

**11-я НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ  
ПРОФЕССОРСКО-  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО  
СОСТАВА  
ВПИ (филиал) ВолгГТУ**

*Волжский*

*27-28 января 2012 Г.*

**Волгоград  
2012**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ  
ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОЛГОГРАДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**11-я НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО  
СОСТАВА**

***ВПИ (филиал) ВолгГТУ***

***Волжский***

***27-28 января 2012 Г.***



**Волгоград  
2012**

**Организационный комитет:**

Каблов В. Ф. – председатель, доктор техн. наук, проф., директор ВПИ (филиал) ВолгГТУ.

Бутов Г. М. – зам. председателя, доктор хим. наук, проф., зам. директора ВПИ (филиал) ВолгГТУ по научной работе.

Благинин С. И. – ученый секретарь конференции, начальник НИС ВПИ (филиал) ВолгГТУ.

**ЧЛЕНЫ ОРГКОМИТЕТА:**

Гольцов А. С., Коренькова О.В., Лебедева С. О., Носенко В. А.,  
Самойлов Л. П., Суркаев А. Л., Лукьянов Г. И.

Издается по решению редакционно-издательского совета  
Волгоградского государственного технического университета.

**11-я научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава ВПИ (филиал) ВолгГТУ (г. Волжский, 2012 г.)** [Электронный ресурс]: Сборник материалов конференции / Под редак. С.И.Благиной. - Электрон. текстовые дан.(1 файл-12,7МВ) – Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2012 г. – Систем. требования: Windows 95 и выше; ПК с процессором 486+;CD-ROM.

В сборник вошли материалы 11-й научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава Волжского политехнического института (филиал) ВолгГТУ, которая проходила в ВПИ (филиал) ВолгГТУ 27-28 января 2012 г.

Материалы публикуются в авторской редакции.

## СЕКЦИЯ 1. ВТ и АВТОМАТИЗАЦИЯ

### АНАЛИЗ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АКТИВНОЙ МОЩНОСТЬЮ ПЕЧИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КАРБИДА КРЕМНИЯ

*Бурцев А.Г.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Большая часть карбида кремния в мире производится с помощью электроплавильной технологии в печах сопротивления периодического действия. Основными регулируемыми параметрами, влияющими на массовый выход и качество продукта, является электрическая мощность печи и общее количество электроэнергии, потребленное печью за одну плавку.

Производство карбида кремния, как правило, осуществляется одновременно на нескольких ячейках (трансформаторах), к каждой из которых периодически подключаются новые печи. Количество печей может достигать нескольких десятков, каждая из которых обладает своими электроизоляционными характеристиками, зависящими от износа печи. Утечки тока, вызванные износом изоляции печи, приводят к недостаточному выбору электроэнергии и сказываются на качестве карбида кремния.

Разработана система управления активной мощностью печи сопротивления с учетом электрического КПД печи.

Предложена математическая модель печи сопротивления, составленная методом "вход-выход" по массиву измеряемых электрических параметров печи:

$$\begin{cases} \frac{dZ(t)}{dt} = A(t) \cdot Z(t) + B(t) \cdot \Psi(t) \\ y(t) = C(t) \cdot Z(t) \pm \varepsilon_{ДОП}(t) \end{cases}, \quad (1)$$

где:  $Z(t) = \begin{bmatrix} G(t) \\ S(t) \end{bmatrix}$ ;  $A(t) = \frac{1}{T} \begin{bmatrix} -1 & b(t) \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ ;  $B(t) = \frac{1}{T} \begin{bmatrix} b(t) & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ;  $D = \frac{1}{T} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ ;

$$\Psi(t) = \begin{pmatrix} \psi_1(t) \\ \psi_2(t) \end{pmatrix}; C(t) = \begin{bmatrix} U^2 & 0 \end{bmatrix}.$$

В качестве переменной состояния модели (1) выбрана электрическая проводимость печи  $G$ , а в качестве управляющего воздействия - напряжение  $U$ , подводимое от регулируемого трансформатора. Расчет  $G$  осуществляется в соответствии с электрической моделью печи, позволяющей на основе электрических параметров, взятых за несколько моментов времени, вычислить фактическое сопротивление шихты и каркаса печи [1]. Это позволяет оценить электрический КПД печи. Параметры модели  $b(t)$  и  $T$  найдены по экспериментальным данным. В качестве автоматического регулятора мощности применён адаптивный ПИ-регулятор (переменные  $\psi_1(t)$ ,  $\psi_2(t)$ ,  $S(t)$ ), параметры которого рассчитываются рекуррентным методом наименьших квадратов.

Имитационное моделирование (рис.1) позволило оценить погрешность регулирования активной мощности печи, которая составила 4%.

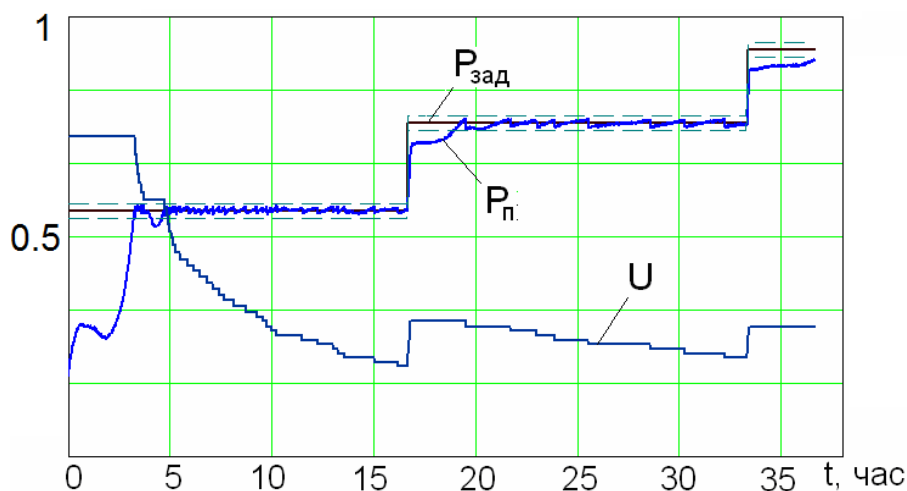


Рисунок 1 - Имитационное моделирование системы управления полезной мощностью печи при ступенчатом плане плавки (представлено в относительных единицах)

Разработанная система управления активной мощностью печи позволяет вести плавку карбида кремния в автоматическом режиме по произвольно заданному плану. Управление с учетом текущего КПД исключает влияние изоляционных характеристик различных печей на ход технологического процесса плавки. Это приводит к более однородному качеству и массовому выходу продукта, что позволяет технологам проводить более точные исследования по разработке новых рецептов шихты и планов плавки.

# ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА ОВЕН

*Бурцев А.Г.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Современные АСУ ТП строятся по иерархическому принципу и имеют многоуровневую структуру. В АСУ ТП выделяются четыре уровня иерархии: нижний уровень — уровень датчиков и исполнительных механизмов; средний уровень — уровень промышленных контроллеров (ПЛК); верхний уровень — уровень промышленного сервера и сетевого оборудования; оперативный уровень — уровень операторских и диспетчерских станций (SCADA).

В настоящее время обучение студентов основам проектирования SCADA систем и основам программирования ПЛК, ведётся, в основном, при работе с виртуальными технологическими процессами. Наличие в лабораториях ВУЗа реальной многоуровневой АСУ ТП существенно повысит уровень подготовки специалистов в области автоматизации.

На кафедре ВАЭиВТ имеется стенд по изучению частотного электропривода, состоящий из следующих устройств: частотный преобразователь Siemens Micromaster Vector, 0.75 кВт с асинхронным короткозамкнутым двигателем; частотный преобразователь Веспер EI-8300, 1.5 кВт с асинхронным короткозамкнутым двигателем воздушной и датчиком расхода воздуха; персональный компьютер с адаптером для интерфейса RS-485. Преобразователи частоты имеют дискретные и аналоговые входы/выходы, а также цифровые интерфейсы RS-485/RS-232 для подключения их в сеть АСУ ТП.

Была поставлена задача усовершенствования учебного стенда путём создания системы автоматизированного управления многодвигательным частотным электроприводом с верхним уровнем.

Дополнительно кафедрой было приобретён программируемый контроллер ОВЕН ПЛК 110-220.К-М с модулями ввода/вывода и панелью оператора. Компания ОВЕН является наиболее популярным и востребованным на данный момент произво-

дителем оборудования для автоматизации в нашей стране. Это обусловлено как бесплатной средой программирования контроллеров ОВЕН – средой CoDeSys, так и качественной технической поддержкой.

При подключении модулей ввода вывода по интерфейсу RS-485 к основному модулю ПЛК образуется система со следующими характеристиками:

Наименование	Количество	Тип сигнала
Дискретные входы (n-p-n/p-n-p)	18	24 В
Дискретные выходы (n-p-n)	14	12-30 В
Аналоговые входы	8	4-20 мА/0-10 В и др.
Аналоговые выходы	8	4-20 мА

Управление скоростью электропривода Siemens возможно аналоговым сигналом (4-20 мА), так как ПЛК ОВЕН не поддерживает интерфейса Profibus, встроенного в ПЧ. Управление скоростью ПЧ Веспер возможна как по аналоговому (4-20мА), так и по интерфейсному каналу (RS-485, Modbus RTU). Реализация функций пуска/останова двигателей осуществляется через дискретные входы частотных преобразователей.

ПЛК имеет на борту несколько интерфейсов, которые предложено использовать следующим образом:

Наименование	Количество
RS-485	Обмен данными с модулями ввода вывода, сенсорной панелью оператора (протокол Modbus RTU)
RS-232	Загрузка пользовательской программы в ПЛК
Ethernet	Обмен данными между SCADA системой и ПЛК

В качестве SCADA системы может быть использована система TRACE MODE, так как в ней имеется драйверная поддержка оборудования ОВЕН.

Незадействованные аналоговые входы/выходы, а также дискретные входы/выходы планируется дополнительно подключить к имитаторам ввода аналоговых и дискретных сигналов.

Разрабатываемый стенд позволит выполнять ряд новых лабораторных работ по дисциплинам «Автоматизированный электропривод», «Промышленные контроллеры»:

- 1) Изучение среды программирования CoDeSys на примере промышленного контроллера ОВЕН ПЛК110.
- 2) Работа с модулями ввода/вывода распределенной системы управления на базе ОВЕН ПЛК110.

- 3) Разработка SCADA системы на базе ОВЕН ПЛК110.
- 4) Разработка системы согласованного управления частотными электроприводами (на примере системы управления пассажирским лифтом).
- 5) Разработка системы автоматического управления расходом воздуха.

## **СТРУКТУРА НЕЙРОСЕТЕВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ**

*А.Г. Бурцев, В.И. Капля, В.А. Носенко,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Управление энергетическими ресурсами необходимо для группы производственных объектов, которые объединены в единый энергетический комплекс со строго регламентированным графиком доступной энергии. Система управления должна обеспечить минимальное расхождение заданного и фактического уровней потребления энергии.

Задача управления энергетическими ресурсами является многопараметрической: она должна учитывать динамические характеристики энергопотребления каждого производственного объекта. Основными характеристиками отдельных производственных объектов являются:

- Текущая и плановая величины потребления энергии.
- Длительности рабочего цикла и интервала между циклами.
- Диапазон управляемой вариации потребления энергии.

Каждый производственный объект должен иметь отдельное звено многослойной НС, на входы которой поступают исходные данные технологического процесса и текущие измерения параметров потребления энергии. Исходные данные изменяются в начале цикла управления конкретного объекта и определяются типом начатого производственного цикла. Структура выходных данных НС можно разбить на две группы в соответствии с их предназначением: сигналы контроля состояния звена НС и сигналы для передачи на входы обобщающего модуля нейронной сети (ОМНС), как показано на приведенном рисунке.



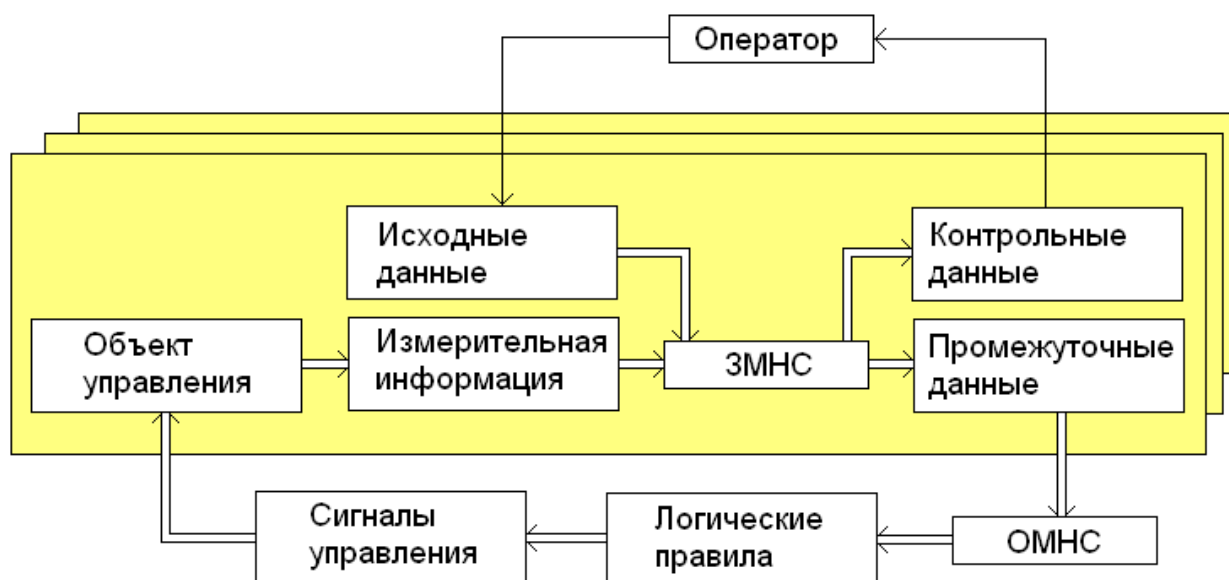


Рис.1. Структура НССУ.

Звенья НС отдельных объектов формируют промежуточные данные для обобщающего модуля НС, который должен формировать сигналы управления для всех объектов системы.

Исходные данные формируются оператором и должны вводиться в начале очередного технологического цикла работы объекта управления. Исходные данные изменяются в случае перехода на производство другой продукции. Контрольные данные создаются для оператора, что бы он мог оперативно проверить корректность работы ЗМНС. На этапе обучения нейронной сети контрольные данные служат основой для коррекции весовых коэффициентов НС. Контрольные данные должны иметь формат списка предлагаемых НС управляющих действий.

Обобщающий модуль НС осуществляет совместную обработку информации о всех объектах системы и формирует для каждой из них управляющие сигналы. Именно эти сигналы фактически распределяют энергетический потенциал между объектами системы. Логические правила анализа сигналов ОМНС необходимы для учета технических возможностей исполнительных элементов системы управления.

Выводы: структура НС должна соответствовать информационной конфигурации объекта управления; входная информация НС образуется множеством исходных данных технологического процесса и текущими измерениями; сигналы управления, формируемые НС, должны ограничиваться в соответствии с логическими правилами технологического процесса.

# **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВОРОТОМ ЛОПАСТЕЙ РАБОЧЕГО КОЛЕСА ГИДРОАГРЕГАТА ВОЛЖСКОЙ ГЭС**

*Ассистент кафедры ВАЭиВТ Браганец С.А.,  
Научный руководитель - д.т.н, профессор Гольцов А.С,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

В настоящее время происходит техническое переоснащение систем управления гидроагрегатами. Взамен устаревших аналоговых систем вводятся современные комплексы с использованием микропроцессорной техники и систем верхнего уровня. Вычислительные мощности этих систем позволяют реализовывать сложные алгоритмы управления. Однако, в настоящее время даже в переоборудованных системах используются алгоритмы основанные на линеаризованных системах управления. Что и приводит к некачественному регулированию.

Одним из важнейших узлов в системе управления гидроагрегатом является электрогидравлический преобразователь (ЭГП), используемый в подсистемах разворота лопастей рабочего колеса и открытия направляющего аппарата. От данного узла зависит качество отработки управляющего воздействия, поступающих от регулятора мощности и комбинатора САУ ГА. ЭГП изображен на рисунке 1.

Управляющее воздействие в виде электрического сигнала поступает в ЭГП и заставляет двигаться подпружиненный постоянный магнит. Тот, в свою очередь, двигает золотник, регулирующий вход-выход масла. Таким образом, меняются между собой области высокого и низкого давления, что вызывает перемещение поршня сервомотора. Через систему механизмов поршень изменяет угол разворота лопаток РК (рабочего колеса). Контур охвачен обратными связями, т.е. является следящей системой.

Повысить качество управления разворотом лопастей рабочего колеса и открытием направляющего аппарата можно с помощью адаптивной системы управления. Суть метода заключается в том, что в цепь обратной связи системы управления включают обучаемую математическую модель процессов перемещения золотника и штока сервопривода. Математическая модель содержит нелинейные уравнения, описывающие эти

процессы, и учитывает неконтролируемые возмущающие воздействия на объект управления.

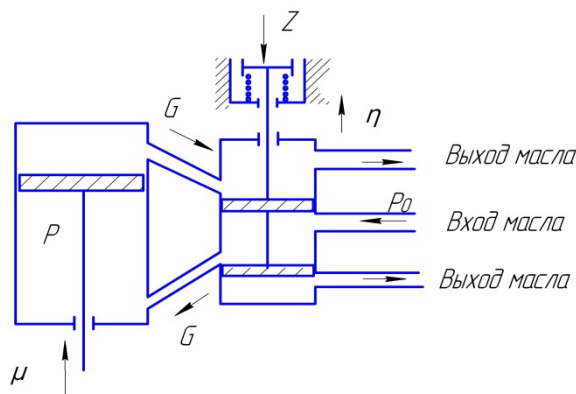


Рисунок 1 - Электрогидравлический преобразователь

Была предложена следующая модель главного золотника с учетом нелинейностей:

$$X_2(t) = a_0 \cdot U(t) - a_1 \cdot \dot{X}_2(t) - a_2 \cdot \ddot{X}_2(t) - a_3 \cdot X_2(t)^2 - a_4 \cdot \dot{X}_{CM}(t) \cdot \dot{X}_2(t),$$

где  $U(t)$  - управляющий сигнал;

$X_2(t)$  - положение золотника;

$\dot{X}_2(t)$  - скорость перемещения золотника;

$\ddot{X}_2(t)$  - ускорение при перемещении золотника;

$\dot{X}_{CM}(t)$  - скорость перемещения штока сервопривода;

$a_0, a_1, a_2, a_3, a_4$  - параметры модели.

Модель сервопривода имеет вид:

$$\dot{X}_{CM}(t) = \sum_{n=0}^6 K_n \cdot X_{CM}(t)^n \cdot X_2(t),$$

где  $K_n$  - параметр модели при соответствующем члене ряда.

С внедрением современных микропроцессорных систем управления «Овация», появилась возможность вести запись технологических параметров в архив. С помощью данных, полученных «Овацией» были обучены модели главного золотника и штока сервопривода. Обучение проводилось одношаговым и рекуррентным методом наименьших квадратов. Лучшие результаты дал рекуррентный метод наименьших квадратов. Результаты обучения представлены на рисунке 2 и 3.

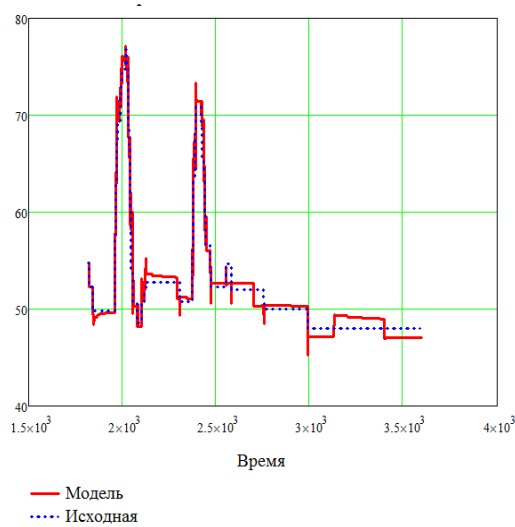


Рисунок 2 – Моделирование перемещения золотника

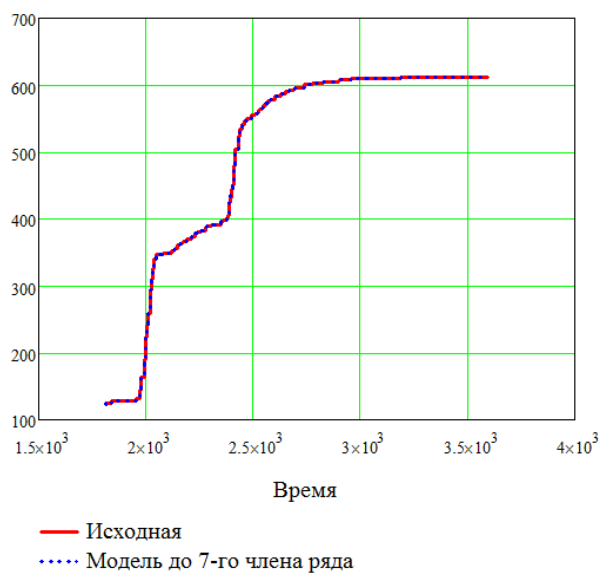


Рисунок 3 – Моделирование перемещения штока сервомотора

Данные модели в дальнейшем планируется использовать для разработки адаптивной системы управления разворотом лопастей рабочего колеса и открытия направляющего аппарата. Данная система позволит улучшить качество управления, снизить погрешность управления и уменьшить износ оборудования.

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ КАБИНЫ ВОДИТЕЛЯ ГОРОДСКОГО АВТОБУСА**

*В.Н. Платонов, А. А. Гайдуков,*

*Научные руководители:*

*д.т.н, профессор А.С. Гольцов, к.т.н., доцент А.П. Кулько,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

На российском рынке климатических систем отсутствуют разработчики автоматических систем управления микроклиматом в салоне и кабине водителя коммерческих транспортных средств большого и особо большого класса. Существующие зарубежные аналоги систем автоматического климат-контроля не устанавливаются на отечественные автобусы из-за высокой стоимости и необходимости настройки алгоритмов автоматического управления к тепловым и аэродинамическим характеристикам кузова автобуса.

Температура в кабине определяется теплом, поступающим от фронтальной отопительной установки (ФОУ), а также солнечной энергией извне, проходящей через стеклянные ограждения. В утренние и вечерние часы значения температуры непостоянны по сравнению с дневными, они образуют пики. Ввиду этого расход топлива на обогрев в существующих централизованных системах отопления автобусов не рационален.

Переход на зональную систему регулирования микроклимата позволит получать данные о температуре и других параметрах, необходимых для расчета именно той тепловой мощности, которая необходима в данный момент времени. Для этого используются средства измерения, преобразователи, микропроцессорные средства обработки информации со встроенным программным обеспечением; учитываются гидравлические и тепловые характеристики органов управления тепловым потоком – радиаторов, клапанов, теплообменников.

Разработанная структурная схема автоматической системы управления отоплением кабины приведена на рисунке 1.

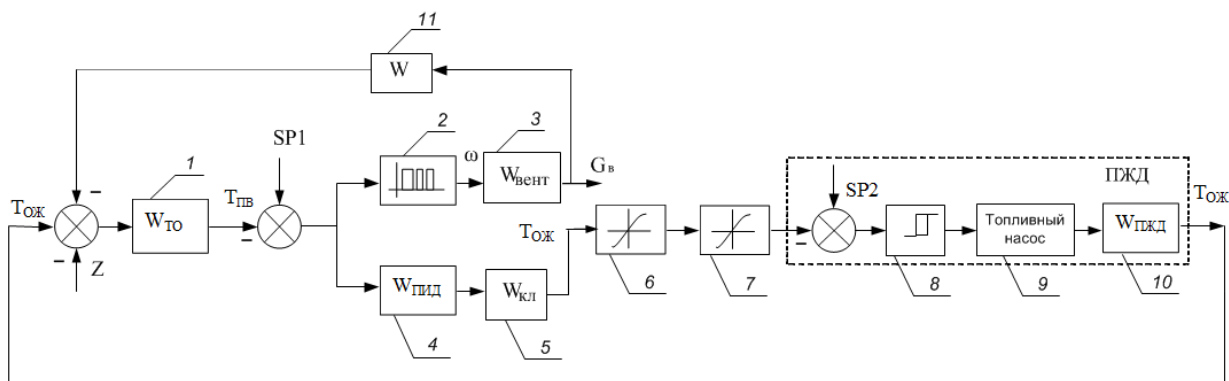


Рисунок 1- Структурная схема АСУ отоплением кабины водителя автобуса

Объектом управления являются автономный жидкостный подогреватель (ПЖД) 1, вентилятор обдува теплообменников в ФОРУ 3, дросселирующие клапаны 5.

Экономия топлива обеспечивается уменьшением нагрузки генератора на двигатель путем ШИМ регулирования мощности привода вентилятора и поддержанием оптимального баланса температуры воздуха в кабине и рабочей температуры двигателя с помощью дросселирующего клапана, регулирующего подачу нагретой охлаждающей жидкости из рубашки охлаждения двигателя и теплообменника гидромеханической автоматической коробки передач в отопитель кабины. В результате чего, поддерживается благоприятная рабочая температура системы охлаждения двигателя, при которой тепловая мощность автономного ПЖД лучше согласуется с потребностями в тепле кабины автобуса, таким образом, уменьшается частота включения топливного насоса автономного, подающего топливо в камеру сгорания ПЖД.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ЧИСТОГО ЗАПАЗДЫВАНИЯ НА КОНТРОЛЛЕРАХ

*Доцент кафедры ВАЭ и ВТ Севастьянов Б.Г.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Цель работы: Рассмотреть особенности реализации чистого запаздывания на контроллерах.

Звено чистого запаздывания используется для введения динамической коррекции или для моделирования динамических свойств объекта управления.

В атомной промышленности, в нефтепереработке и нефтехимии имеются объекты, у которых чистое запаздывание соизмеримо с постоянной времени ОУ, если по каналам использовать динамическую модель в виде звена первого порядка с запаздыванием. В докладе приводится реализация чистого запаздывания применительно к библиотеке алгоритмов контроллера Ремиконт Р-130[9], что не принципиально. Толчком для написания этой статьи явилось изучение, в своё время, и работа на аналоговых машинах[1-8], в которых реализованы идеи, полезные и сегодня. В контроллере Р-130 имеется алгоритм ЗАП, реализующий звено чистого запаздывания. Структура алгоритма представлена на рис.1.

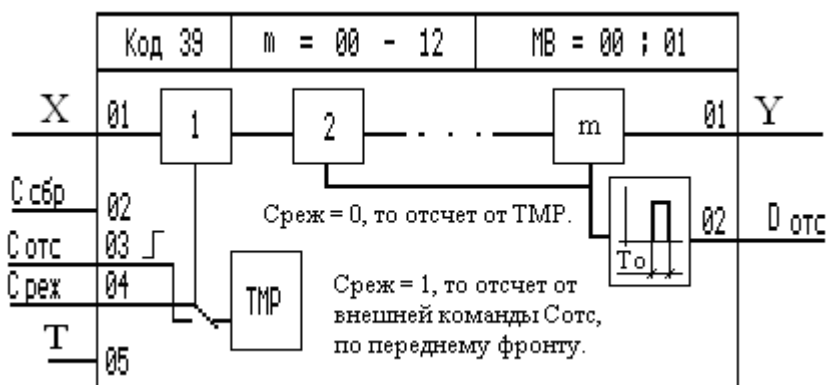


Рисунок 1

То-время цикла контроллера. Команды С сбр, С отс - сброс, отсчет соответственно. Срез - признак работы алгоритма ЗАП. 1, 2, ..., m – ячейки памяти.

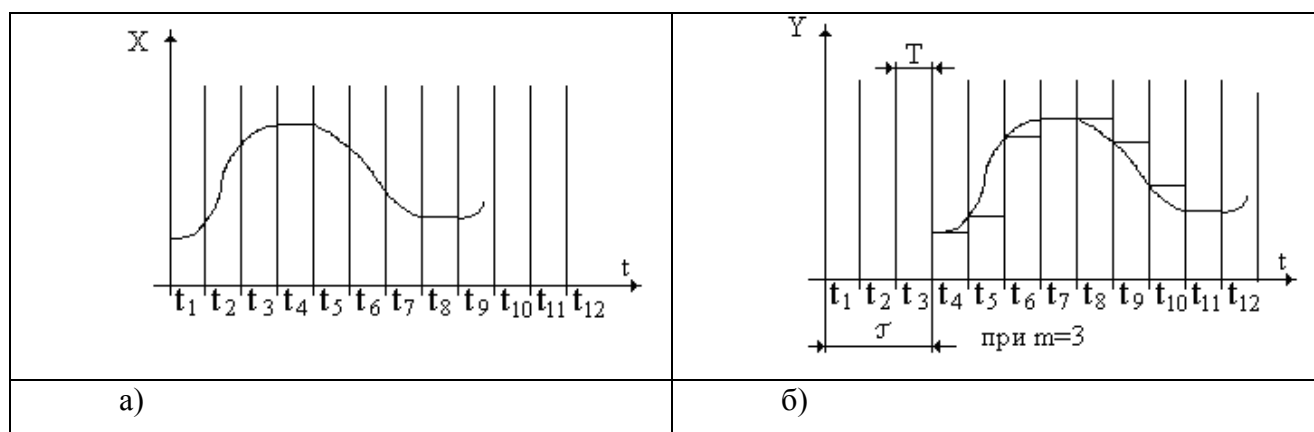


Рисунок 2

Один алгоритм ЗАП содержит несколько (до 12) ячеек памяти. Число этих ячеек  $0 \leq m \leq 12$  и задается модификатором.

По каждой команде отсчета происходит "проталкивание" сигналов через ячейки памяти: в первую ячейку записывается текущее значение входного сигнала  $X$ , значение, ранее записанное в первой ячейке, передается во вторую ячейку, предыдущее значение, записанное во второй ячейке, пересылается в третью ячейку и т.д. Текущее значение последней ячейки является выходным сигналом алгоритма.

Таким образом, текущее значение входного сигнала  $X$  появится на выходе  $Y$  через  $m$  отсчетов. При этом выходной сигнал  $Y$  будет запаздывать относительно сигнала  $X$  на время  $m \cdot T$ , где  $T$  - интервал времени между отсчетами (при условии, что этот интервал постоянен). Если  $m=0$ , то всегда  $Y=X$ . Команда отсчета может поступать либо от внутреннего таймера, либо извне. В последнем случае отсчет осуществляется по переднему фронту команды  $\text{Сотс}$ . Алгоритм имеет дискретный вход  $\text{Среж}$ . Если  $\text{Среж} = 0$ , то управление ведется от внутреннего таймера, если  $\text{Среж} = 1$  - от внешней команды  $\text{Сотс}$ .

В момент отсчета на дискретном выходе  $\text{Дотс}$  на время, равное одному циклу работы контроллера (т.е. на время от 0,2 до 2 с), формируется сигнал  $\text{Дотс}=1$ . В остальное время  $\text{Дотс}=0$ . Этот выход позволяет включать алгоритм ЗАП последовательно, увеличивая время запаздывания без увеличения времени квантования входного сигнала. Для этого выход  $\text{Дотс}$  каждого предыдущего алгоритма ЗАП соединяется с входом  $\text{Сотс}$  каждого последующего алгоритма ЗАП, причем в последующих алгоритмах используется внешнее управление отсчетами.

При управлении от внутреннего таймера интервал времени между отсчетами (период квантования) задается с помощью настроечного входа  $T$ . Значение  $T \leq T_0$  ( $T_0 = 0.2-2$  с - время цикла работы контроллера) алгоритм воспринимает как  $T=T_0$ .

При сигнале "сброс" ( $\text{Ссбр}=1$ ) во все ячейки памяти записывается сигнал на входе  $X$ , при этом  $Y=X$  (т.е. запаздывание отсутствует). Если используется внешнее управление и сигналы  $\text{Сотс}=1$  и  $\text{Ссбр}=1$ , то после снятия сигнала "сброс" происходит однократное проталкивание (т.е. такая ситуация воспринимается алгоритмом как приход переднего фронта сигнала  $\text{Сотс}$ ). Если  $\text{Сотс}=1$ , то осуществляется переход от внутреннего к внешнему управлению (т.е. выполняется переход от  $\text{Среж}=0$  к  $\text{Среж}=1$ ).

При управлении от внутреннего таймера время чистого запаздывания определяется выражением  $t_{\text{зап}} = m \cdot T$ , если  $m = 0$ , то  $Y = X$  и  $\text{Дотс} = 0$ .

Для того, чтобы при сохранении требуемого значения уменьшить период квантования входного сигнала, следует уменьшать время  $T$  и увеличивать значение модификатора  $m$ . На величину чистого запаздывания будет влиять и время цикла контрол-



лера. Поэтому рассмотрим другой способ представления и реализации чистого запаздывания, а именно, разложением в ряд Пада.

Ряд Пада является быстроходящимся рядом и сравнительно небольшим числом членов ряда[2] можно достаточно точно представить звено чистого запаздывания.. Естественно, в первую очередь используют приближения с помощью дробно-рациональных функций вида, как наиболее универсальных. Разложение  $e^{-p\tau}$  в дробный ряд Пада является известным примером такого подхода. В этом случае получим:

$$K(p) = e^{-p\tau} = \lim_{(\mu+\nu) \rightarrow \infty} \frac{F_{\mu,\nu}(p \cdot \tau)}{G_{\mu,\nu}(p \cdot \tau)}, \quad (1)$$

где

$$F_{\mu,\nu}(p \cdot \tau) = 1 - \frac{\nu \cdot p \cdot \tau}{(\mu + \nu) \cdot 1!} + \frac{\nu \cdot (\nu - 1) \cdot (p \cdot \tau)^2}{(\mu + \nu) \cdot (\mu + \nu - 1) \cdot 2!} + \dots + (-1)^\nu \cdot \frac{\nu \cdot (\nu - 1) \cdot (\nu - 2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot (p \cdot \tau)^\nu}{(\mu + \nu) \cdot (\mu + \nu - 1) \dots (\mu + 1) \cdot \nu!}$$

$$G_{\mu,\nu}(p \cdot \tau) = 1 + \frac{\mu \cdot p \cdot \tau}{(\mu + \nu) \cdot 1!} + \frac{\mu \cdot (\mu - 1) \cdot (p \cdot \tau)^2}{(\mu + \nu) \cdot (\mu + \nu - 1) \cdot 2!} + \dots + \frac{\mu \cdot (\mu - 1) \cdot (\mu - 2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot (p \cdot \tau)^\mu}{(\mu + \nu) \cdot (\mu + \nu - 1) \dots (\nu + 1) \cdot \mu!}$$

Для  $\mu=\nu=1$  получим  $K(p)$  вида: 
$$K(p) \approx \frac{1 - \frac{p \cdot \tau}{2}}{1 + \frac{p \cdot \tau}{2}}$$

При  $\mu=\nu=2$  получим: 
$$K(p) \approx \frac{\tau^2 \cdot p^2 - 6 \cdot p \cdot \tau + 12}{\tau^2 \cdot p^2 + 6 \cdot p \cdot \tau + 12}$$

Рассмотрим приём (способ) решения дифференциального уравнения, как это делается на аналоговых машинах (АВМ).

Уравнение объекта управления без учета звена чистого запаздывания представим в виде дифференциального неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами в следующем виде:

$$T \cdot \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = k \cdot x(t), \quad (2)$$

где  $x(t)$  – входной сигнал;

$y(t)$  – выходной сигнал;

$T$  – инерционность объекта управления, с;

$k$  – коэффициент передачи объекта управления.

Запишем это же уравнение следующим образом:

$$T \cdot \frac{dy(t)}{dt} = k \cdot x(t) - y(t) \quad \text{или} \quad \frac{dy(t)}{dt} = \frac{k}{T} \cdot x(t) - \frac{1}{T} y(t) \quad (3)$$

При этом объект, описываемый подобным уравнением, реализуется с помощью сумматора и интегратора, что проиллюстрировано на рисунке 3.

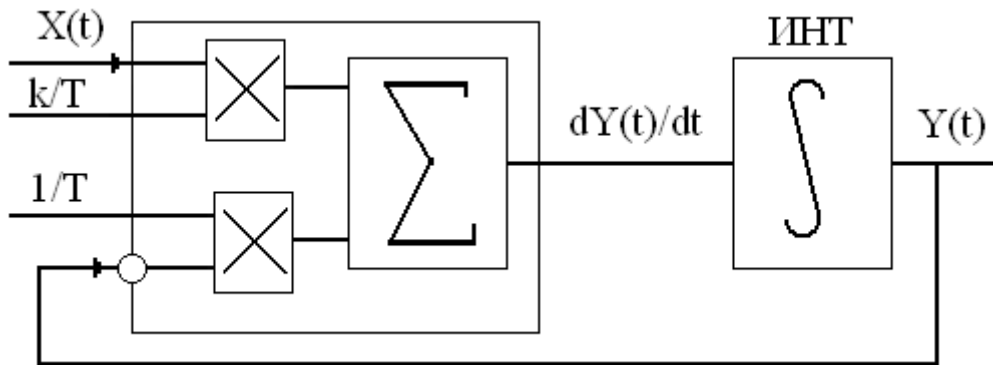


Рисунок 3– Структурная схема решения уравнения (2)

$k/T$  и  $1/T$  – коэффициенты. ИНТ – интегратор.  $\times$  – операция умножения.  $X(t)$  – известная функция внешнего воздействия.  $Y(t)$  – искомая функция.

Данный подход будет использован для реализации чистого запаздывания, передаточная функция которого имеет вид:

$$Wz1(p) = e^{-p \cdot \tau}. \quad (4)$$

Представим чистое запаздывание (1) двумя членами ряда Пада [2]:

$$Wz1(p) \approx Wz2(p) = \frac{\tau^2 \cdot p^2 - 6 \cdot p \cdot \tau + 12}{\tau^2 \cdot p^2 + 6 \cdot p \cdot \tau + 12}, \quad (5)$$

где  $\tau$  – время чистого запаздывания, с.

Передаточную функцию(5) представим в виде неоднородного дифференциального уравнения:

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} = \frac{d^2 x(t)}{dt^2} - \frac{6}{\tau} \cdot \frac{dx(t)}{dt} + \frac{12}{\tau^2} \cdot x(t) - \frac{6}{\tau} \cdot \frac{dy(t)}{dt} - \frac{12}{\tau^2} \cdot y(t), \quad (6)$$

Один из вариантов структурной схемы для решения уравнения (6) на АВМ представлен в литературе[1, с.318-319]. От уравнения (6) можно перейти к системе уравнений канонической формы[11, с.106-108]. Можно производить преобразования и в операторной форме выражения (5). Пример таких преобразований приведён в литературе[8, с.60-61]. В результате получают структурную схему решения уравнения (6), которая достаточно просто программируется на контроллере на языке FBD.

Предлагаемый подход может быть использован на различных контроллерах в АСУ ТП.

Литература:

1. Анисимов Б.В., Голубкин В.Н. Аналоговые вычислительные машины.- М.:Высшая школа, 1971.-448с.
2. Догановский С.А., Иванов В.А. Устройства запаздывания и их применение в автоматических системах. – М.: Машиностроение, 1966. – 280 с.
3. Кажичкин С.А., Севастьянов Б.Г. Упредитель Смита в одноконтурных системах автоматического регулирования. Конференция ВФ МЭИ.-2008.
4. Коган Б. Я., Электронные моделирующие устройства и их применение для исследования систем автоматического регулирования, Физматгиз, 1963.
5. Корн Г. А., Корн Т. М., Электронные аналоговые и аналого-цифровые вычислительные машины, пер. с англ., ч. 1 — 2, М.: 1967.
6. Левин Л., Методы решения технических задач с использованием аналоговых вычислительных машин, пер. с англ., М., 1966
7. Луценко В.А., Финякин Л.Н. Аналоговые вычислительные машины в химии и химической технологии.-М.: Химия., 1979.-248с.
8. Луценко В.А., Финякин Л.Н. Математическое моделирование химико-технологических процессов на аналоговых вычислительных машинах.-М.: Химия, 1975.-336.
9. Микропроцессорный контроллер Ремиконт Р-130.–М.: НИИТЕПЛО-ПРИБОР, 1990–330с.
10. Севастьянов Б.Г., Асафов К.В. Упредители в системах автоматического регулирования XVII-я межвузовская научно-практическая конференция молодых учённых и студентов (25 мая-2июня).-Волжский, 2011.-с.36-38.
11. Урмаев А. С. Основы моделирования на аналоговых вычислительных машинах.- М.: Наука, 1978.-272с.
12. Шапоров О. М. Техника работы на электронных моделирующих установках. «Энергия», 1967 г. Библиотека по автоматике.

## **АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И МЕТОДОВ РАСЧЕТА НАСТРОЕЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ УПРАВЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ**

*Медведева Л.И., к.т.н., доцент кафедры ВАЭ и ВТ,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Выбор структуры и параметров САУ определяет ее динамические свойства. Устойчивость систем является, как правило, необходимым, но далеко не достаточным условием для того, чтобы система выполняла свое назначение. Возникает задача обеспечения не только устойчивости, но и надлежащего качества САУ и, более того, наилучшего (оптимального) в том или ином смысле, режима функционирования.

Постановка задачи на оптимизацию и ее решение включает в себя ряд этапов:

- выбор и обоснование цели оптимизации;
- согласование цели с имеющимися возможностями, то есть учет ограничений;
- реализация способа достижения цели (экспериментального значения критерия качества) при учете ограничений.

Выбор и обоснование цели оптимизации предусматривают определение критериев качества (целевых функций), которые наиболее полно отражали бы цели оптимизации. Этот этап является одним из основных, так как от правильности выбора критерия качества зависит решение задачи в целом.

Второй этап решения задачи связан с определением ограничений, которые должны учитываться в процессе оптимизации. Смысл этого этапа заключается в том, что часто качество системы характеризуется не одним, а группой показателей качества, поэтому если система оптимизируется по одному показателю качества, то другие могут не достичь такой величины. Следовательно, если выбран какой-либо параметр системы как критерий качества, то на другие показатели качества и варьируемые параметры накладываются ограничения.

При реализации третьего этапа применяется то или иной метод оптимизации, обеспечивающий решение поставленной задачи - достижение экстремального значения критерия качества при учете ограничений.

Наиболее значимым этапом при решении оптимизационной задачи является третий этап. При этом структура выражения функции качества целиком зависит от особенностей математического описания объекта оптимизации, так как функция качества находится из математического описания объекта, которое может быть представлено либо в виде аналитических соотношений, либо в виде алгоритмов. Последняя форма описания практикуется при описании сложных объектов, когда целесообразно применение методов машинного моделирования. Поэтому не всегда удается получить функцию качества в форме явной аналитической зависимости.

В условиях непрерывного дрейфа характеристик объекта алгоритм управления должен быть построен так, чтобы на основе измерения текущих входных и выходных параметров процесса постоянно корректировалось значение основных управляющих воздействий, то есть в алгоритме управления должна активно использоваться получаемая с объекта текущая информация. Кроме того, в алгоритме управления должна быть максимально использована априорная информация об объекте, если она имеется. Возможны и случаи, когда в алгоритме используется только часть априорной информации, позволяющая оценить ситуацию в объекте. Поэтому алгоритмы управления можно разбить на три типа, характеризующиеся различным соотношением применения в них априорной и текущей информации:

- 1) алгоритмы управления, основанные на обработке данных нормального функционирования объекта, то есть использующие только текущую информацию (экстремальные системы управления);
- 2) алгоритмы управления, использующие всю текущую информацию об объекте и часть априорной (адаптивные системы управления);
- 3) алгоритмы управления на основе применения эталонных математических моделей, использующие всю текущую и априорную информацию.

Таким образом, разработка и исследование алгоритма текущего оптимального управления подразумевает синтез алгоритмов всех трех типов для технологического процесса и выбора из них наиболее эффективного.

Основным критерием оценки алгоритма управления (то есть, хорош он или плох) является его работоспособность - это отношение потерь, образующихся при применении этого алгоритма, к потерям, образующимся в режиме жесткой стабилизации:

$$\eta = \frac{G_y}{G_c},$$

где  $\eta < 1$  - алгоритм признается работоспособным и целесообразным;

$\eta = 1$  - алгоритм работоспособен, но не целесообразен;

$\eta > 1$  - алгоритм не работоспособен.

В режиме жесткой стабилизации экстремум статической характеристики жестко фиксируется на оси X (Рис. 1), где:

- кривая 1: статическая характеристика при  $x = x_0$ ;
- кривые 2 и 3: статические характеристики, возможные при дрейфе выходного сигнала.

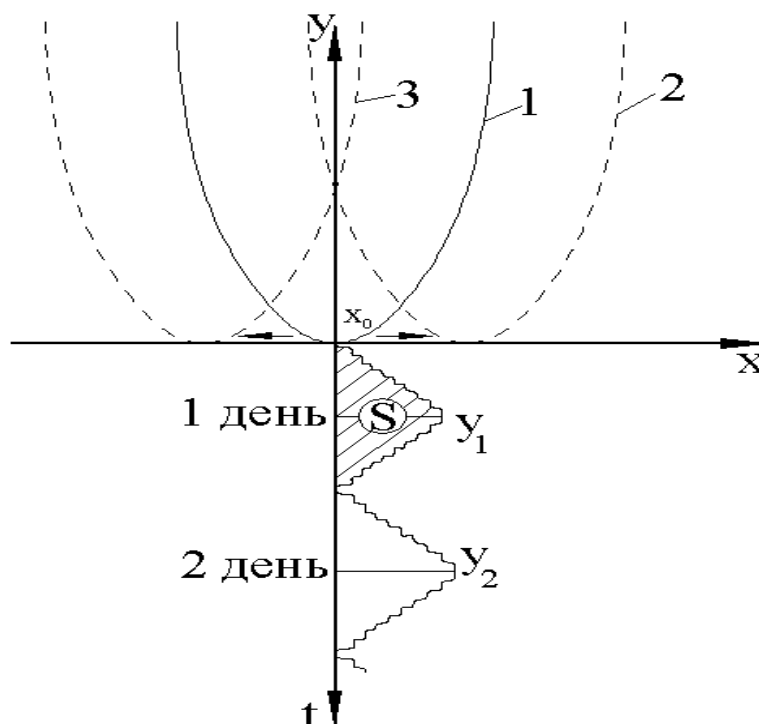


Рисунок 1

Дрейф может возникать при искажениях входного параметра, при вибрации подвижных частей приборов в системе управления и т.п.

В течение первого дня потери при жесткой стабилизации постепенно возрастают. При внесении нового стабилизирующего воздействия, они постепенно снижаются до нуля. Но продолжающийся дрейф приводит к новому изменению характеристики. Таким образом, потери при стабилизации представляют собой функцию от площади под кривой временной характеристики:  $G_c = f(S)$ .

В сумме  $G_c$  складывается из потерь от дрейфа статической характеристики объекта ( $G_1$ ) и потерь от флуктуации входного управляющего воздействия ( $G_2$ ) (Рис.2):

$$G_c = G_1 + G_2.$$

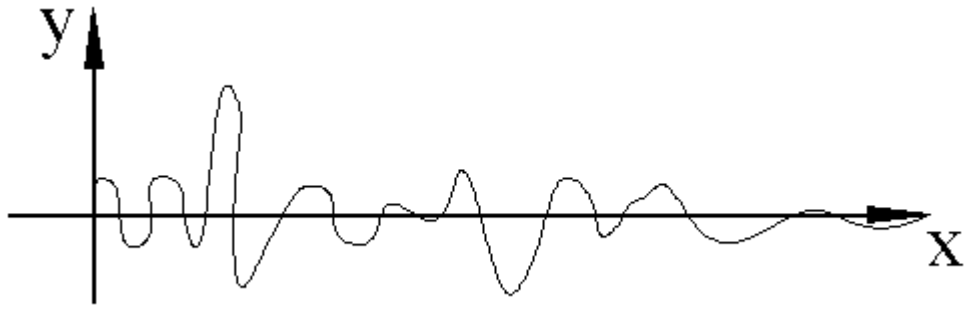


Рисунок 2

Дисперсия случайного процесса определяется формулой:

$$\sigma_x^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - M_x)^2,$$

где N - число замеров или воздействий на управляемый объект;

$$M_x = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i - \text{математическое ожидание входного сигнала.}$$

Так как статическая характеристика объекта - это парабола, то она описывается уравнением:

$$Y = Ax^2, \quad (*)$$

где A - коэффициент параболы, который определяет ее крутизну.

Из уравнения (\*) следует, что  $\sigma_y^2 = A \cdot \sigma_x^2$  и  $G_1 = A \cdot \sigma_{dp}^2$ ,  $G_2 = A \cdot \sigma_x^2$ .

$$\text{Тогда: } G_c = A(\sigma_x^2 + \sigma_{dp}^2).$$

В режиме оптимального управления потери складываются следующим образом (Рис. 3):

$$G_y = G_2 + G_3 + G_4,$$

где  $G_2 = A \cdot \sigma_x^2$  - потери от флуктуации управляющего воздействия;

$G_3 = \alpha \cdot T_y \cdot A \cdot \sigma_{dp}^2$  - потери от остаточного дрейфа  
( $\alpha$  - скорость дрейфа;  $T_y$  - период управления);

$G_4 = \frac{S}{N-2}$  - потери от неточности идентификации

( $S = \frac{\sigma_{ном}^2}{\sigma_x^2}$  - уровень помехи;

N - количество измерений при идентификации).

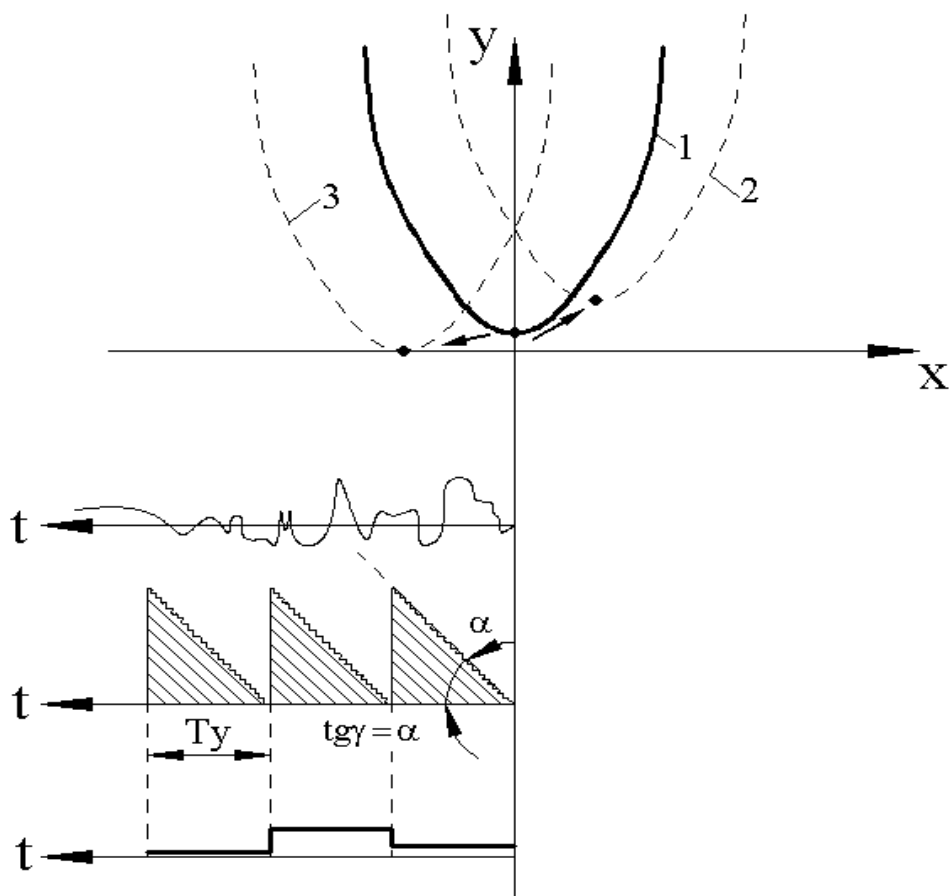


Рисунок 3

**АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ ПОСЕЩАЕМОСТИ И ФАКТОРОВ,  
ВЛИЯЮЩИХ НА РЕЙТИНГ ВЕБ-САЙТА  
ВПИ (ФИЛИАЛ) ВОЛГГТУ В ПОИСКОВЫХ СИСТЕМАХ**

*Д. Н. Лясин, С. Г. Саньков, М. В. Петров, А. И. Тыртышный,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Стремительное развитие Интернета за последнее десятилетие резко увеличило количество информации и её доступность. Однако, как показывает многолетнее наблюдение за действительностью Рунета, вопросы качества предоставления контента и по сей день остаются в стороне. Именно это свойство веб-ресурса в наибольшей степени определяет позицию выдачи его в поисковых системах. Понимание основ механизмов



индексации, используемых современными поисковыми системами, поможет сотрудникам ВПИ (филиал) ВолгГТУ выстроить правильную стратегию позиционирования своих услуг на рынке, поскольку задача создания качественной информации носит, по сути, коллективный характер.

В основе ранжирования веб-сайтов лежит та или иная модификация технологии PageRank, опубликованной в 1998 году основоположниками Google — Сергеем Брином и Ларри Пейджем (1).

$$PR(A) = (1-d) + d (PR(T_1)/C(T_1) + \dots + PR(T_n)/C(T_n)), \quad (1)$$

где  $A$  — страница, вес которой нужно определить;

$T_1, T_2, \dots, T_n$  — страницы, содержащие в себе ссылки на страницу  $A$ ;

$PR(x)$  — функция определения веса страницы;

$C(x)$  — количество ссылок со страницы  $x$  на страницу  $A$ ;

$d$  — коэффициент затухания (в диапазоне от 0 до 1).

Смысл данного подхода заключается в определении значимости страницы в зависимости от количества ссылок на неё из других источников, вес которых тоже учитывается. [1]

При ранжировании страницы в результатах выдачи (определении релевантности) учитывается также плотность ключевых слов, указанных в запросе.

Комплекс мер по поднятию позиций сайта в результатах выдачи поисковых систем по определённым запросам пользователей называется поисковой оптимизацией (SEO — англ. Search Engine Optimization).

Естественная оптимизация позволяет путём анализа поведения потребителей добиться максимальной отдачи от сайта, а именно возрастания целевой посещаемости, популярности ресурса среди пользователей Интернета и рейтинга в поисковых системах.

Вычислительным центром ВПИ (филиал) ВолгГТУ был предпринят комплекс мер по оптимизации сайта, включающий в себя следующие пункты:

- улучшение видимости сайта [роботами поисковых систем](#);
- совершенствование удобства сайта для посетителей — [юзабилити](#);
- совершенствование текстов на сайте — [контента](#) для формирования [семантического ядра](#);
- анализ [запросов](#), связанных с поиском образовательных услуг;
- поиск сайтов родственной тематики для создания [конкурентного](#) преимущества.

Благодаря грамотной корректировке контента сайта, его настройке под поисковые системы, улучшению навигации сайта и постоянному анализу пользовательских запросов — [веб-сайт volpi.ru](#) становится более посещаемым, интересным и удобным для пользователя. В естественной оптимизации ключевую роль сыграло развитие функциональности ресурса (то есть, увеличение сложности [системы](#)) и удобства пользователей ([юзабилити](#)).

Так, в результате постоянной работы над улучшением качества контента и его представления, нам удалось увеличить посещаемость сайта в среднем в полтора раза в сравнении с прошлым годом: 23 600 визитов в декабре 2011 года (против 16 300 в 2010 г.). Вместе с тем, выросло и количество посетителей: 8300 (против 6200 в 2010 г.). Также наблюдается заметное снижение среднего времени пребывания на сайте с 12-ти до пяти минут при неизменном соотношении количества просмотренных страниц за одно посещение (3,65) и показателя отказов (37 %), что косвенно указывает на ускорение поиска информации посетителями. При этом доля новых посетителей за декабрь 2011 г. по сравнению с таким же периодом позапрошлого года составила 22 %.

Большую популярность среди студентов заимел созданный в прошлом году раздел заочного отделения: [volpi.ru/zo/](#), имеющий 2200 просмотров за последний месяц (около 3 % от общего числа просмотров).

55 % пользователей веб-сайт [volpi.ru](#) получает из поисковых систем (преимущественно, «Яндекса» — 65 %) по ключевым словам в порядке убывания числа посещений: «впи», «впи волжский», «волжский политехнический институт», «[volpi.ru](#)», «волпи», «впи официальный сайт», «впи расписание», «дудин впи» и т. д. Самый большой процент рефералов приходит из социальной сети «ВКонтакте» (28 %), социальной сети «Mail.ru» (26 %), городской компьютерной сети Powernet (7 %) и с сайта ВолгГТУ (4 %).

Ещё одним направлением развития сайта ВПИ стало повышение его рейтинга в системах узкорпорпоративного ранжирования сайтов, в частности, в системе Webometrics. Рейтинг Webometrics стал с недавних пор одним из популярнейших и авторитетных инструментов ранжирования вузов всего мира. При этом составитель — организация Cybermetrics Lab, базирующаяся в Испании, — позиционирует свой рейтинг как оценку использования веб-технологий и результатов научно-исследовательской и образовательной деятельности лучших вузов мира.

Формула подсчёта итогового значения в рейтинге Webometrics выглядит следующим образом (2):

$$Q = 4V + 2S + 1R + 1Sc, \quad (2)$$

где  $Q$  — значение результирующего показателя (рейтинга) для  $j$ -го вуза;

$V$  (visibility) — место  $j$ -го вуза в ранжировке по числу уникальных внешних ссылок на страницы официального интернет-сайта вуза в системах Yahoo Search, Live Search и Exalead;

$S$  (size) — место  $j$ -го вуза в ранжировке по числу страниц официального интернет-сайта вуза, покрываемых поисковыми системами Google, Yahoo, Live Search и Exalead;

$R$  (rich files) — место  $j$ -го вуза в ранжировке по числу «ценных» файлов, размещённых на официальном интернет-сайте вуза. К числу ценных отнесены файлы Adobe Acrobat (.pdf), Adobe Postscript (.ps), Microsoft Word (.doc), Microsoft PowerPoint (.ppt);

$Sc$  (scholar) — место  $j$ -го вуза в ранжировке по числу страниц и ссылок на официальный интернет-сайт вуза в системе Google Scholar.

В июле 2011 года сайт Волжского политехнического института занимал в рейтинге Webometrics 10226 место среди всех мировых вузов. Анализ основных составляющих обобщённого рейтинга вуза позволил определить основные направления развития сайта для улучшения его позиции. Ими стали в ряду прочих: увеличение англоязычного контента на сайте, постоянное поддержание его в актуальном состоянии, интенсификация публикаций учебно-методических и научных материалов преподавателей и сотрудников института, а также материалов курсовых и дипломных работ студентов, принятие программ по обмену ссылками с организациями-партнерами.

Рейтинг Webometrics обновляется каждые полгода, что не даёт возможности непрерывно наблюдать за влиянием изменений контента ресурса на величину рейтинга, однако, направленность развития сайта позволяет надеяться на улучшение позиции и, что не менее приоритетно, на развитие современной реальной среды передачи и обмена знаниями в вузе на базе сайта института.

Список используемой литературы:

1. Sergey Brin, Lawrence Page. [The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine](#). — 1998.

## СТРУКТУРА ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОДЪЕМА ВОДЫ

*Матвеева В.В.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Задачей работы является исследование возможности построения ветроустановки для подъема воды из скважины без промежуточного преобразования энергии ветра в электрическую.

С учетом требуемой глубины скважины до 60 м и сравнительно низкой скорости вращения ветряного двигателя возможные варианты ограничены плунжерными и винтовыми типами насосов. Однако плунжерные насосы весьма чувствительны к примесям грунта в воде, в смысле быстрого выхода из строя, в связи с чем основное внимание было уделено винтовым насосам.

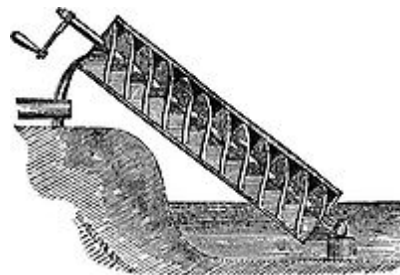


Рисунок 1. Винт Архимеда

Данный тип насосов известен с древних времен, примером чего может служить архимедов винт, изображенный на рис. 1.

Преимущества винтовых насосов:

- Ровный не пульсирующий поток на выходе;
- Пропорциональная перекачка;
- Возможность создавать большое давление;
- Перекачивание суспензий без нарушения структуры и разрушения включений;
- Перекачивание жидкостей с абразивными включениями и высоким содержанием сухого вещества без износа;
- Неприхотливость насоса в эксплуатации;
- Простая конструкция.

На рис. 2 показана схема винтового насоса с приводом на устье скважины фирмы «Гриффин» (<http://neftandgaz.ru/?p=753>). На устье скважины находится двигатель (газовый, электрический, гидравлический), который через редуктор вращает штанго-

вую колонну и ротор винтового насоса по часовой стрелке. Такие насосы нашли применение на нефтяных месторождениях.

Условия применения:

Производительность до  $185 \text{ м}^3/\text{сут}$

Глубина подачи до 1830 м

Удельная плотность нефти не ниже 0,82

Содержание воды любое

Содержание песка любое

Забойная температура не выше  $107^\circ\text{C}$

История отечественных винтовых штанговых насосных установок (ВШНУ) начинается в 50-е годы XX века от выпускавшихся в СССР установок винтовых артезианских насосов типа ВАН для откачки воды из неглубоких (до 100 м) скважин с приводом через соборанный из штанг трансмиссионный вал, вращающийся в радиальных резинометаллических опорах внутри напорного трубопровода.

ВШНУ включают в свой состав наземное и скважинное оборудование.

Наземное оборудование ВШНУ устанавливается на трубной головке скважины и предназначено для преобразования энергии приводного двигателя в механическую энергию вращающейся колонны штанг.

Наземное оборудование состоит из:

- тройника для отвода пластовой жидкости;
- приводной головки;
- рамы для крепления приводного двигателя;
- трансмиссии;
- приводного двигателя с устройством управления;
- устройства для зажима (подвески) полированного штока.

Приводная головка предназначена для передачи крутящего момента колонне штанг, восприятия осевых нагрузок от веса штанг и гидравлической силы в рабочих органах насоса, уплотнения устья скважины.

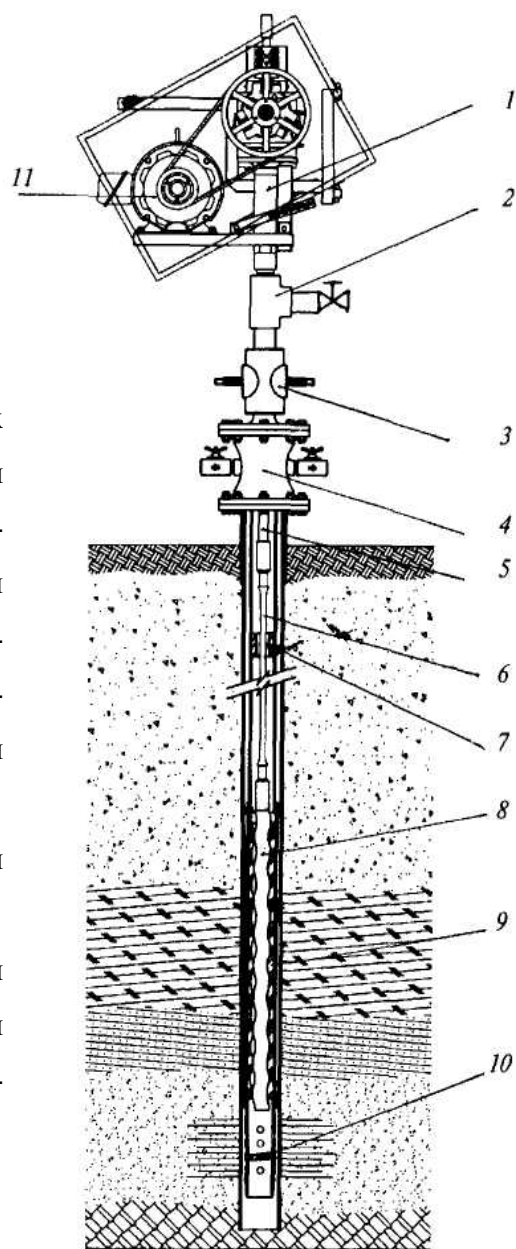


Рис. 2

- 1 — приводная головка;
- 2 — тройник-отвод;
- 3 — превентор;
- 4 — трубная головка;
- 5 — полированный шток;
- 6 — штанга;
- 7 — центратор;
- 8 — ротор;
- 9 — статор;
- 10 — палец;
- 11 — электродвигатель

Конструктивно приводная головка выполнена на базе корпуса, устанавливаемого на тройник-отвод посредством фланцевого или резьбового соединения. Внутри корпуса, заполненного маслом, на подшипниках качения располагается приводной вал, связанный с ведомым шкивом силовой передачи. В качестве упорного подшипника, воспринимающего осевую нагрузку, используются конический или сферический роликовые подшипники. Для уплотнения вращающегося приводного вала или полированного штока служит одинарное или вдвоенное сальниковое устройство с использованием уплотнительных колец или мягкой набивки.

Для предотвращения обратного вращения колонны штанг после остановки приводного двигателя приводная головка оснащается тормозным устройством механического или гидравлического типа. Это устройство необходимо для восприятия момента кручения от колонны насосных штанг и не допускает отворота резьб штанг и обратного вращения, как самой колонны штанг, так и элементов приводной головки и трансмиссии.

В отдельных компоновках ВШНУ для удобства обслуживания установки под приводной головкой устанавливается дополнительный сальник или плащечный превентор. Первый служит для замены основного сальника без остановки насоса, что особенно актуально в зимних условиях эксплуатации ВШНУ, второй — для герметизации устья скважины при ремонте поверхностного оборудования.

В ряде моделей ВШНУ зарубежных фирм приводная головка снабжается ограничителем крутящего момента.

Рама под приводной двигатель при использовании клиноременной силовой передачи оснащается устройством натяжения ремней.

Зажим полированного штока, как правило, осуществляется двумя полухомутами, внутренняя цилиндрическая поверхность которых закрепляется со штоком с помощью четырех или шести болтов, а наружная профилированная поверхность (например, прямоугольная) вставляется в ступицу приводного вала.

Конструкция винтового насоса представлена на рис. 3 и состоит из ротора (рис. 3, а) в виде простой спирали (винта) с шагом  $l_p$  и статора (рис. 3, б) в виде двойной спирали с шагом  $l_c$ , в два раза превышающим шаг ротора, т.е.  $l_c = 2 l_p$ .

Основными параметрами винтового насоса являются диаметр ротора  $D$ , длина шага статора  $l_c$  и эксцентриситет  $e$ . Полости, сформированные между ротором и статором, разделены. При вращении ротора эти полости перемещаются как по радиусу, так и по оси. Перемещение полостей приводит к проталкиванию жидкости снизу вверх, поэтому иногда

этот насос называют насосом с перемещающейся полостью. Ротор представляет собой однозаходный винт с плавной нарезкой и изготавливается из высокопрочной стали с хромированным или иным покрытием против истирания.

Статор представляет собой двухзаходную винтовую поверхность с шагом в два раза большим, чем шаг винта ротора, изготавливается из резины или пластического материала и устанавливается в корпусе насоса. К материалу для статора предъявляются достаточно жесткие требования.

В любом поперечном сечении статора лежит круг, а центры этих кругов лежат на винтовой линии, ось которой является осью вращения ротора.

В любом поперечном сечении ротора круговое сечение смещено от оси вращения на расстояние  $e$ , называемое эксцентриситетом. Поперечные сечения внутренней полости статора, а вдоль оси одинаковы, но повернуты относительно друг друга; через расстояние, равное шагу статора  $l_{ст}$ , эти сечения совпадают.

Сечение внутренней полости статора представляет собой две полуокружности с радиусом, равным радиусу сечения ротора, центры которых (полуокружностей) раздвинуты на расстояние  $4e$ . При вращении ротора он вращается вокруг собственной оси; одновременно сама ось ротора совершает вращательное движение по окружности диаметром  $2e$  (см. рис. 4).

Спиральный гребень ротора по всей его длине находится в непрерывном контакте со статором; при этом между ротором и статором образуется полость, площадь сечения которой равна произведению диаметра ротора  $D$  на расстояние  $4e$ , а осевая длина этой полости равна шагу статора  $l_{ст}$ . Эта полость заполнена откачиваемой продукцией скважины, и при повороте ротора на один оборот продукция перемещается вдоль его оси на расстояние  $l_{ст}$ .

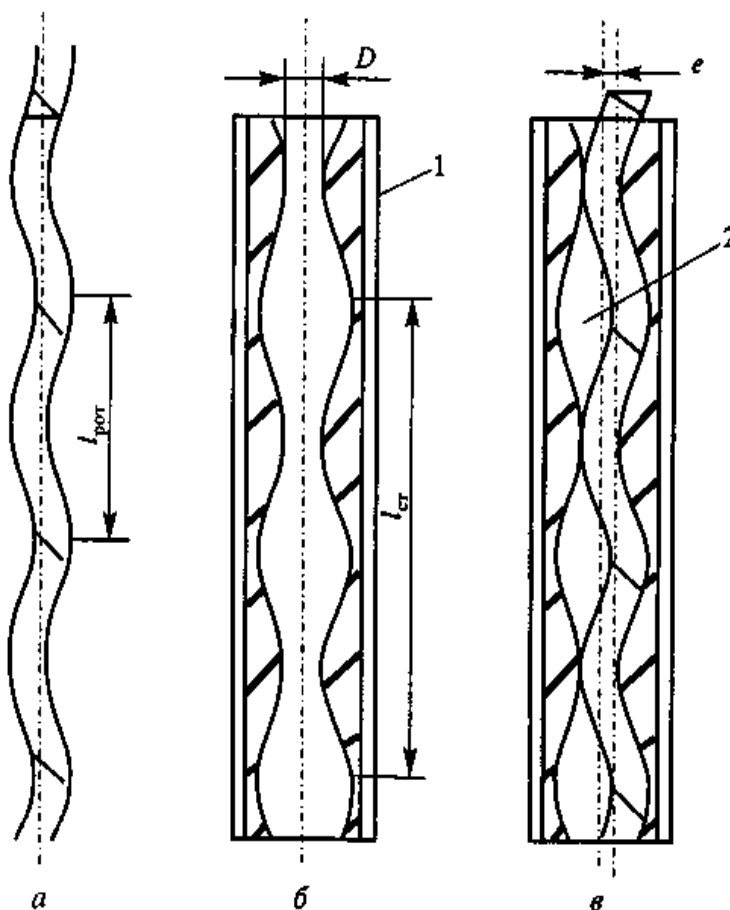


Рис. 3 Винтовой насос:  $a$  — ротор;  $b$  — статор;  $в$  — насос в сборе; 1 — корпус насоса; 2 — полость между статором и ротором

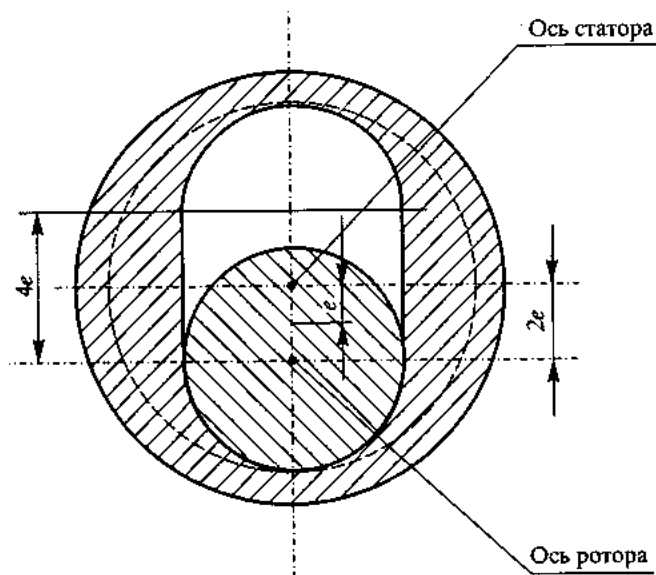


Рис. 4. Поперечное сечение статора и ротора винтового насоса

вого насоса  $Q = 4eD l_c$ , или

$$Q = 60 \cdot 24 \cdot 4eD l_c n \eta$$

$$Q = 11520 eD l_p n \eta,$$

где  $e$  — эксцентриситет, м;  $D$  — диаметр ротора, м;  $l_c, l_p$  — соответственно шаг статора и ротора, м;  $n$  — число оборотов ротора, 1/мин;  $\eta$  — коэффициент подачи установки, д.ед.

На рис. 5 для примера приведены характеристики насоса ЭВНТ5А-100-1000 при его работе на воде и на жидкости с вязкостью - 140мПа·с.

Откачка вязкой жидкости сопровождается снижением утечек жидкости через линии контакта гребня ротора с поверхностью статора, и при одинаковом напоре  $H$  подача жидкости  $Q$  возрастает. Характеристики винтового насоса позволяют применять его в определенном диапазоне высот подъема (напора) и подач (аналогично погружному центробежному насосу) при допустимом КПД.

Одной из проблем эксплуатации ВШНУ является большая величина пускового момента, обусловленная высокими моментами инерции ротора.

Один из путей ее решения – добавление в конструкцию муфты сцепления между двигателем и штанговой колонной, позволяющей двигателю набрать мощность в режиме близком к холостому ходу, а уже затем передать ее на ротор ВШНУ.

Спиральный гребень ротора по всей его длине находится в непрерывном контакте со статором; при этом между ротором и статором образуется полость, площадь сечения которой равна произведению диаметра ротора  $D$  на расстояние  $4e$ , а осевая длина этой полости равна шагу статора  $l_c$ . Эта полость заполнена откачиваемой продукцией скважины, и при повороте ротора на один оборот продукция перемещается вдоль его оси на расстояние  $l_c$ . Таким образом, фактическая суточная подача ( $\text{м}^3/\text{сут}$ ) винто-



Для установок небольшой мощности, как вариант, можно предложить ручной запуск при помощи спицы перпендикулярной оси штанги. Собственно такая же проблема и у большинства известных ветровых двигателей.

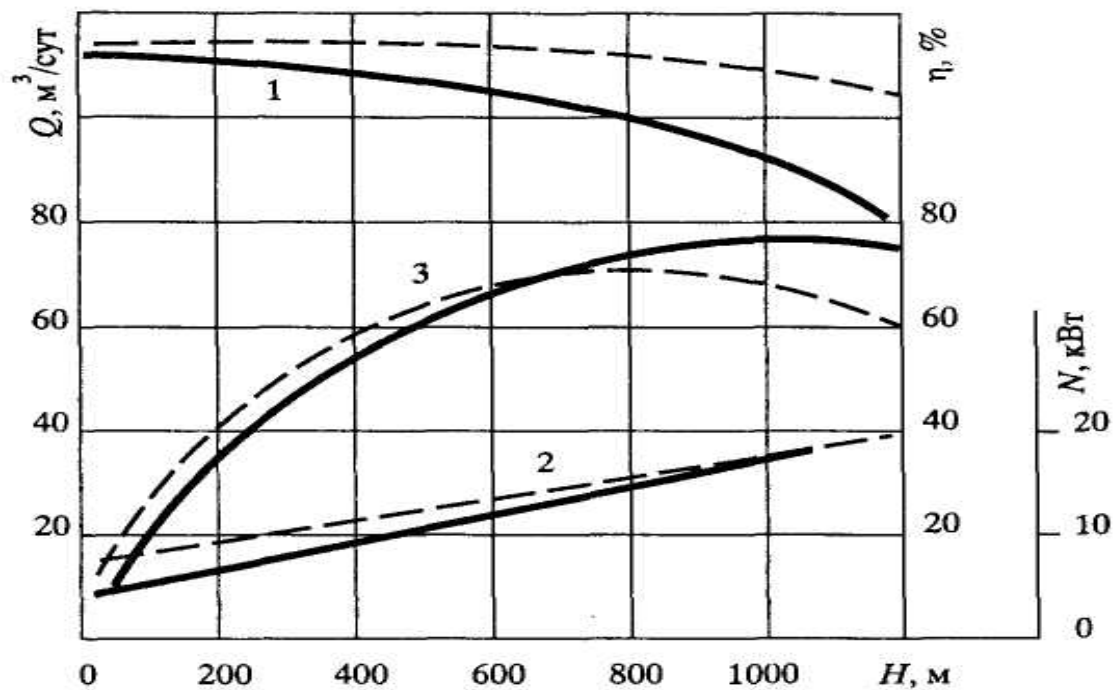


Рис. 5. Характеристики погружного винтового насоса ЭВНТ5А-100-1000:  
1 — подача  $Q$ ; 2 — потребляемая мощность  $N$ ; 3 — КПД

□ — вода; □ — жидкость вязкостью 140 мПа·с

ВШНУ серийно выпускается промышленностью, правда, исключительно для нужд нефтедобывающей отрасли (например, <http://allpumps.ru/catalog/vint.php>).

Но поскольку винтовые насосы работают в широком диапазоне вязкости перекачиваемой жидкости, каких-либо затруднений по применению их для подачи воды из глубоких скважин возникнуть не должно.

# ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЗА СОДЕРЖАНИЕМ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЕРОУГЛЕРОДА

*А.С. Гольцов, Е.Ю. Абраменкова,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

ОАО "Волжский Оргсинтез" – одна из крупнейших в Европе химических компаний. Завод производит широкую гамму продукции базовой химии, включая: кормовой метионин, N-метиланилин, резиновые ускорители и сероуглерод. При этом сероуглерод является одним из основных компонентов для всех производств завода.

Сероуглерод – прозрачная легко воспламеняющаяся бесцветная жидкость, с неприятным запахом. Под действием света разлагается, продукты разложения имеют желтый цвет и отвратительный запах. Хранить сероуглерод следует под слоем воды в герметичной емкости при температуре не выше 40 С. Опасным проявлением является способность разлагаться с образованием сероокиси углерода, не совместим с окислителями. Смертельная доза сероуглерода при поступлении внутрь составляет 1 г. Высокотоксичная концентрация в воздухе – свыше 10 мг/л. Оказывает местное раздражающее, резорбтивное действия. Обладает психотропными, нейротоксическими свойствами, которые связаны с его наркотическим воздействием на центральную нервную систему.

Сероуглерод получается синтезом природного газа и серы. Расплавленная сера с метаном поступает в печь синтеза, а затем в реакторы, где при температуре  $635 \pm 45$  °С происходит превращение серы и метана в сероуглерод по реакции:

$$CH_4 + 2S_2 \rightarrow CS_2 + 2H_2 + S.$$

Сероуглерод абсорбируется керосином-растворителем, далее десорбируется и после очистки в отделе сероуглерода, дистилляционной колонне и отмывки водой направляется на склад, откуда расходуется на заводские нужды и отправляется как товарный продукт.

В процессе производства сероуглерода осуществляется выброс в атмосферу большого количества вредных веществ, содержащих примеси серы, поэтому необходим тщательный мониторинг состояния окружающей среды на производстве и за его преде-

лами. Так как завод расположен неподалёку от города с населением более 300 тысяч человек.

Таким образом, встаёт остро проблема мониторинга за содержанием вредных веществ в отработанных газах при производстве сероуглерода.

В настоящее время, мониторинг за отработанными газами, содержащими примеси серы, осуществляется периодически, путём анализа взятых проб, а не непрерывно. Что не позволяет добиться минимального содержания вредных веществ в отработанных газах, которые поступают в атмосферу.

С другой стороны в различных отраслях химической промышленности применяются следящие системы, которые позволяют производить непрерывный контроль за определёнными параметрами химических процессов.

Поэтому является важным разработать непрерывную следящую систему мониторинга за содержанием вредных веществ в отработанных газах при производстве сероуглерода.

Список литературы:

1. <http://www.zos-v.ru/> официальный сайт ОАО "Волжский Оргсинтез". Гольцов Сурганова.
2. Пеликс А.А., Аранович Б.С., Петров Е.А., Котомкина Р.В. Химия и технология сероуглерода. Издательство: Химия – 1986 225 с.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВЫПУСКНЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ**

Е.Г. Казакова,

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Повышение квалификации преподавательского состава – актуальная проблема. Повышать квалификацию можно различными способами. Как один из способов – ознакомительная практика на предприятиях города. Существует система договоров с предприятиями города о предоставлении возможности прохождения производственной практики для студентов института. Если внести в этот договор пункт о предоставлении

возможности прохождения ознакомительной практики для преподавательского состава, то это позволит использовать данную практику как Курсы повышения квалификации преподавателя, а также ознакомиться со структурой производственного предприятия. Такая информация необходима для составления темы и технического задания на выпускную работу. Зачастую, постановка темы и технического задания является сочинением, далеким от реального процесса предприятия, так как руководитель выпускной работы не знает структуры и особенностей производства. А это, в свою очередь, отражается на качестве выпускных работ.

Необходимо обеспечить взаимодействие производственных предприятий города и преподавательского состава института для ознакомления с производственными процессами, хотя бы в качестве ознакомительной практики. В первую очередь такую практику необходимо организовывать для преподавателей, проводящих (ответственных) производственную практику.

Результаты такой практики можно оформлять в виде списка производственных процессов с актуальными вопросами, согласованного с учебными центрами предприятия, поддерживающими производственную практику студентов на данном предприятии. Это позволит качественно формулировать темы выпускных работ по данному предприятию и, соответственно, качественно улучшить выпускные работы.

## **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СЕРВОМОТОРА НАПРАВЛЯЮЩЕГО АППАРАТА ДЛЯ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОАГРЕГАТА**

*Ассистент кафедры - ВАЭ и ВТ Савчиц А.В.,*

*Научный руководитель - д.т.н, профессор Гольцов А.С,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Гидроагрегаты и сопутствующее им оборудование, на Волжской ГЭС, эксплуатируется с 60-х годов прошлого века. Конечно, гидроагрегаты проходят плановый текущий и капитальный ремонт, но некоторые узлы остаются неизменными с первого ввода гидроагрегатов в эксплуатацию.

К одним из таких узлов относится система управления открытием лопастей направляющего аппарата. Столь долгий срок эксплуатации оборудования вызывает износ, тем самым повышая вероятность отказа всей системы управления направляющим аппаратом, и может привести к остановке гидроагрегата или к серьезной аварии.

В настоящее время на гидроагрегатах установлена современная АСУ агрегатом ПТК "Овация", которая помимо управления осуществляет запись всех параметров гидроагрегата в архив. Часть данных, таких как, ход штока сервомотора, положение главного золотника сервомотора, сигнал управления сервомотором предлагается использовать для разработки системы диагностики системы управления направляющим аппаратом.

Систему диагностики предлагается реализовывать двумя альтернативными методами:

1. С использованием диагностических карт Шьюхарда. Данные карты строятся на основе статистических данных, которые накапливаются в ходе процесса;
2. С помощью математических моделей построенных в пространстве состояний.

В первом случае прогнозирование осуществляется по отклонению среднеарифметического значения измеряемого параметра от его математического ожидания (с учетом технологических границ).

Во втором случае прогнозирование осуществляется по отклонению измеряемого параметра от значения этого же параметра полученного по разработанной модели.

На данном этапе разработана математическая модель сервомотора и главного золотника направляющего аппарата. Модели разработаны на основе второго закона Ньютона с учетом присутствующих нелинейностей в рассматриваемых объектах.

Модель главного золотника с учетом нелинейностей имеет вид:

$$X_2(t) = a_0 \cdot U(t) - a_1 \cdot \dot{X}_2(t) - a_2 \cdot \ddot{X}_2(t) - a_3 \cdot X_2(t)^2 - a_4 \cdot \dot{X}_{CM}(t) \cdot \dot{X}_2(t).$$

где  $U(t)$  - сигнал управления;

$X_2(t)$  - положение золотника;

$\dot{X}_2(t)$  - скорость перемещения золотника;

$\ddot{X}_2(t)$  - ускорение при перемещении золотника;

$\dot{X}_{CM}(t)$  - скорость перемещения штока сервопривода;

$a_0, a_1, a_2, a_3, a_4$  - параметры модели.

Модель сервопривода имеет вид:

$$X_{CM}(t) = \sum_{n=0}^6 K_n \cdot X_{CM}(t)^n \cdot X_0(t)$$

где  $K_n$  - параметр модели при соответствующем члене ряда.

Моделирование осуществлялось по данным энергетических испытаний агрегата №22 Волжской ГЭС. Определение параметров модели велось обычным и рекуррентным методом наименьших квадратов. Наибольшую приближенность модели к исходным данным обеспечил рекуррентный алгоритм определения параметров (рисунок 1). В случае построения модели сервомотора достаточно ограничиться рядом, состоящим из 7 членов, при дальнейшем увеличении происходит увеличение погрешности, так же как и при уменьшении количества членов ряда.

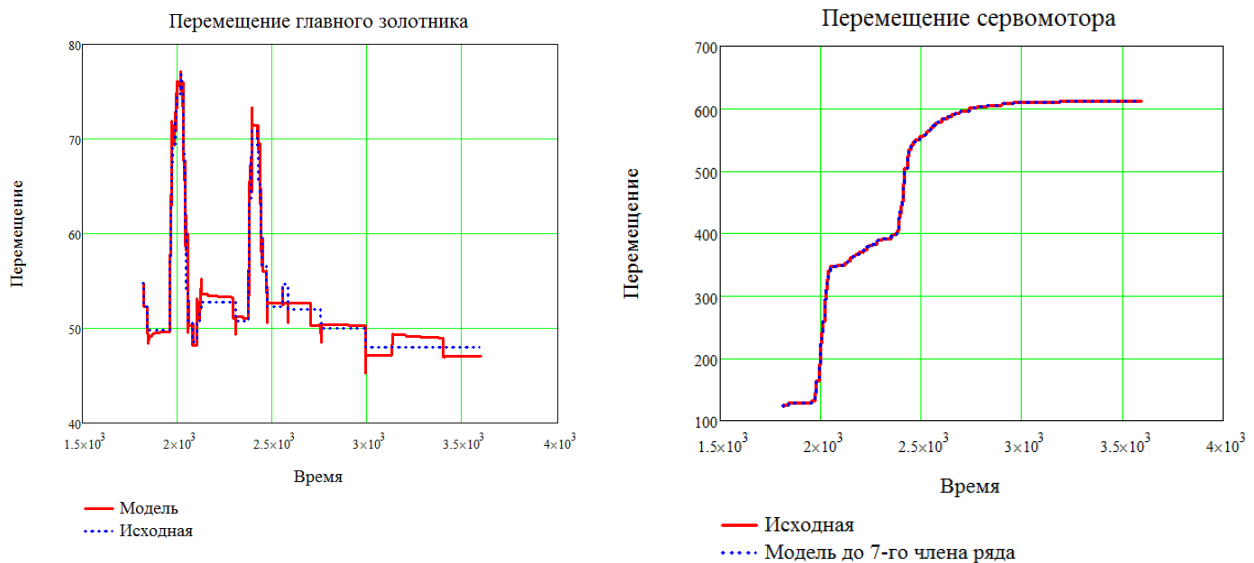


Рисунок 1 - Результаты моделирования

В дальнейшей работе планируется проверить воспроизводимость полученных моделей, используя данные энергетических испытаний гидроагрегатов в других условиях.

Результаты работы позволят повысить надежность системы управления направляющим аппаратом за счет прогнозирования возникновения аварийных ситуаций и их своевременного устранения.

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В РЕГИОНЕ НА БАЗЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО КОМПЛЕКТА**

*В.Е. Костин, А.А. Кокарев, А.А. Силаев,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Развитие современных энерго и ресурсосберегающих технологий открывает новые возможности в использования солнечной энергии. Одним из перспективных направлений использования солнечной энергии является энергообеспечение систем освещения. Применение в осветительной технике светодиодов позволяет создавать системы освещения с низким потреблением энергии, т.е. повышать их энергоэффективность. Сочетание фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии и современной светодиодной осветительной техники даёт возможность создавать адаптивные энергоэффективные автономные системы освещения мест общего пользования и аварийного освещения.

Эффективная работа автономных систем освещения с фотоэлектрическими преобразователями во многом зависит от географических и климатических условий региона эксплуатации.

Для определения потенциальных возможностей таких систем в регионе Нижнего Поволжья создана опытная экспериментальная установка на базе фотоэлектрического комплекта ФЭК-180, структурная схема которой представлена на рисунке 1. Установка включает в себя следующие блоки.

Два фотоэлектрических преобразователя номинальной мощностью по 80 Вт и номинальным напряжением 12 В предназначены для улавливания падающей радиации и преобразования её в постоянный электрический ток.

Контроллер заряда Morningstar SunSaver SS-MPPT-15L максимальным током 15 А с блоком ШИМ предназначен для управления процессом заряда, который делится на три этапа: предварительный заряд (при глубокой разрядки аккумулятора), режим быстрого заряда постоянным током (основной режим работы) и режим быстрого заряда постоянным напряжением до максимальной ёмкости (ток заряда снижается, напряжение поддерживается с заданной точностью). Кроме того, контроллер позволяет накапливать

и передавать данные о параметрах работы экспериментальной установки в режиме реального времени на персональный компьютер.

Гелиевый необслуживаемый аккумулятор номинальным напряжением 12 В и емкостью 200 А\*ч предназначен для накопления энергии.

Инвертор «чистый синус» предназначенный для преобразования постоянного тока в переменный ток промышленной частоты с напряжением 220 В. Входное напряжение 10,5 – 14,5 В, номинальная мощность 350 Вт.

Датчик движения и освещения позволяет контролировать включение и выключения светодиодного светильника в зависимости от освещения помещения и присутствия в нем людей. Потребляемая мощность 1Вт.

Светодиодный светильник состоит из двух ламп номинальной мощностью 20 Вт. По силе освещения светильник является аналогом двух ламп накаливания мощностью в 60 Вт.

Таким образом, данная экспериментальная установка может работать в автономном режиме (заряд аккумулятора не происходит) при полном заряде аккумулятора до 3 суток.

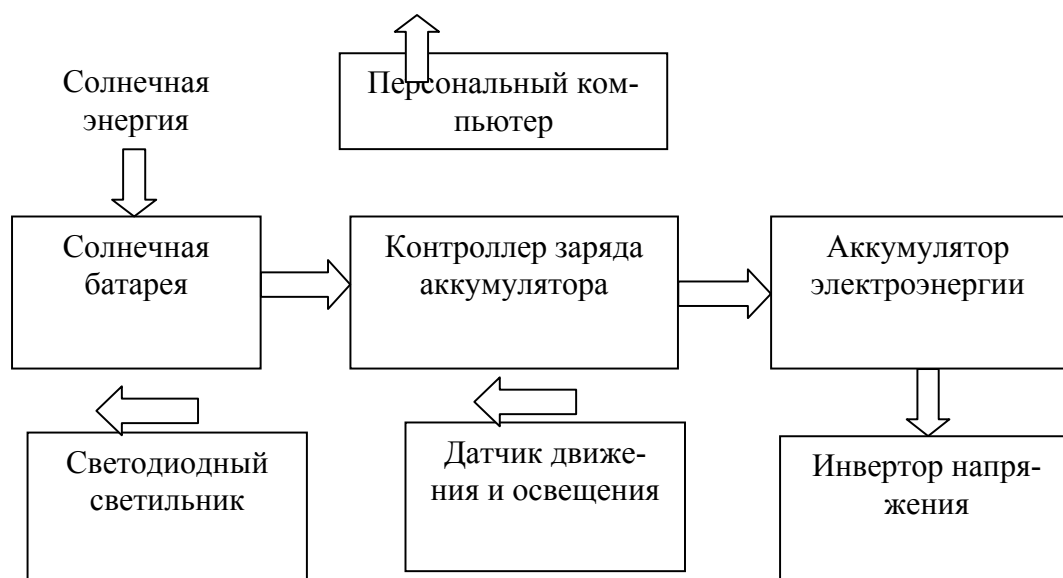


Рисунок 1. Фотоэлектрические преобразователи

Экспериментальная установка позволяет проводить сбор, обработку и хранение накопленных статических данных, позволяющих определить потенциальные возможности использования солнечной энергии в регионе для рационального проектирования автономных систем освещения.



## АНАЛИЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВОГО МЕТИОНИНА НА ОАО ВОЛЖСКИЙ ОРГСИНТЕЗ

*Ст. преподаватель С.Н. Савченко,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Целью создания системы управления является получение кормового метионина заданного качества при оптимальной производительности и минимальных энергетических затратах при условии, что процесс будет безаварийным, безопасным и непрерывным. В данном процессе основным показателем качества является массовая доля метионина в полученном продукте, регулировать ее невозможно, поэтому необходимо регулировать те параметры, которые на нее влияют. В результате анализа процесса были найдены каналы внесения регулирующего воздействия, влияющие на качество конечного продукта, это:

- САР уровня суспензии метионина в реакторе,
- САР уровня суспензии метионина в кристаллизаторе,
- САР давления газов нейтрализации в реакторе,
- САР давления в кристаллизаторе,
- САР давления в циклоне,
- САР давления пара и азота, подающих в цех,
- САР расхода маточного раствора,
- САР расхода суспензии метионина,
- САР расхода серной кислоты,
- САР температуры суспензии метионина,
- САР температуры сушильного газа,
- САР концентрации кислорода в сушильном газе.

Выбор контролируемых параметров преследует следующие цели:

- достижение полноты информации,
- снижение себестоимости.

Поэтому при минимальном количестве информации необходимо получить максимальную информацию о ходе процесса. Исходя из этого, выбраны следующие параметры, подлежащие контролю:

- уровень суспензии метионина в реакторе,
- давление пара, подаваемого в сушилку,
- расход серной кислоты в реакторе,
- давление азота, подаваемого в бункер,
- температура суспензии метионина.

Сигнализации подлежат все параметры, выход которых за допустимые пределы приведет к аварии, взрыву и несчастному случаю.

Исходя из этого, выбраны параметры, подлежащие сигнализации:

- высокий уровень суспензии метионина,
- высокое давление пара, подаваемое в сушилку;
- высокое давление азота, подаваемого в бункер;
- высокая температура суспензии метионина в реакторе.

В ходе анализа выявлено, что система управления обеспечивает требуемую точность регулирования, повышает качество конечного продукта, снижает время простоя оборудования и средств автоматизации.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ БАРАБАННЫХ КОТЛОВ**

*Ст.преподаватель каф. ВАЭиВТ Трушников М.А.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Котел, как технологический агрегат, является сложным объектом регулирования. Для надежной и экономичной работы котла в нем следует поддерживать (регулировать) множество технологических параметров, в том числе: процесс горения в топке котла, подачу воздуха в топку котла, разрежение в топке котла, уровень воды в барабане котла (питание котла).

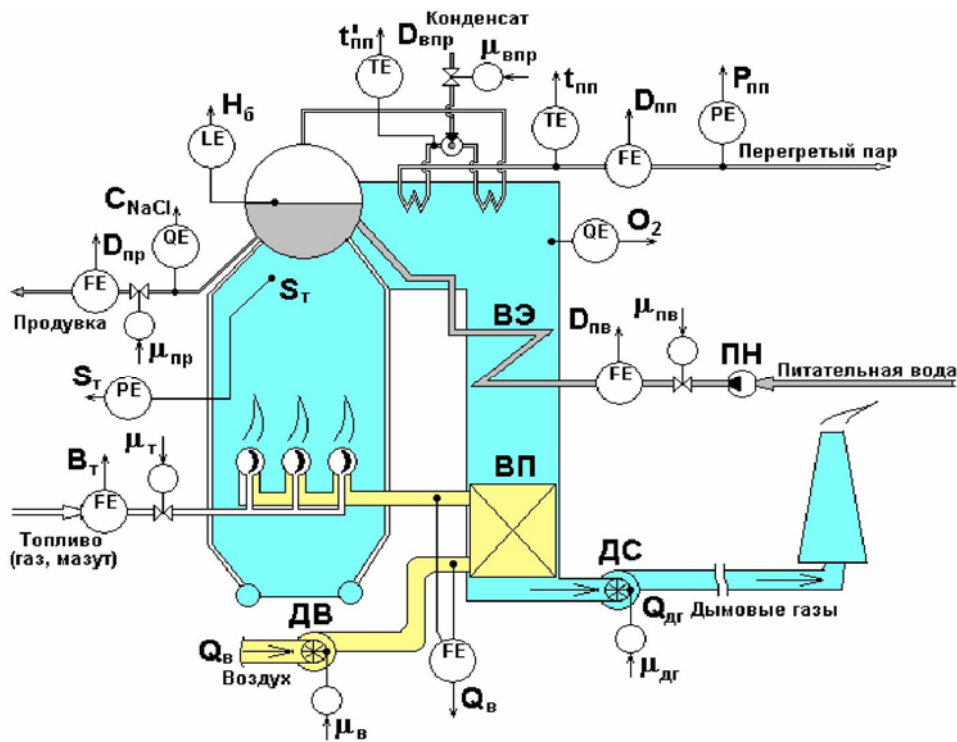


Рисунок 1 – Котел как комплексный объект регулирования

Принято рассматривать отдельно несколько взаимосвязанных контуров управления. Рассмотрим процесс регулирования тепловой нагрузки барабанного котла. В первых простейших схемах регулирования процесса горения в качестве критерия тепловой нагрузки было использовано положение органа, регулирующего подачу топлива,  $h_T$  (рис. 2а). Этот импульс являлся обратной связью для регулятора топлива, к которому поступал задающий сигнал от регулятора давления при выходе из котла или от главного (корректирующего) регулятора, действующего по давлению в магистрали, при параллельной работе нескольких котлов на общий паропровод. Сигнал по положению регулировочного органа подачи топлива, в качестве задающего, подавался на регулятор воздуха, к которому поступал также сигнал обратной связи по расходу воздуха ( $V$ ). Разрежение в топке ( $S_T$ ) поддерживалось независимым регулятором тяги. Такая схема регулирования процесса горения, когда расход воздуха приводится в соответствие с расходом топлива, носит название «топливо-воздух».

Недостатком описанной выше схемы регулирования процесса горения в первую очередь является непредставительность принятого метода оценки фактической тепловой нагрузки котла, в первую очередь для котлов, сжигающих твердое топливо, из-за возможного изменения качества топлива, нестабильности характеристик пылепитателей и т.д. Эти факторы приводили к резкому нарушению экономичности топочного

процесса и отклонению действительной нагрузки от заданной. Недостатки схемы привели к отказу от схемы «топливо-воздух» с использованием сигнала по положению регулировочного органа подачи топлива для котлов, сжигающих угольную пыль.

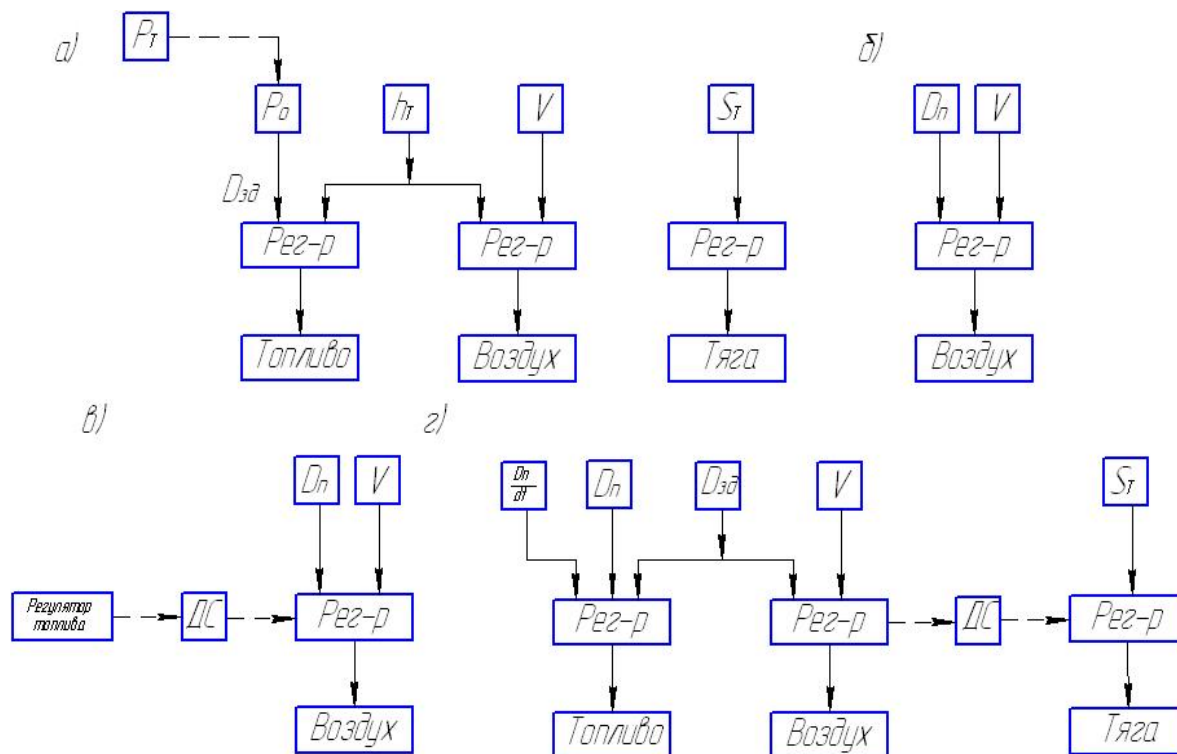


Рисунок 2- Структурные схемы регулирования процесса горения.

$P_T$  – давление в общем паропроводе,  $P_0$  – давление первичного пара,  $D_{зад}$  – задание,  $h_{тон}$  – положение регулировочного органа подачи топлива,  $D_n$  – расход первичного пара,  $V$  – расход воздуха,  $S_T$  – разрежение в топке котла,  $\frac{dp}{dt}$  – скорость изменения давления пара, ДС – динамическая связь.

Схему «топливо-воздух» сменила схема, организованная по принципу «пар-воздух» (рис. 2б), где задающим сигналом регулятору воздуха служит расход пара при выходе из котла ( $D_n$ ).

При постоянстве температуры питательной воды, теплосодержания пара, КПД котлоагрегата и при сжигании односортового топлива расход пара в статике практически однозначно задает теоретически необходимый для горения расход воздуха. Поэтому при установившихся режимах схема «пар-воздух» обеспечивает удовлетворительную точность поддержания заданного коэффициента избытка воздуха, определяющего фактора экономичности топочного процесса.

Однако в переходных режимах, связанных с изменением аккумулированного в котле тепла, расход пара не согласуется с фактической тепловой нагрузкой котла, и оптимальное соотношение между подачами топлива и воздуха нарушается. Полезным усовершенствованием схемы «пар-воздух» является использование динамической связи (исчезающего импульса) от регулятора топлива к регулятору воздуха (рис 2в). Динамическая связь действует только в переходных режимах и не оказывает остаточного воздействия на измерительную схему регулятора воздуха.

Общей проблемой создания оптимальной схемы регулирования горения для котлов, работающих на твердом топливе, является измерение расхода топлива. Неоднородность состава твердого топлива делает возможным изменение тепловыделения при постоянной подаче топлива. Поэтому для котлоагрегатов, работающих на твердом топливе, в схемах регулирования процесса горения целесообразно использовать сигнал, связанный с тепловыделением в топке. Таким сигналом является сигнал по «теплу» - тепловой нагрузке.

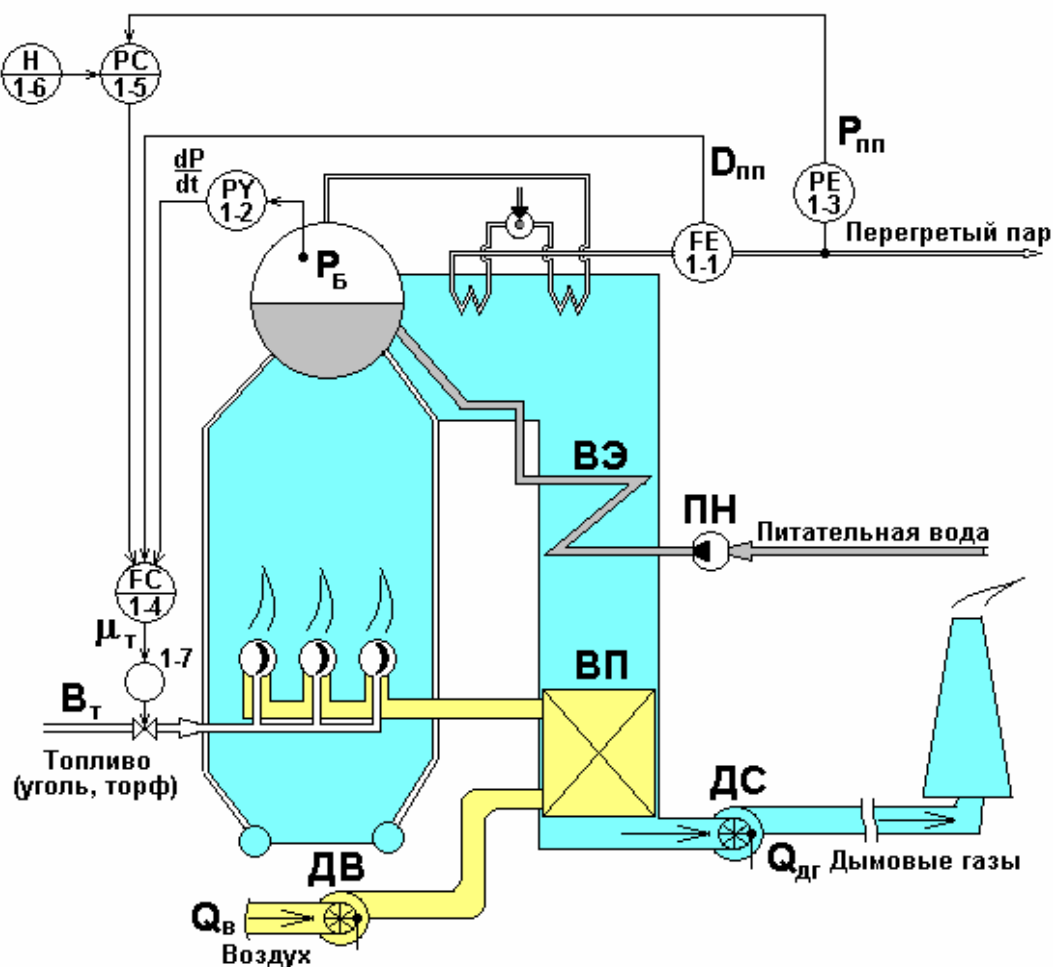


Рисунок -3 Схема регулирования тепловой нагрузки барабанного котла, работающего на твердом топливе

Сигнал по тепловой нагрузке предложен З.Я. Бейрахом и В.М. Добкинским в ЦКТИ (г. Ленинград, 1953г). Тепловой нагрузкой котла называют расход пара, который был бы получен, если бы воспринятое поверхностями нагрева котельного агрегата тепло было израсходовано на парообразование, а не аккумулировалось частично водой, паром и металлом парообразующей части котла.

Экономичность топочного процесса в переходных режимах зависит от согласованности в изменениях подачи топлива и воздуха, поэтому определяется не только схемой регулирования расхода топлива, но и схемой регулирования подачи воздуха.

Предпочтение в АСР процессов горения на котлах получила комбинация регулятора топлива, действующего по теплу, с регулятором воздуха, выполненным по схеме «заданная нагрузка-воздух» (рис.2,г).

Разработка и внедрение в АСР котла быстродействующего газоанализатора, непрерывно измеряющего содержание  $O_2$  в дымовых газах, привела к созданию схем регулирования, основанных на непосредственном контроле экономичности топочного процесса. В этом случае регулятор воздуха работает от сигнала по содержанию  $O_2$  в дымовых газах, а кроме того, воспринимает сигнал динамической связи, исчезающий в статике, от регулятора топлива для улучшения качества переходных процессов.

Регулирование подачи топлива на мощных котлах, работающих на пылевидном топливе, осуществляется с помощью пылепитателей. Способ регулирования скорости электродвигателей пылепитателей основан на одновременном изменении тока возбуждения электродвигателей постоянного тока при помощи специального устройства – плоского контролера.

Литература:

1. Ротач В.Я. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами.
2. Липатников Г.А., Гузеев М.С. Автоматическое регулирование объектов теплоэнергетики.

## СЕКЦИЯ 2. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

### ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СТАРООБРЯДЧЕСТВА В САРАТОВСКОЙ ГУБЕРНИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВВ.

*М. Ю. Давыдова,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Старообрядчество – массовое религиозно-общественное движение, характеризующееся сохранением приверженности дониконовскому порядку богослужения и обряду, сформировалось в результате раскола православной церкви в середине XVII в. Малонаселенность Поволжья, отдаленность его от центральных районов России способствовали тому, что, староверы стали переселяться сюда. По сведениям А. Н. Минха, первоначально они селились по рекам Хопер и Медведица, и основную их массу составляли казаки и беглые крестьяне [2, с. 139]. В то же время выявлены сведения о том, что первые старообрядцы в Саратовском крае были не пришлым элементом, а коренным населением, не принявшим реформ [1, с. 6].

К началу XX века по абсолютной численности «старообрядцев и уклоняющихся от православия» среди губерний Европейской России Саратовская (113 710 чел.) занимала 3-е место после Пермской (218 396 чел.) и Области Войска Донского (130 450 чел.). По показателю их удельного веса в населении (4,7 %) она стояла на 5-м месте [5, с. 4 – 5, 16 – 17.]. В целом старообрядцы составляли лишь 1,75 % населения империи (2 204 594 чел.); 1,9 % населения Европейской России (1 754 806 чел.) и 3 % населения Поволжья (440 150 чел.). Следовательно, Саратовская губерния относилась к числу регионов, где старообрядчество было значительно распространено.

Для старообрядчества губернии в рассматриваемый период характерны следующие особенности: во-первых, разнообразие представленных толков и согласий (беглопоповцы, сторонники австрийского согласия, поморцы, спасовцы и др.). Во-вторых, радикализация старообрядческого движения, что выразилось в увеличении численности беспоповцев «не молящихся за царя», представленных преимущественно

спасовцами. Популярность данного согласия, отрицавшего всякую обрядность, была одним из показателей кризиса официальной церкви. И, в-третьих, высокая динамика роста рассматриваемой конфессии и значительное повышение ее удельного веса в населении. Анализ широкого круга источников позволил сделать вывод о значительном увеличении (в 5 раз) численности «старообрядцев и уклоняющихся от православия» в губернии с 1861 г. (25 647 чел.) по 1904 г. (128 012 чел.) и о повышении (на 3 %) их удельного веса в населении [4; 6]. Эти цифры значительно превосходят аналогичные показатели у всех других конфессий губернии. Среди причин столь высокой популярности старообрядчества установлены давние традиции его утверждения в регионе, близость Области Войска Донского, отличавшейся активностью оппозиционных православия движений, неблагоприятное социально-экономическое положение основной массы населения, что делало ее особенно восприимчивой к разного рода пропаганде.

## **РОЛЬ СПОРТА В ПОВЫШЕНИИ ИМИДЖА СТРАНЫ**

*Л.Н. Слепова, Л.Б. Дижонова, Т.Н. Хаирова, Г. Суганов, О.Сычев,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Спорт, как единственная в своем роде и специфике сфера деятельности обладает высоким социально-культурным статусом, имеет огромный гуманистический потенциал и способен выполнять многообразные социокультурные функции, в том числе – участвовать в формировании образа государства, как для внутренней, так и для внешней аудитории.

Каждой стране присуща своя система организации спортивного движения, которая в значительной степени зависит от исторических традиций, сложившейся иерархии культурных ценностей, типа государственного устройства, политических, социальных, экономических, демографических условий, материального благосостояния, развития науки, техники и общественной культуры, религиозного своеобразия и многих других факторов. По мнению отечественного исследователя спорта П. Виноградова, «физическая культура и спорт органически связаны с функциональными основами обществен-



ного устройства и развития общества. Во многом они могут выступать в качестве градусника, т. е. показывать уровень его развития, а также здорово оно или нет».

Поэтому уровень спортивных достижений спортсменов какой-либо страны часто рассматривается как красноречивый показатель прочности той общественной формации, которую они представляют, и более того – жизнеспособности нации в целом. Причем, это применимо практически для любой общественно-политической системы, господствующей идеологии и культурно-мировоззренческой парадигмы. По словам новозеландского ученого Р. Томсона, спорт может служить универсальным показателем, поскольку он «является единственным аспектом современной жизни, который прочно вошел в обиход как в промышленно развитых, так и в развивающихся странах. Он охватывает образование, политику, экономику, искусство, средства массовой информации и даже международные дипломатические отношения».

Понимание того, что спорт самым активным образом участвует в создании образа государства, проявилось уже в начале XX века, когда Соединенные Штаты Америки первыми начали вести подсчет общекомандного медального зачета на Олимпиадах и принялись использовать спорт для саморекламы.

Следом к этому пришли и другие страны. В российской дореволюционной прессе указывалось, что «каждая команда – это воплощение государства, сконцентрированная народная мощь и сила, яркая живая характеристика всей нации», международные соревнования назывались «спортивной битвой народов», а неудачное выступление русской делегации на Олимпиаде 1912 года определялось как «спортивная Цусима».

Во времена Холодной войны спортивные победы на международных соревнованиях использовались в качестве действенного идеологического оружия в противостоянии двух общественно-политических систем, и для утверждения авторитета СССР в остальном мире советские спортсмены сделали не меньше, чем советские ученые, осваивавшие космос.

Н. Бродская писала о роли спорта в создании образа СССР как великой сверхдержавы: «Существовало несколько так называемых «брендов», призванных поднять престиж и привлекательность Советского союза в глазах мирового сообщества. К подобным брендам можно, безусловно, было отнести космос, балет, спорт. Советский Союз не без успеха использовал свои достижения в спорте для формирования привлекательного образа страны. Успех на спортивных аренах стал восприниматься в качестве неотъемлемого национального символа СССР. Победы на международных соревнованиях способствовали не только формированию положительного имиджа Советского

Союза в мире, но и косвенным образом способствовали укреплению режима внутри СССР, воспринимались как редкая возможность непосредственного сопоставления социалистического и капиталистического образов жизни, и сравнение это очень часто оказывалось не в пользу последнего».

Не менее трепетное отношение к успехам в спорте, как к составляющей национального имиджа, было характерно и для США, где развита целая масс-культура проведения спортивных мероприятий, где утверждается, что спорт аккумулирует основные ценности американского общества: дух инициативы, предприимчивости и равенства, создаваемого общим подчинением правилам. Более того, как пишет профессор РГАФК Л. Лубышева, «в 60-е годы, после выхода в свет книги Р. Бойла «Спорт - зеркало американской жизни», спорт, став национальным увлечением, был объявлен моделью самого американского общества. Начиная с 70-80-х годов прошлого столетия спорт в США является «второй религией», в которую верят большинство американцев».

Для иллюстрации отношения американского общества к спорту достаточно привести высказывания двух президентов США. Р. Кеннеди прямо отметил: «часть национального престижа завоевывается на олимпийских играх». Ему же приписывают фразу: «Престиж нации – это полет на Луну и золотые олимпийские медали». Не менее содержательно высказался Д.Форд: «При нынешнем состоянии системы массовых коммуникаций спортивный триумф является не менее эффективным способом поднять дух нации, чем, скажем, победа на поле сражения».

В конце 1980-х годов был установлен «абсолютный мировой рекорд» использования спорта в политических целях – правительством Южной Кореи для выхода из многолетней политической изоляции при помощи проведения Олимпийских игр в Сеуле.

С недавнего времени еще одна страна, претендующая на роль мировой сверхдержавы, начала уделять огромное внимание позиционированию на международной арене при помощи достижений своих спортсменов. Китай, как отмечают многие спортивные обозреватели, превратил минувшие Олимпийские игры в Пекине в демонстрацию триумфа своей системы спортивной подготовки и общественно-политической системы в целом.

Пристальное внимание исследователей во всем мире вызывают вопросы соотношения, взаимозависимости и взаимопроникновения спорта и политики; возможности применения спорта как инструмента идеологической и политической пропаганды; использования гуманистического потенциала спорта как средства интеграции, мира и

взаимопонимания; значения спорта в социализации личности и поддержании здорового образа жизни.

При этом понятно, что спорт – понятие чрезвычайно широкое и разноплановое, и было бы ошибкой рассматривать все эти вопросы, не выделяя отдельных аспектов столь многообразного, полифункционального и противоречивого социально-культурного феномена.

Наиболее крупным, базовым и общепринятым у специалистов разделением следует считать деление на общедоступный («массовый спорт») и спорт высокий достижений (также называемый «большим спортом»). Для этих двух главных разновидностей спорта, при общем их происхождении и природе, характерны довольно разные принципы и нормы существования, функции и роли в создании имиджа страны. Существует, в частности, точка зрения, что для настоящей спортивной державы приоритетными должны быть не мировые рекорды, очки и медали на Олимпийских играх и чемпионатах мира, а развитие и поддержка массового, общедоступного спорта. Соответственно, главными показателями спортивного имиджа страны должны являться: активное участие населения в организованном массовом спорте, повышение уровня здоровья граждан и качества жизни, стабилизация гражданского общества, духовное и физическое оздоровление молодежи, профилактика девиантного поведения.

## **НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖИ: СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

*Шарова К.А.,*

*научный руководитель Е.Ю. Федосеев,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Молодежь – социально-демографическая группа, переживающая период становления социальной и психофизиологической зрелости, адаптации к исполнению социальных ролей взрослых. Во многих странах мира молодежь – это социальная группа в возрасте 14 – 30 лет.

В чем только не обвиняли молодежь. И в прагматизме, и в материализме, и в эгоизме, и в бездуховности, и, конечно, в упадке морали и нравственности, в том, что «наша молодежь любит роскошь, дурно воспитана, она насмехается над начальством и нисколько не уважает стариков» [1]. Иначе говоря, выражение, приписываемое Сократу, повторяется и в Европе, и в России современными критиками.

Американский психолог С. Холл определял юность как период «бури и натиска», для которого характерны конфликты с окружающим миром, чувственность, нестабильность.

С. Холл выделил противоречия у молодежи, каждое из которых имеет крайнее проявление, например: активность – упадок сил; веселость – уныние; самоуверенность – трусость; общительность – уединение. Западные аналитики в подходе к молодежи как особой социальной категории выделяют определенные субкультурные черты, такие как: своеобразие в моде и вкусах; сосредоточенность на дружбе, а не на отношениях в семье. Именно этот период нестабильности в поведении и проб исполнения новых ролей часто приводит в современных условиях к противоправным действиям со стороны молодежи.

Отечественный исследователь И. Кон пишет: «Девиантное поведение вначале всегда бывает немотивированным. Подросток, как правило, хочет соответствовать требованиям общества, но по каким-то причинам (конституциональные факторы, социальные условия, неумение правильно определить свои социальные идентичности и роли, противоречивые ожидания значимых других, недостаток материальных ресурсов, плохое овладение нормальными способами социальной адаптации и (или) преодоления трудностей) он не может этого сделать. Это отражается в его самосознании и толкает на поиск в других направлениях».

Описываемые особенности поведения молодежи как социально-демографической группы отмечают и другие исследователи, объясняющие, почему в молодежной среде распространено употребление наркотиков, проявляется асоциальное поведение. Психологические теории Далбэка, Зутерланда, Линга рассматривают девиантные проявления молодежи с учетом социального контекста, где употребление наркотиков, противоправные действия являются видом рискованного поведения, «нахождения на грани» [2].

Теория Далбэка исходит из того, что в современном обществе риск становится знаковым и социально значимым явлением. Статус повышается, а престиж растет у тех, кто подвергает себя публичному риску, поскольку именно такой человек оценивается

положительно. Рискованное поведение более характерно для молодежной субкультуры, следовательно, употребление наркотических веществ представляет собой результат проекций социального окружения на молодую личность.

Теория Зутерланда предполагает, что поведение определено ценностями малых референтных групп, с которыми взаимодействует каждый индивид. Применяя данный подход к злоупотреблению наркотиками, такие группы можно назвать как дифференциальные ассоциации, где самоутверждение и самооценка связывается с автономией личности.

Психосоциальная модель Линга. В обществе есть ряд видов деятельности, которые являются таят угрозу индивидуальному здоровью. Однако, находясь «на грани», некоторые люди умеют держать ситуацию под контролем, что дает им возможность найти самих себя. По мнению Линга, чем больше индивидуумы боятся внешних социальных рисков, тем больше они стремятся попасть в ситуации опасные для выживания.

Тем не менее, талантливых, амбициозных, активных, созидательно настроенных людей среди российской молодежи немало. Другое дело, каковы на сегодняшний день возможности для реализации этого потенциала и в каких формах он может проявиться. В управлении молодежной политикой широкое распространение приобрело социальное проектирование – это технология управления молодежной политикой, выступающая средством и инструментом непосредственного вовлечения молодежи в решение собственных и общероссийских задач. Современная государственная молодежная политика направлена на обеспечение конкурентоспособности и национальной безопасности России, становление гражданского общества, обеспечение достойных условий жизни граждан.

В подтверждение вышесказанного в городе Волжском в январе откроет свои двери Дом молодежи в ДК «Октябрь».

#### Литература

1. Андрееенкова, А. В. Мечты российской молодежи, или так ли уж притягателен Газпром? // Молодежь и общество, 2011, № 2. – С. 12.
2. Хьелл Л., Зиглер Д. Теории личности. СПб. – Питер, 2007. – 607 с.

## ЧТО ДЕЛАТЬ, ЕСЛИ У ВАС БОЛИТ СПИНА?

*М.В. Шлемова, И.В. Чернышева, Е.В. Егорычева, С.В. Мусина,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Остеохондроз позвоночника в настоящее время встречается очень часто и, что важно, нередко проявляется уже у молодых людей. Этому способствует меняющийся образ жизни человека, и в частности растущая тенденция к длительному пребыванию в неблагоприятных фиксированных позах. В таких случаях возникает и долго сохраняется смещение центра тяжести, приводящее к нерациональному перераспределению осевой нагрузки на позвоночный столб. Поэтому желательно уже с молодых лет следовать некоторым простым советам, направленным на профилактику дегенеративных заболеваний позвоночника.

Прежде всего, надо, по мере возможности, щадить позвоночник, избегать его перегрузок. Значительной признается избыточность нагрузки на позвоночник человека, длительно пребывающего в фиксированном положении сидя. В настоящее время с работой за компьютером сопряжены многие профессии. И для тех, у кого работа проходит за компьютером, она должна быть нормированной, при этом в процессе работы необходимы короткие перерывы, во время которых желательно проведение лечебных физических упражнений.

Если работа сопряжена с длительным пребыванием в положении сидя, надо оптимизировать условия ее выполнения. Для уменьшения нагрузки на позвоночник желательно, чтобы у сидящего человека спина была выпрямлена. Это способствует равномерному распределению давления на всю площадь межпозвонковых дисков.

Необходимо избегать выраженных статодинамических перегрузок. Тяжелые предметы нельзя поднимать рывком, особенно с одновременным поворотом туловища. При поднятии тяжестей с пола надо, по возможности, не допускать чрезмерного напряжения поясничных мышц. Для этого следует сгибать не поясницу, а сначала ноги в тазобедренных суставах и коленных суставах (присесть) и лишь после этого поднимать тяжесть, выпрямлять при этом ноги, используя силу их мускулов.

Резкое сгибание поясницы и шеи также может способствовать смещению межпозвонковых дисков и увеличению нагрузки на дугоотростчатые суставы поясничного или шейного отдела позвоночника.

Развитие и обострение дегенеративных заболеваний позвоночника провоцируется длительным пребыванием человека в согнутом положении, а также при выполнении работы, сопряженной с повторяющимися рывковыми движениями.

Сохранности межпозвонковых дисков и дугоотростчатых суставов содействует укрепление мускулатуры, особенно мышц шеи и спины, что ведет к укреплению так называемого мышечного корсета. При этом могут быть полезны пешие прогулки, терренкур, занятия такими видами спорта, как плавание, лыжи, некоторые физические упражнения на силовых тренажерах. Для сна желательна достаточно жесткая постель, при этом, находясь в положении на спине, можно подкладывать небольшую подушку под шею.

Кстати, с целью профилактики и лечения в периоды ремиссии даже в начальной стадии остеохондроза позвоночника нежелательно участие в спортивных играх (футбол, волейбол, теннис, баскетбол и т.п.) и занятие такими видами легкой атлетики, как спортивный бег, прыжки, метания ядра, диска. Понятно, что занятия тяжелой атлетикой человеку с признаками дегенеративных нарушений в позвоночнике противопоказаны.

При наличии остеохондроза в периоды между обострениями патологического процесса полезна регулярная лечебная физкультура. При этом упражнения предпочтительно выполнять в положении лежа. Хорошо развитые и регулярно тренируемые мышцы туловища и шеи в значительной степени укрепляют позвоночный столб и повышают его выносливость к физическим нагрузкам.

В любом случае при занятиях лечебной физкультурой следует помнить, что постоянная микротравма и перегрузка позвоночника, некоординированные движения, толчки по оси позвоночника подготавливают соответствующий фон для разрыва дегенерированного диска и обострения болевого синдрома. Эти рекомендации необходимо учитывать при выборе средств и форм занятий физическими упражнениями.

### СЕКЦИЯ 3. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

#### СИММЕТРИЧНОЕ ТЕЧЕНИЕ ТЯЖЕЛОЙ ВЯЗКОПЛАСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ЩУЛЬМАНА В ЗАЗОРЕ ВРАЩАЮЩИХСЯ ВАЛКОВ

*С.О. Зубович,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

подавляющее большинство существующих жидкостей имеют кривую течения  $\eta(\dot{\gamma})$ , отличную от линейной ньютоновской. Это отличие для реостабильных текучих систем проявляется в том, что кривая течения криволинейна. Линия не проходит через начало координат, а течение начинается при достижении касательного напряжения  $\tau_0$ . Такие жидкости называются вязкопластическими. Рассмотрено движение в валковом зазоре вязкопластической среды Щульмана ( $\tau^n = \tau_0^n + (\eta\dot{\gamma})^n$ ), являющуюся обобщенным случаем всех известных реологических моделей вязкопластических сред. Необходимо отметить, что среды указанного типа достаточно распространены в природе и технике. При технологических расчетах сложных жидкостей (например, растворов и расплавов полимеров, дисперсных текучих систем (суспензий, эмульсий, паст и др.)) требуется повышенная точность, поэтому используется реология вязкопластических сред.

#### ОПИСАНИЕ НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОГО СИММЕТРИЧНОГО ТЕЧЕНИЯ АНОМАЛЬНО-ВЯЗКОЙ СРЕДЫ В ЗАЗОРЕ ВРАЩАЮЩИХСЯ ВАЛКОВ

*С.О. Зубович,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

При технологических расчетах течения вязких жидкостей в валковых машинах требуется учитывать множество факторов: физические свойства перерабатываемой



среды, геометрические размеры валков, скорость их вращения, величину зазора между ними и величину запаса материала на валках. Учет всех параметров неоправданно усложнит математическую модель, поэтому для расчета выбираются только наиболее значимые величины, т.е. в модель вносится допустимая погрешность.

Цель работы: Построение и анализ математической модели неизотермического симметричного течения маловязкой аномально-вязкой среды Оствальда де-Вилля в зазоре вращающихся валков с учетом массовых сил.

Необходимо отметить, что среды указанного типа достаточно распространены в природе и технике (например, растворы и расплавы полимеров, дисперсные текучие системы (суспензии, эмульсии, пасты и др.)). Под термином неизотермичности понимается неоднородное температурное поле в зоне деформации. Подобный случай имеет место, например, в момент запуска валковой машины постоянного действия или в течение каждого цикла работы валковой машины периодического действия, в которых каждый цикл начинается с загрузки материала в валки и заканчивается с окончанием обработки очередной порции материала.

Математическая модель построена на следующих допущениях. Направление течения сверху-вниз. Выполнена оценка влияния гравитационного разделения гетерогенной системы на её течение в зазоре. Показано, что изменением однородности реологических свойств жидкости в зазоре вследствие осаждения можно пренебречь. Учтено изменение реологических свойств жидкости в зависимости от температуры с помощью закона Аррениуса. Диссипативный саморазогрев незначителен. Ввиду относительной «протяженности» зоны течения показана возможность игнорирования продольных и поперечных нормальных напряжений, полагая их значительно меньше касательных. Кроме того, в рамках квазидвумерного подхода изменением давления по высоте зазора пренебрегаем, полагая  $\partial p / \partial y = 0$ ,  $p = p(x)$ . Также игнорируются силы инерции. Сформулированы уравнения и граничные условия задачи. Получено численное решение задачи. Найдена скорость жидкости, распределение давления, расход, функция тока. Рассчитаны температурные поля и энергосиловые характеристики течения. Результаты вычислений энергосиловых параметров процесса вальцевания по неизотермической модели несколько ниже результатов вычислений таких же параметров по изотермической модели вальцевания. Ошибка составляет порядка 15%.

# ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТОГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ НЕУСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВЗРЫВА ПЛОСКОЙ ФОЛЬГИ

*Канцедалов Д.А., Суркаев А.Л.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Высокоэнергетическое, импульсное, электрическое воздействие на металлический проводник – электрический взрыв проводников (ЭВП) представляет собой уникальное физическое явление [1,2], характеризующееся экстремальными состояниями вещества и скоротечностью процесса, в частности. Одним из явлений, возникающих при электрическом взрыве, является порождение страт – чередующихся слоёв с различным значением плотности вещества. На сегодняшний день не существует единой точки зрения, объясняющей данный феномен. В частности, возникновение страт для цилиндрических проводников можно рассматривать как результат развития магнито-гидродинамическую (МГД)-неустойчивостей с модой  $m = 0$ , являющейся аксиально - симметричным возмущением типа перетяжек, и с модой  $m = 1$ , соответствующей винтовому (изгибному) возмущению[3]. В условиях быстрого электрического взрыва  $j \geq 10^8 \text{ A/cm}^2$  рассматриваются перегревные магнито-гидродинамические неустойчивости [4]. В случае, когда удельное сопротивление вещества увеличивается с ростом температуры, развитие перегревных МГД-неустойчивостей приводит к возникновению страт. Возникновение МГД-неустойчивостей, приводящее к стратообразованию наблюдается, также, при электрическом взрыве фольг (ЭВФ) [1,5].

Целью данной работы является экспериментальное исследование возникновения МГД-неустойчивости при миллисекундном электрическом взрыве плоской фольги в воздухе, как одной из возможных причин стратообразования.

Ссылаясь на работу [6], рассмотрим металлический проводник, находящийся в жидком состоянии, прямоугольного сечения, по которому протекает ток вдоль оси z симметрии (рис.1). Геометрические параметры проводника  $2a \ll 2b \ll \ell$ .

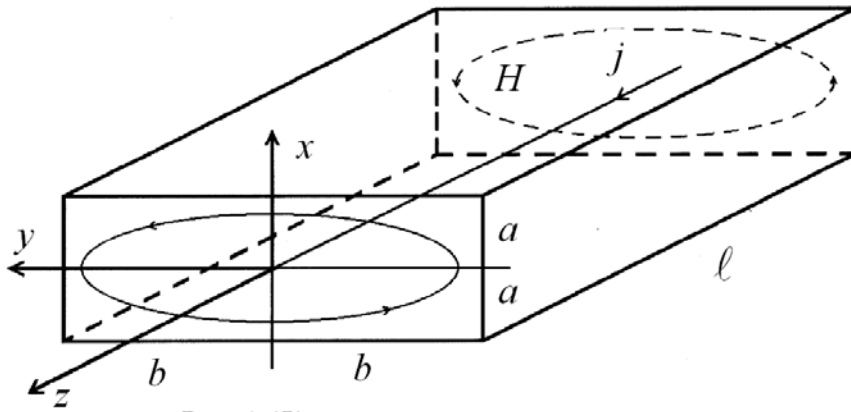


Рис. 1. Жидкометаллический проводник прямоугольной геометрии

Металлическая жидкость считается несжимаемой и ее электропроводность постоянна  $\sigma = const$ . Уравнения магнитной гидродинамики имеют вид:

$$\partial_t \vec{v} + (\vec{v} \nabla) \vec{v} = -\frac{1}{\rho} \nabla P + \frac{1}{4\pi\rho} \left[ [\vec{\nabla}, \vec{H}] \vec{H} \right], \quad (1)$$

$$\partial_t \vec{H} + (\vec{v} \nabla) \vec{H} = (\vec{H} \nabla) \vec{v} + \nu_m \Delta \vec{H}, \quad (2)$$

$$(\nabla \vec{v}) = 0, \quad (\nabla \vec{H}) = 0, \quad (3)$$

где  $\vec{v} = \{v_x, v_y, v_z\}$  - скорость,  $\vec{H} = \{H_x, H_y, H_z\}$  - напряженность магнитного поля,  $P$  - давление,  $\rho$  - плотность,  $\nu_m = \frac{c^2}{4\pi\sigma}$  - магнитная вязкость,  $c$  - скорость света,  $\Delta$  - оператор Лапласа.

Система решалась методом малых возмущений – величины  $\vec{H}$  и  $P$  представляются в виде:  $\vec{H} = \vec{H}_0 + \vec{h}$ ,  $P = P_0 + p$ , где  $\vec{H}_0$  и  $P_0$  - невозмущенные (соответствующие условию  $\vec{v} = 0$ ) распределения магнитного поля и давления в жидкометаллической среде,  $\vec{h}$  и  $p$  - их малые возмущения. Магнитное поле  $\vec{H}_0$  определяется законом Био-Савара-Лапласа:

$$\vec{H}_0(x, y) = \frac{2}{c} \int_S \frac{[\vec{j}, \vec{r}_\perp]}{r^2} dS, \quad (4)$$

где  $\vec{j} = \{0, 0, I/4ab\}$  - плотность однородно распределенного тока,  $\vec{r}_\perp$  - проекция радиус-вектора на поперечное сечение проводника (плоскость  $xy$ ),  $dS$  - элемент площади. Решение системы приводит к дисперсионному уравнению, определяющее связь между инкрементом неустойчивостью  $\delta$  и волновым числом  $k$ :

$$2k \operatorname{th}(k\alpha) \sum_{i=1}^2 A_i \operatorname{cth}(s_i\alpha) = 1 - \delta^2, \quad (5)$$

где  $s_{1,2} = \left( \delta/2 + k^2 \pm \sqrt{\delta^2/4 + k^2/\delta} \right)^{1/2}$ ,  $\alpha = \left[ (I^2 a^3) / (2\rho v_m^2 b^3 c^2) \right]^{1/4}$  - внешний управляющий параметр,  $A_1 = \frac{s_1(s_2^2 - k^2)}{(s_1^2 - k^2)(s_2^2 - s_1^2)}$  и  $A_2 = -\frac{s_2(s_1^2 - k^2)}{(s_2^2 - k^2)(s_2^2 - s_1^2)}$ .

Раскладывая в степенной ряд по  $k$  и соответственно по  $k^{-1}$ , получаем с точностью до членов более высокого порядка малости:

$$\delta = \left( \frac{\alpha}{\pi} \right)^4 k^2, \quad k \rightarrow 0, \quad \delta = \frac{1}{2k^{2/3}}, \quad k \rightarrow \infty, \quad \text{где мы полагали } \delta \geq 0, \text{ т.е.}$$

рассматривали неустойчивую ветвь дисперсионного уравнения. Из этих выражений видно, что инкремент неустойчивости  $\delta \rightarrow 0$  при  $k \rightarrow 0$  и  $k \rightarrow \infty$ , следовательно, зависимость  $\delta(k)$  немонотонна. При некотором конечном  $k$  инкремент неустойчивости достигает максимального значения  $\delta_{\max}$ , определяющегося внешним управляющим параметром  $\alpha$ . Определив точку пересечения асимптотик, можно оценить сверху

$\delta(\alpha)_{\max}$ . Инкременты неустойчивости совпадают при  $k = \frac{(\pi/\alpha)^{3/2}}{(2)^{3/8}}$ , тогда:

$$\delta(\alpha)_{\max} < \frac{\alpha}{2^4 \pi}.$$

Экспериментальная установка является традиционной и представляет собой энергетический накопитель (рис.1) конденсаторного типа с соответствующей электродной системой, Накопитель установки набирался из конденсаторов марки КБГ-П-2 кВ в количестве 32 шт., соединенных между собой параллельно, емкостью  $C \approx 10 \text{ мкФ} \approx 10\%$ . Максимальная запасенная энергия в накопителе составляет  $W = 640 \text{ кДж}$ , общая электрическая емкость равна  $C = 320 \text{ мкФ}$ , индуктивность разрядного контура равна  $L = 78,5 \text{ мкГн}$  которая определялась экспериментально измерителем импеданса Е7-14, максимальное напряжение конденсаторов  $U_0 = 2 \text{ кВ}$ . Взрывающийся проводник располагалась между двумя полосками стекла на расстоянии  $h = 1 \div 4 \text{ мм}$ . Разрядный ток регистрировался поясом Роговского, напряжение – высокоомным делителем.

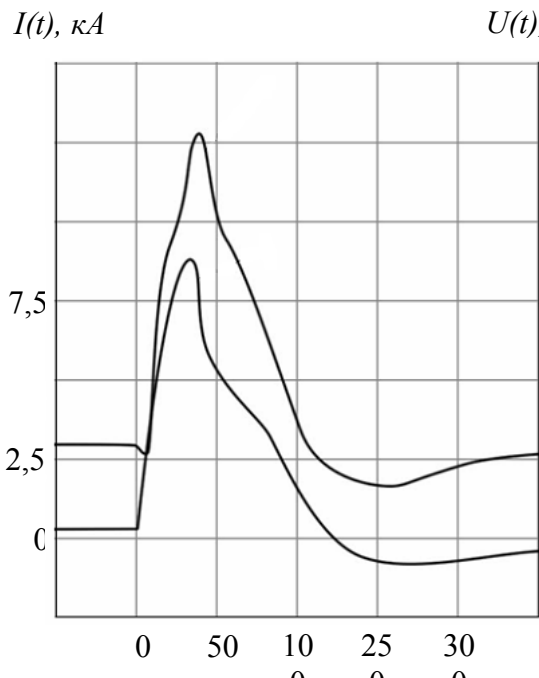
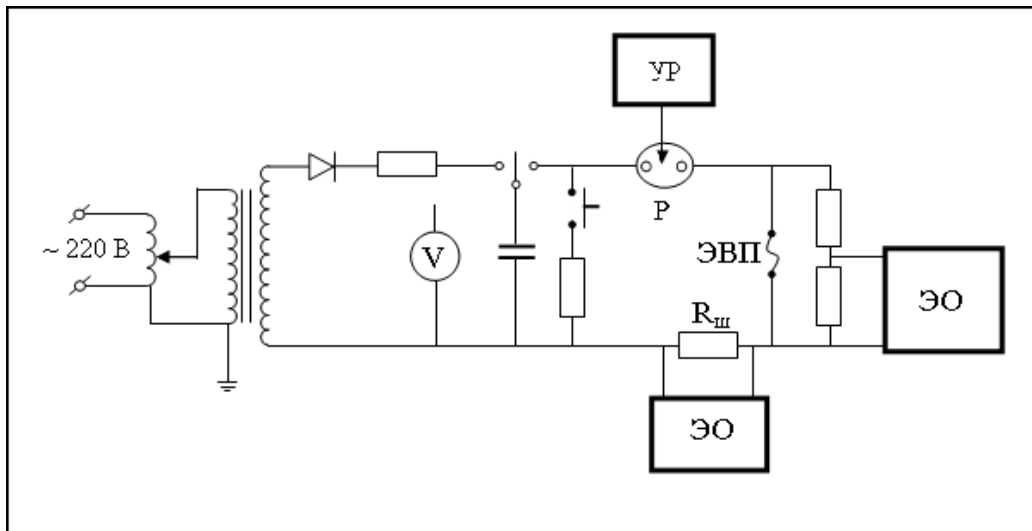


Рис. 2. Осциллограммы зависимости тока (1) и напряжения (2) от времени электрического взрыва алюминиевого (Al) проводника

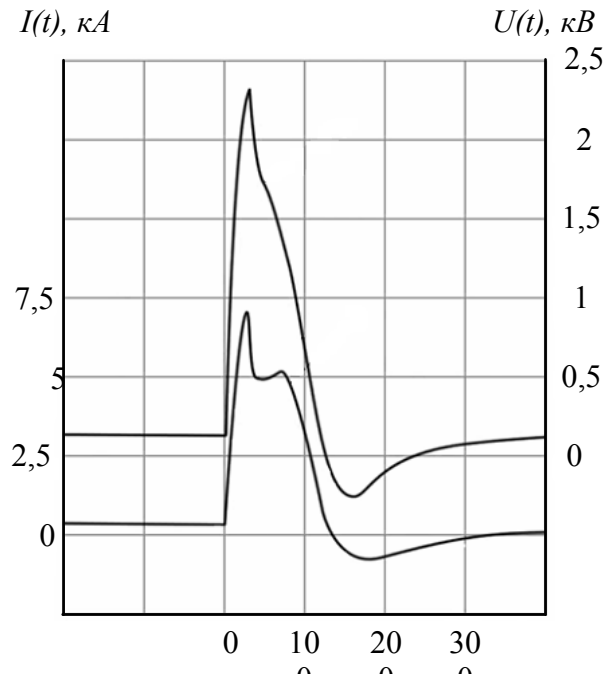


Рис. 3 Осциллограммы зависимости тока (1) и напряжения (2) от времени электрического взрыва медного (Cu) проводника

На осциллограммах представлены временные зависимости разрядного тока и напряжения при условии протекания электрического взрыва в согласованном режиме для медных и алюминиевых проводников согласно [2, 5]. Из представленных осциллограмм наблюдается полная реализация энергии взрыва в первой половине периода, а также наличие “паузы тока”.

Результатом экспериментов является получение образцов, где наблюдается поперечное чередование плотности вещества (на фото 3 показано белыми стрелками) электрического взрыва алюминиевой фольги.

Литература:

1. Бурцев В.А., Калинин Н.В., Лучинский А.В. Электрический взрыв проводников и его применение в электрофизических установках. - М: Энергоиздат, 1990. - 217 с.
2. Кривицкий Е.В. Динамика электровзрыва в жидкости. - Киев: Наукова думка, 1986. – 205 с.
3. Абрамова К.Б., Златин Н.А., Перегуд Б.П. Магнитогидродинамические неустойчивости жидких и твердых проводников. Разрушение проводников электрическим током // ЖЭТФ. 1975.Т. 69. № 6. С. 2007-2022.
4. Орешкин В.И. Перегревные неустойчивости при электрическом взрыве проводников. // Письма в ЖТФ. 2009. Т. 35. В. 1. С. 76-81.
5. Белько В.О., Емельянов О.А. Исследование наносекундного электрического взрыва тонких алюминиевых пленок. // Письма в ЖТФ. 2009. Т. 35. Вып. 18. С. 58-64.
6. Волков Н.Б., Зубарев Н.М., Зубарева О.В. Крупномасштабная магнитогидродинамическая неустойчивость поверхности проводящей жидкости // Письма в ЖТФ. 2001. Т. 27. Вып. 22. С. 38-44.

## **ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ УДАРНО-ВОЛНОВЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВЗРЫВА ПЛОСКОЙ КОЛЬЦЕВОЙ ФОЛЬГИ В КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕДАХ**

*Суркаев А.Л., \* Муха Ю.П., Кумыш М.М., Усачев В.И.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

*\* Волгоградский государственный технический университет*

Различные технологические операции - штамповка, резка, деформирование трубных заготовок, развальцовка и запрессовка труб в трубные решетки и т.д., осуще-

ствляются посредством электрического разряда либо электрическим взрывом проводников [1, 2].

Целью данной работы является разработка методики измерения амплитуды давления волны, генерируемой электрическим взрывом плоской кольцевой фольги в пространстве конусной геометрии с конденсированной средой.

Блок-схема ИИС показана [4] на рис. 1. Высокое напряжение, вырабатываемое генератором импульсных токов конденсаторного типа (ГИТ), посредством блока управления (БУ) с коммутирующим устройством – разрядником (Р), подается на электродную систему. Кольцевая фольга (КФ) расположена на торце прочного диэлектрического цилиндра, соосно с которым установлены центральный стержневой (ЦЭ) и кольцевой (КЭ) электроды, обеспечивающие протекания тока по КФ в радиальном направлении. Электродная система с взрывающейся кольцевой фольгой (ЭВКФ) устанавливается на торце взрывной камеры (ВК). В качестве преобразователя импульсного тока (ПИТ) используется пояс Роговского. Преобразователем импульсного напряжения (ПИН) является высокоомный омический делитель. В качестве регистратора импульсного давления ударно-акустической волны использовался набор линейно расположенных пьезокерамических преобразователей давления марки (ЦТС-19), установленных на определенном фиксированном расстоянии от взрывающейся фольги (ПИД). Электрические сигналы, генерируемые преобразователями тока, напряжения и давления поступают в коллектор информационных каналов (КИК), и далее на устройство обработки данных (УОД), в состав которого входит запоминающий двухканальный цифровой осциллограф, связанный с персональным компьютером.

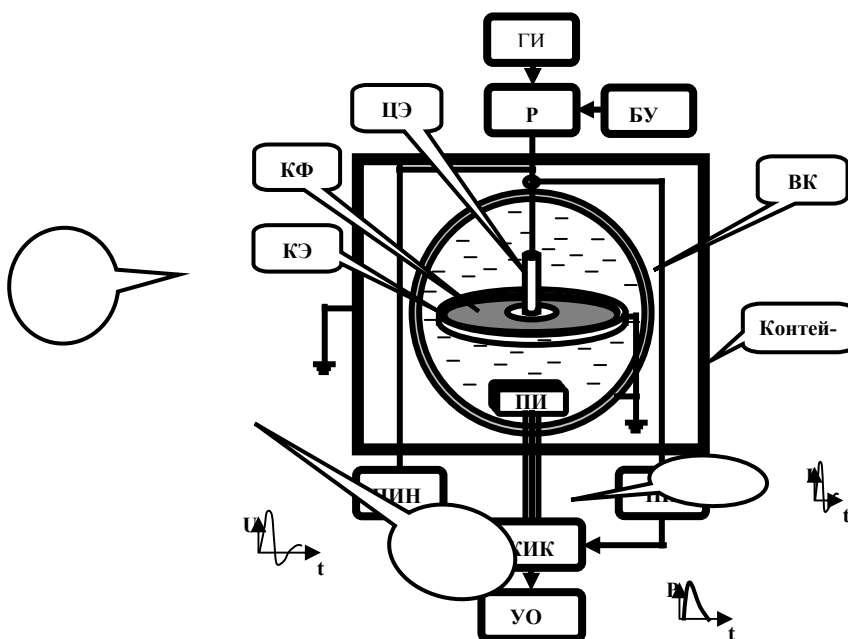


Рис. 1. Блок-схема ИИС для исследований ЭВКФ в конденсированных средах

ной камеры (ВК). В качестве преобразователя импульсного тока (ПИТ) используется пояс Роговского. Преобразователем импульсного напряжения (ПИН) является высокоомный омический делитель. В качестве регистратора импульсного давления ударно-акустической волны использовался набор линейно расположенных пьезокерамических преобразователей давления марки (ЦТС-19), установленных на определенном фиксированном расстоянии от взрывающейся фольги (ПИД). Электрические сигналы, генерируемые преобразователями тока, напряжения и давления поступают в коллектор информационных каналов (КИК), и далее на устройство обработки данных (УОД), в состав которого входит запоминающий двухканальный цифровой осциллограф, связанный с персональным компьютером.

Составной частью информационно-измерительной системы (ИИС) исследования импульса давления ударно-акустической волны, генерируемой электрическим взрывом

плоской кольцевой фольги, являются соответствующие регистрирующие элементы. В

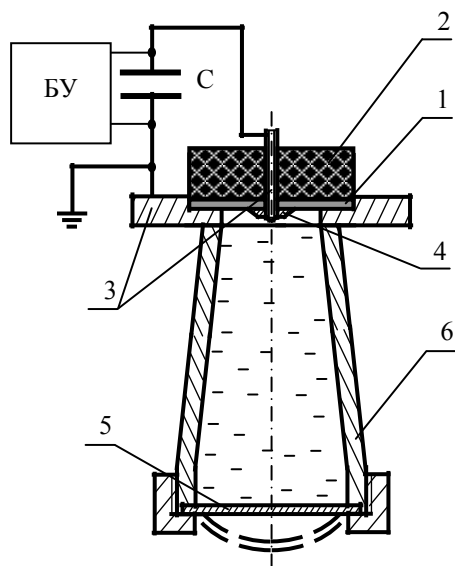


Рис. 1. Схема экспериментальной установки.  
1 – плоская фольга; 2 – диэлектрический цилиндр;  
3 – электроды; 4 – конденсированная среда;  
5 – круглая пластина; 6 – конусная камера.

настоящей работе ими являются: пластинчатый датчик давления (Al) в виде круглой пластинки с жестким креплением по периферии, пьезокерамический преобразователь (ЦТС 19), тензометрическая среда для качественного исследования. Электродная система с кольцевой фольгой устанавливалась на торце взрывной камеры меньшего диаметра, выполненной в виде усеченного конуса. В качестве плоского механического датчика импульса давления волны использовалась в первом случае круглая металлическая пластинка (рис. 1) с жестко закрепленным краем, во втором случае пьезокерамический преобразователь, которые располагались на торце большего диаметра конусной камеры. Электрический сигнал с пьезопреобразователя регистрировался запоминающим осциллографом. Для определения энергетических характеристик разряда используется пояс Роговского и высокоомный делитель напряжения.

Для моделирования гидродинамического воздействия разработана установка (рис. 2), принцип действия которой основан на методе падающего груза. Данный метод позволяет осуществить тарировку пьезопреобразователя. Пьезокерамический преобразователь в виде таблетки устанавливается в боковой стенке придонной области цилиндрической емкости, заполненной водой, и последовательно включается в RC цепочку.

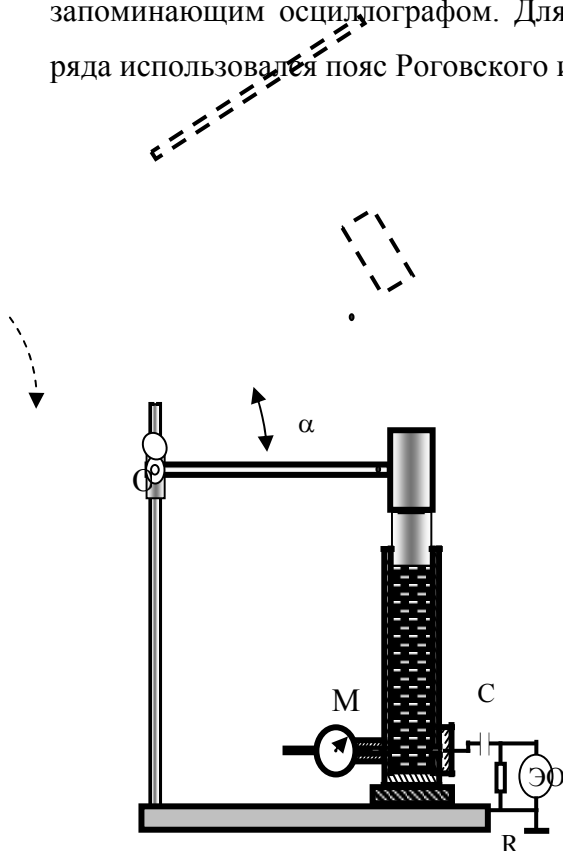


Рис. 2

Результаты экспериментов

В результате электрического взрыва кольцевой фольги в конусной камере с конденсированной средой возникает ударно-акустическая волна, которая воздействует на круглую пластинку, вследствие чего возникает ее пластическая симметричная деформация (фото 1а). С другой стороны, для получения аналогично де-

симметричная деформация (фото 1а). С другой стороны, для получения аналогично де-



формированного образца использовался метод квазистатического нагружения. Круглая пластинка с жестко закрепленным краем подвергалась механическому воздействию с применением пресса. Полученные образцы деформированной пластины (фото 1б) строго идентичные деформированным пластинкам, полученных в результате электрического взрыва кольцевой фольги. Погрешность по идентичности геометрической форме и размерам не превышала 5%.

Используя результаты работы [3], определяем (рис.3) интеграл действия тока, который равен  $S=5.6 \cdot 10^3 \text{ A}^2 \cdot \text{с}$  и давление  $P(S) \approx 8 \cdot 10^6 \text{ Па}$ .

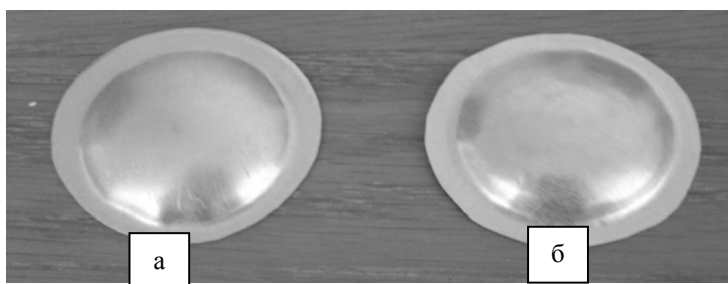


Фото 1. Деформированная пластинка механическим способом (а) и с применением электрического взрыва плоской фольги (б).

В результате исследований полученная зависимость давления от интеграла действия  $P(S)$  представлена при следующих начальных геометрических размерах взрывающейся фольги и конусной камеры:

$$r_1 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ м}; R_1 = 7.5 \cdot 10^{-3} \text{ м}; R = 21 \cdot 10^{-3} \text{ м}; H = 200 \cdot 10^{-3} \text{ м}.$$

В ходе проведения экспериментов были получены следующие результаты: давления при ЭВП  $P_{\text{макс}} = 0.5 \text{ МПа}$ , расчетное [4] -  $P_{\text{теор}} = \frac{16w_{\text{макс}}^{\text{тор}} E \delta_{\text{пл}}^3}{3r^4(1-\mu^2)} = 0.584 \cdot 10^6 \text{ Па}$ .  $P_{\text{макс}} \approx P_{\text{теор}}$ .

Расхождение в оценке импульса давления и теоретических расчетах с результатами эксперимента объясняется затуханием ударно-акустической волны с расстоянием  $H = 200 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ .

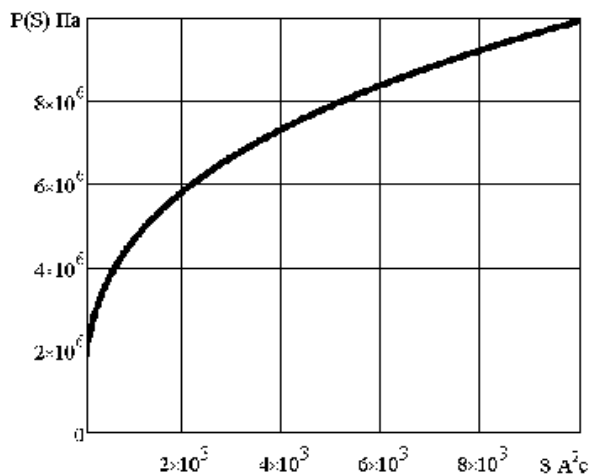


Рис. 3 Зависимость давления от интеграла действия

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Малюшевский П.П. Основы разрядно-импульсной технологии. - Киев: Наукова думка, 1983. – 342 с.
2. Бурцев В.А., Калинин Н.В., Лучинский А.В. Электрический взрыв проводников и его применение в электрофизических установках. - М: Энергоиздат, 1990. - 217 с.
3. Суркаев А.Л., Муха Ю.П., Кумыш М.М. Оценка давления, создаваемого при электрическом взрыве кольцевой фольги в воде. // Письма в ЖТФ, 2010. Том 36, вып. 7. С. 7-12.
4. Прочность, устойчивость, колебания. Справочник. Т. 1/ Под ред. И. А. Биргера, Я. Г. Пановко –М.: Машиностроение, 1988. – 832 с.

### **ДВОЙНОЙ СТОХАСТИЧЕСКИЙ РЕЗОНАНС В УЗКОЗОННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКАХ**

Сухова Т.А.,

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

При взаимодействии слабого периодического сигнала и шума в нелинейных мультистабильных системах может иметь место так называемый стохастический резонанс (СР) [1]. Суть СР в том, что, например, коэффициент усиления сигнала с ростом интенсивности шума увеличивается, достигает максимума и затем падает. В [2,3] показано, что в сильных электрических полях неравновесный электронный газ в квазидвумерной полупроводниковой сверхрешетке представляет бистабильную систему, и, стало быть, в ней возможен эффект СР [3].

В докладе представлены результаты исследования СР в “обычных” проводниках с ОЦК решеткой с узкой зоной проводимости. В отличие от [3] в данном случае СР имеет существенную особенность: коэффициент усиления как функция уровня шумов может иметь два максимума (двойной СР).

Здесь параметром порядка является спонтанное поперечное (по отношению к протекающему в образце току) электрическое поле  $E_y$ , а управляющими параметрами

могут служить поля  $E_x$  и/или  $E_z$ , оси координат направлены вдоль главных осей кристалла. Закон дисперсии для электронов в ОЦК решетке берем в приближении сильной связи. Плотность тока ( $j$ ) находится стандартным образом с помощью решения уравнения Больцмана с интегралом столкновений в  $\tau$ -приближении ( $\tau = \text{const}$ ). Результат расчета можно представить с помощью синергетического потенциала  $\Phi(E_x^2, E_y^2, T) = \int j_y dE_y + \text{const}$ , ( $j_y = \partial\Phi/\partial E_y$ ).

В рассматриваемом случае

$$\Phi(\mathbf{E}) = \frac{\sigma_0 C(T) E_0^2}{8} \left[ \ln \left( \left( E_0^2 + E_x^2 + (E_y - E_z)^2 \right)^2 - 4E_x^2 (E_y - E_z)^2 \right) + \ln \left( \left( E_0^2 + E_x^2 + (E_y + E_z)^2 \right)^2 - 4E_x^2 (E_y + E_z)^2 \right) - 2 \ln(E_0^4) \right] + \text{const}, \quad (1)$$

здесь  $\sigma_0 = e^2 n \Delta d^2 \tau / \hbar^2$ ,  $E_0 = \hbar / ed\tau$ ,  $d$  - постоянная решетки,  $\tau$  - время релаксации электрона по импульсу,  $n$  - концентрация носителей, для невырожденного электронного газа  $C(T) \approx 1.025 (I(\Delta/2kT) / I_0(\Delta/2kT))^2$ ,  $I_n(z)$  - модифицированная функция Бесселя,  $T$  - температура образца,  $2\Delta$  - ширина зоны проводимости,  $k$  - постоянная Больцмана. Для разомкнутого вдоль ОУ образца ( $j_y = 0$ ) и при  $E_z = 0$  спонтанное поле  $E_{ys} = \pm \sqrt{E_x^2 - E_0^2}$ , ( $|E_x| > E_0$ ). Состояния системы с  $E_y = E_{ys}$  являются устойчивыми, и, таким образом, при  $|E_x| > E_0$  потенциал (1) становится двухъямным.

При учете флуктуаций тока ( $\delta j_y(t)$ ) условие разомкнутости по полному току есть

$$\frac{dE_y}{dt} = -\frac{4\pi}{\varepsilon} \frac{\partial\Phi}{\partial E_y} - \frac{4\pi}{\varepsilon} \delta j_y(t), \quad (2) \quad (2)$$

здесь  $\varepsilon$  - диэлектрическая проницаемость. Токовая корреляционная функция для теплового (аддитивного и некоррелированного) шума [4] применительно к рассматриваемой ситуации имеет вид

$$\langle \delta j_y(t) \delta j_y(t') \rangle = (\sigma_0 C(T) E_0^2 / 8\alpha(T)) \delta(t - t'), \quad (3)$$

где  $\alpha(T) = \varepsilon V E_0^2 / 16\pi kT$ ,  $V$  - объем системы. Условие (2) есть не что иное как уравнение Ланжевена. Из соответствующего ему уравнения Фоккера – Планка [5] находим стационарную функцию распределения случайной величины  $E_y$ :  $\bar{f} = AW^{-\alpha}$ ,  $W = ((E_0^2 + E_x^2 + E_y^2)^2 - 4E_x^2 E_y^2) / E_0^4$ ,  $A$  - нормировочный множитель. Найденное с помощью  $\bar{f}$  среднее значение  $\overline{E_y^2}$  при  $E_x = 0$  переходит в формулу Найквиста [4] при  $\alpha \gg 1$ , что и предполагается в данной работе. Средняя частота перехода нашей бистабильной сис-

темы из одного устойчивого состояния в другое  $r_k$  [5] (частота Крамерса) здесь находится как

$$r_k^{-1}(E_x^2, T) = \frac{4\alpha(T)}{\sigma_0 C(T) E_0^2} \frac{\int_{-\sqrt{E_x^2 - E_0^2}}^{+\sqrt{E_x^2 - E_0^2}} \frac{dE_y}{\tilde{f}(E_x^2, E_y^2, \alpha(T))} \int_{-\infty}^{E_y} \tilde{f}(E_x^2, E_y^2, \alpha(T)) dE_y' . \quad (3)$$

Существенно, что в рассматриваемой ситуации функция  $r_k^{-1}$  от уровня шумов (температуры) немонотонна и имеет максимум при некотором значении  $T$  (см.рис.1). Эта немонотонность, обусловленная конечной шириной зоны проводимости, и приводит к двойному СР. Коэффициент усиления слабого периодического сигнала [1] в нашем случае равен

$$\eta(E_x, T) = 16\alpha^2(T) E_{ys}^4 / C^2(T) E_0^4 (1 + (\Omega^2 r_k^{-2})/4), \quad (5)$$

здесь  $\Omega$  - частота сигнала, подаваемого на образец вдоль ОУ. Рис 2 иллюстрирует обнаруженный нами двойной СР (при этом зависимость  $\eta = \eta(E_x)$  имеет только один максимум). Полученные результаты справедливы также и для простой кубической решетки, если оси ОХ и ОУ направлены под углом  $45^\circ$  по отношению к главным осям простой кубической решетки.

Отметим, что двойной СР в квазидвумерной сверхрешетке был изучен в [6], однако, там были рассмотрены иные условия.

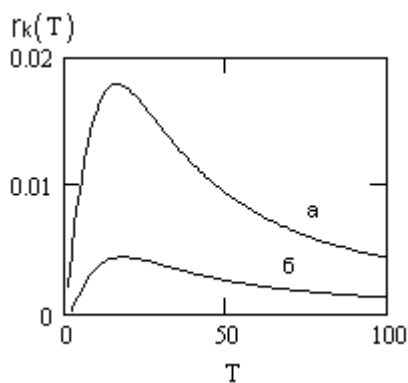


рис.1 Зависимость  $r_k = r_k(T)$   
для значений параметров:  
 $a - V = 10^{-13} \text{ см}^3$ ,  
 $\Delta = 10^{-2} \text{ эВ}$ ;  $b - V = 5 \cdot 10^{-13} \text{ см}^3$ ,  
 $\Delta = 10^{-2} \text{ эВ}$

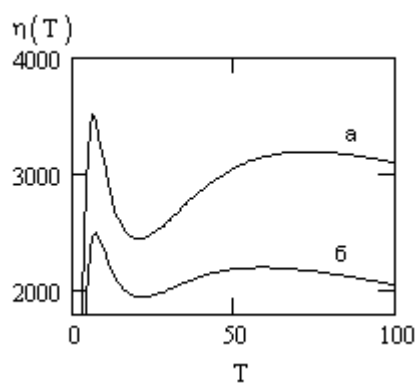


рис.2 Зависимость  $\eta = \eta(T)$   
для значений параметров:  
 $a - V = 10^{-13} \text{ см}^3$ ,  
 $\Delta = 10^{-2} \text{ эВ}, \Omega = 10^{13} \text{ с}^{-1}$ ;  
 $b - V = 5 \cdot 10^{-13} \text{ см}^3, \Delta = 10^{-2} \text{ эВ}$ ,  
 $\Omega = 10^{13} \text{ с}^{-1}$

#### Литература:

1. Анищенко В. С., Нейман А. Б., Мосс Ф., Шиманский – Гайер Л. //УФН. 1999. №1. 169. С. 7

2. Г.М. Шмелёв, Э.М. Эпштейн. // ФТТ, 34, 2565 (1992).
3. Г.М. Шмелев, Э.М. Эпштейн, И.А. Чайковский, А.С. Матвеев. // Изв. АН. сер. физическая, т. 67, №8, стр. 1110 (2003).
4. Лифшиц Е. М., Питаевский Л. П. Физическая кинетика. - М.: Наука, 1979. С. 517.
5. Н.Г. Ван Кампен. Стохастические процессы в физике и химии. – М.: Высшая школа. 1990. С. 224.
6. А.С. Матвеев, Г.М. Шмелев, Э.М. Эпштейн. Тезисы докл. IV международной научно-технической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы физики», (2003) с.53

## СЕКЦИЯ 4. МЕХАНИКА, МАШИНЫ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ

### МОДЕЛИРОВАНИЕ СИЛЫ ШЛИФОВАНИЯ И ШЕРОХОВАТОСТИ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ МЕТОДОМ ПОЛНОГО ФАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

*В.А. Носенко, С.В. Орлов, А.А Крутикова.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Требования к качеству подшипников постоянно повышаются. Одним из условий обеспечения эксплуатационных требования является повышение геометрической точности деталей подшипников и, в частности, колец подшипников. Особые трудности возникают при изготовлении колец нежестких подшипников, например, авиационных. Диаметр таких колец достигает 500 мм. Поэтому перед подшипниковой промышленностью стоит проблема повышения эксплуатационных характеристик подшипников, которые во многом зависят от точности геометрической формы колец и качества их поверхностного слоя, формируемых на заключительной стадии технологического процесса изготовления колец.

Шлифование колец является одной из составных частей технологического процесса изготовления и занимает в нем важное место, так как здесь осуществляют конечную обработку, которая должна обеспечить необходимые параметры по точности и качеству.

Окончательной обработкой торцов нежестких колец подшипников является плоское врезное шлифование. Однако традиционные способы шлифования торцевых поверхностей не могут обеспечить достаточно высокой производительности обработки, требуемой плоскостности торцов и необходимого качества поверхностного слоя.

После термообработки подшипниковые кольца приобретают неплоскостность (изогнутость) торцевых поверхностей под действием остаточных температурных напряжений. Наличие изогнутости торцевой поверхности существенно усложняет про-

цесс шлифования, поскольку под действием магнитного поля стола станка кольца получают дополнительную деформацию. После выключения магнитного поля кольцо восстанавливается, и поверхность торца становится вновь изогнутой.

Для устранения изогнутости торцовых поверхностей используют различные технологические приемы, но их применение существенно увеличивает время обработки и стоимость операции. Повысить эффективность технологического процесса можно за счет управления радиальной  $P_y$  и тангенциальной  $P_z$  составляющих силы шлифования, так как они оказывают наибольшее влияние на возникновение упругих деформаций.

Так же рассчитаем математическую модель среднего арифметического отклонения от профиля  $Ra$ , так как необходимо получить еще и требуемое качество поверхности.

В качестве параметров режимов резания на операции плоского врезного шлифования выбраны глубина шлифования  $t$  и скорость окружной подачи заготовки  $v_s$ . Основными параметрами характеристики абразивного инструмента выбраны зернистость  $Z$  и твердость  $P$ . Учитывая, что сила шлифования за период обработки может изменяться как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, в качестве пятого фактора принят объем удаляемого материала  $V$ . При расчете  $Ra$  в качестве факторов выбираем глубину шлифования  $t$ , скорость окружной подачи заготовки  $v_s$ , зернистость  $Z$  и твердость  $P$  инструмента.

Учитывая достаточно большое количество факторов, влияющих на силу и шероховатость поверхности, целесообразно использовать методы многофакторного планирования эксперимента, из которых наиболее распространённым считается полный факторный эксперимент. Метод полного факторного эксперимента дает возможность получить математическое описание исследуемого процесса в некоторой локальной области факторного пространства с учетом взаимовлияния факторов.

Проводился эксперимент типа  $N = p^k$ , где число факторов  $k = 5$ , число уровней  $p = 2$ , число опытов  $N = 32$ , число повторных опытов  $m = 2$ . При составлении плана проведения экспериментов (матрицы планирования) были учтены все возможные факторы взаимодействия. При расчете модели шероховатости поверхности количество факторов приняли  $k = 4$ .

После проведения опытов была выполнена статистическая обработка результатов. В результате мы получили регрессионные математические модели составляющих силы шлифования и шероховатости поверхности

Полученные регрессионные модели позволяют по допустимым значениям составляющих силы шлифования [2] выбрать оптимальные значения режимов обработки и характеристики инструмента.

Литература:

1. Пономарев, В.Б. Задачи оптимизации. Полный факторный эксперимент / В.Б. Пономарев, Лошкарев А.Б.// Математическое моделирование технологических процессов – Екатеринбург, 2006.

2. Носенко, В.А. Определение осевых перемещений при шлифовании торцов подшипниковых колец / В.А. Носенко, В.Н. Тышкевич, С.В. Орлов, В.Б. Светличная // Проблемы машиностроения и надежности машин. - 2010. - № 2. - С. 70-74.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПЛОСКИМ ВРЕЗНЫМ ШЛИФОВАНИЕМ**

*В.В. Ченин, В.А. Носенко,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Рассмотрен процесс шлифования титановых сплавов ВТ3-1 и ВТ22, сталей 40Х, Р6М3, 1Х18Н9Т и армко-железа кругами из карбида кремния и электрокорунда характеристик 54CF60L7В и 24AF60L7В.

При шлифовании с СОЖ [1] титанового сплава ВТ22 износ круга из карбида кремния в 1,7 раза больше, чем на титановом сплаве ВТ3-1 (рисунок 1, а), что свидетельствует о более высокой интенсивности самозатачивания абразивного инструмента на сплаве ВТ22. В связи с большим износом инструмента происходит большее разрушение рабочей поверхности круга. Соответственно шероховатость на сплаве ВТ22 на 25 % больше (рисунок 1, б)



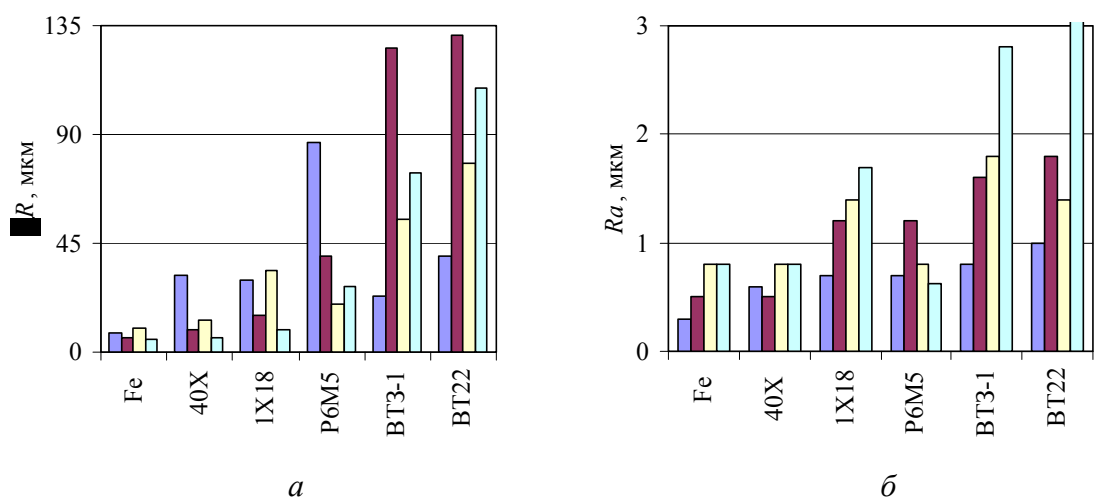


Рисунок 1 – Износ круга  $\Delta R$  (а) и шероховатость обработанной поверхности  $Ra$  (б):

■ – СОЖ, 54С; ■ – СОЖ, 24А; ■ – vsухую, 54С; ■ – vsухую, 24А

Эти данные согласуются с результатами, полученными при шлифовании сплавов кругом из карбида кремния на керамической связке твёрдостью К [2]: износ на титановом сплаве BT22 в 1,6 раза выше, чем на сплаве BT3-1.

Как известно, при шлифовании титановых сплавов круги из электрокорунда на скоростях шлифования более 15 м/с применять не рекомендуется [2]. Поэтому, вполне закономерно, что при шлифовании титановых сплавов кругом из электрокорунда на скорости 35 м/с получены шлифовочные прижоги. Шероховатость поверхности на круге из электрокорунда по сравнению с кругом из карбида кремния при шлифовании сплавов BT22 и BT3-1 больше соответственно в 2,0 и 1,8 раза (см. рисунок 1).

Из всех рассмотренных металлов наилучшая обрабатываемость наблюдается у армко-железа кругами из электрокорунда.

При шлифовании армко-железа кругом из электрокорунда износ круга по сравнению с обработкой титановых сплавов снизился в соответственно в 21 и 22 раза. Снижается износ круга и при использовании в качестве абразивного материала карбида кремния. По сравнению с титановыми сплавами BT3-1 и BT22 износ круга из карбида кремния на армко-железе снизился соответственно в 3 и 5 раз. Из этого следует, что более чувствительным к обрабатываемому материалу является круг из электрокорунда.

Несмотря на снижение износа круга из карбида кремния, на поверхности армко-железа после шлифования образуется прижог. Поэтому круги из карбида кремния при шлифовании сплавов на основе железа применять в большинстве случаев не рекомен-

дуются. При шлифовании сталей 40X, 1X18H9T и P6M3 по сравнению с армко-железом износ круга из электрокорунда возрастает в пропорции 1:1,5:2,5:6,7. При шлифовании кругом из карбида кремния получена следующая пропорция износа – 1:4:3,8:6,7. Для всех рассмотренных металлов износ круга из электрокорунда меньше круга из карбида кремния. Для той же последовательности расположения металлов получены следующие значения относительной износостойкости круга из электрокорунда по отношению к кругу из карбида кремния: 1,3; 3,6; 2,0; 2,2. Наибольшее различие между абразивными материалами получено при шлифовании стали 40X.

Получаем, что на всех сталях износ круга из электрокорунда меньше, а шероховатость обработанной поверхности больше (кроме стали 40X) по сравнению с кругом из карбида кремния. При шлифовании титановых сплавов кругом из электрокорунда на всех сплавах обнаружен прижог. При шлифовании кругом из карбида кремния прижог обнаружен на армко-железе, стали P6M3 и более сильный – на стали 40X.

По износу круга из электрокорунда получена существенная разница между сталями. Для круга из карбида кремния существенной разницы между сталями не установлено.

Литература:

1. Саютин, Г. И. А.с. 810780 СССР, МКИ С 10 М 3/02. Смазочно-охлаждающая жидкость для шлифования титановых сплавов / Г. И. Саютин, В. А. Носенко, М. И. Ляпунов, К. Н. Бильдинов, Н. И. Егоров // Открытия и изобретения, 1981, №9.

2. Саютин, Г. И. Шлифование деталей из сплавов на основе титана / Г. И. Саютин, В. А. Носенко. – М.: Машиностроение, 1987. – 80 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ СПЕЦИАЛЬНЫХ СТАНКОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ГЛУБОКИХ И ПРЕРЫВИСТЫХ ОТВЕРСТИЙ**

*В.А. Санинский, Я.Ю. Лачкова, Е.В. Осадченко,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

На погрешность растачивания коренных опор картеров дизелей многорезцовой борштанги и однорезцовой пиноли влияет множество конструкторско-технологических параметров, характеризующие элементы технологической системы [1].

Традиционно растачивание многорезцовой борштангой осуществляется в несколько этапов: чернового рабочего хода, соответствующего черновому растачиванию отверстий (Н12 до Н9); получистовое растачивание (с Н9 до Н8); чистовое растачивание, обеспечивающее достижение точности Н6 и шероховатости Ra 2,5. Окончательный размер растачиваемой поверхности, получаемый на последнем рабочем ходе, зависит от общего припуска на все проходы, количества проходов и минимально возможной толщине стружки  $t_{\min} = 0,005$  мм, снимаемой на последнем рабочем ходе. Колебания припуска на рабочих ходах, связанные с погрешностью формы отверстия в заготовке при работе на настроенных станках изменяют глубину резания  $t$  и вызывают изменение диаметра обрабатываемого отверстия  $D$  на величину приращения  $\Delta D$  в соответствии с зависимостью:

$$\Delta D = 2 \cdot C_y \cdot S^{yp} \cdot t^{xp} \cdot HB^m \cdot \left( \frac{1}{j_{ст.}} + \frac{1}{j_{инстр.}} + \frac{1}{j_{дет.}} \right); \quad (1)$$

где  $j_{ст.}, j_{инстр.}, j_{дет.}$  – жесткость станка, инструмента, детали;

$x_p, y_p, m$  – показатели степени;

$C_y$  – коэффициент;

$HB$  – твердость материала заготовки по Бриннелю.

При перекосе заготовки картера на базовых пальцах возникает неравномерность припуска по длине заготовки (рис. 1).

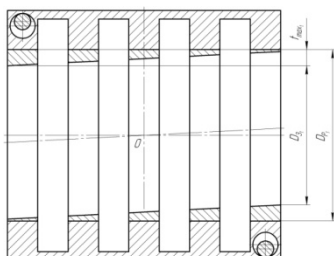


Рисунок 1 – Схема образования неравномерности припусков в ГПО:  $D_{31}$  – диаметр отверстия в заготовке перед расточкой,  $D_{p1}$  – диаметр отверстия в расточенном отверстия,

$t_{\min}$  – минимальный припуск,  $t_{\max}$  – максимальный припуск

На рисунке 2 показаны схемы распределения припуска при растачивании коренных опор в тяжелых картерах дизелей 8ЧВН15/16 специальными станками, оснащенными шпинделями на выносных опорах. При переустановке заготовки картера с чернового борштангового станка (установ 1) на получистовой (установ 2) и чистовой обработки (установ 3) получаем  $t_{\max 1}, t_{\max 2}, t_{\max 3}; \varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$  – коэффициенты уточнения формы расточенных поверхностей. Расчеты показали, что при черновом растачивании диамет-

ра ГПО  $D = 30$  Н6, получим по формуле (1)  $\Delta D = 0,055$  мм, что превышает поле допуска на размер растачиваемого отверстия (0,013) мм более, чем в 4 раза. Это указывает на необходимость выполнения установа 2 с режимами получистового растачивания. Полученная погрешность формы расточенного отверстия меньше допуска на размер  $0,009 < 0,013$  и соответствует уровню относительной геометрической точности А ГОСТ 24643-81. Чтобы получить более высокий уровень относительной геометрической точности требуется чистовое растачивание. Полученная погрешность формы расточенного отверстия меньше допуска на размер  $0,003 < 0,013$  более чем в 4 раза и соответствует уровню относительной геометрической точности С ГОСТ 24643-81.

Для сравнения возможностей пиноли станка с многорезцовой борштангой произведем аналогичные расчеты по схемам рис. 3, б. На этом станке на установе 2 можно назначать меньше припуск на обработку, равный толщине слоя металла, срезаемого резцом  $t_{\max 2} = 0,01 \dots 0,05$  мм и получить  $\Delta D = 0,003$  уже на установе 2.

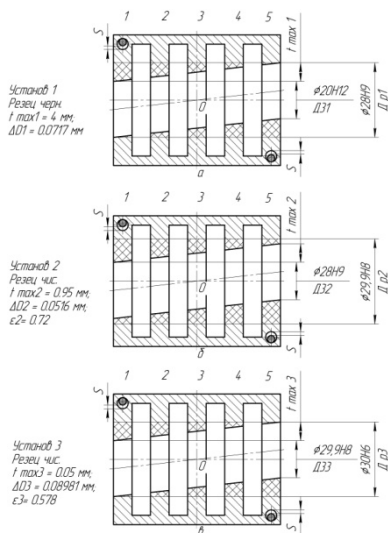


Рисунок 2 – Схемы расположения припусков в заготовке по отношению к оси борштанги пиноли при смене резцов: а – чернового; б – получистового; в – чистового

#### Литература:

1. Смольников, Н. Я. Специальные станки для растачивания глубоких прерывистых отверстий шпинделями на выносных опорах: монография / Н. Я. Смольников, В. А. Санинский. – Волгоград. гос. техн. ун-т. – Волгоград, 2004. – 176 с.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА КОРПУСНЫХ ОТЛИВОК ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПРИ ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

*Т.С.Тарасова,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Качество отливок, изготовленных литьем под давлением, оценивают по четырем основным факторам: точности размеров, шероховатости поверхности, механическим свойствам и пористости.

Литье под давлением заключается в том, что расплавленный металл заливается в камеру прессования специальной машины, а затем под действием поршня, перемещающегося в этой камере, через литниковые каналы заполняет полость металлической пресс-формы, затвердевает под избыточным давлением и образует отливку. После затвердевания и охлаждения до определенной температуры из отливки сначала извлекаются стержни, а затем пресс-форма раскрывается и толкатели удаляют отливку из пресс-формы. От отливки отделяют литники и зачищают заусенцы.

Таким образом форма заполняется расплавом под действием внешних сил, превосходящих силы гравитации, а затвердевание отливки протекает под избыточным давлением.

Сочетание этих двух особенностей процесса позволяет получать отливки высокого качества. Чистая поверхность и точные размеры рабочей полости металлической пресс-формы, высокая скорость движения расплава позволяют резко сократить продолжительность заполнения, улучшить наполняемость и получить тонкостенные отливки сложной конфигурации с чистой поверхностью.

Внешнее давление на затвердевающий расплав и высокие скорости охлаждения его в металлической форме способствует измельчению структуры металла в отливке, уменьшению усадочных дефектов, повышению механических свойств.

Исследования позволили установить решающее значение газового режима формы, системы ее вентиляции, тепловых и гидродинамических режимов процесса формирования отливок под давлением на их качество.

Металлическая форма - пресс-форма - практически негазопроницаема. При высоких скоростях впуска расплава в полость пресс-формы воздух, а также пары, газы,

продукты разложения смазочного материала, образующиеся при его взаимодействии с расплавом, не успевают полностью удалиться из пресс-формы за время ее заполнения расплавом, препятствуют заполнению пресс-формы и попадают в расплав. Это способствует образованию неслитин, неспаев, раковин и газовой пористости в отливках. Газовоздушная пористость уменьшает плотность отливок, снижает их герметичность и пластические свойства. Воздух, газы, продукты разложения смазочного материала, находящегося в порах отливки, затрудняют ее термическую обработку: при нагреве отливки газы расширяются, отливка коробится, на ее поверхности появляются пузыри.

Получение отливок без газовой и усадочной пористости является одной из важных проблем повышения качества.

Рассмотрим условия формирования отливки.

#### 1. Тепловые условия

Повышение температуры расплава может увеличить усадочную пористость в отливке, привести к попаданию расплава в вентиляционную систему и ухудшению условий удаления воздуха и газов из пресс-формы, увеличению пористости отливок.

#### 2. Заполнение формы расплавом

Для надежного исключения неслитин, неспаев в отливке необходимо заполнить форму за минимальное время. Однако пресс-форма газонепроницаема, и воздух и газы от смазочного материала удаляются из нее через вентиляционные каналы, размеры которых ограничены. Поэтому, чем меньше расхода расплава через питатель, тем более полно удаляются воздух и газы

#### 3. Характер движения расплава в пресс-форме

Характер движения расплава в пресс-форме влияет на процесс удаления воздуха и продуктов разложения смазочного материала из пресс-формы, на образование в отливках воздушной и газовой пористости.

Заполнение полости формы осуществляется: сплошным ламинарным потоком при литье с малыми скоростями впуска; сплошным турбулентным потоком при литье со средними скоростями впуска; дисперсным потоком при литье с высокими скоростями впуска. При заполнении сплошным ламинарным потоком создаются условия для хорошего удаления воздуха и газов из пресс-формы, что способствует уменьшению пористости и газовых включений в отливках.

Отливка, полученная при режиме сплошного турбулентного потока, часто содержит крупные газовые пузырьки диаметром 1 мм и более, снижающие плотность и

герметичность отливки. При дисперсном заполнении воздушные и газовые включения остаются в отливке, образуя мельчайшую пористость.

При заполнении расплавом полости формы отливки сложной конфигурации все механизмы движения расплава могут реализовываться на разных этапах заполнения и на разных участках формы одновременно: на одних участках формы может образовываться дисперсный поток, на других - турбулентный, возможно образование и застойных зон, заполняющихся потоком расплава с малыми скоростями.

#### 4. Газовый режим пресс-формы

Для получения качественной отливки необходимо, чтобы при заполнении расплавом пресс-формы воздух и газы от разложения смазочного материала удалялись из нее.

$$\text{Критерий В.Н.Зеленова} \quad Z_r = V_r / V_b = 2 \cdot h_{cm} \cdot \rho_{cm} \cdot \Gamma \cdot T_{\phi} / (l_o \cdot T_m) \quad (1)$$

показывает, что для отливки с равномерной толщиной стенок он зависит в основном от толщины стенки отливки, толщины слоя смазочного материала и его газотворной способности. На рис. 1 представлены зависимости критерия  $Z_r$  от определяющих его факторов - газотворности  $\Gamma$  и отношения  $h_{cm} / l_o$ . Область, лежащая под кривой  $Z_r = 0,1$ , соответствует таким значениям факторов, когда смазочный материал практически не оказывает влияния на газовый режим формы. Во всех остальных случаях смазочный материал существенно влияет на объем газов, которые необходимо удалять из полости пресс-формы для получения качественной отливки.

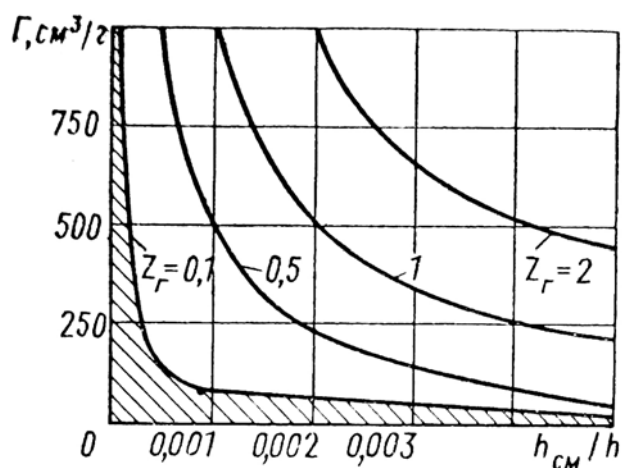


Рисунок 1 - зависимость критерия  $Z_r$  от газотворности  $\Gamma$  смазочного материала и отношения  $h_{cm} / h$ ;  $h = l_o$

Воздух и газы, выделяемые из смазочного материала, удаляют из пресс-формы через вентиляционные каналы. Возможности вентиляционной системы пресс-формы можно характеризовать критерием ее вентилируемости:

$$B = \Sigma f_v / f_{вн} \quad (2)$$

Как правило, для большинства отливок и пресс-форм критерий  $B \ll 1$ . Этим и объясняется наличие газовой пористости в отливках под давлением.

Газы и воздух, не успевшие удалиться из пресс-формы и замешанные в расплав, под действием давления сжимаются. На стадии заполнения давление газа равно давлению в турбулентном или дисперсном потоке, а по окончании заполнения - давлению подпрессовки.

В. Н. Зеленов предложил уравнение, описывающее кинетику нарастания давления газа и воздуха в пресс-форме в процессе заполнения:

$$p = p_0(1 + Z_r)(1 - B)[\tau / (t_{зап} - \tau)], \quad (3)$$

где  $p_0$  - начальное давление газа и воздуха в пресс-форме,  $p_0 \approx 0,3$  МПа;  $\tau$  - текущее время процесса заполнения;  $t_{зап}$  - общее время заполнения пресс-формы расплавом.

Из выражения (3) следует, что в реальных условиях при литье под давлением практически невозможно получить отливку без воздушно-газовых включений. Поэтому для уменьшения их объема необходимо сжать воздух и газы в объеме затвердевающей отливки, что обеспечивают современные машины, в которых давление прессования достигает до 490 МПа.

Таким образом, для уменьшения газовой и воздушной пористости в отливках под давлением необходимо: повышать давление прессования; создавать рациональные конструкции литниковой и вентиляционной систем пресс-формы; выбирать оптимальные режимы литья - скорость прессования, температуры расплава и пресс-формы, давление прессования; а также применять специальные способы литья под давлением.

К числу специальных способов литья под давлением, направленных на уменьшение газовой и воздушной пористости в отливках, относят: литье с использованием вакуумирования пресс-формы, литье с регулированием состава газа в полости пресс-формы.



## **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ФОТОАНАЛИЗА ПРИ ИЗМЕРЕНИИ БИЕНИЯ ОПОРНЫХ ШЕЕК РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА**

*В.А. Санинский, Д.В. Потехин, М.П. Горшенина,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Технология измерения размеров геометрических фигур под названием фотограмметрия может в корне изменить методологию контроля и измерений деталей машин после их механической обработки. Например, радиальное биение шеек валов раньше традиционно контролировали предельными калибрами–скобами и измеряли, например, с помощью стандартной индикаторной головки. Теперь можно контролировать и измерять, используя альтернативный метод: метод фотоанализа при помощи компьютерной техники. При этом, что особенно важно, для соблюдения технологической дисциплины, появилась возможность хранения и обработки данных на компьютере.

В ВПИ проводится апробация данного метода, который заключается в следующем: цилиндрическая деталь (распределительный вал двигателя ВАЗ) была установлена в центра. При помощи цифрового фотоаппарата было получено 6 снимков цилиндрической шейки диаметром 43,4±0,06 мм (по чертежу изготовителя). Измерения осуществлялись с поворотом детали на 360° через 60°. Данные передавались на ЭВМ, анализировались с помощью программного обеспечения и в результате получили отклонение от формы.

В результате исследования были получены значения биения цилиндрических шеек. Для первой и четвертой шейки диаметрами 45,9 мм и 45,0 мм соответственно величина биения составила 0,0759 мм. Для второй и третьей шеек диаметрами 45,6 мм и 45,3 мм величина биения составила 0,0506 мм. Для последней шейки диаметром 43,4 мм величина биения составила 0,0253 мм.

Была выявлена зависимость получаемых значений от фокусного расстояния и расстояния между матрицей фотоаппарата и измеряемым объектом.

Результаты эксперимента подтверждают возможность измерения геометрической формы деталей машин с точностью, которая характеризуется 1 микрон на пиксель. Точность измерения может изменяться, применяя масштабный коэффициент, на-

пример 4 пикселя на один микрометр. Проводимые опыты в ВПИ указывают на возможность применения метода фотоанализа при измерении и контроле поверхностей типа коленчатых и распределительных валов их удобного осуществления в лабораторных и производственных условиях анализа погрешностей соосных поверхностей 6-о качества точности.

Таблица 1 – Результаты измерений

Номер Шейки	Номер Позиции	Замер 1 (пикс)	Замер 2 (пикс)	Замер 3 (пикс)	Среднее (пикс)	Среднее (мм)
1	1	307	308	308	308	7,7924
	2	307	309	309	308	7,7924
	3	310	311	311	311	7,8683
	4	311	312	311	311	7,8683
	5	310	311	311	311	7,8683
	6	308	309	309	309	7,8177
		<b>Макс Значение (мм)</b>	7,8683	<b>Мин значение (мм)</b>	7,7924	<b>Разница (мм)</b>
2	1	276	277	275	276	6,9828
	2	278	277	277	277	7,0081
	3	278	279	278	278	7,0334
	4	279	278	278	278	7,0334
	5	277	277	277	277	7,0081
	6	276	276	275	276	6,9828
		<b>Макс Значение (мм)</b>	7,0334	<b>Мин значение (мм)</b>	6,9828	<b>Разница (мм)</b>
3	1	268	268	269	268	6,7804
	2	269	270	270	270	6,831
	3	270	270	271	270	6,831
	4	270	270	270	270	6,831
	5	268	268	268	268	6,7804
	6	268	267	268	268	6,7804
		<b>Макс Значение (мм)</b>	6,831	<b>Мин значение (мм)</b>	6,7804	<b>Разница (мм)</b>
4	1	262	263	263	263	6,6539
	2	264	265	265	265	6,7045
	3	264	265	265	265	6,7045
	4	263	264	264	264	6,6792
	5	262	263	262	262	6,6286
	6	261	262	262	262	6,6286
		<b>Макс Значение (мм)</b>	6,7045	<b>Мин значение (мм)</b>	6,6286	<b>Разница (мм)</b>
5	1	256	256	255	256	6,4768
	2	257	257	257	257	6,5021
	3	257	257	257	257	6,5021
	4	257	258	257	257	6,5021
	5	256	256	257	256	6,4768
	6	257	257	256	257	6,5021
		<b>Макс Значение (мм)</b>	6,5021	<b>Мин значение (мм)</b>	6,4768	<b>Разница (мм)</b>

Литература:

1. Якушев А. И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. // М.: Машиностроение. 1987. 352с.
2. Лобанов А.Н. Фотограмметрия. // М.: Недра, 1984. 551 с.

## **ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ АРМИРОВАННЫХ ПЛАСТИКОВ**

*В. П. Багмутов, В. Н. Тышкевич,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Трубопроводы из армированных пластиков (АП) применяются в различных отраслях, но их основные достоинства - высокие удельные прочность и жесткость, особенно важны для конструкций, критерием оптимизации которых является масса конструкции. Это, в первую очередь, - авиационная и космическая техника.

При сложившейся практике проектирования трубопроводов совокупность нагрузок, характеризующих заданный режим нагружения и статически неопределимую трубопроводную систему, учитывается только на этапе проверочного расчёта. Расчет на прочность включает два этапа. На первом этапе выбирают размеры поперечных сечений труб, исходя из условий производительности и прочности. На этом этапе еще неизвестны внутренние усилия, поэтому расчет ведется только по внутреннему давлению. На втором этапе расчета определяют внутренние усилия, возникающие от внешних воздействий, и производят проверку прочности в опасных сечениях [1-3]. В этой схеме не реализуется потенциальная возможность АП оптимизации структуры материала с учётом особенностей нагружения и структуры трубопровода.

Задача оптимального проектирования трубопровода, удовлетворяющего определённым критериям оптимальности, связана с поиском наилучших сочетаний механических свойств, расположения и ориентации армирующих элементов в каждой точке трубопровода, что приводит к локально и глобально неоднородной системе.

Конструктивное и технологическое разделение трубопроводов на участки, наличие прямолинейных и криволинейных участков, их соединений различными способами,

опор различных конструкций, трубопроводной арматуры так же вносят структурную неоднородность в проектируемую трубопроводную систему. Оптимальное проектирование трубопроводов из АП предполагает выделение варьируемых структурных параметров для двух уровней: структуры материала труб и структуры трубопроводной системы.

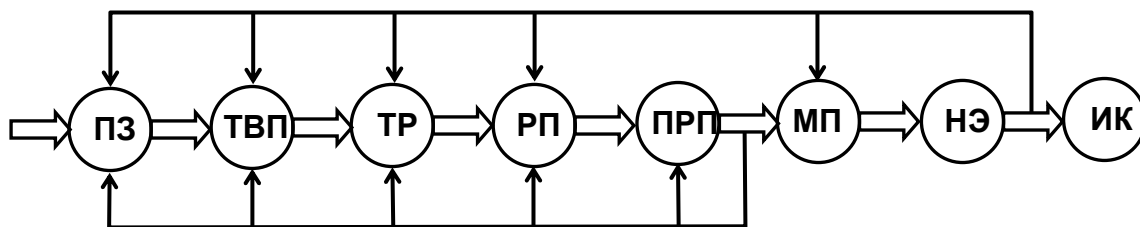


Рис. 1. Концептуальная схема системы оптимального проектирования трубопроводов из армированных пластиков

Связанность задачи определяется зависимостью величин внутренних силовых факторов в статически неопределимой трубопроводной системе от соотношения жесткостей участков, от структурных параметров трубопровода (жесткости, геометрии участков), а также зависимостью вектора возмущений (в частности, усилий от температурной самокомпенсации) от структурных параметров материала и трубопровода.

Ниже, в рамках подхода, описанного в работах [4, 5] применительно к системам проектирования оптимальных цельнокомпозиционных конструкций и к системам создания многоуровневых комплексов моделирования структуры и свойств материалов при технологических воздействиях рассматриваются особенности построения системы оптимального проектирования трубопроводов из АП, которая представлена как совокупность алгоритмически связанных функциональных блоков.

В соответствии с современными представлениями о поэтапном проектировании ответственных технических объектов на концептуальной схеме (рис. 1) выделены восемь основных блоков, выполняющих следующие задачи [5]: постановка задачи (ПЗ); построение теоретически возможного (идеального) проекта (ТВП); выбор технологии реализации проекта (ТР); разработка рабочего проекта (РП); проверочный расчёт свойств рабочего проекта (ПРП); изготовление на основе РП опытного изделия или материализация проекта (МП); организация и проведение натурального эксперимента (НЭ); изготовление конструкции (ИК).

Каждый функциональный блок поддерживается определённой совокупностью компьютерных подсистем в виде вспомогательных программ, информационной базы, системы визуализации результатов, экспертной системы оценки его деятельности и др.

На рис. 1 показаны в основном информационные (функциональные) связи и направление передачи информации из одного блока в другие. Они позволяют целенаправленно вносить коррективы во все подсистемы и выработать компромиссные решения, в том числе и в постановочной части для создания окончательного варианта трубопровода [5].

В данной работе специально не выделены управляющие связи и устройства, которые определяют их передачу в блоки, поскольку рассматривается человеко-машинный вариант системы, как наиболее эффективный для решения плохо формализуемыми приёмами многих сложных вопросов проектирования трубопроводов из АП [5].

**Блок ПЗ** (постановка задачи). Постановка задачи на проектирование трубопровода включает техническое задание и основные требования к теоретически возможному (идеальному) проекту – наиболее полный учёт всех факторов, влияющих на свойства, напряжённо-деформированное состояние, прочность и долговечность проектируемого трубопровода; минимизация затрат на проектирование; разработка и апробация оптимальных вариантов технологий расчёта и изготовления; обоснование необходимости и уровня натурных экспериментов.

Достаточно общая постановка задачи может быть представлена следующим образом: при заданных параметрах рабочей среды, производительности трубопровода, при некоторых не вполне чётко заданных условиях на пространственную конфигурацию трубопровода, расположение и конструкцию опор, конструкцию соединений участков; вид исходных материалов и технологию изготовления требуется подобрать толщину стенки труб, структуру пакета слоёв (углы армирования, толщины и виды материала слоёв) по всей длине трубопровода, геометрические параметры криволинейных участков таким образом, чтобы:

- 1) поле напряжений было статически допустимым;
- 2) поле деформаций – кинематически допустимым;
- 3) выполнялся закон среды (уравнения связи между напряжениями, деформациями и структурными параметрами);
- 4) не нарушались условия прочности и технологические ограничения;
- 5) удовлетворялись требования оптимальности (предельно допустимая нагрузка, минимальная масса, стоимость и др.).

Отсюда следует, что спектр поддерживающих блок ПЗ программ может быть достаточно широким – от традиционных (при формальном подходе к решению оптими-

зационных задач, таких как необходимые уравнения, условия различного рода, целевые функции или функционалы), до специальных, ускоряющих решение при неформальном подходе [4].

**Блок ТВП** (построение теоретически возможного проекта). На данном этапе строится оптимальный теоретически возможный проект (условно – «идеальный проект») трубопровода. ТВП удовлетворяет необходимые условия поставленной задачи при наиболее полном учёте всех факторов, влияющих: на структуру и свойства материала, структурные параметры трубопровода; на напряжённо-деформированное состояние и прочность трубопровода в условиях характерного нагружения при эксплуатации. При построении ТВП не ограничивается свобода в выборе технологии математической реализации, не ставятся ограничения на математическую сложность двухуровневой оптимизации структуры материала и трубопровода.

Для решения сложной многоуровневой связанной задачи МДТТ оптимизации трубопроводной системы при построении ТВП необходима разработка идеального расчётно-моделирующего комплекса (ИРМК).

Сложной задачей при разработке ИРМК является выбор методов, вычислительных процедур и соответствующих программных продуктов для эффективной оптимизации функционалов и функций, определяющих качество проекта. Представление о характерных методах решения оптимизационных задач механики деформируемого твёрдого тела и в ряде случаев об их реализующих программах даётся, например, в монографиях, диссертациях и статьях [6-14]. Собственно программные продукты такого рода являются структурными составляющими ИРМК.

**Блок ТР** (выбор технологии реализации проекта). ИРМК включает наиболее полный и сложный комплекс математических моделей, из которых должен быть разработан рабочий расчётно-моделирующий комплекс (РРМК) для построения рабочего проекта трубопровода. Идеальный проект, как правило, трудоёмок в реализации, а соответствующие затраты при разработке и использовании часто не соразмерны поставленной цели. Поэтому основной процедурой для последующего построения рабочего проекта является выбор технологии реализации - выбор методов, вычислительных процедур и алгоритмов, соответствующих программных продуктов, операционных систем и аппаратных средств для эффективного решения поставленных задач. Здесь же производится выбор технологии изготовления труб. Необходимая поддержка операций в блоке ТР при выборе возможных видов армирующих элементов, матриц, технологии соединения армирующих элементов с матрицей, технологии изготовления труб осуще-

ствляется на основе компьютерного варианта справочника технологий изготовления локально и глобально неоднородных труб и системы экспертной оценки эффективности и стоимости. Вариант алгоритма для РРМК с использованием структурно-феноменологического подхода приведен в [14].

**Блок РП** (построение рабочего проекта). Рабочий проект трубопровода строится с использованием РРМК. В соответствии со схемой рис.1 с помощью итерационных процедур расчёта и усложнения расчётных моделей реализуется дальнейшее движение рабочего проекта к идеальному теоретически возможному оптимальному проекту трубопровода. Такой проект трубопровода целесообразно называть не оптимальным, а рациональным, так как он будет соответствовать реально достижимой в настоящее время полноте и строгости выполнения требований в постановке задачи с помощью выбранных технологий, необходимых упрощений, перестройке отдельных элементов проекта и т.д. В этой схеме мы имеем дело не с теоретически возможным оптимальным проектированием трубопровода, а с проектированием рациональным в рамках ограничений технологии реализации проекта.

**Блок ПРП** (проверочный расчёт рабочего проекта). Рабочий проект трубопровода строится с использованием РРМК, на основании рабочих математических моделей и методов расчёта и свойства рабочего проекта трубопровода неизбежно будут отличаться от свойств идеального проекта. Поэтому расчётная проверка свойств рабочего проекта в блоке ПРП перед изготовлением трубопровода закономерна. Последняя даёт возможность оперативно вносить коррективы во все подсистемы, включая и постановочную часть, организовывать итерационные процедуры для уточнения параметров структуры материала и трубопровода.

Расчётной основой проверочного расчёта трубопровода служат конечноэлементные модели. Обзор программ расчёта трубопроводов, основанных на МКЭ, представлен, например, в [8].

**Блок МП** (материализация рабочего проекта). Какими бы ни были сложными вычислительные эксперименты, они не могут в полной мере учесть все нюансы изменения свойств АП в процессе изготовления труб, особенности сборки трубопровода. Поэтому столь важна опытная апробация рабочего проекта (блок МП). Разработка технологии изготовления труб с заранее заданными свойствами в каждом малом объёме представляет одну из наиболее серьёзных проблем. Она включает в себя разработку специализированных программ и систем управления для решения задачи оптимизации технологических параметров, в том числе для качественного соединения компонентов

АП и уменьшения негативных моментов, сопутствующих данной технологии изготовления труб.

**Блок НЭ** (натурный эксперимент). Заключительный этап в системе связан с подготовкой, проведением и анализом натурального эксперимента изготовленного трубопровода. Именно здесь можно дать окончательную оценку свойств реальной конструкции и выбранной технологии реализации поставленных задач. В связи с этим большое значение в блоке НЭ имеют системы сбора и обработки экспериментальных данных, а также формулирования интегрального критерия качества.

Литература:

1. Стасенко, И. В. Расчет трубопроводов на ползучесть/ И. В. Стасенко. – Машиностроение, 1986. – 256 с.
2. Тышкевич, В. Н. Расчет и рациональное проектирование трубопроводов из армированных пластиков / В.Н. Тышкевич//Конструкции из композиционных материалов.- 2011. № 4. – С. 14-18
3. Куликов, Ю. А. Механика трубопроводов из армированных пластиков/ Ю. А. Куликов, Ю. В. Лоскутов: Монография.- Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 156 с.
4. Багмутов, В.П. Система создания оптимальных цельнокомпазитных конструкций/ В.П. Багмутов, Д.В. Багмутов //Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2005, № 3.- С. 64-71
5. Багмутов, В.П. Компьютерное моделирование процессов обработки и получения материалов в высокоэнергетических системах: монография/ В.П. Багмутов, И.Н. Захаров.- Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2011.-160 с.
6. Багмутов, В. П. Расчет и рациональное проектирование криволинейных труб из армированных пластиков: монография/ В. П. Багмутов, В. Н. Тышкевич, В. Б. Светличная; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. Волгоград, - 2008. - 158 с.
7. Образцов, И. Ф. Оптимальное армирование оболочек вращения из композиционных материалов/ И. Ф. Образцов, В. В. Васильев, В. А. Бунаков – М.: Машиностроение, 1977. – 144 с.
8. Багмутов, В.П. Обзор методов и программ расчёта трубопроводных систем / В.П. Багмутов, В.Н. Тышкевич // Известия ВолгГТУ. Серия "Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении". Вып. 3 : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2009. - № 11. - С. 109-112.



9. Брызгалин, Г.И. Проектирование деталей из композиционных материалов волокно-вой структуры/ Г.И. Брызгалин - М.: Машиностроение, 1982.- 84 с.
10. Багмутов, В.П. Метод согласованного проектирования композитных тел: обобщения, обоснования, оценки/ В.П. Багмутов // Механика композитных материалов.- 1985, № 3.- С. 475-485
11. Хазиев, А. Р. Оптимальное проектирование композитных элементов конструкций по условиям прочности, жёсткости и устойчивости: Дис. ... канд. техн. наук/ А. Р. Хазиев – М., «МАТИ» – РГТУ им. К.Э. Циолковского, 2009. – 207 с.
12. Смердов, А. А. Разработка методов проектирования композитных материалов и конструкций ракетно-космической техники: 05.07. 02: 05.02. 01: Дис... д. т. н / А. А. Смердов МГТУ им.Н.Э. Баумана.- Защищена 11.10. 2007.- М., 2007.- 410 с.
13. Зайцев, Г. П. Рациональное проектирование криволинейных перекрестно армированных труб из стеклопластика/ Г. П. Зайцев, В. Н. Тышкевич// Механика композитных материалов. - 1992. - № 4. – С. 470 - 475
14. Багмутов, В.П. Общая схема рационального проектирования трубопроводов из армированных пластиков / В.П. Багмутов, В.Н. Тышкевич, В.Б. Светличная // Известия ВолгГТУ. Серия "Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении". Вып. 3: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2009. - № 11. - С. 112-116

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ ПОДШИПНИКОВЫХ КОЛЕЦ ПРИ ОБРАБОТКЕ В КУЛАЧКОВОМ ПАТРОНЕ**

*В. А. Носенко, А. А. Копецкий, В. Н. Тышкевич, К. В. Худяков ,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

При механической обработке подшипниковых колец необходимо учитывать упругие деформации от действия усилий резания и зажима. Погрешности формы кольцевых деталей от упругой деформации во многих случаях значительно превышают погрешности, вызванные биением шпинделей, неточностью установки и другими факторами. Опыт изготовления прецизионных подшипников и подшипников малой жестко-

сти показывают, что современная технология шлифовальной обработки не может разрабатываться без учета жесткости деталей и возможной деформации в процессе обработки.

Деформация кольца в осевом направлении приводит к нарушению плоскостности торцов, в радиальном направлении – к некруглости. Осевые деформации наиболее характерны для колец упорных подшипников, так как жесткость в осевом направлении значительно меньше жесткости колец в радиальном направлении; для колец радиальных подшипников, наоборот, характерны радиальные деформации.

При шлифовании внутренней поверхности подшипниковых колец закреплённых в цанговых зажимных устройствах и патронах (рис. 1), усилия зажима  $P_1$  и резания  $P_2$

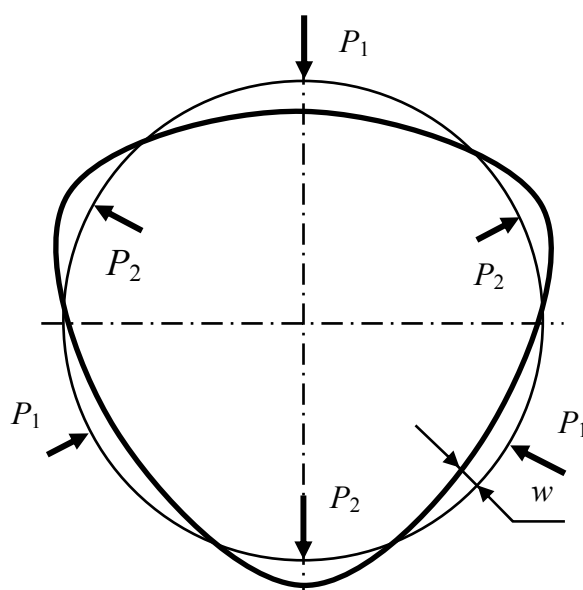


Рисунок 1 - Схема деформаций кольца при шлифовании внутренней поверхности в трёхкулачковом цанговом зажимном устройстве

вызывают радиальные упругие деформации колец. Внутренняя поверхность кольца обрабатывается в деформированном состоянии, и после снятия усилий зажима приобретает некруглость, величина которой определяется упругой деформацией кольца. Величины допустимых усилий зажима и резания определяются из ограничения радиальных перемещений  $w$  по допускам на некруглость внутренней поверхности подшипниковых колец.

Цель исследований заключалась в получении расчётных формул для определения радиальных перемещений от усилий зажима и резания, а также допустимых величин этих усилий.

Выражение для максимального радиального перемещения от усилий зажима кольца закреплённого в трёхкулачковом цанговом зажимном устройстве (рис. 1) получено в [1]:

$$w = \frac{0,01588P_1 r^3 I_{zc}}{EI_z I_y},$$

где  $I_{yc}$ ,  $I_{zc}$ ,  $I_y$ ,  $I_z$ ,  $I_{yczc}$  – осевые и центробежный моменты инерции относительно главных центральных осей  $y$ ,  $z$  и центральных осей в плоскости кольца  $y_c$ ,  $z_c$ ;  $E$ ,  $G$  – модули нормальной и касательной упругости материала кольца.

Для исследуемого наружного кольца конического однорядного роликоподшипника У-2007122А.01 с геометрическими характеристиками:  $r = 80,75$  мм;  $I_{zc} = 16664$  мм<sup>4</sup>;  $I_z = 17555$  мм<sup>4</sup>;  $I_y = 1193$  мм<sup>4</sup> получена величина максимального радиальных перемещений от усилий зажима  $P_1$ :

$$w = \frac{0,01588P_1 \times 80,75^3 \times 16664}{2,1 \times 10^5 \times 17555 \times 1193} = 3,3 \times 10^{-5} P_1.$$

При вычислении силу подставляем в  $H$ , а прогиб получим в мм.

В усовершенствованном зажимном патроне со спаренными кулачками усилие зажима передается кольцу в шести точках. Схема нагружения показана на рис. 2.

На рисунке обозначено  $P$  – усилие приложенное к ползуну со спаренными кулачками. Составляющие этого усилия передаваемые на кольцо будут равны:  $P_1 = 0,5P \cos(0,5\beta)$ ;  $P_2 = 0,5P \sin(0,5\beta)$ .

Диаметральное сечение, проходящее через любую точку А (см. рис. 2), дает ось симметрии системы. В этих сечениях не возникают кососимметричные внутренние силовые факторы, в данном случае поперечное усилие равно нулю. Из трех лишних неизвестных нужно определить два: изгибающий момент  $X_1$  и продольное усилие  $X_2$  (рис. 3).

Выделим элемент кольца двумя радиальными сечениями, проходящими через соседние точки А (см. рис. 2). Найдем осевые силы  $X_2$  из условия равновесия – суммы проекций сил на вертикальную ось:

$$-2X_2 \sin 60^\circ + 2P_2 \sin \frac{\beta}{2} + 2P_1 \cos \frac{\beta}{2} = 0,$$

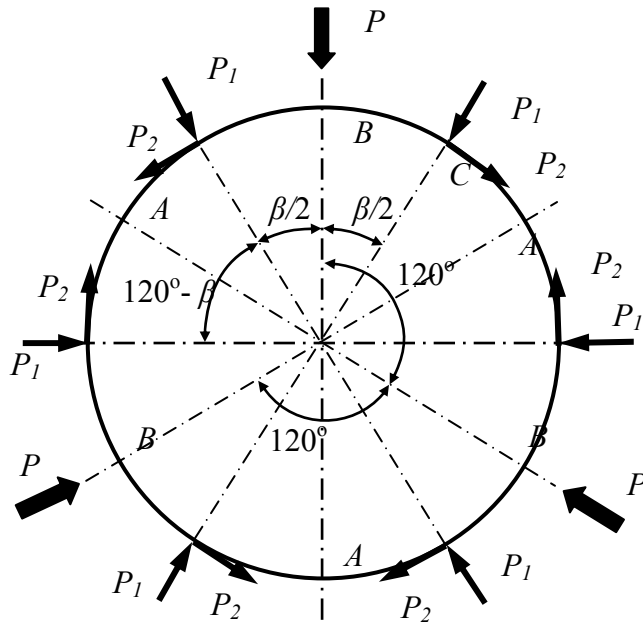


Рисунок 2 – Схема нагружения кольца усилиями зажима

$$X_2 = -1,555 \left( P_2 \sin \frac{\beta}{2} + P_1 \cos \frac{\beta}{2} \right) = -1,555 \left( 0,5P \sin^2 \frac{\beta}{2} + 0,5P \cos^2 \frac{\beta}{2} \right) = -0,577P.$$

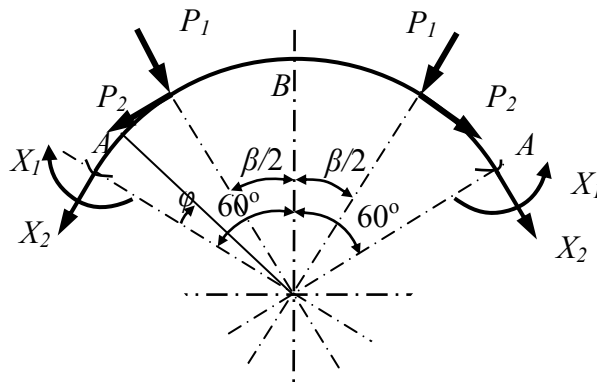


Рисунок 3 – Схема нагружения выделенного элемента кольца

Изгибающие моменты  $X_1$  определим из условия отсутствия взаимного угла поворота сечений в местах разреза, которое представим в виде канонического уравнения:  $\delta_{11} X_1 + \delta_{1P} = 0$ . Здесь  $\delta_{11} = \frac{2r}{E \cdot I_{yc}} \int_0^{\frac{\pi}{2}} M'_{yc} M'_{yc} d\varphi$ , где  $M'_{yc} = 1$  – изгибающий момент в текущем сечении рассматриваемого элемента кольца от единичных моментов  $X_1 = 1$ ;  $M^P_{yc}$  – изгибающий момент от внешней нагрузки и  $X_2$ , который согласно рис. 2 определяется по участкам.

На 1-м участке  $0 \leq \varphi \leq \left(\frac{\pi}{3} - \frac{\beta}{2}\right)$ :  $M_{yc1}^P = -X_2 \cdot r \cdot (1 - \cos \varphi) = 0,577P \cdot r \cdot (1 - \cos \varphi)$ ;

на 2-м участке  $\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\beta}{2}\right) \leq \varphi \leq \frac{\pi}{3}$ :

$$M_{yc2}^P = -X_2 \cdot r \cdot (1 - \cos \varphi) + P_2 \cdot r \cdot \left(1 - \cos\left(\varphi - \frac{\pi}{3} + \frac{\beta}{2}\right)\right) + P_1 \cdot r \cdot \sin\left(\varphi - \frac{\pi}{3} + \frac{\beta}{2}\right).$$

Изгибающий момент будет равен:  $X_1 = -\frac{\delta_{1P}}{\delta_{11}} = -\frac{3Pr}{2\pi}(0,1045 + A_1 + A_2)$ .

Здесь обозначено:

$$A_1 = 0,5 \sin \frac{\beta}{2} \left\{ \frac{\beta}{2} - \cos\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\beta}{2}\right) \cdot \left[0,866 - \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\beta}{2}\right)\right] + \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\beta}{2}\right) \cdot \left[0,5 - \cos\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\beta}{2}\right)\right] \right\};$$

$$A_2 = 0,5 \cos \frac{\beta}{2} \left\{ -\cos\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\beta}{2}\right) \cdot \left[0,5 - \cos\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\beta}{2}\right)\right] - \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\beta}{2}\right) \cdot \left[0,866 - \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\beta}{2}\right)\right] \right\}$$

Радиальные перемещения в любой точке на центральной оси, проходящей через центры тяжести поперечных сечений кольца, в соответствии с методом Мора будут определяться по формуле [2]:

$$w = \frac{r \cdot I_{zc}}{3EI_z I_y} \sum_n \int_{\varphi} M_{yci} \cdot M'_{yci} d\varphi,$$

где  $M'_{yci}$  – изгибающие моменты от действия единичной силы на  $i$ -м участке в основной системе;  $M_{yci}$  – изгибающие моменты на  $i$ -м участке в эквивалентной системе.

Вычисление перемещения в т. С (см. рис. 2) при  $\beta = 56^\circ$  для исследуемого кольца У-2007122А.01 произведено с использованием программы MATHCAD:  $w = 0,2 \times 10^{-5} P$ . Сопоставление с выражением, полученным выше, для трехкулачкового патрона показывает, что использование усовершенствованного патрона уменьшает максимальное радиальное перемещение в 16,5 раз. Полученное выражение позволяет по допуску на некруглость определять величины допускаемых усилий зажима.

Литература:

1. Копецкий, А.А. Определение радиальных перемещений при закреплении подшипниковых колец в трёхкулачковом патроне / А.А. Копецкий, В.А. Носенко, В.Н. Тышкевич // Изв. ВолгГТУ. Серия "Прогрессивные технологии в машиностроении". Вып. 6 : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2011. - № 12. - С. 8-10.
2. Прочность, устойчивость, колебания. Справочник в трех томах. Т. 1/ Под ред. И. А. Биргера, Я. Г. Пановко – М.: Машиностроение, 1988. – 832 с.

## ШПУЛИ НА ГИБКИХ ОСНОВАХ, СПОСОБ И УСТРОЙСТВА ИХ НАМОТКИ

*А.В. Трегубов, О.М. Ладыгина, Д.А. Денисов, М.В. Дмитриев, О.И. Дугин,*

*И.С. Лавриненко, П.Л. Матвейчук, Р.А. Новиков, И.В. Попов,*

*Е.И. Румянцев, Ф.В. Спольников,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

На предприятиях ряда отраслей используются шпульные станки для наматывания кольцевых обмоток моделей СНТ-1, СНТ-1,5, СНТ-3У и их модификации [1]. Шпули запаса провода для станков этого типа выполняют в виде полых спиралей обмоточных проводов, намотанных с плотным шагом. Для получения запаса провода большей длины спирали наматывают многослойными, а также в несколько проводов одновременно.

Съем спирали с оправки и установка спиральных шпуль запаса провода в трубчатый челнок намоточного станка требует от оператора очень высокой точности работы, особенно для многозаходных, т.е. навитых в несколько проводов шпуль. Многозаходные полые шпули требуют чрезвычайно бережного обращения во время их снятия с оправки и переноса в челнок и не подлежат промежуточному хранению ввиду расслаивания витков соседних спиралей.

Высокая трудоемкость заправки намоточных станков спиралью запаса провода, особенно навитой из нескольких проводов, поставила задачу создания новой конструкции шпули, свободной от указанных недостатков.

Для решения этой задачи предложена конструкция шпули, имеющая постоянную гибкую основу, выполненную в виде отрезка капроновой монопнити круглого сечения. Спиральный запас провода при его заправке в челнок намоточного станка не снимают с капроновой основы. При этом шпуля самого малого диаметра, навитая в несколько проводов одновременно или многослойная, легко устанавливается в челнок, может быть намотана на отдельном рабочем месте, сохраняется после намотки любое время [2].

Для изготовления предложенных гибких шпуль разработан новый способ, не требующий применения челночных устройств, механизмов раскладки, кинематически связанных со шпинделем, создания натяжения основы при наматывании.

Способ заключается в том, что гибкую основу шпули изгибают и вращают вокруг ее изогнутой оси, при этом обмоточный провод направляют на основу из неподвижной точки или по касательной к цилиндрической поверхности. Это позволяет получить обмотку на гибкой основе как с постоянным, так и с переменным шагом, изменяющимся по необходимому закону [3].

В результате проведенного исследования установлены параметры двух практически важных схем наматывания, показанных на рис. 1, 2. На рис. 1. приведена схема наматывания провода самораскладкой. Провод наматывается на изогнутую по радиусу основу из неподвижной центральной точки с постоянным минимальным шагом  $h=d$ . На рис. 2 приведена схема наматывания, обеспечивающая постоянный шаг  $h>d$ ; при  $h=nd$  можно вести намотку спирали в  $n$  проводов одновременно.

Предложенный метод позволил отказаться от сложного намоточного оборудования, заменив его простейшими устройствами [3]. На рис. 3 показана установка, реализующая новый метод наматывания. Скорость вращения гибкой основы – от 9000 до 11000 1/мин. Длина шпули не ограничивается. Установка успешно эксплуатируется на ряде предприятий РФ.

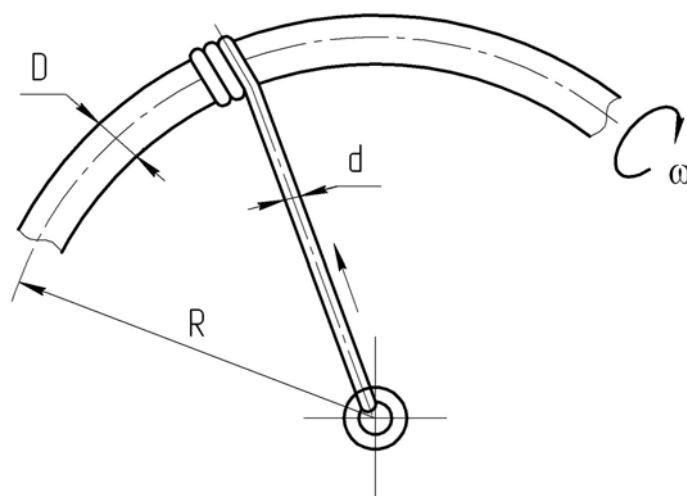


Рисунок 1 - Схема наматывания провода на изогнутую основу из неподвижной центральной точки

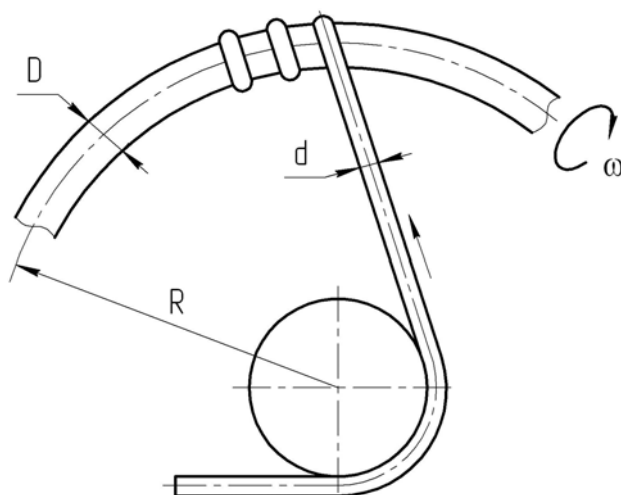


Рисунок 2 - Схема наматывания провода на изогнутую основу с прямого кругового цилиндра

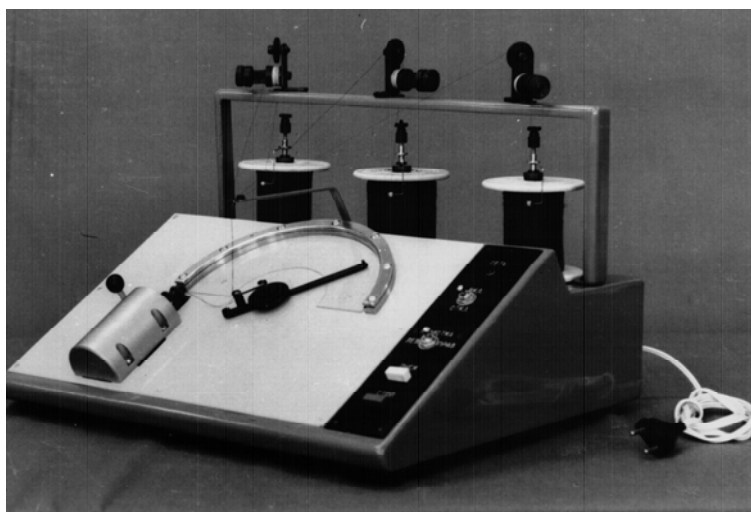


Рисунок 3

Литература:

1. Трегубов, А.В. Кольцевое наматывание тонкими проводами обмоток малогабаритных кольцевых магнитопроводов / А.В. Трегубов, О.М. Ладыгина // Сборка в машиностроении, приборостроении. – 2010. - № 7. – С. 8 – 12.

2. А. с. 1086471 СССР, МКИ НО1 F 41/08. Устройство для намотки провода на кольцевой сердечник / А.В. Трегубов, В.Г. Симоненко (СССР). - №3336277/24-07; заявл. 09.09.81; опубл. 15.04.84., Бюл. № 14.

3. А. с. 1256103 СССР, МКИ НО1 F 41/08. Способ намотки длинномерного материала на гибкую основу и устройство для его осуществления / А.В. Трегубов, В.Г. Симоненко (СССР). - № 3365064/24-07; заявл. 11.12.81; опубл. 07.09.86., Бюл. № 33.



## **ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОТКЛОНЕНИЙ ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

*В.А. Санинский, К.В. Алексеева,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Технический прогресс отраслей промышленности и развитие науки требуют непрерывного повышения точности измерения физических величин. Оптические и оптико-физические методы измерения применяются в машиностроении и приборостроении для контроля наиболее точных деталей, при сборке прецизионных узлов и т. д. К оптическим методам измерения относится контроль отклонений формы и размеров деталей с помощью оптических систем и автоколлиматоров.

При методе автоколлимации для контроля отклонений от прямолинейности используют автоколлиматор. Автоколлиматор представляет собой юстировочный прибор, разновидность коллиматора с присоединённым к нему автоколлимационным окуляром для освещения сетки и наблюдения её отражения от зеркала, установленного на объекте.

При контроле прямолинейности с помощью автоколлиматора на одном конце направляющей жестко крепят автоколлиматор. Он является как источником задающего изображения сетки, так и устройством, принимающим это изображение, отраженное от зеркала. В начальный момент зеркало, устанавливают на универсальный мостик, при этом оптическая ось прибора параллельна направляющим. Задающее и принятое изображение сеток должны совпадать. Мостик перемещают вдоль направляющих с определенным шагом, но при этом выполняется не менее десяти замеров. При перемещении мостика определяют величину несовпадения указанных сеток, возникающего вследствие наклона зеркала из-за непрямолинейности направляющей. Точность измерения до 0,01 мм на 1 м длины.

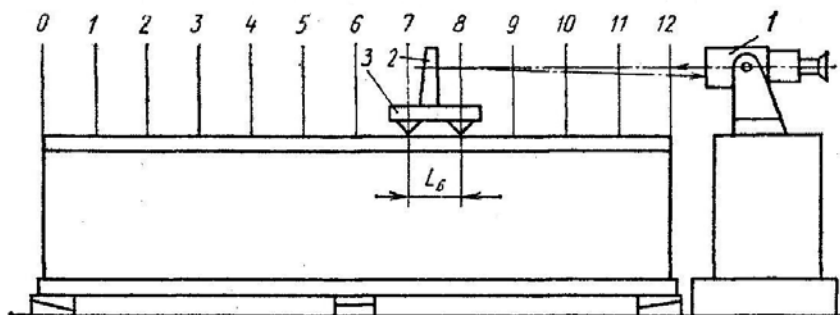


Рисунок 1. Схема контроля прямолинейности направляющих с помощью автоколлиматора:

1- визирная труба автоколлиматора; 2 – зеркало; 3 – мостик

По полученным данным строится график отклонения от прямолинейности.

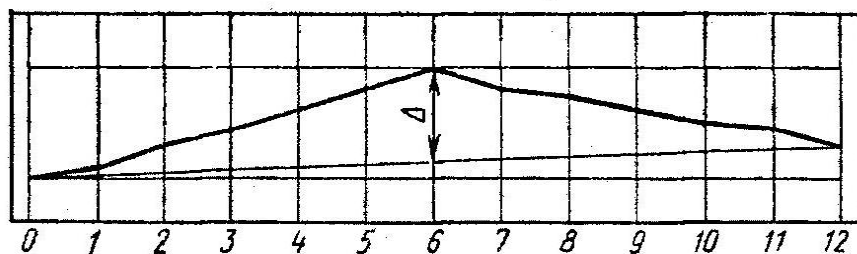


Рисунок 2. График контроля прямолинейности направляющих с помощью автоколлиматора

Контроль отклонения от плоскостности ведут аналогично определению отклонения от прямолинейности с тем отличием, что замеры осуществляют не в одном, а в нескольких направлениях. [2]

Распределительные валы содержат несколько десятков контролируемых параметров. Такие параметры как: диаметры и длины; геометрия элементов; отклонение формы и позиционирования; углы; наружная резьба; контур сквозного отверстия можно контролировать с помощью оптических сканирующих систем. Использование при оптическом сканировании телецентрической оптики, которая позволяет получать изображения с минимальной дисторсией и решает проблемы целого ряда оптических искажений, присущих обычным линзам.

В основе измерений площади поверхности образца чаще всего лежит теневой метод. В плоскости фотоприемника формируется изображение проекции исследуемого объекта. Изображение является бинарным: либо затемненный участок, либо освещенный параллельным пучком излучения.[1] В методике [1] представлен способ определения размеров оливок по площади ее тени, однако данных о надежных измерениях по-

верхностей 6-го -7-го квалитетов нет. Тем не менее уже сегодня этот метод, при высокой культуре производства, возможно позволит производить измерения заготовок типа поковок распределительного вала без применения контактных средств контроля.

Перечень используемой литературы:

1. Агапов М. Н., Антонов С. М., Тищенко А. И. Оптические методы контроля отливок / М. Н. Агапов, С. М. Антонов, А. И. Тищенко. – Ползуновский вестник № 2 ( ч. 2), 2005. – 124 - 131 с.
2. Гусев А.А. Технология машиностроения (специальная часть) / А. А. Гусев. - М.: Машиностроение, 1986. - 127 с.
3. Санинский, В. А. Контроль отклонений от соосности коренных опор тяжелых дизелей / В. А. Санинский, В. М. Гребнев // Технология машиностроения. – 2004. – № 1. – 40 – 43. с.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗГОННОЙ И ТОРМОЗНОЙ ДИНАМИКИ АВТОМОБИЛЕЙ ИСПЫТАНИЕМ В ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ**

*П.А. Кулько, А.П. Кулько, А.В. Попов, В.В. Павлов,  
Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Движение автомобиля в транспортном потоке требует от водителя выполнения определённых требований к техническому состоянию машины и к правилам вождения. Например, недостаточное ускорение при разгоне нарушает дистанцию в потоке движения и создаёт опасность совершения дорожно-транспортного происшествия (ДТП). В случаях при обгоне с выездом на полосу встречного движения, при смене полосы движения, выхода из опасных ситуаций, преодоления крутого подъёма, трогания с места. Поэтому показатели разгонной динамики (ускорение разгона  $j_p$ , а также и эффективная мощность двигателя  $N_e$ ), коэффициент сцепления шин с дорогой  $\phi$  должны проверяться и регламентироваться при проверке технического состояния.

Проверка технического состояния автомобилей в нашей стране регламентируется ГОСТ Р 51709 – 2001 Автотранспортные средства. Требования безопасности к тех-

ническому состоянию и методы проверки. Изменение № 1. Поправка ИУС 9 – 2002. Поправка ИУС 4 – 2007. Поправка ИУС 9 – 2007 и дополнена Постановлением Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил проведения технического осмотра транспортных средств».

Рассмотрим влияние нормативных проверяемых параметров тормозной системы, двигателя и шин на поведение автомобиля в транспортном потоке, включённых в изменённую диагностическую карту транспортного средства согласно Приложению № 2 Постановления Правительства РФ.

Рабочая тормозная система проверяется по семи показателям: удельная тормозная сила (п.101), удельная тормозная сила стояночной тормозной системы (п. 102), коэффициент неравномерности тормозных сил колес (п.103), герметичность тормозного привода (п.104), манометр, система сигнализации (п.105), давление сжатого воздуха (п.106), состояние элементов тормозных систем (п.106), тормозной путь (п.107). Исключён показатель – установившееся замедление, который находился в предыдущем варианте действующей диагностической карте. Согласно ГОСТ Р 51709 – 2001 существующие методы испытаний допускают проверку тормозной системы на тормозных барабанах и в дорожных условиях при торможении легковых, грузовых автомобилей и автобусов при скорости 40 км/ч при этом транспортное средство не должно ни одной своей частью выходить из нормативного коридора движения шириной 3 м.

Существующие диагностические стенды для оценки технического состояния тормозных систем на станциях технического осмотра не могут дать объективные показатели поведения автомобиля в транспортном потоке, так как не соответствуют условиям эксплуатации автомобилей в дорожных условиях. Например, по коэффициенту сцепления колеса, по пятну контакта колеса автомобиля с приводным барабаном стенда, по начальной скорости торможения, которая на стенде составляет всего от 2,2 до 4,4 км/ч.

При проверках на стендах допускается относительная разность тормозных сил колес оси (в процентах от наибольшего значения) для осей АТС с дисковыми колесными тормозными механизмами не более 20 процентов и для осей с барабанными колесными тормозными механизмами не более 25 процентов.

В практике указанные результаты регулировки не обеспечивают требования устойчивости автомобиля по ширине тормозного коридора (3м) при торможении.

Наиболее объективным оценочным методом тормозной динамики транспортных средств является испытание в дорожных условиях. Существенным недостатком

ГОСТ Р 51709 – 2001 является отсутствие указаний по применению определённых приборов для измерения тормозного пути и установившегося замедления, требований к мерному дорожному участку. В результате при отсутствии стендов для проверки тормозной системы (например, в районных городах) проверка производится формально по субъективной оценке проверяющего инспектора.

Двигатель по изменённой и дополненной диагностической карте (раздел 600) проверяется по четырём показателям: содержание СО и СН; дымность дизельного двигателя; система питания; система выпуска. Но это только экологические показатели, а в транспортном потоке необходимо знать разгонные характеристики, которые обеспечиваются его текущей мощностью. Например, время разгона автомобиля ВАЗ – 11174 (Калина) до 100 км/ч должно составлять 12,2 с, для ВАЗ – 2114 – 13,2с, ВАЗ – 21081 – 20с.

На кафедре «Автомобильный транспорт» Волжского политехнического института разработана методика оценки технического состояния автомобиля проведением испытаний на мерной площадке. Автомобиль разгоняется до скорости 40 км/ч, а затем тормозится.

Длина разгонной полосы рассчитывается для автомобилей с минимальной допускаемой величиной ускорения, например,  $j=1,4 \text{ м/с}^2$ , тогда разгонная полоса составит 41м. Тормозная часть площадки должна иметь общую длину наибольшего для автомобиля тормозного пути. Вдоль оси наносится тормозной коридор шириной 3м в соответствии с ГОСТ Р 51709 - 2001. Шероховатость поверхности площадки подготавливается с нормативным коэффициентом сцепления новых шин с дорожным покрытием, например,  $\varphi = 0,7$ .

Испытания автомобиля выполняют водитель и испытатель, который устанавливает прибор «Эффект», предназначенный для проверки тормозных систем грузовых, легковых автомобилей и автобусов при проведении государственного технического осмотра в соответствии с требованием ГОСТ Р 51709 – 2001 (Таблица 1б - Использование показателей эффективности торможения и устойчивости АТС при торможении при проверках в дорожных условиях).

Прибор определяет: установившееся замедление при торможении, значение усилия нажатия на педаль тормоза, длину тормозного пути, время срабатывания тормозной системы, начальную скорость торможения и производит пересчет нормы тормозного пути к реальной начальной скорости торможения.

Для проверки эффективности метода были выполнены экспериментальные испытания трех автомобилей (ВАЗ-21081, ВАЗ-11174, ВАЗ - 2114) на мерной площадке Волжского политехнического института с ровным, сухим, чистым асфальтобетонным покрытием.

Технические данные условий испытания автомобилей (нормативные) сведены в табл.1.

Таблица 1 - Технические данные испытываемых автомобилей (нормативные)

Параметры автомобиля		ВАЗ-21081 (год выпуска 1988)	ВАЗ-11174 (год выпуска 2010)	ВАЗ - 2114 (год выпуска 2006)
1. Тип автомобиля		легковой, карбюр.	легковой, инжектор.	легковой, инжектор.
2. Полная масса	$m_a$ , кг	1325	1228	1410
3. Мощность двигателя	$N_e$ , кВт	39,6	65,5	57,2
4. Расстояние от центра масс до ведомой оси	$a$ , м	1,2	1,284	1,2
5. База автомобиля	$L$ , м	2,46	2,47	2,46
6. Длина разгонной площадки	$S_p$ , м	41	41	41
7. Время срабатывания тормозной системы	$t$ , с	0,6	0,6	0,6
8. Замедление автомобиля при торможении	$J_T$ , м/с <sup>2</sup>	5,8	5,8	5,8
9. Тормозной путь	$S_T$ , м	14,7	14,7	14,7
10. Линейное отклонение при торможении.	$S_{л}$ , м	0,7	0,7	0,7

Полученные показатели при испытании позволяют рассчитать мощность на колесах, коэффициент сцепления колеса с дорогой, ускорение автомобиля при разгоне. Мощность на колесах автомобиля рассчитывается по формуле, кВт [1]:

$$N_k = m_a \cdot j_m \cdot v_a \cdot a / 10^3 L, \quad (1)$$

где  $m_a$  - масса автомобиля, кг;  $a$  - расстояния от центра масс до ведомой оси, м;  $L$  - база автомобиля, м;  $v_a$  - начальная скорость автомобиля;  $j_T$  - замедление автомобиля, измеренное прибором «Эффект» при торможении, м/с<sup>2</sup>.

Коэффициент сцепления колеса с дорогой находим по формуле:

$$\varphi = j_T / g, \quad (2)$$

где  $g$  – ускорение силы тяжести,  $g=9,81 \text{ м/с}^2$ ;  $j_T$  – замедление автомобиля, замеренное прибором «Эффект» при торможении,  $\text{м/с}^2$ .

Мощность двигателя определяется с учетом коэффициента полезного действия:

$$N_{\text{дв}} = N_k / \eta, \quad (3)$$

где  $\eta$  – КПД механизма трансмиссии  $\eta \approx 0,92 \dots 0,93$ .

Полученные расчетом величины  $N_{\text{дв}}$  и  $\varphi$  проверяем на соответствие нормативным показателям (принятым по наблюдениям):

$$\Pi_N = N_{\text{дв}} / N_{\text{ном}} \geq [0,80 \dots 0,85], \quad (4)$$

где  $N_{\text{ном}}$  – номинальная мощность двигателя по техническому паспорту автомобиля.

$$\Pi_\varphi = \varphi / \varphi_{\text{норм}} \geq [0,90 \dots 0,95], \quad (5)$$

где  $\varphi_{\text{норм}} = 0,7$  для испытательного участка.

Ускорение при разгоне автомобилей рассчитывается по формуле:

$$j_P = V^2 / 2S_P \quad (6)$$

Результаты испытаний и рассчитанные показатели приведены в табл. 2.

По результатам испытаний (учитываем максимальное значение из трёх заездов) рассчитываем показатели соответствия технического состояния двигателя и шин по формулам (4), (5), (6).

### Выводы и предложения

1) Данный метод позволяет определить текущую мощность двигателя автомобиля, коэффициент сцепления колеса с дорогой, что позволяет судить о состоянии двигателя в целом и сделать вывод о необходимости ремонтных или регулировочных работ. По величине коэффициента сцепления колес с дорогой выдаётся заключение о состоянии шин автомобиля. Результаты измерения разгонной и тормозной динамики автомобиля позволяет прогнозировать движение автомобиля в транспортном потоке.

2) По результатам испытаний автомобилей на площадке установлено:

- автомобиль 21081 соответствует нормативным показателям эффективной мощности двигателя и показателя коэффициента сцепления колес с дорогой и разгонной величине ускорения;

- автомобиль ВАЗ – 11174 (Калина) не соответствует требованиям технического состояния двигателя и шин, так как  $\Pi_N = 0,52$ ,  $\Pi_\varphi = 0,78$ , а разгонное ускорение  $1,15$  при нормативной величине  $2,28 \text{ м/с}^2$ . Вероятная причина несоответствия – незавершённый процесс приработки двигателя, так как пробег автомобиля составил  $1850 \text{ км}$ ;

- автомобиль ВАЗ – 2114 не соответствует требованиям технического состояния двигателя, так как  $P_N = 0,67$ , и разгонное ускорение, которое составило 1,53 при нормативной величине  $2,10 \text{ м/с}^2$ , шины соответствуют ( $P_\phi = 0,90$ ). Необходимо выполнить регулировочные работы по системе питания двигателя.

3) Рекомендуется дополнить разделы 4.1; 5.1; 4.5 5.5; 4.6; 5.6 ГОСТ Р 51709-2001 требованиями к техническому состоянию тормозной системы, двигателя, шин и к методам их проверки по показателям текущей мощности и коэффициенту сцепления колеса с дорогой, а также применением прибора «Эффект» и схемы испытательной дорожной полосы.

4) Затраты на организацию мерных площадок составляют не более 1-2% от стоимости существующих проверочных пунктов с тормозными стендами (стоимость одного стенда от 0,5 до 2 млн. руб.), которые при этом не дают перечисленных показателей технического состояния автомобилей.

Таблица 2 Измеренные и рассчитанные показатели

Измеренные показатели			Испытание автомобилей								
			ВАЗ-21081 (год выпуска 1988)			ВАЗ-11174 (год выпуска 2010)			ВАЗ-2114 (год выпуска 2006)		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
скорость автомобиля в начале торможения	$V_a, \text{ км/ч}$	32,3	36,7	38,8	32,8	26,4	34,9	37,4	38,4	40,4	
	$(\text{м/с})$	8,97	10,2	10,8	9,11	7,33	9,7	10,4	10,7	11,2	
установившееся замедление при торможении	$j_T, \text{ м/с}^2$	6,47	6,6	6,92	5,25	5,25	5,38	4,8	5,44	6,02	
	пересчитанная норма тормозного пути	$S_T, \text{ м}$	8,4	10,5	11,6	8,7	6,0	9,6	10,9	11,4	12,5
тормозной путь	$S_T, \text{ м}$	5,7	7,3	7,5	7,0	5,0	7,3	10,3	12,9	11,5	
усилие нажатия на педаль тормоза	$F_{\text{пед}}, \text{ Н}$	255	245,2	274,6	255	186,3	196,1	205,9	166,7	205,9	
время срабатывания тормозной системы	$t_c, \text{ с}$	0,3	0,22	0,37	0,22	0,52	0,22	0,52	0,22	0,15	
Рассчитанные показатели											
	обозначение	формула									
коэффициент сцепления колеса с дорогой	$\phi$	$\phi = j_T \cdot g$	0,66	0,672	0,705	0,535	0,535	0,548	0,489	0,554	0,613
ускорение разгона	$j_p, \text{ м/с}^2$	$j_p = v^2 a / (2Sp)$	0,981	1,269	1,422	1,012	0,655	1,147	1,319	1,396	1,530
мощность на колесах автомобиля	$N_k, \text{ кВт}$	$N_k = m a \cdot j_T \cdot v_a \cdot a / 10^3 \text{ Л}$	28,31	32,83	36,46	29,34	23,62	32,03	26,43	30,81	35,69
мощность двигателя	$N_{\text{дв}}, \text{ кВт}$	$N_{\text{дв}} = N_k / \eta$	30,44	35,3	39,2	31,55	25,38	34,42	28,41	33,12	38,37

Литература:

1. Тарасик В.П. Теория движения автомобиля: Учебник для вузов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 478 с.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ ИСПЫТАНИЕМ В ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

*П.А.Кулько, А.П. Кулько, А.В. Попов, М.Э. Викторов,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*



Методика проведения испытаний автомобилей в дорожных условиях включала выполнение следующих этапов.

1. Подготовку автомобилей, дорожной полосы к испытаниям.
2. Проведение испытаний автомобилей выбегом до полной остановки.
3. Решение системы уравнений баланса сил для определения следующих показателей: коэффициентов сопротивления воздуха, обтекаемости автомобиля; сил сопротивления воздуха, качению колёс и трансмиссии.

Перед началом испытаний все агрегаты автомобиля должны быть прогреты пробегом в течение 0,5...1,0 ч. Дорожная полоса [1] должна быть прямой и горизонтальной с продольным уклоном, не превышающим 0,5 % (0,3 градуса) на участке длиной не более 50м, поверхность – ровной и сухой с бетонным покрытием. Температура воздуха - от +5 до +25°C при скорости ветра не более 5 м/с.

В испытании участвовали три автомобиля. Выбег автомобилей со скоростью 40 км/ч, а затем 80 км/ч в прямом и обратном направлениях выполнялся до полной остановки. Технические характеристики автомобилей приведены в таблице 1. Условия проведения испытаний - в таблице 2.

Таблица 1 – Технические характеристики автомобилей

Марка автомобиля	Год выпуска	Масса, т, кг	Высота, Н, м	Ширина, В, м
Калина 111740 Универсал	2010	1228	1,500	1,700
ВАЗ - 21081	1988	1325	1,402	1,650
ВАЗ - 2114	2006	1410	1,402	1,650

Таблица 2 – Условия проведения испытания

Дорожное покрытие	Продольный уклон дорожной полосы, град.	Время проведения испытаний, ч	Скорость ветра, м/с	Температура воздуха, °С (К)	Атмосферное давление, мм рт. ст. (кПа)
Асфальто-бетонное	0,073	12...15	4	+7 °С (280)	767 (102,3)

Примечания.

1. Температура воздуха, скорость ветра, атмосферное давление получены от городского гидрометеобюро.

Составим уравнения баланса сил, приложенных к автомобилю, в направлениях:

$$\text{- прямом} \quad F_{Jп} = F_v + F_k + F_{тр} + F_{п}, \quad (1)$$

$$\text{- обратном} \quad F_{Jo} = F_v + F_k + F_{тр} - F_{п}, \quad (2)$$

где  $F_{Jn}$ ,  $F_{Jo}$  – силы инерции автомобиля при заездах в прямом и обратном направлениях, Н;  $F_b$ ,  $F_k$  – силы сопротивления воздуха и качению колёс, принимаем постоянными величинами в прямом и обратном направлениях движения, Н;  $F_n$  – сила сопротивления подъёму, Н;  $F_{тр}$  – сила сопротивления трансмиссии, Н.

Решая совместно уравнения (1) и (2), получим:

$$F_{Jn} - F_{Jo} = 2 \cdot F_n, \quad (3)$$

где  $F_{Jn} = m_a \cdot j_n$ ;  $F_{Jo} = m_a \cdot j_o$ ;  $F_n = m_a \cdot g \cdot \sin \alpha$ ;  $m_a$  – масса испытываемого автомобиля, кг;  $g$  – ускорение свободного падения,  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ;  $j_n$ ,  $j_o$  – замедления автомобиля при движении в прямом и обратном направлениях,  $\text{м/с}^2$ ;  $\alpha$  – продольный уклон дорожного полотна, град.

Угол продольного уклона дорожного полотна найдём из уравнения (3):

$$\alpha = \arcsin [(j_n - j_o) / 2g] \quad (4)$$

Испытания автомобилей выполнялись с постоянной массой, без груза, после пробега для прогрева агрегатов в течение одного часа; давление в шинах составляло 0,2 МПа. Начальные скорости движения при испытании составляли 40 км/ч, а затем 80 км/ч в прямом и обратном заездах. Время движения автомобилей до полной остановки измерялось секундомером ЧСЭ-01, дискретность счёта времени составляла 0,01 с. Результаты испытаний приведены в таблицах 3,4,5.

Таблица 3 – Результаты испытаний автомобиля Калина 111740 Универсал

№ заезда	1		2	
	прямое	обратное	прямое	обратное
Начальная скорость выбега	40 км/ч 11,11 м/с	40 км/ч 11,11 м/с	40 км/ч 11,11 м/с	40 км/ч 11,11 м/с
Время выбега	76,56	76,62	74,93,00	66,56
Установившееся замедление	0,15	0,15	0,17	0,16
Путь выбега	468,91	440,30	421,09	376,88
№ заезда	1		2	
Направление движения	прямое	обратное	прямое	обратное
Начальная скорость выбега	80 км/ч 22,22 м/с	80 км/ч 22,22 м/с	80 км/ч 22,22 м/с	80 км/ч 22,22 м/с
Время выбега	104,60	99,74	112,63	97,06
Установившееся замедление	0,21	0,22	0,20	0,23
Путь выбега	1148,82	1094,29	1268,55	1083,37

Таблица 4 – Результаты испытания автомобиля ВАЗ – 21081

№ заезда	1		2	
	прямое	обратное	прямое	обратное
Направление движения	прямое	обратное	прямое	обратное
Начальная скорость выбега	40км/ч 11,11м/с	40км/ч 11,11м/с	40км/ч 11,11м/с	40км/ч 11,11м/с
Время выбега	60,90	54,94	60,82	58,60
Установившееся замедление	0,18	0,20	0,18	0,19
Путь выбега	381,66	306,41	332,92	326,92
№ заезда	1		2	
	прямое	обратное	прямое	обратное
Направление движения	прямое	обратное	прямое	обратное
Начальная скорость выбега	80км/ч 22,22м/с	80км/ч 22,22 м/с	80км/ч 22,22 м/с	80км/ч 22,22 м/с
Время выбега	104,06	93,26	99,44	87,50
Установившееся замедление	0,21	0,24	0,22	0,25
Путь выбега	1136,99	1043,69	1087,71	957,03

Таблица 5 – Результаты испытаний автомобиля ВАЗ -2114

№ заезда	1		2	
	прямое	обратное	прямое	обратное
Направление движения	прямое	обратное	прямое	обратное
Начальная скорость выбега	40км/ч 11,11м/с	40км/ч 11,11м/с	40км/ч 11,11м/с	40км/ч 11,11м/с
Время выбега	66,30	65,87	69,69	60,32
Установившееся замедление, j	0,17	0,17	0,16	0,18
Путь выбега	373,63	368,80	388,54	327,47
№ заезда	1		2	
	прямое	обратное	прямое	обратное
Направление движения	прямое	обратное	прямое	обратное
Начальная скорость выбега	80км/ч 22,22м/с	80км/ч 22,22 м/с	80км/ч 22,22 м/с	80км/ч 22,22 м/с
Время выбега	103,44	96,03	119,66	97,34
Установившееся замедление	0,21	0,23	0,19	0,23
Путь выбега	1123,48	1060,50	1360,26	1089,63

Установившееся замедление автомобилей J рассчитывалось по формуле:

$$J = v_a / t, \quad (5)$$

где  $v_a$  – скорость автомобиля в начале выбега, м/с;  $t$  – время движения автомобиля до полной остановки, с.

Путь выбега определялся по формуле:

$$S = J \cdot t^2 / 2 \quad (6)$$

Продольный угол наклона дорожной полосы рассчитывался по формуле (4), получены значения:  $\alpha = [0...0,146]$  с ожидаемой средней величиной уклона  $\alpha_{cp} = 0,073$  градуса, что соответствует требованиям к испытательному дорожному полотну.

Для определения коэффициентов: сопротивления воздуха, обтекаемости автомобиля и сил сопротивления воздуха, качению и трансмиссии применялся расчёт по системе уравнений, составленных по результатам заездов автомобилей со скоростью 40 км/ч (11,11 м/с) и 80 км/ч (22,22 м/с). Движущей силой автомобиля при выбеге является сила инерции автомобиля  $F_{и} = m_a \cdot j$ , которая расходуется на:

- силы сопротивления воздуха

$$F_B = k_B A_L v_a^2, \quad (7)$$

где  $k_B$  – коэффициент сопротивления воздуха,  $H \cdot c^2 / m^4$ , рассчитывается по результатам испытаний автомобилей;  $A_L$  – лобовая площадь автомобиля,  $m^2$ , находится по приближённой формуле  $A_L = (0,78...0,80) B \cdot H$ , где  $B$  – наибольшая ширина, м;  $H$  – высота автомобиля, м.

- сумму сил сопротивления качению колёс  $F_K$  и трансмиссии  $F_{ТР}$ .

$F_K$  определяется по результатам испытания автомобиля.  $F_{ТР}$  определяется расчётом по формуле

$$F_{ТР} = F_{и} (1 - \eta_{тр}), \quad (8)$$

где  $\eta_{тр}$  - коэффициент полезного действия трансмиссии, для легковых автомобилей составляет 0,92.

Составим уравнения баланса по выбегу автомобиля, и для их решения введём следующие ограничения:

- время движения и путь выбега принимаем средними значениями по прямому и обратному движениям для исключения в расчётах сил сопротивления подъёму;

- силы сопротивления качению колёс и трансмиссии принимаем постоянными, не зависящими от начальной скорости движения автомобиля при выбеге

$$m_a j_1 = k_B A v_{a1}^2 + F_K + F_{ТР}; \quad (9)$$

$$m_a j_2 = k_B A v_{a2}^2 + F_K + F_{ТР},$$

где  $v_{a1}$  – скорость выбега 40 км/ч,  $v_{a2}$  – скорость выбега 80 км/ч,  $k_B$ - коэффициент сопротивления воздуха,  $k_B = 0,5 \cdot c \cdot \rho_B$ ;  $c$  -коэффициент обтекаемости автомобиля (безразмерная величина);  $\rho_B$  – плотность воздуха при испытании автомобилей,  $кг/м^3$ .

Плотность воздуха в условиях испытаний автомобилей найдём по формуле [6]:

$$\rho_B = \rho_0 p_1 T_0 / p_0 T_1, \quad (10)$$

где  $\rho_0$  – плотность воздуха при нормальных атмосферных условиях,  $\rho_0 = 1,189$  кг/м<sup>3</sup>, соответствующих давлению  $p_0 = 100$  кПа и температуре  $T_0 = 293$  К (20 °С),  $T_1, p_1$  – температура воздуха и атмосферное давление при проведении испытаний,  $T_1 = 280$  К (+7 °С),  $p_1 = 102,3$  кПа (767 мм рт. ст.) по данным таблицы 2.

По формуле (10) находим  $\rho_B = 1,273$  кг/м<sup>3</sup>.

Решая систему уравнений (9), находим:

$$K_B = m_a(j_2 - j_1)/A(v_{a2}^2 - v_{a1}^2), \quad (11)$$

$$c = 2k_B/\rho_1, \quad (12)$$

$$F_K = F_{и} - F_B - F_{ТР}. \quad (13)$$

По рассчитанной силе сопротивления качению колёс найдём коэффициент сопротивления качению  $f$  на испытываемой дорожной полосе по формуле:

$$f = F_K / m_a g \quad (14)$$

Рассчитанные показатели сведены в таблицу 6.

Таблица 6 – Результаты расчета

Скорость выбега, км/ч (м/с)	№ заезда	Установившееся замедление в заезде, $j, \text{ м/с}^2$	Коэффициенты		Силы инерции, $F_{и}, \text{ Н}$	Силы сопротивления движению			Коэффициент сопротивления качению, $f$
			Сопротивления воздуха, $k_B, \text{ Н}\cdot\text{с}^2/\text{м}^4$	Обтекаемости		Воздуха, $F_B, \text{ Н}$	Трансмиссии, $F_{ТР}, \text{ Н}$	Качению колеса, $F_K, \text{ Н}$	
<b>КАЛИНА 111740 УНИВЕРСАЛ</b>									
40 (11,11)	1	0,150	0,10	0,16	190	25	15	150	0,012
	2	0,165	0,08	0,13	203	20	16	167	0,014
80 (22,22)	1	0,215	0,10	0,16	264	98	21	145	0,012
	2	0,215	0,08	0,13	264	79	21	164	0,014
<b>ВАЗ -21081</b>									
40 (11,11)	1	0,190	0,07	0,11	252	16	20	216	0,017
	2	0,185	0,10	0,16	245	22	20	203	0,016
80 (22,22)	1	0,225	0,07	0,11	298	62	24	212	0,016
	2	0,235	0,10	0,16	311	89	25	197	0,015
<b>ВАЗ - 2114</b>									
40 (11,11)	1	0,170	0,10	0,16	240	22	19	199	0,014
	2	0,170	0,10	0,16	240	22	19	199	0,014
80 (22,22)	1	0,220	0,10	0,16	310	89	25	196	0,014
	2	0,210	0,10	0,16	296	89	24	183	0,013

## Выводы

1. Предложенная методика испытания позволяет получить сравнительные показатели по коэффициентам сопротивления воздуха и обтекаемости в условиях эксплуа-

тации различных марок автомобилей. По результатам испытаний наилучшие аэродинамические показатели из трёх представленных автомобилей имеет ВАЗ - 21081.

2. По рассчитанным силам сопротивления качению колеса можно определить коэффициент сопротивления качению на испытываемой дорожной полосе. Полученные коэффициенты  $f$  соответствуют табличным значениям.

3. Разработанная авторами методика рекомендуется для применения инженерно-техническим работникам автотранспортных предприятий и научно-исследовательских организаций.

Литература:

1. В.П. Тарасик Теория движения автомобиля: Учебник для вузов. – СПб.; БХВ-Петербург, 2006. - 478 с.

## **ОБОСНОВАНИЕ ДОПУСКАЕМЫХ РАЗМЕРОВ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТОРМОЗНЫХ БАРАБАНОВ ( НА ПРИМЕРЕ АВТОБУСА «ВОЛЖАНИН - 5270»)**

*П.А.Кулько, А.П. Кулько, Р.В. Заболотный, Е.И. Небыкова, Д.В. Заколюкин,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Автобусы марки «Волжанин -5270» являются основным видом городских и пригородных пассажирских перевозок в городе Волжском и в автоколонне 1732 составляют 26,3 процентов подвижного состава (65единиц).

Все автобусы оснащены антиблокировочной системой тормозов, что позволяет водителям выполнять процесс торможения автобуса в условиях, приближённым к оптимальным параметрам работы тормозных колёсных пар в транспортном потоке.

Одним из направлений по снижению затрат на приобретение тормозных барабанов является увеличение пробегов тормозных барабанов за счёт определения их предельных и допускаемых размеров, и полного использования их ресурса.

Для решения поставленной проблемы была разработана методика выполнения исследования в объёме договора № 11/19 – 11 между Волжским политехническим институтом и Волжской автоколонной 1732, которая включала следующие этапы.

1. Определение доверительного числа объектов наблюдений, порядка и методов измерения тормозных барабанов.

2. Выбор факторов, влияющих на интенсивность изнашивания. Сбор и анализ статистических данных.

3. Расчёт тормозных барабанов на прочность и определение их предельных и допускаемых размеров рабочей поверхности.

Рассмотрим результаты исследования.

1. Объём  $n$  выборки автобусов определялся по РД 50 – 690 – 89 [4] и составил  $n = 9$ . Измерение рабочего диаметра выполнялось нутромером в двух взаимных плоскостях при выполнении на автобусе работ по ТО-2.

2. К основным факторам, влияющим на процесс изнашивания, были отнесены: распределение массы автобуса по осям; расчётные тормозные силы, действующие на передние и задние барабаны; скорость движения автобуса в начале торможения; коэффициент сцепления колёс с дорожным покрытием.

По результатам микрометража было рассчитано уравнение регрессии линейного типа:

$$Y_i = kx_i + b_i, \quad (1)$$

где  $Y_i$  – текущая величина диаметра тормозного барабана, мм;  $x_i$  – текущая величина пробега автобуса, тыс. км;  $k$  – коэффициент, учитывающий изменение диаметра (интенсивность износа барабана, мм/тыс. км);  $b_i$  – начальный диаметр тормозного барабана, мм.

Отыскание параметров выборочного уравнения выполнялось по несгруппированным данным [2] методом наименьших квадратов, например, для правого колеса переднего моста по расчётной таблице 1.

Таблица 1 – Расчётные показатели. Передний мост, правое колесо

	y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	xy
121,73	420,17	14818,1929	176542,8	51147,2941
138,69	420,2	19234,9161	176568	58277,538
172	420,4	29584	176736,2	72308,8
213,05	422,77	45390,3025	178734,5	90071,1485
278,89	422,45	77779,6321	178464	117817,0805
280,8	422,79	78848,64	178751,4	118719,432
396,82	423,15	157466,1124	179055,9	167914,383
462,79	425,21	214174,5841	180803,5	196782,9359
540,61	424,44	292259,1721	180149,3	229456,5084
$\Sigma x=2605,38$	$\Sigma y=3801,58$	$\Sigma x^2= 929555,55$	$\Sigma y^2=1605806$	$\Sigma xy=1102495,12$

Получены следующие уравнения регрессии по изменению диаметра тормозных барабанов - y от пробегов автобусов - x; коэффициенты корреляции  $r_k$  и  $t_p$  – распределения Стьюдента:

Передний мост

	$r_k$	$t_p$	
- правое колесо	$y = 0,0113x + 419,10;$	0,92	6,15 (2)

- левое колесо	$y = 0,0090x + 419,46;$	0,819	3,49 (3)
----------------	-------------------------	-------	----------

Задний мост

- правое колесо	$y = 0,0160x + 418,25;$	0,964	10,29 (4)
-----------------	-------------------------	-------	-----------

- левое колесо	$y = 0,0130x + 418,45.$	0,95	8,1 (5)
----------------	-------------------------	------	---------

Рассчитанные коэффициенты корреляции показывают, что износ тормозных барабанов всех колёс имеют сильный характер связи с пробегом автобуса (таблица 2), а  $t$  – распределения Стьюдента подтверждают гипотезу о значимости этих коэффициентов корреляции (так как критическое значение  $t_{кр} = 2,26$ ).

Распределение полной массы автобуса, согласно техническим показателям, по осям составляют, кг: передняя ось - 7000; задняя ось – 11000.

Скорость автобуса в начале торможения на городском маршруте принята по результатам наблюдений и анализа  $V_a = 30$  км/ч. Коэффициент сцепления колеса с дорожным покрытием на городских дорогах второй категории принимаем  $\phi = 0,7$  [7].



Таблица 2. – Количественные критерии оценки тесноты связи [6]

Величина коэффициента корреляции	Характер связи
До $ \pm 0,3 $	Практически отсутствует
$ \pm 0,3  -  \pm 0,5 $	Слабая
$ \pm 0,5  -  \pm 0,7 $	Умеренная
$ \pm 0,7  -  \pm 1,0 $	Сильная

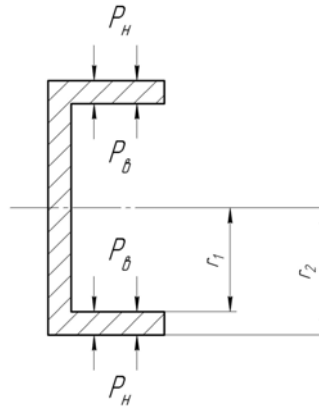


Рисунок 1. Схема действующих сил на тормозной барабан при торможении :  $p_в$  ,  $p_n$  - удельное давление внутреннее и наружное, Н/см<sup>2</sup> ;  $r_1$  ,  $r_2$  – радиусы тормозного барабана на внутренний и наружный, см.

### 3.Расчёт тормозных барабанов на прочность

Расчёт тормозного барабана на прочность выполняется по методике расчёта толстостенных труб, имеющих днище [5].

В поперечном сечении барабана возникают равномерно распределённые напряжения:

$$\sigma = \frac{p_в r_1^2 - p_n r_2^2}{r_2^2 - r_1^2}, \quad (6)$$

где наружное удельное давление  $p_n = 0$ .

После преобразований формулы (6) предельную величину толщины стенки  $[\delta]$

$$[\delta] = \frac{n r_1^2 k}{(r_2 + r_1) [\sigma]} p_в \quad (7)$$

определим по формуле:

где  $[\sigma]$  – допускаемая величина разрывного усилия при растяжении для материала тормозного барабана, принимают по соответствующему ГОСТ, Н/см<sup>2</sup>;  $n$  – коэф-

коэффициент запаса, для расчёта примем  $n_l = 9$ ,  $k$  - корректировочный коэффициент,  $k = 1,5$ .

Удельное давление на рабочей поверхности барабана определим по формуле:

$$p_e = \frac{F_T}{S}, \quad (8)$$

где  $F_T$  – нормальная составляющая тормозной силы, приходящейся на барабан, Н;  $S$  – площадь тормозных накладок на одном тормозном барабане,  $\text{см}^2$ .

Допускаемая величина удельного давления на стенки тормозного барабана нормируется и составляет до 0,3 МПа ( $30 \text{ Н/см}^2$ ) [3].

Процесс торможения автобуса зависит от соотношения тормозной силой  $F_T$  и сцепления колёс с дорогой  $F_{\text{сц}}$

$$F_T \leq F_{\text{сц}} = \varphi R, \quad (9)$$

где  $R = R_{\text{п}} + R_{\text{з}}$  - сила реакции дороги на колёса переднего, заднего мостов автобуса, Н;  $\varphi$  – коэффициент сцепления колёс автобуса с дорогой, принимаем для городских дорог  $\varphi = 0,70$ .

При торможении происходит перераспределение реакций, которые учитываются коэффициентами :

$$\kappa_{\text{п}} = \frac{R_{\text{п}}}{G_{\text{п}}}; \quad \kappa_{\text{з}} = \frac{R_{\text{з}}}{G_{\text{з}}}, \quad (10)$$

где  $G_{\text{п}}$ ,  $G_{\text{з}}$  - распределение веса автобуса по переднему и заднему мостам, Н.

Поскольку скорость автобуса при торможении составляет не более 30 км/ч, принимаем для расчётов значения коэффициентов:

$$\kappa_{\text{п}} = \kappa_{\text{з}} = 1,0 \quad (11)$$

Тогда для расчёта примем:

$$R_{\text{п}} = G_{\text{п}}; \quad R_{\text{з}} = G_{\text{з}}. \quad (12)$$

Рассчитаем тормозные силы, действующие на мосты по формулам:

$$\text{передний} \quad F_{\text{пт}} = \varphi G_{\text{п}}; \quad (13)$$

$$\text{задний} \quad F_{\text{зт}} = \varphi G_{\text{з}}. \quad (14)$$

Величину удельного давления на стенки тормозного барабана определим по мостам по формулам (15) и (16):

$$\text{Передний -} \quad p_{\text{пв}} = \frac{\varphi G_{\text{п}}}{4S_{\text{п}}}; \quad (15)$$

$$p_{3B} = \frac{\varphi G_3}{4S_3}, \quad (16)$$

Задний -

где  $S_{II}$ ,  $S_3$  – площадь тормозных накладок переднего и заднего тормозных барабанов,  $\text{см}^2$ .  $S_{II} = S_3 = 22,0 \times 16,5 = 363,0$ .

Рассчитаем удельное давление на рабочую поверхность тормозного барабана,  $\text{Н/см}^2$ :

$$p_{II} = \frac{0,7 \cdot 7000 \cdot 9,8}{4 \cdot 363,0} = 33,072$$

передний мост

$$p_{3B} = \frac{0,7 \cdot 11000 \cdot 9,8}{4 \cdot 363,0} = 51,97$$

задний мост

Для изготовления автомобильных тормозных барабанов применяют чугун СЧ - 20 ГОСТ 1412 -85. Величина временного сопротивления растяжению для заготовки с толщиной стенки 15 мм  $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$  [1].

Рассчитаем минимальную предельную величину толщины стенки тормозного барабана по формуле (7), см:

$$[\delta]_{II} = \frac{9 \cdot 21^2 \cdot 1,5}{(21 + 22,8) \cdot 16000} \cdot 33,072 = 0,281$$

Передний мост

$$[\delta]_3 = \frac{9 \cdot 21^2 \cdot 1,5}{(21 + 22,8) \cdot 16000} \cdot 51,97 = 0,44$$

Задний мост

Предельное значение диаметров внутренней рабочей поверхности тормозных барабанов найдём по формуле (для выбраковки барабана):

$$D_{пр} = D_{нар} - 2[\delta], \quad (20)$$

где  $D_{нар}$  – наружный диаметр тормозного барабана ( $D_{нар} = 456$ ), мм.

$$\text{Передний мост } D_{IIпр} = 456 - 2 \cdot 0,281 = 450,38;$$

$$\text{Задний мост } D_{3пр} = 456 - 2 \cdot 0,44 = 447,20.$$

$$\text{Принимаем } D_{IIпр} = 450,0; \quad D_{3пр} = 447,0.$$

Допускаемый диаметр тормозного барабана под расточку на последний ремонтный размер определим по формуле, мм:

$$D_{доп} = D_{пр} - (k L_{то-2} + 2 a), \quad (21)$$

где  $k$  – интенсивность изнашивания рабочей поверхности тормозного барабана, мм/тыс. км, определяется из уравнений (2,3,4,5);  $L_{\text{ТО-2}}$  – пробег автобуса через четыре интервала ТО -2,  $L = 60000$  км;  $a$  – припуск на обработку,  $a = 1 \dots 3$  мм на сторону.

$$\text{Передний мост } D_{\text{Пдоп}} = 450,0 - (0,01 \cdot 60,0 + 2 \cdot 2) = 445,4$$

Принимаем  $D_{\text{Пдоп}} = 445,0$ .

$$\text{Задний мост } D_{\text{Здоп}} = 447,0 - (0,015 \cdot 60,0 + 2 \cdot 2) = 442,1$$

Принимаем  $D_{\text{Здоп}} = 442,0$ .

#### ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Ожидаемая величина удельного давления накладок на рабочей поверхности тормозного барабана при торможении автобуса «Волжанин -5270» превышает оптимальную величину (0,30 МПа) на переднем мосту - на 10 %, а на заднем – на 73 процента.

2. Интенсивность изнашивания рабочей поверхности передних тормозных барабанов в 1,5 раз меньше чем задних (мм/тыс. км):  $k_{\text{П}} = 0,01$ ;  $k_{\text{З}} = 0,015$ .

3. Предельные размеры рабочих поверхностей тормозных барабанов (для выбраковки) с обеспечением безопасности движения автобусов «Волжанин -5270» составляют: передний мост – 450,0; задний мост – 447,0.

4. Допускаемые размеры рабочих поверхностей тормозных барабанов (для ремонта) с обеспечением безопасности движения автобусов «Волжанин -5270» составляют: передний мост – 445,0; задний мост – 442,0.

#### Литература:

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя в 3 т. Т.1 – 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001. -920 с.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика.- М.: Наука, 1977. – 479 с.
3. Конструирование и расчёт автомобиля. П.П.Лукин, Г.А.Гаспарянц, В.Ф.Родионов. – М.: Машиностроение, 1984. – 378 с.
4. РД 50 -690 – 89. Методические указания. Надёжность в технике. Методы оценки показателей надёжности по экспериментальным данным.- М.: Издательство стандартов, 1990.- 133 с.
5. Справочник металлиста в 5 т. Т1.Под ред. С.А.Чернавского и В.Ф.Ранципова. М.: Машиностроение, 1976. – 768с.
6. Шмойлова Р.А. Теория статистики.- М.: Финансы и статистика, 1996.– 464 с.

7 Тарасик В.П. Теория движения автомобиля: Учебник для вузов. – СПб.: ВХВ- Петербург, 2006. – 478 с.

## **МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛ РЕЗАНИЯ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕЛЬЕФА КРУГА В ПРОЦЕССЕ ПЛОСКОГО ШЛИФОВАНИЯ**

*В.А. Носенко, Е.В. Федотов, М.В. Даниленко,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

При шлифовании в зоне контакта круга с деталью возникают силы, под действием которых происходит пластическая деформация металла и образование стружки. С увеличением сил резания увеличивается износ круга и сокращается период его стойкости, повышается температура в зоне резания и в поверхностных слоях детали, увеличивается шероховатость и снижается точность обработки. Поэтому вопросы изучения сил шлифования и влияние различных факторов на их изменение являются предметом большого количества исследований.

Для расчета составляющих силы резания применен расчетно-экспериментальный метод, который в качестве исходной информации требует определения ряда экспериментальных данных. Метод состоит в следующем. В начале с помощью поэлементного расчета вычисляют силу резания, действующую на единичное зерно. Затем в пределах поверхности контакта круга с заготовкой находят число зерен, совершающих процесс микрорезания, и рассчитывают значения действующих на них сил резания. Путем суммирования полученных значений определяют силу резания при шлифовании.

Методика вычисления силы резания единичным зерном при шлифовании представлена различными авторами [1, 2].

Общим принципом при определении сил резания является условие равновесия внешних и внутренних сил, воздействующих на режущий элемент.

В процессе снятия стружки вершиной абразивного зерна возникает сила резания  $R$ , которая является геометрической суммой двух составляющих: тангенциальной  $P_z$  и нормальной  $P_y$ . Каждая составляющая включает в себя силу сдвига  $P_s$  в плоскости сдвига, силу трения  $P_{тр}$  по задней поверхности зерна и инерционную силу стружки  $P_{ин}$ .

Суммируя выражения для составляющих сил сдвига, трения и инерции получаем зависимости для определения составляющих силы резания:

$$P_z = \frac{2a_z \tau_s \sqrt{2\rho \cdot a_z} \sin(\beta + \varphi_s)}{\sin \beta \cdot \sin \varphi_s} + \frac{\pi \tau_s \rho a_z \mu}{\mu_s} + 2a_z \rho_m v^2 \sqrt{2\rho a_z} \left(1 - \frac{\sin \beta \sin \gamma}{\cos(\beta - \gamma)}\right) \cdot 10^{-3};$$

$$P_y = \frac{2a_z \tau_s \sqrt{2\rho \cdot a_z} \cos(\beta + \varphi_s)}{\sin \beta \cdot \sin \varphi_s} + \frac{\pi \tau_s \rho a_z}{\mu_s} + \frac{2a_z \rho_m v^2 \sqrt{2\rho a_z} \sin \beta \cos \gamma}{\cos(\beta - \gamma)} \cdot 10^{-3},$$

где  $a_z$  – глубина резания;  $\tau_s$  – напряжение сдвига;  $\rho$  – средний радиус округления вершин зерен в круге;  $\beta$  – угол сдвига;  $\varphi_s$  – угол трения;  $\mu$  – коэффициент внешнего трения;  $\mu_s$  – коэффициент внутреннего трения;  $\rho_m$  – плотность материала;  $\gamma$  – передний угол;  $v$  – скорость резания.

Суммарная сила резания единичным абразивным зерном:

$$R = P_z^2 + P_y^2.$$

Сила шлифования является результирующей сил резания отдельными зернами и зависит от положения вершины зерна в рабочем слое круга.

Исходными данными для расчета распределения зерен по высоте рабочей поверхности круга являются число режущих кромок приходящихся на единицу площади круга  $n_z$  (1/мм<sup>2</sup>) и их расположение на заданном уровне высоты круга. Начальное распределение находится экспериментальными методами [3] и определяется способом и режимами правки. При моделировании рельефа рабочей поверхности необходимо учитывать случайное взаимодействие вершин зерен, знать вероятности видов изнашивания вершин зерен, расположенных на разной глубине рабочей поверхности круга, и вероятность перехода в новое положение этой вершины в результате изнашивания [4]. С учетом вероятностей различных видов изнашивания можно определить количество зерен расположенных на различном уровне с учетом времени шлифования  $n_{zi}$ .

Произведение части зерен  $n_{zi}$  на длину дуги  $L_i$  (см. рис.) будет представлять собой число вершин равноудаленных от периферии (наиболее выступающих вершин), находящихся в зоне контакта в некоторый мгновенный момент времени.

$$N_{zi} = n_{zi} \cdot L_i \quad (1)$$

Однако не все зерна, находящиеся в зоне контакта вступают во взаимодействие с обрабатываемым материалом. Контакт абразивного зерна и обрабатываемого материала является случайным событием, а, потому, определяется вероятностью контакта  $P_k$ . Вероятность контакта неодинакова в различных точках зоны контакта и является функцией координат  $x$  и  $y$ :

$$P_K = f(x; y) \quad (2)$$

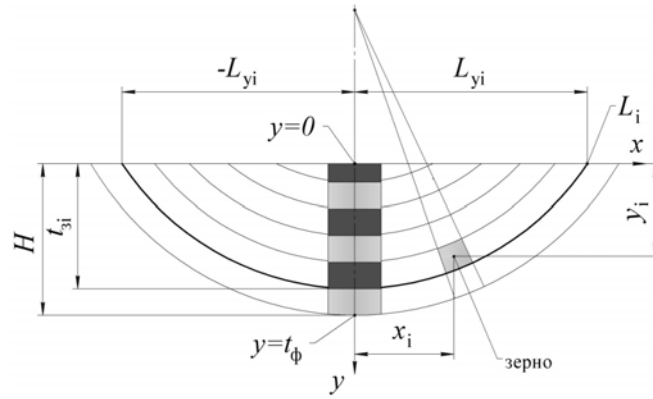


Рисунок. Схема для определения длины фактической дуги контакта зерна

Произведение  $n_{zi}$  на  $P_K$  представляет собой число зерен  $i$ -го слоя на единице площади ( $1/\text{мм}^2$ ), контактирующих с обрабатываемым материалом в некоторый момент времени. Следовательно, учитывая выражения (1) и (2) число равноудаленных от периферии зерен, находящихся в зоне контакта и взаимодействующих с обрабатываемым материалом будет определяться:

$$N_{zki} = \int_{L_i} n_{zi} \cdot P_K = n_{zi} \int_{L_i} P_K = n_{zi} \cdot L_{\phi i} \quad (3)$$

где  $L_{\phi i}$  - фактическая длина дуги контакта, являющаяся частью траектории движения вершины зерна  $L_i$ , проходящая через зону резания, и представляющая собой сумму отрезков данной траектории, в пределах которых зерно взаимодействует с обрабатываемым материалом.

Фактическая длина дуги контакта одного абразивного зерна, имеющего максимальную глубину резания  $t_{zi}$ , определяется как интеграл вероятности контакта в пределах зоны резания:

$$L_{\phi i} = \int_{-L_{yi}}^{L_{yi}} P_K dx \quad (4)$$

Сила резания одной вершины  $R$  зависит от положения этой вершины в зоне контакта аналогично зависимости  $P_K$ :

$$R = f(z; y) \quad (5)$$

Учитывая зависимости (3) и (5), сила резания, возникающая в некоторый мгновенный момент времени при взаимодействии равноудаленных от периферии круга вершин зерен с обрабатываемым материалом будет определяться по формуле:

$$R_{ki} = \int_{Li} n_{zi} \cdot P_K(x, y) \cdot R(x, y) = n_{zi} \int [P_K(x, y) \cdot R(x, y)] \quad (6)$$

Вычисляя выражение (6) для каждого  $i$ -го слоя зоны контакта получим значение **силы шлифования**, в некоторый момент времени, на 1 мм высоты абразивного круга:

$$R_{\text{шл.}} = \sum_i R_{ki} \quad (7)$$

Результаты расчетов силы резания, выполненные по рассмотренной в данной статье методике, представлены в таблице. Параметры шлифования, используемые в расчете: характеристика круга 1 250 x 76,2 x 20 24A F60 K (4...8) B; режимы шлифования:  $v_k=35$  м/с,  $v_d=0,2$  м/с; обрабатываемый материал сталь 45 (HRC 45); длина образца 0,1 м, ширина образца 0,01 м.

Таблица

$t_{\phi}$ , мкм	$u$ , мкм	$n_z$ , 1/мм <sup>2</sup>	Расчетные значения, Н/мм			Экспериментальные значения, Н/мм		
			$R$	$P_z$	$P_y$	$R$	$P_z$	$P_y$
11	30	4,28	7,98	3,79	7,03	7,96	3,8	7,0

Результаты экспериментального определения сил шлифования согласуются в рамках допустимых расхождений с результатами теоретических расчетов, что позволяет сделать заключение об адекватности разработанной вероятностно-статистической модели и возможности применения разработанной на ее основе программы [5] в качестве средства теоретических исследований.

#### Литература:

1. Корчак С.Н. Производительность процесса шлифования стальных деталей. М., «Машиностроение», 1974.
2. Филимонов Л.Н. Высокоскоростное шлифование. Изд. «Машиностроение», Ленинград, 1979г.
3. Зубарев Ю.М. Приемывшев А.В. Теория и практика повышения эффективности шлифования материалов: Учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 304 с.
4. Носенко В. А. Математическая модель формирования рабочей поверхности круга при шлифовании / В. А. Носенко, Е. В. Федотов, М.В. Даниленко // Инструмент и технологии. - 2010. - № 30-31. - С. 151-154.
5. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2011614423 от 6 июня 2011 г. РФ, МПК (нет) Расчёт сил резания при шлифовании / В.А. Носенко, Е.В. Федотов, М.В. Даниленко, С.В. Носенко; ВолгГТУ. - 2011.



## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УСИЛИЙ ШЛИФОВАНИЯ СТАЛИ ШХ15

*В.А. Носенко, С.В. Орлов,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Цель исследования - определение влияния твердости, зернистости абразивного инструмента, величины подачи и наработки на величину вертикальной составляющей силы шлифования. Разработка модели проводилась методом полного факторного эксперимента типа  $2^k$  состоящего из следующих обязательных этапов: кодирование факторов; составление план-матрицы эксперимента; рандомизация опытов; реализация плана эксперимента; проверка воспроизводимости опытов; оценка значимости коэффициентов регрессии; проверка адекватности линейной модели [1].



*а)*

*б)*

Рисунок - Станок 3Г71 (*а*) с установленным динамометром УДМ-100 (*б*)

Для исследований в лабораторных условиях использовалась экспериментальная установка на базе плоскошлифовального станка 3Г71 (рис.). Для измерения составляющих сил шлифования на магнитном столе станка устанавливался динамометр

УДМ-100 конструкции ВНИИ, позволяющий одновременно измерять три составляющие усилия резания  $P_z$ ,  $P_y$ ,  $P_x$  и крутящий момент  $M_{кр}$ . Сигнал от динамометра передавался на персональный компьютер через усилитель УТ4-1 ТУ25.06.1377-82, а затем через аналогово-цифровой преобразователь Е14-140ф.

Образцы для испытаний с рабочими размерами 87×100 мм изготавливались на ВПЗ-15 с необходимой технологической обработкой соответствующей нормативным требованиям. Предварительно с образцов снимался слой толщиной 0,1...0,15 мм для исключения влияния технологической наследственности.

Для исследований использовались шлифовальные круги 25AF46K6V, 25AF46L6V, 25AF60K6V, 25AF60L6V.

Используя имеющиеся данные по обработке подшипников из стали ШХ15 были определены интервалы варьирования исследуемых факторов: твердость К и L; зернистость F46 и F60; величина вертикальной подачи 10мкм/ход и 20 мкм/ход; скорость стола 10м/мин и 20 м/мин.

При полном факторном эксперименте полученное уравнение регрессии принимает вид полинома первой степени:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i,j=1}^k b_{ij} x_i x_j + \sum_{i,j,u=1}^k b_{iju} x_i x_j x_u + \sum_{i=1}^k b_{ii} x_i^2 + \dots,$$

где  $b_0$  - свободный член;  $b_i$  - линейный коэффициент;  $b_{ij}$  - эффекты парного взаимодействия;  $b_{iju}$  - эффекты тройного взаимодействия;  $b_{ii}$  - квадратичные эффекты.

Матрица планирования ПФЭ типа  $2^3$  представлена в таблице.

Таблица

Матрица планирования ПФЭ типа  $2^3$

Опыт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
$x_1$	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1
$x_2$	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1
$x_3$	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1
$x_4$	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1

Полное уравнение регрессии с коэффициентами взаимодействия имеет вид:

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_4 x_4 + b_{12} x_1 x_2 + b_{23} x_2 x_3 + b_{13} x_1 x_3 + b_{14} x_1 x_4 + b_{24} x_2 x_4 + b_{34} x_3 x_4 + b_{1234} x_1 x_2 x_3 x_4 + b_{123} x_1 x_2 x_3 + b_{124} x_1 x_2 x_4 + b_{234} x_2 x_3 x_4 + b_{134} x_1 x_3 x_4.$$

После проверки на значимость коэффициентов регрессии получено следующее уравнение в кодированном значении факторов:

$$y = 19,9 + 5,45x_1 + 0,99x_2 + 1,65x_3 + 3,67x_4 - 2,40x_1x_2 + 2,48x_2x_3 - 0,77x_1x_3 + 2,60x_1x_4 - 1,42x_2x_4 + 1,97x_1x_2x_3 - 1,49x_1x_2x_4.$$

Литература:

1. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий/ Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский.–М. Наука,1976–280 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВНУТРЕННЕЙ ГЕОМЕТРИИ  
ПОСАДОЧНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОРПУСА РЕДУКТОРА ЗАДНЕГО МОСТА  
НА ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НАРУЖНЫХ  
КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ 6-7807ЕУШЗ  
И 6-7705АЕШЗ ПОСЛЕ МОНТАЖА В УЗЕЛ**

*С.В. Носенко, А.А. Анисимова,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Основной задачей современного машиностроительного производства является повышение качества технологического процесса (в том числе – с использованием данных контроля), одним из важнейших параметров которого является *микрogeометрия и качество обработанной поверхности*.

На ОАО «Волжский подшипниковый завод» необходимо было установить причину повышенного шума и вибрации редуктора заднего моста в сборе. Заводом-изготовителем редуктора было установлено, что источником шума и вибрации является блок подшипников. Однако, анализ деталей подшипников, выбранных случайным образом из партии, показал, что их микрогеометрические параметры соответствуют техническим требованиям. В связи с этим было высказано предположение, что искажение микрогеометрии деталей подшипников происходит при их запрессовке в посадочное отверстие редуктора.

Исходя из этого, была определена цель работы: исследовать влияние параметров внутренней микрогеометрии посадочных поверхностей корпуса редуктора заднего моста на изменение микрогеометрических параметров наружных колец подшипников 6-7807ЕУШЗ и 6-7705АЕШЗ после монтажа. Для достижения поставленной цели были поставлены и решены следующие задачи:

1) определить микрогеометрические параметры посадочных поверхностей редуктора и рабочей поверхности наружного кольца подшипника перед запрессовкой;

2) исследовать влияние микрогеометрических параметров посадочных поверхностей редуктора на микрогеометрические параметры рабочей поверхности наружного кольца подшипника после запрессовки.

Перед выпрессовкой колец, запрессованных заводом-изготовителем, с помощью кругломера Talysond 73 было измерено отклонение формы роликовой дорожки наружных колец 6-7705АЕШЗ, 6-7807ЕУШЗ и посадочных поверхностей корпуса редуктора под них же. В результате проведения замеров было выявлено, что отклонения составляют:

- 17,26 мкм (превышает нормы КД ОАО «ВПЗ» почти в 4 раза);

- 15,48 мкм (превышает нормы КД ОАО «ВПЗ» почти в 3,5 раза);

- 17,87 мкм, что превышает нормированное по ГОСТ 3325-85 значение (7,5 мкм) в  $\approx 2,5$  раза;

- 28,9 мкм, что превышает нормированное по ГОСТ 3325-85 (7,5 мкм) значение в  $\approx 3,8$  раза.

Расположение локальной неровности на дорожках качения колец подшипников и на посадочных поверхностях редуктора совпадают с расположением ребра жесткости корпуса редуктора.

В результате проведения замеров отклонения от круглости дорожек качения подшипников, запрессованных из корпуса редуктора, выявлено, что отклонения формы дорожек качения наружных колец 6-7705АЕШЗ и 6-7807ЕУШЗ составляют 2,42 мкм и 5,18 мкм соответственно. Таким образом, можно сделать вывод, что детали соответствовали требованиям КД до запрессовки, но их микрогеометрия была искажена формой посадочных отверстий. Для подтверждения данного предположения с производственного потока было отобрано наружное кольцо подшипника 6-7705АЕШЗ, соответствующее требованиям КД по параметрам микрогеометрии (отклонение от круглости – 0,86 мкм). После запрессовки кольца в посадочное место корпуса (в 3-х положениях с поворотом на  $90^\circ$ ) было проведено измерение отклонения от круглости дорожки качения наружного кольца. Результаты показали, что отклонения формы дорожки качения запрессованного кольца 6-7807ЕУШЗ в 3-х положениях составляют 16,94; 16,61; 17,87 мкм соответственно. После сопоставления круглограмм установлено, что расположение локальной неровности на дорожке качения кольца и подшипника, а так же форма поверхности при каждом положении остаются неизменными.

По результатам проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

1. Величины отклонения от круглости посадочных поверхностей корпуса редуктора в несколько раз превышает нормированные значения по ГОСТ 3325-85. Это приводит к значительным изменениям формы и отклонениям от круглости поверхности роликовых дорожек колец после запрессовки в корпус.
2. Выявленные в результате исследования отклонения могут являться прямыми причинами повышенного шума и вибрации редуктора заднего моста.
3. Причинами искажения формы посадочных отверстий могут являться завышенные отклонения от круглости при изготовлении посадочного отверстия или остаточные деформации корпуса редуктора после изготовления в нём посадочного отверстия, Расположение локальной вогнутости на всех круглограммах запрессованных колец совпадает с расположением ребра жесткости.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕСТАНОВКИ КОЛЁС АВТОМОБИЛЕЙ С УЧЁТОМ УСЛОВИЙ ИХ РАБОТЫ**

*Р.В. Заболотный, Шляхов А.В., Авдеев Д.Е.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

При эксплуатации под влиянием различных условий наблюдается различная интенсивность изнашивания рисунка протектора, обусловленная эксплуатационными факторами. Наличие разной интенсивности износа автошин приводит в одних случаях к недоиспользованию ресурса по пробегу или по техническому состоянию ввиду истирания протектора до предельных величин. Причины неравномерного износа различны: ненормативное давление воздуха в камерах, неисправности подвески, тормозной системы и др.

Для увеличения срока служба автошин рекомендуется усовершенствовать систему учёта автошин и условий их работы. Для этого разработан информационный комплекс, в который входят системы учёта, анализа, базы данных и система оптимизации постановки автошин (рис.).



Рисунок 1. Схема совершенствования информационного обеспечения шинного хозяйства

Информационный комплекс предназначен для выполнения следующих функций:

- для учёта постановки и пробега автошин;
- для учёта износа протектора автошин на основе предусмотренных систематических замеров остаточной высоты рисунка протектора;
- учёт неисправностей автомобилей;
- учёт перестановки шин;
- ведения базы данных нормативов при эксплуатации автошин;
- анализ данных с расчётом и составлением базы данных интенсивностей износа протектора автошин;
- оптимизация постановки автошин по различным критериям.

Определение оптимального варианта постановки производится на основе моделирования вариантов.

В качестве исходных данных принимаются пробеги и величина остаточного рисунка протектора каждой автошины, а также интенсивности изнашивания покрышек автомобилей в зависимости от места их установки на автомобиле.

Моделирование может производиться с учётом различных критериев: максимальный пробег до списания, минимум перестановок и др.

В качестве расчётных данных будет указание места установки автошины на автомобиле.

Оптимальному варианту постановки автошин соответствует минимальное значение критерия  $k$ , причём  $k_i = L_i/L - b_i/b$ , где  $L_i = L^*_i + \Delta L$  – пробег  $i$ -ой автошины с начала эксплуатации на конец периода прогнозирования,  $L$  – норма пробега шины до списания,  $b_i$  – остаточная высота протектора  $i$ -ой автошины на конец периода прогнозирования,  $b$  – высота протектора новой автошины.

Критерий рассчитывается для различных комбинаций постановки автошин, причём оптимальным также может быть  $\sum k_i = \min$ .

Пример моделирования приведён в таблице 1. В случае дальнейшей эксплуатации автошин без перестановки, автошину № 3 требовалось бы заменить раньше контрольного пробега в 20000 км.

Таблица 1 – Пример расчетных показателей с перестановкой и без

Исходные данные			Результаты расчёта			
Номер автошины	Пробег с начала эксплуатации, $L^*_i$ , км	Остаточная высота рисунка протектора, $b^*_i$ мм	Расчётная высота протектора без перестановки, мм	Место установки	Прогнозируемая высота рисунка протектора, $b_i$ , мм	Принятый пробег до перестановки, $\Delta L$ , км
1	2	3	4	5	6	7
1	40000	12	7	4	5	20000
2	40000	14	10	3	4	20000
3	40000	8	1	2	7	20000
4	40000	10	4	1	6	20000

При эксплуатации автомобилей, оснащенных АБС, наблюдается различная интенсивность износа протектора шин по колёсам. Одной из причин этого является работа АБС, в виду различных условий работы на трение и износ колёс [1].

Поэтому, принятые рекомендации по перестановке колёс привязанные к периодичности технического обслуживания особенно актуальны для продления срок службы автошин.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ ШЛИФОВАЛЬНЫХ ПОРОШКОВ ИЗ КАРБИДА КРЕМНИЯ ЗЕЛЁНОГО ЗЕРНИСТОСТЕЙ F24-F120..

*Носенко В.А., Макушкин И.А., Букитанович К.А.,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Абразивное зерно является основным режущим элементом абразивного инструмента. Естественно, что от геометрической формы зерна и его размеров зависит режущая способность процесса абразивной обработки. Поэтому геометрия зерна является одним из элементов управления процессом шлифования.

Размер зерна заложен в характеристики абразивного инструмента. Согласно ГОСТ 3647 – 80 о размере зерна судят по его ширине или полусумме длины и ширины. Одного или даже двух линейных размеров явно недостаточно для получения объективных данных о размере и форме зерна. Поэтому в семидисетых годах прошлого века проводились обширные исследования морфологии абразивных зерен [1, 2, 3].

Технология и рецептура изготовления шлифовальных материалов постоянно совершенствуется, что должно отразиться и на их морфологии. К настоящему времени изменилась и методика измерения, основанная на цифровой фотографии и компьютерной обработке полученных результатов, что существенно повышает точность и производительность измерений.

Для получения более точных данных разработана программа, которая производит измерения в автоматическом режиме и позволяет получать более обширные и точные данные [4].

В данной работе произведена апробация программы при измерении длины и ширины шлифовального материала из карбида кремния зеленого. Для проведения испытаний выбрана зернистость F60. Далее зёрна рассеяли согласно ГОСТ 52281 – 2005 на фракции размером 425, 300, 250, 212 и минус 180 мкм. Результаты исследований приведены на примере фракции, оставшейся на сите с размером ячейки 250 мкм.

Если ориентироваться на мелкие зерна, то по гост 3647 – 80 для определения длины и ширины требуется измерение 700 зёрен. С целью получения более объективных данных и последующей оценки достоверности измерений исследовали 7000 зёрен.



Для определения зернового состава, методом квартования отбирали две пробы массой 5-7 г. Одну пробу тщательно перемешивают на стекле и распределяли полоской длиной 7-8 см, шириной 1 см. Полоску делили на 7-8 частей в поперечном направлении. Каждую чётную часть удаляли. Оставшиеся части перемешивали и снова сокращали их объем тем же способом до 0,5-1,0 г. Из конечной пробы взяли часть шлифматериала для проведения измерений.

Отобранные зёрна распределили равномерно по охватываемой измерениями поверхности предметного стекла так, чтобы они не соприкасались и не перекрывали друг друга.

Объемы выборок при измерении длины  $l$  и ширины  $b$  были разбиты на 15 интервалов (рис. 1). Установлено, что распределение длины зерен в большей степени подчиняется логарифмически нормальному закону, распределение ширины – нормальному закону.

Рассчитаны статистические характеристики представленных выборок измерений (табл.).

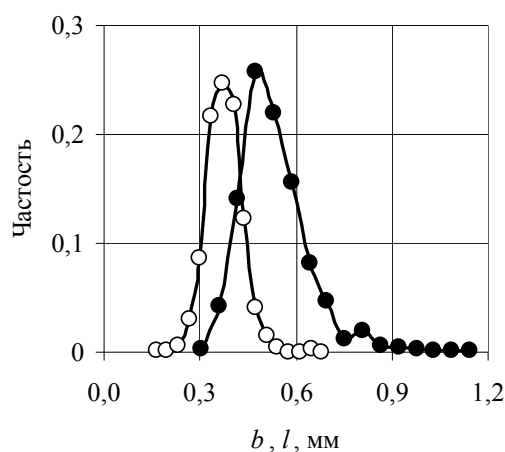


Рис. 1. Распределение длины  $l$  и ширины  $b$  зерен  $\circ - b$ ;  $\bullet - l$

Важной характеристикой формы зерен является отношение  $l/b$ . По величине отношения  $l/b$  зёрна подразделяются на изометричные  $l/b \leq 1,3$ , промежуточные  $1,3 < l/b \leq 2,0$  и игольчатые  $l/b > 2,0$ .

Форма зерен абразивных материалов, полученных ударным измельчением, характеризуется относительным постоянством. Средние размеры зерен абразивных материалов любой зернистости подчиняются следующему соотношению:  $l : b = 1,5 \pm 0,2$  [1]. Если материалы, подвергаемые дроблению, не проходили предварительную класси-

кацию по форме, не имеют ярко выраженной анизотропии механических свойств и особенностей структуры, средние значения соотношения их размеров должны удовлетворять приведенному соотношению.

#### Статистические характеристики

Характеристики	$b$	$l$	$l/b$
Среднее арифметическое	0,377	0,533	1,440
Дисперсия	0,00296	0,01207	0,370
Стандартное отклонение	0,054	0,110	0,13704
Доверительный интервал	0,001	0,002	0,008
Коэффициент вариации	14,4	20,6	25,7

На основе экспериментальных данных найдено отношение  $l/b$  и получено распределение этого отношения (рис. 2).

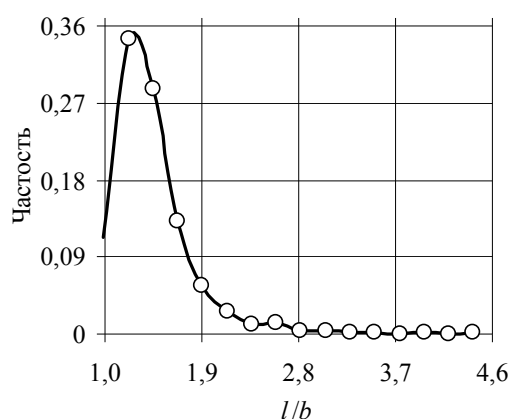


Рис. 2. Распределение отношения  $l/b$

Внутри зернового состава коэффициент формы колеблется в широких пределах, изменяясь от 1 до 4 и более. Статистическая характеристика  $l/b$  приведена в табл. Как следует из табл. Среднее арифметическое отношение  $l/b$  в полной мере соответствует приведенному в [1].

Распределение отношений линейных размеров  $l/b$  согласно [2] можно аппроксимировать законом модуля разности. Данный закон обусловлен характером измерения. Распределению по закону модуля разности подчиняются абсолютные значения величин, которые с учетом знака распределены по закону нормального распределения. В этом случае отрицательные значения, которые могли бы получиться при учете знака, накладываются на положительные и кривая распределения получается несимметричной с более крутой восходящей ветвью.

Анализ экспериментальных данных показал, что из общего числа зерен около 41% относятся к изометричным, 52% - к промежуточным и 7% - к игольчатым.

Литература:

1. Рыбаков В. А., Дроздова О. Н. Влияние способа измельчения абразивных материалов на форму и физико-механические свойства полученных зерен// Абразивы. вып. 4, 1963. – С. 15–28.
2. Ящерицын П. И, Зайцев А. Г. Повышение качества шлифованных поверхностей и режущих свойств абразивно-алмазного инструмента. – Минск: Наука и техника, 1972. – 480 с.
3. Искусственные абразивные материалы под микроскопом. – Л.: Недра, 1981. – 160 с.
4. Носенко В.А., Макушкин И.А. Методика снижения погрешностей при определении геометрических параметров абразивных зерен оптическим способом / В.А. Носенко, И.А. Макушкин // ИРБИС64 / Ин-т резание и технология машиностроения ; отв. ред. Катаева М.Э.

**СЕКЦИЯ 5. НОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ,  
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ В ВУЗЕ**

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ**

*Д. К. Агишева, С. А. Зотова, В. Б. Светличная, Т. А. Матвеева,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Рабочая тетрадь дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки бакалавров по направлениям 080100.62 «Экономика» и 080200.62 «Менеджмент».

Общий бюджет времени, отведённый на данную дисциплину, не соответствует истинным потребностям. При этом существует минимум знаний по дисциплине, который необходимо соблюдать. Обозначенная проблема пока не имеет универсального решения. Приемлемым видится единственный выход – перенос некоторых разделов курса на самостоятельную работу студентов.

На кафедре «Математика» Волжского политехнического института обсуждались меры по выходу из, казалось бы, безвыходной ситуации и одновременно проводились исследования по внедрению новых технологий обучения. Суть их состоит в том, чтобы уменьшить непроизводительные затраты времени студентов на рутинные операции. Так, например, время, затраченное на оформление семестровой работы – рисование таблиц, графиков и пр., часто превышает время, необходимое для выполнения самих расчётов. Разумным решением вопроса является введение рабочих тетрадей для самостоятельных работ.

Рабочая тетрадь – это и набор последовательно выстроенных бланков, и одновременно наглядное пособие, и краткий учебник по изучаемому курсу. Тетрадь содержит текстовую информацию – необходимые таблицы, куда необходимо вносить результаты вычислений; расчётные формулы, где предусмотрено свободное место для

подстановки в них своих данных; координатную сетку для графиков, которые нужно построить; и свободное поле для вписывания выводов по работе. Практика использования этой разработки подтвердила её полезность. Она не только экономит время студентов, но и учит их правилам оформления текстовой документации.

Особенностью рабочей тетради является: конспективность, сжатость изложения, концентрация внимания на принципиальных моментах темы. Рабочая тетрадь для семестровых работ по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика» была внедрена нами в учебный процесс в 2009 учебном году. Дальнейшим развитием этой идеи стало создание учебно-методического пособия «Математическая статистика». Необходимость такого пособия назрела постепенно. Известно, что обеспечение учебно-методической литературой учебного процесса в высшей школе далеко от совершенства. Различия в изложении одних и тех же вопросов в учебниках разных авторов (выводы формул, система обозначений и др.) нередко порождают путаницу и не способствуют пониманию предмета. Порой даже простая замена заболевшего преподавателя сопряжена с трудностями, если лекторы придерживаются различных систем обозначений.

Созданию рабочей тетради предшествовало неоднократное обсуждение идеи на методическом семинаре кафедры и проверка её эффективности в выбранных для эксперимента академических группах. С одной стороны использование рабочих тетрадей – это излишнее «разжёвывание» материала, подавляющее самостоятельное мышление студента. С другой следует различать обучение ремеслу как набору приёмов трудовой деятельности и обучение творческому подходу к работе. Здесь, как и в любом деле, необходимо чётко оговорить границы применимости метода. В тех случаях, когда речь идёт о передаче учащемуся определённого комплекса знаний по конкретному вопросу (разделу курса), рабочие тетради незаменимы.

Студенты получают рабочую тетрадь в электронном виде после второй контрольной недели. Ощутимым результатом внедрения в учебный процесс унифицированного шаблона стало сокращение затрат времени. Уменьшилось число работ, сданных не в срок. Преподавателям стало удобнее контролировать выполнение отдельных расчётов.

Следует отметить, что рабочая тетрадь – лишь удобный инструмент, облегчающий самостоятельную работу студентов и контроль выполнения работы со стороны преподавателя. Как и прежде, критериями качества работы являются грамотность расчётов и чертежей, соответствие их друг другу и наличие необходимых знаний. Исполь-

зование таких тетрадей позволяет исключить непроизводительные потери рабочего времени и повысить результативность самостоятельной работы студентов.

## **РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ МОТИВАЦИИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ СОЗДАНИЯ НЕФОРМАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОБЩЕСТВ ДЛЯ ОБЪЕДИНЕНИЯ ЛЮДЕЙ С ОБЩИМИ ИНТЕРЕСАМИ**

*А.Г. Апкарян – инженер кафедры общей физики филиала МЭИ в г. Волжском,  
А.С. Доронин – студент филиала МЭИ в г. Волжском*

Главная задача современного образования видится в овладении специалистами методологией творческого преобразования мира. Процесс творчества включает в себя, прежде всего, открытие нового: новых объектов, новых знаний, новых проблем, новых методов их решения. В связи с этим проблемное обучение как творческий процесс представляется в виде решения нестандартных научно-учебных задач нестандартными же методами. Если тренировочные задачи предлагаются учащимся для закрепления знаний и отработки навыков, то проблемные задачи – это всегда поиск нового способа решения.

Обучение профильным предметам сопряжено с рядом трудностей связанных с недостаточной мотивацией обучающихся студентов в освоении материала и большом разрыве в информации, полученной на теоретических предметах основной образовательной программы и информации, освоенной в рамках прикладных профильных общеобразовательных предметах и производственной практики.

Выделяют три типа студентов по характеру учебной деятельности и соответствующим ему моделям поведения:

\* у первого типа студентов интересы выходят за пределы знаний, очерченные учебным планом и программами дисциплин. Они проявляют активность во всех сферах жизни вуза и ориентированы на широкую специализацию, на разностороннюю профессиональную подготовку.

\* второй тип отличается четкой ориентацией на узкую специализацию. Здесь тоже познавательная деятельность студентов выходит за пределы учебных программ, но

скорее не вширь, а вглубь. Вся система активности ограничена рамками «околопрофессиональных интересов».

\* у студентов третьего типа познавательная активность направлена на усвоение знаний и навыков в рамках учебной программы. Эти студенты демонстрируют минимальный уровень активности и творчества.

Созданное для обучения студентов неформальное общество «Клуб современной электроники» позволяет охватить все перечисленные группы студентов и произвести дополнительные факультативные занятия со студентами и повысить их текущий уровень профессиональной готовности. Факультативные занятия в клубе позволяют решить такие проблемы как провалы в полученной информации на теоретических и прикладных предметах, проблему недостаточной мотивации к освоению нового материала, незаинтересованность студентов в получении материала и т.д.

Программа клуба составлена таким образом, что основные рассматриваемые задачи тесно пересекаются с профилем обучения и помогают студентам получить наиболее полное представление о своей будущей профессии и своей роли в ней.

В клубе современной электроники ведется обучение по следующим направлениям:

- ◆ освоение основных теоретических и практических основ электроники, устройства и принципов работы основных радиоэлектронных компонентов;
- ◆ получение сведений об устройстве и принципе работы микропроцессора и основных особенностей программирования;
- ◆ получение теоретических и практических навыков измерения, управления и регулирования с помощью микропроцессорной техники;
- ◆ изучение и практическое использование стандартных интерфейсов передачи данных RS-232, CAN, USB и стандартных протоколов I2C, SPI, USART, 1-WIRE;
- ◆ шаговые двигатели и устройства управления ими;
- ◆ сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях;
- ◆ основы алгоритмизации и программирования микропроцессорной техники на языках низкого (Assembler) и высокого (C, C++, Basic) уровней.

Данная программа позволяет студентам ВУЗа повысить свой профессиональный уровень по следующим дисциплинам: электротехника и электроника; микропроцессорная техника; программирование алгоритмов управления; теория автоматического управления.

Как правило, студенты, занимающиеся в клубе современной электроники, показывают большее высокую успеваемость и активно участвуют в научной жизни института.

## **КРЕАТИВНОСТЬ КАК ПРОТИВОРЕЧИЕ МЕЖДУ ДИВЕРГЕНТНЫМ И КОНВЕРГЕНТНЫМ МЫШЛЕНИЕМ**

*С. Ю. Кузьмин,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Основной формой активности сформировавшейся личности является, как известно, профессиональная деятельность, эффективность которой во многом зависит от ее творческого характера.

Креативность как универсальная способность к творчеству выступает базовым элементом целого спектра креативных качеств личности, относящихся к подструктурам сознания и поведения. «Для творческих студентов характерен набор общих личных качеств, т.е. креативность имеет корни в ведущих интегративных качествах. К таким качествам можно отнести любознательность, объективность, сообразительность, увлеченность, прогностичность, инновационность, эмоциональную восприимчивость, развитую фантазию, воображение и интуицию, наконец, требовательность к себе» [2, с. 212].

Опираясь на данные исследований В.Н.Дружинина [1] и др., мы можем определить базовое противоречие, связанное с сущностью креативности, как противоречие между продуктивным и репродуктивным компонентами деятельности человека.

Однако, продуктивность и репродуктивность (так же, как и дивергентное и конвергентное мышление) едины, они не существуют друг без друга. Любое продуктивное действие требует освоения определенных алгоритмов. В свою очередь освоенное репродуктивное действие при определенных условиях может повлечь за собой необходимость решения задач нового уровня (т.е. требующих продуктивных действий), для которых уже усвоенные алгоритмы действий не подходят. Поэтому деятельность всегда включает репродуктивные действия, которые гарантированно приводят субъекта к не-



кому ожидаемому результату, однако в ситуации неопределенности возникает продуктивное действие, обеспечивающее «прорыв» к новым целям и результатам этой деятельности. Выходя на новый уровень целеполагания, деятельность получает «импульс» своего развития, обретая новые ценности, смыслы и значения. Именно в этом состоит особенность творческой деятельности, ориентированной на конкретный результат и в то же время имеющей зону своего ближайшего развития. Креативность мыслящего субъекта состоит в способности управлять развитием собственной мыслительной деятельности. Творческая личность отличается способностью самостоятельно решать, когда необходимо искать новое, продуктивное решение, а когда - строго придерживаться существующих норм. В противном понимании, где креативность (дивергентность) мышления становится его самоцелью, субъект не может быть самостоятельным, поскольку отсутствие нормативной базы деятельности и мышления в принципе не позволяет ему контролировать получение требуемых результатов. Деятельность постоянно начинается в этом случае «с нуля», а процессы проблематизации и выдвижения гипотез из средств деятельности превращаются в ее цели.

Можно сделать вывод, что креативность является личностным качеством, которое может быть сформировано на основе способов умственной деятельности субъекта. В его основе лежит объективное противоречие между продуктивным, преобразующим характером деятельности и ее нормативностью, предполагающей использование (репродукцию) готовых алгоритмов. Данное противоречие разрешается на основе интеграции продуктивного и репродуктивного компонентов деятельности, управляемых особыми видами мышления — конвергентным и дивергентным. Креативность предполагает, сформированность обоих видов мышления субъекта творчества и его способность применять конвергентные и дивергентные мыслительные способности в ходе постановки и решения специфических задач управления развитием собственной деятельности.

#### Литература:

1. Дружинин В.Н. Когнитивные способности. М., 2001. 224 с.
2. Кочетов А.И. Педагогическая диагностика. Армавир, 1998. 287 с

## ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ

*Н.Н. Короткова, С.Г. Антипина,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Согласно ФГОС 2011 года резко возросла доля времени, отводимая на самостоятельное освоение студентами учебного материала, в связи с чем особую актуальность приобретает разработка *электронных* учебно-методических комплексов (ЭУМКД) по всем формам обучения.

Основная цель создания УМКД – предоставить студенту полный комплект учебно-методических материалов для самостоятельного изучения дисциплины. УМКД является частью основной образовательной программы и представляет собой совокупность учебно-методических документов, необходимых и достаточных для качественного преподавания и изучения соответствующей учебной дисциплины. УМКД по каждому направлению обучения включает лекции, задания для семинарских и практических занятий, контрольные и семестровые задания и образцы их выполнения, тесты для контроля и самоконтроля знаний, а так же экзаменационные вопросы и демонстрационные экземпляры билетов.

УМКД предназначен для повышения эффективности и качества подготовки студентов путем: систематизации содержания и организации изучения учебной дисциплины с учетом достижений науки, техники и производства; улучшения методического обеспечения образовательного процесса; эффективного планирования и организации самостоятельной учебной работы и контроля знаний студентов; оказания студентам методической помощи в усвоении учебного материала; оказания помощи преподавателям в совершенствовании педагогического мастерства.

Использование *электронных* УМКД предоставляет лектору ряд преимуществ. Новые учебные стандарты предполагают сокращение аудиторных занятий практически по всем направлениям обучения. Наличие развитой электронной базы позволяет преподавателю оставить ряд тем, наиболее простых в усвоении, для самостоятельного изучения и уделить повышенное внимание наиболее важному и сложному материалу. Ис-

пользование электронных лекций дает возможность сократить время, отводимое на конспектирование теоретического материала, на записывание домашних заданий, что освобождает время для более полного разбора практических задач и приложений математических понятий в той или иной отрасли. Представленные в УМКД задания для самостоятельной работы различного уровня сложности позволяют преподавателю выдавать студентам задания с учетом их способностей и уровня освоения учебного материала, то есть индивидуализировать работу, что приводит к повышению мотивации студентов в освоении знаний. Структура УМКД позволяет преподавателю своевременно реагировать на изменение программы, возникающие у студентов вопросы и обновлять комплекс. Размещенный в сети Internet ЭУМКД позволяет студентам заниматься в любое время в удобном темпе. Разобранные примеры выполнения контрольных и семестровых работ дают возможность обучающимся наиболее полно подготовиться к предстоящей работе или экзамену и, в случае возникновения трудностей при решении какой-либо задачи, получить консультацию у преподавателя. Большое значение имеет электронный УМКД и для студентов, пропустивших занятия по тем или иным причинам.

Главными достоинствами ЭУМК для СРС должны стать высокая степень наглядности, занимательность изложения учебного материала, ориентация на дифференцированный уровень исходной подготовки, адекватная оценка итогового уровня студента.

Самостоятельная работа, построенная на ЭУМК, будет способствовать подготовке студентов к дальнейшей профессиональной деятельности.

## **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ БУДУЩИМ ИНЖЕНЕРАМ**

*Д. А. Мустафина, Г.А. Рахманкулова, Ф.Н. Бинеева,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

В связи с переходом на стандарты третьего поколения появились новые задачи перед преподавателями высшего профессионального образования в связи с уменьшени-

ем до 50% аудиторных занятий без изменения содержания математического образования. Качественное математического образования инженера это не только глубина и прочность овладения математическим аппаратом, но и степень подготовки к самостоятельному овладению новыми знаниями. В обязанности инженера входит не только сбор, обработка, анализ и систематизация информации по определенной проблеме, но и проведение опытов и измерений, анализ и обобщение результатов, умение рассуждать, четко и последовательно излагать свои мысли, что невозможно без фундаментальной математической подготовки.

Большинство студентов на вопрос «Что Вы можете сказать о производной?» дают из года в год один и тот же ответ «штрих», что свидетельствует о полном непонимании темы, хотя у студентов и сформированы вычислительные навыки. Наиболее эффективным подходом при изучении какого-либо нового объекта или процесса является системный подход. Например, при преподавании темы с позиции системного подхода «Дифференцирование функции одной переменной» необходимо рассматривать графическое и численное дифференцирование, что незаслуженно забыто при преподавании, прикладные задачи в физике, химии, медицине и т.д.

Системный подход — направление методологии исследования, в основе которого лежит рассмотрение объекта как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними, то есть рассмотрение объекта как системы [1].

Однако возникли противоречия между необходимостью использовать системный подход в преподавании математики и необходимостью сдать успешно интернет-экзамен. Интернет экзамен позволяет оценить только успешность усвоения дидактических единиц (содержание дидактических единиц отличается в зависимости от организации, где проходит тестирование), а не понимание сути математического объекта или процесса которого можно описать математически.

Литература:

1. [Системный подход](#) // Википедия.

## ПРЕОДОЛЕНИЕ ФОРМАЛИЗМА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО КИНЕМАТИКЕ

*Г.А. Рахманкулова, Ф.Н. Бинеева, Д.А. Мустафина,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Перестройка высшего технического образования неизбежно выводит нас на необходимость углубления теоретических знаний при обучении специалистов широкого профиля, на создание условий для самообразования, саморазвития и самореализации. Такое углубление протекает с негативным влиянием формализма в знаниях студентов, который является наиболее серьезным препятствием на пути практического использования знаний в дальнейшем усвоении технических дисциплин.

В работе [1] рассмотрены причины возникновения формальных знаний, а также выделены предметные, профессиональные, социальные, личностные области. Приведем несколько примеров формальных знаний в физике в предметной области, с которыми наиболее часто сталкиваемся при изучении кинематики на практических занятиях в техническом вузе:

- студенты впервые сталкиваются с серьезным математическим аппаратом: методом дифференцирования и интегрирования при выводе физических законов. Сложность и недостаточное владение техникой дифференцирования и интегрирования приводит к формальному усвоению кинематических законов.
- студенты зачастую не понимают, с какой целью вводятся те или иные физические модели. Исходя из этого заучивание определенных понятий, законов приводит к недейственным формальным знаниям, которые не возможно применить при решении практических задач и объяснении физических явлений.

На практических и лекционных занятиях с целью устранения формальных знаний возникает необходимость вспомнить, а некоторых студентов и научить дифференцировать и интегрировать простейшие функции и т.д. Поскольку аудиторного времени очень мало, поэтому целесообразно ознакомить студентов с основными правилами пользования про-

граммой MathCaD для решения таких задач.

Общение со студентами показывает, что непонимание ими какого-либо вопроса из курса физики часто связаны с отсутствием навыков анализа функциональных зависимостей, незнание операций над векторами, решение дифференциальных уравнений. Для устранения такого рода формализма знаний необходима специальная организация учебного материала и самого процесса обучения, направленная на установление межпредметных связей математики и физики.

Литература

1. Мустафина, Г.А. Формальные знания студентов технического вуза: сущность, причины возникновения / Мустафина Г.А. // Педагогика Семья – Школа-Общество (Коллективная монография), Редакционно-издательское оформление. Воронежский госпединститет. Воронеж 2007// - С. 209-216.

**НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ  
В ОРГАНИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ТЕХНОЛОГИИ С ЦЕЛЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ  
СПОСОБНОСТЕЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СТУДЕНТОВ**

*Ребро И.В.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Современные тенденции развития образования и потребности в определенном качестве образования требуют новых подходов к организации структуры образовательной технологии и направленности технологии обучения.

На основе анализа специальной литературы, мы выделили три подхода к определению структуры образовательной технологии, направленной на формирование способностей исследовательской деятельности у студентов:

- Монофакторный подход. Признаёт существование определенных учебных работ, направленных на формирование исследовательской деятельности, в рамках одной дисциплины.

- Полифакторный подход. Признаёт существование различных учебных работ, не связанных между собой, как одной, так и различных дисциплин, которые способствуют освоению исследовательской деятельности.

- Мультифакторный подход. Признаёт существование совокупности учебных работ, проектов различных дисциплин, которые объединяются в таксономию (таксономия – иерархическая последовательность) и позволяют достичь более высокого уровня в становлении специалиста с неповторимой индивидуальностью мышления.

Таким образом, выделенные подходы к определению структуры образовательной технологии, направленной на формирование способностей исследовательской деятельности у студентов, позволяют выделить несколько направлений в организации структуры соответствующей технологии обучения, где под технологией обучения мы будем понимать четкую последовательность действий педагога, которая учитывает: закономерности данного процесса обучения; конкретные сформулированные цели и задачи педагога, достижение которых можно проверить специальными средствами на каждом этапе обучения; различные способы взаимосвязанной деятельности между обучающимися и педагогом; гарантированное достижение намеченных целей педагога и обучающегося.

Нами выделены четыре направления технологии обучения в организации структуры образовательной технологии с целью формирования способностей исследовательской деятельности у студентов:

**1. Метаисследовательская технология обучения.** Эта технология представляет собой организацию дополнительного образовательного процесса в рамках научно-исследовательского центра студентов конкретного учебного заведения. Данная деятельность выполняется в рамках личной заинтересованности студента: направлена на совершенствование и самореализацию личностного потенциала, или направлена на реализацию социального заказа, и, в основном, осуществляется под руководством в соответствующем коллективе. В ходе исследовательской деятельности студентом могут быть изучены дисциплины, не входящие в его основную образовательную программу, но знания этих дисциплин необходимы для полноценного и правильного ведения исследования и анализа результатов исследования. Данная деятельность требует участия во всевозможных конференциях и диспутах, а также написание тезисов, статей, докла-

дов по направлению исследования.

**2. Макроисследовательская технология обучения.** Эта технология представляет собой образовательный процесс, направленный на внедрение исследовательской деятельности во все учебные дисциплины. Данная деятельность направлена на формирование исследовательских способностей у всех студентов, охватывает все учебные дисциплины на всех курсах обучения. Деятельность связана с написанием научной работы, в которой могут быть задействованы разные учебные дисциплины, при этом в процессе изучения проблемы и способа ее решения может быть написана статья или тезисы.

**3. Мезаисследовательская технология обучения.** Эта технология осуществляется на специализированных дисциплинах, при решении практикоориентированных задач, связанных со спецификой будущей профессиональной деятельности студента. Данная деятельность зачастую направлена на написание бакалаврской, а затем магистерской работы. Основная цель – на основе написания бакалаврской (магистерской) работы проверить освоение студентами системой теоретических знаний и практических умений.

**4. Микроисследовательская технология обучения.** Эта технология осуществляется на отдельно взятых учебных дисциплинах, при этом она может быть не связана с направлением подготовки студента. Данная деятельность может быть направлена на становление локальных уровней в исследовательской деятельности при написании курсовых работ, рефератов, докладов.

Таким образом, выделенные направления технологии обучения в организации структуры образовательной технологии будут способствовать: обеспечению связи обучения с будущей производственной деятельностью; включению обучающихся в систему производственных отношений; созданию возможностей для осознания необходимости изучения всех дисциплин.



## АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ В ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМАХ

*О.В. Свиридова,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Методы оценки знаний можно классифицировать следующим образом: простейший метод; методы, учитывающие параметры тестовых заданий; классификационные методы.

В методах, учитывающих параметры тестовых заданий, при выставлении оценки используются характеристики тестовых заданий. Существуют различные модификации данного метода.

**Метод, учитывающий время выполнения.** Этот метод учитывает время выполнения тестового задания и/или общее время теста. Для правильных ответов рассчитывается значение  $R_i$  по формуле

$$R_i = \begin{cases} 1, & t \leq t_{\max} \\ 0, & t > t_{\max} \end{cases},$$

где  $t$  – время выполнения задания;

$t_{\max}$  – время, отведенное для выполнения задания.

Оценка выставляется путем вычисления значения  $R$ : 
$$R = \frac{\sum_{i=1}^k R_i}{n},$$

где  $R_i$  - правильный ответ обучаемого на  $i$ -е задание;

$k$  – количество правильных ответов из  $n$  предложенных ( $k \leq n$ ), которое затем обычно округляется по правилам математики.

**Метод на основе уровней усвоения.** В этом методе характеристикой тестового задания является уровень усвоения, для проверки которого оно предназначено. Таким образом, тестовые задания разделяются на пять групп, соответствующих уровням усвоения: понимание, опознание, воспроизведение, применение, творческая деятельность. Для каждого тестового задания определяется набор существенных операций. Под существенными понимают те операции, которые выполняются на проверяемом

уровне. Операции, принадлежащие к более низким уровням, в число существенных не входят. Для выставления оценки используется коэффициент  $K_a$ :

$$K_a = \frac{P_1}{P_2}, 0 \leq K_a \leq 1,$$

где  $P_1$  - количество правильно выполненных существенных операций в процессе тестирования;  $P_2$  - общее количество существенных операций в тесте;  $a = 0, 1, 2, 3, 4$  – соответствуют уровням усвоения.

Оценка выставляется на основе заданных граничных значений по соотношениям:

1.  $K_a < 0.7$  – неудовлетворительно;
2.  $0.7 \leq K_a < 0.8$  – удовлетворительно;
3.  $0.8 \leq K_a < 0.9$  – хорошо;
4.  $K_a \geq 0.9$  – отлично.

**МЕТОД ЛИНЕЙНО-КУСОЧНОЙ АППРОКСИМАЦИИ. МЕТОД ОЦЕНКИ ОСНОВАН НА КЛАССИФИКАЦИИ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ИХ ДИДАКТИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ (ЗНАЧИМОСТЬ (Z), ТРУДНОСТЬ (D), СПЕЦИФИКАЦИЯ (S)). ЧИСЛО БАЛЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ОБУЧАЕМЫМ ЗА ВЫПОЛНЕНИЕ N ЗАДАНИЙ, ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ:**

$$y = \sum_{i=1}^n w_i x_i,$$

где  $x_i$  – оценка за выполнение  $i$ -го задания;  $n$  – число заданий;  $W = \{w_1, w_2, \dots, w_{36}\}$  – вектор весовых коэффициентов заданий, зависящий от их дидактических характеристик.

**Методы на основе вероятностных критериев.** Главным в данных математических методах оценки знаний являются утверждения о зависимости вероятности правильного ответа обучаемого от уровня его подготовленности и от параметров задания. Суть этих методов состоит в том, что на основе известных априорных вероятностей рассчитываются апостериорные вероятности  $P(H_i)$  гипотезы  $H_i$ , что обучаемый заслуживает оценку  $i$ . При вычислении вероятности  $P(H_i)$  учитываются: сложность и время выполнения тестовых заданий; число предложенных обучаемому тестовых заданий; число неправильно выполненных тестовых заданий и др. Рассчитанные вероятности анализируются и/или сравниваются с граничными значениями, учитывая риски недооценки и переоценки выставления оценки  $i$ . Если полученные результаты однозначно

позволяют выставить оценку, то тестирование, как правило, завершается. В противном случае обучаемому выдается очередное тестовое задание.

Литература:

1. Демушкин А. С., Кириллов А. И. и др. Компьютерные обучающие программы // Информатика и образование.–2005. №3. С. 18
2. [http://dr-sharap.narod.ru/publikatsii/IEkspertnye\\_sistemy\\_occenki\\_deyatelnosti.htm](http://dr-sharap.narod.ru/publikatsii/IEkspertnye_sistemy_occenki_deyatelnosti.htm)

## **ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У СТУДЕНТОВ**

*Сидорова С.Н.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Одной из причин необходимости подготовки творчески активного специалиста является научный и информационный прогресс, технологизация мышления, где человек как «знаниевый накопитель» утрачивает свое предназначение. Знания, получаемые человеком, становятся средством для осуществления деятельности, направленной на преобразование окружающего мира и самого себя по законам гармонии, красоты, целесообразности.

Современному студенту в процессе обучения необходимо не просто приобрести знания, умения, навыки, освоить сложившиеся способы человеческой деятельности, но и овладеть творческим подходом к ее осуществлению, развить устойчивые познавательные интересы и мотивы учения, потребность в постоянном самообразовании.

Характеризуя творчество как мышление, А. А Реан, Н. В. Бордовская, С. И. Розум указывают, что творчество – это мышление в его высшей форме, выходящее за пределы известного [11]. Для творческого мышления важна способность мыслить по аналогии (Т. Рибо). Е.К. Спирмен рассматривал творческое мышление как процесс видения или создания взаимосвязей как на осознаваемом, так и на неосознаваемом уровне.

Среди существующих технологий развития творческого мышления выделяют игровые технологии. Анализируя множества определений феномена игры, можно выделить такие основные черты игровой деятельности, как: импровизационный, творческий, активный характер (поле творчества); эмоциональная наполненность, состязательность, эффект включенности, удовольствие от процесса (эмоциональное поле); фантазийность, условность ситуации, независимость от внешнего пространства (поле условности); наличие прямых или косвенных правил, логика и последовательность (интеллектуальное поле); непредсказуемость результата, целостность (поле свободы).

Игровая деятельность имеет своей особенностью двуплановость сознания и поведения играющего: осознавая условность ситуации, участвующий в игре действует на уровне реально существующей ситуации. Действуя в условной ситуации, играющий имеет ряд преимуществ: «переиграть» ситуацию, остановить ситуацию во времени, совершать игровые действия в неадекватных предметных условиях (с помощью предметов-заместителей) и сам стать субъектом недоступной для него в реальности деятельности.

Мотивирующим фактором игры может выступать содержание игры или конкретных ролей, неопределенность игровой ситуации, соревновательный характер игровой деятельности. Важнейшей особенностью игровой деятельности является ее активный творческий характер, в силу того, что в игре наряду с закономерными процессами возникают и случайные. Отсюда игровая деятельность характеризуется в большей степени свободой (в ней заранее не запрограммированы определенные виды деятельности), а у играющего всегда есть выбор, поскольку его действия имеют альтернативу, и только тогда, когда у него не остается выбора, игра теряет смысл.

Проведение ролевых и деловых игр, стимулирующих творческую активность личности, требует понимания тех потребностей и мотивов, которые необходимы для развития личности. Деловые игры, обеспечивая максимальную эмоциональную и практическую вовлеченность к игровой ситуацию, создают принципиально новые возможности развития, позволяя радикально сократить длительность накопления собственного опыта (Р.М. Грановская). Они преобразуют обобщенные и отстраненные знания в личностно значимые. Участие в играх способствует развитию рефлексии как одной из личностных функций, как одной из составляющих профессионально-творческой активности будущего учителя музыки. Цели игры, ориентированной на развитие творческого мышления студентов, могут быть сформулированы следующим образом:

- повышение у участников уровня познавательной мотивации;

- устранение у участников психологических барьеров, так как игра способствует ослаблению их внутренней напряженности и повышает уровень их уверенности в себе;
- устранение у них негативного отношения к учебной деятельности.

Деловые и ролевые игры формируют творческое мышление студентов, способствуют проявлению творческого поиска, свободного от шаблонов и стереотипов; самостоятельность в суждениях, оценках; умения создания различных импровизаций; интерес к эффективному построению профессиональной деятельности; проявлению профессиональной позиции.

#### Литература

1. Реан, А. А. Психология и педагогика / А. А. Реан, Н. В. Бордовская, С. И. Розум. — СПб.: Питер, 2002. — 432 с.
2. Сидорова, С.Н. Единство рационального и иррационального – основа творчества Наука – Творчество – Образование: сб. научных трудов Межд. теоретико-практической конф., посвящ. памяти докт. фил. наук, проф. Г.Ф.Миронова, г. Ульяновск, 14-15 мая 2009г. / под ред. Т.Н.Брысиной. – Ульяновск: УлГТУ, 2009. – 404 с. С.204-207.

### **КОММЕРЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РОСТА ВУЗА**

*Степанова А. В.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Впервые понятие «интеллектуальное право»<sup>1</sup>, «интеллектуальный продукт» появилось в конце 90-ч XX века. В обращение же оно вошло с принятием ч. 4 Гражданского кодекса РФ Федеральным законом от 18.12.2006 N 230-ФЗ.

---

<sup>1</sup> Авторское определение данного понятия дается в диссертации на соискание ученой степени кандидата юридических наук / Волгоград, 2006 Волгоград, 2006.

За последние годы интеллектуальный капитал активно развивается. Он стал основой экономики международных правовых и экономических механизмов, в основе которых лежит интеллектуальная собственность.

Современный высокотехнологичный рынок построен на этих механизмах и имеет наиболее развивающуюся инфраструктуру во всех развитых странах.

Не случайно, что результаты интеллектуальной деятельности играют в Российской Федерации все большую роль уже не только в духовном, но и материальном производстве. Интеллектуальный продукт выходит на рынок. А рынок имущественных ценностей претерпевает изменения: наряду с традиционной его частью возрастает роль менее традиционной – результатов интеллектуальной деятельности.

Этот важный процесс требует правовой охраны т.к. правовой охраны никакого экономического оборота интеллектуального продукта быть не может.

Сегодня можно говорить о том, что существует много особенностей результатов интеллектуальной деятельности, которые затрудняют их правовую охрану, а именно:

1. Они могут использоваться одновременно неопределенным кругом лиц.
2. Сроки моральной амортизации результаты интеллектуальной деятельности непредсказуемы.
3. Ценность некоторых результатов интеллектуальной деятельности может быть утрачена в любое время.
4. Затруднена денежная оценка результатов интеллектуальной деятельности.

Основная особенность рынка интеллектуальных продуктов заключается в том, что в нем выступает не сам продукт, а право на него. Кроме этого, интеллектуальный продукт это выражение автора, а не просто объект рыночных отношений, поэтому необходимо паритетное сочетание экономических и социальных норм.

На решение проблем, связанных с функционированием интеллектуального продукта на рынке, реального его превращения в имущественную ценность и, таким образом, повышению конкурентоспособности товаров, услуг направлен Федеральный закон от 02.08.09 №217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности.

В связи с принятием данного закона высшие учебные заведения получили права на создание хозяйственных обществ, и внесение прав на результаты интеллектуальной деятельности в уставный капитал данных обществ.

Несмотря на то, что закон принят недавно уже сейчас<sup>2</sup> можно говорить о том, что малые инновационные предприятия играют важную роль в развитии современной экономики. Малые инновационные предприятия заинтересованы в использовании результатов интеллектуальной деятельности для того, чтобы защитить свои изобретения, сохранить конкурентоспособность, привлечь инвестиции.

Однако в деятельности создания хозяйственных обществ ВУЗы столкнулись с некоторыми практическими правовыми проблемами. Они связаны с идентификацией, признанием и учетом нематериальных активов. Рассмотрим этапы вовлечения нематериального объекта в хозяйственный оборот.

Первый этап заключается в выявление интеллектуального продукта путем идентификации.

Данная процедура должна состоять из нижеперечисленных действий:

1. Установления наличия интеллектуального продукта.
2. Классификация выделенного продукта в группу (охрана патентным правом, охрана авторским правом, охрана в режиме коммерческой тайны).
3. Выявление документов, устанавливающих правомерность использования интеллектуального продукта, его правовая экспертиза.
4. Анализ поступления доходов от интеллектуального продукта.

Следующий этап - постановка на бухгалтерский учет в соответствии с Методическими рекомендациями по инвентаризации прав на результаты научно-технической деятельности, утвержденными распоряжением Минимущества РФ, Минпромнауки РФ, Минюста РФ от 22.05.2002 г. №1272-р/Р-8/149 и п. 3 Положения о бухгалтерском учете.

Для целей налогового учета стоимость нематериальных активов должна определяться как сумма, потраченная на их создание, в том числе суммы, уплаченные на создание нематериального актива, оплата информационных и консультационных услуг, затраты на доставку объектов, оплату труда всех сотрудников.

К сожалению, нередки ситуации, при которых к учету принимаются нематериальные активы, не числящиеся на балансе. Однако не всегда, как это должно быть, в данном случае определяется рыночная стоимость нематериального актива.

Следующим шагом является проведение денежной оценки права использования интеллектуального продукта.

---

<sup>2</sup> См. Степанова А.В. Тезисы доклада к материалам международного форума «Интеллектуальная собственность» XXI век.-М, 2011

Такая оценка проводится, как правило, бюджетным учреждением самостоятельно или с привлечением независимого оценщика. Оценка нематериального актива должна быть утверждена единогласным решением общего собрания учредителей создаваемого общества. Необходимо внимательно отнестись к процедуре оценки прав. По нашему мнению оценка должна быть проведена специализированным оценщиком т.к. если оценка будет проведена неправильно, возникнут негативные правовые последствия. Возможна, например, ситуация, когда созданное хозяйственное общество не будет иметь никакого обеспечительного вклада. Кроме того, участники хозяйственного общества в течение трех лет с момента государственной регистрации будут нести субсидиарную ответственность по его обязательствам в размере превышения стоимости нематериальных активов.

И самый важный этап – использование интеллектуального продукта.

Анализируя практику, мы пришли к выводу, что особую коммерческую ценность для создаваемых хозяйственных обществ представляют ноу-хау как нематериальный актив. Остановимся на особенностях использования ноу-хау и проблемах, связанных с этим в деятельности высших учебных заведений.

Ч. 4 ГК Российской Федерации не дает исчерпывающий перечень сведений, составляющих ноу-хау. Однако ст. 1465 ГК предъявляет к ним ряд требований.

1. Сведения должны быть технического, производственного, экономического, организационного, др. характера.

2. Сведения должны быть неизвестны третьим лицам.

3. Должен при этом отсутствовать доступ к этим сведениям третьих лиц.

4. В отношении этих сведений должен быть введен режим коммерческой тайны.

5. Эти сведения должны иметь действительную или потенциальную ценность.

Под коммерческой ценностью в данном случае понимается способность информации быть объектом гражданского оборота.

Что же касается потенциальной ценности, то законодатель данное понятие не раскрывает, хотя и упоминает о нем.

Основным условием включения ноу-хау в правовые отношения является установление режима коммерческой тайны. И здесь ВУЗ часто сталкивается с проблемой, связанной с тем, что режим коммерческой тайны отождествляется с конфиденциальностью и не всегда правильно организован.



Согласно ст. 10 Закона 98-ФЗ режим коммерческой тайны считается установленным после принятия обладателем информации, составляющей коммерческую тайну, мер, которые включают в себя:

1. Определение перечня информации, составляющей коммерческую тайну.
2. Ограничение доступа к информации, составляющей коммерческую тайну.

При этом устанавливается особый порядок обращения с ней.

3. Контроль за соблюдением процедур конфиденциальности.
4. Учет лиц, получивших доступ к информации, составляющей коммерческую тайну.
5. Регулирование отношений по использованию информации, составляющей коммерческую тайну. В отношении работников на основании трудовых договоров, а в отношении контрагентов на основании гражданско-правовых договоров.
6. Нанесение на материальные носители, составляющие коммерческую тайну, грифа «Коммерческая тайна». При этом должен обязательно быть указан правообладатель информации, составляющей коммерческую тайну.

Если какие-то из указанных мер приняты не будут, режим коммерческой тайны считается не установленным.

В связи с этим, первое, что необходимо предпринять ВУЗам, это внести изменения в свои учредительные документы, которые дадут право администрации создать специальные механизмы с целью обеспечения защиты конфиденциальной информации.

Далее необходимо проанализировать, подготовлен ли перечень конфиденциальной информации и актуален он или нет. Приказом руководителя должен определиться круг лиц, получивших доступ к коммерческой информации. С данными сотрудниками должны быть подписаны обязательства о неразглашении коммерческой тайны. Обязательства должны включаться в трудовые договоры.

В соответствии со ст. 11 Закона «О коммерческой тайне», работодатель должен ознакомить под роспись сотрудников, имеющих доступ к коммерческой тайне в связи с выполнением трудовых обязанностей, с перечнем информации, составляющей коммерческую тайну.

Нелишним здесь будет напомнить, что в вузе должно быть утверждено «Положение о коммерческой тайне» и «Положение о защите персональных данных работников».

Вместе с тем необходимо применять и специальные средства охраны. Это использование кодированной информации, обязанность хранить документацию в сейфах.

Возможность не регистрировать ноу-хау не означает, что можно обойтись без фиксации его на материальном носителе, для идентификации, во избежание споров.

Для ноу-хау, передаваемого по договору, важно то, что обе стороны подтверждают содержание сведений.

Таким образом, обеспечение комплексных и своевременных мер правового, организационного и технического плана, позволить вузу получить прибыль от коммерческой реализации прав на ноу-хау и увеличить заинтересованность покупателей в приобретении права на ноу-хау.

Современная экономика системы образования открывает большие возможности инновационного роста, основным направлением которого можно назвать вовлечение интеллектуального продукта в рыночные отношения, и его доля сейчас неизменно растет. Рассматривая проблемы внесения интеллектуальных продуктов в капитал хозяйственных обществ следует отметить, что этот механизм не отработан и в деятельности почти всех организаций возникает много юридических вопросов, требующих детального анализа.

## СЕКЦИЯ 6. ЭКОНОМИКА ПРОБЛЕМЫ

### ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРИНЦИПОВ ОТРАСЛЕВОЙ КЛАССИФИКАЦИИ И ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ МАРКЕТИНГА И УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

*Ст. преподаватель кафедры ВЭМ Бакаев В.В.,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Всякое предприятие, любой хозяйствующий субъект, осуществляющий производство и реализацию продукции, продажу или покупку, приобретение или передачу каких либо товаров или ценностей с использованием элементов рынков и обмена, неизбежно использует элементы систем маркетинга (рыночной деятельности) и управления (принятие и осуществление управленческих решений как всеобщий механизм направленных действий и движения объектов управления к определенной цели). Для эффективной деятельности предприятия и достижения наилучших результатов целесообразно использовать оптимальные системы и службы маркетинга (РД) и управления.

Оптимальными являются такие системы (и службы) маркетинга (РД) и управления, которые содержат и осуществляют необходимые и достаточные, присущие им функции, обеспечивающие эффективное функционирование предприятия во внутренней его среде (организованное взаимодействие всех внутренних факторов хозяйственной деятельности (ФХД) предприятия) и факторов внешней микро- и макро- среды на соответствующих рынках – рынках факторов производства (подготовительных, основного и вспомогательных подразделений) и рынках продукции предприятия – товаров, услуг работ.

Структура ФХД предприятия включает четыре основных группы факторов – *функциональные* (виды деятельности – управление, маркетинг, планирование, снабжение, НИОКР, организация, логистика, производство, реализация (и повторение кругооборота расширенного воспроизводства) и др.; *производительные* факторы – основной, оборотный, трудовой, информационный и др.; *результативные* – объем производства и реализации продукции, себестоимость, прибыль, рентабельность, финансовой устойчи-

вости и др.; *факторы в средствах производства и в системах* охраны труда, экологической безопасности и др. Всего более 50 факторов ХД предприятия. Большинство факторов имеет системный характер, т.е. представляют собой систему в виде множества элементов данного фактора, которые приобретаются и реализуются на различных рынках. Например, для основного производства это элементы-факторы средств производства, основных и вспомогательных материалов, энергоресурсов, трудовой капитал персонала, технологии, информация о достигнутом техническом и научном уровне (факторов и готовой продукции предприятия) и др. Товары предприятия могут быть предназначены для потребителей разных секторов и отраслей национального хозяйства. На разных рынках используются разные рыночные технологии и различные наборы функций их осуществления.

Для выбора необходимых функций систем маркетинга (СМ или СРД) и систем управления (СУ) для любого отдельного предприятия, организации, хозяйства разных отраслей и секторов экономики необходима общая классификация различных систем функций и рыночных технологий маркетинга (РД) и управления для создания (организации) и осуществления на предприятии соответствующих оптимальных систем и служб. Важным признаком оптимизации СМ и СУ является сочетание всеобщих (для всех отраслей), общих отраслевых и специфических для данного предприятия функций рыночной и управленческой деятельности.

Разработка и использование классификации СМ и СУ и их оптимальных параметров для различных отраслей и предприятий должна строиться на соотношении основополагающих признаков и принципов уровней и функций этих систем, что целесообразно осуществить на основе международных и отечественных систем и стандартов национального счетоводства (СНС-93), Международной стандартной организации по качеству (ISO), системы Всеобщего руководства (управления) качеством (TQM) и соответствующих стандартов по ГОСТ (прошлых периодов) и современных – ГОСТ Р ИСО.

## СТРАТЕГИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК БАЗОВЫЙ КОМПОНЕНТ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ

*К.э.н., доцент кафедры ВЭМ Гаврилова О.А.,*

*к.э.н., доцент кафедры ВЭМ Нестеренко Т.В.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

В современных быстроменяющихся социально – политических и экономических условиях перед организацией, действующей на рынке товаров и услуг, стоит задача обеспечения не только выживаемости, но и непрерывного развития, наращивания своего потенциала. Поэтому возникающие проблемы управления привели к необходимости системного стратегического подхода к их решению.

**Стратегия** есть набор правил для принятия решений, которыми организация руководствуется в своей деятельности.

Различают четыре группы таких правил.

\* Правила, используемые при оценке результатов деятельности организации в настоящем и в перспективе. При этом качественную сторону критериев оценки называют *ориентиром*, а количественное содержание – *заданием*.

\* Правила, по которым строятся отношения организации с внешней средой, определяющие: какие виды продукции и технологии она будет разрабатывать, куда и кому сбывать свои изделия, каким образом добиваться превосходства над конкурентами. Этот набор правил называется *продуктово – рыночной стратегией* или *стратегией бизнеса*.

\* Правила, по которым устанавливаются отношения и процедуры внутри организации. Зачастую их называют *организационной концепцией*.

\* Правила, по которым организация ведет свою повседневную деятельность. Эти правила называются *основными оперативными приемами*.

*Стратегии обладают определенными отличительными чертами.*

- Выработка стратегии завершается не каким-либо немедленным действием, а лишь установлением общих направлений, продвижение по которым обеспечит рост и укрепление позиций организации.

- Сформулированная стратегия может быть использована для разработки стратегических проектов методом поиска. Роль стратегии в поиске состоит в том, чтобы, во-первых, помочь сосредоточить внимание на определенных участках и возможностях, во-вторых, отбросить все остальные возможности как несовместимые со стратегией.

- Необходимость в реализации выработанной стратегии отпадает, как только реальный ход развития выводит организацию на желательные события.

- В ходе формулирования стратегии нельзя предвидеть все возможности, которые откроются при составлении проекта конкретных мероприятий. Здесь зачастую приходится пользоваться сильно обобщенной, неполной и неточной информацией о различных альтернативах.

- По мере того как в процессе поиска открываются конкретные альтернативы, появляется и более точная информация, которая может поставить под сомнение обоснованность первоначального стратегического выбора. Таким образом, успешное использование стратегии невозможно без обратной связи.

- Для отбора тех или иных проектов применяются как стратегии, так и ориентиры, поэтому может показаться, что это одно и то же, в то время как ориентир представляет собой цель, к которой стремиться организация, а стратегия – средство для достижения этой цели.

- Ориентиры – это более высокий уровень принятия решений. Стратегия, оправданная при одном наборе ориентиров, не будет таковой, если ориентиры организации изменяться.

- Стратегия и ориентиры взаимозаменяемы как в отдельные моменты, так и на различных уровнях организации. Некоторые параметры эффективности (например, доля рынка) в один момент служат ориентирами, а в другой – выступают в роли стратегии организации.

*Слово «стратегия» произошло от греческого strategos, «искусство генерала». Именно strategos позволило Александру Македонскому завоевать мир.*

Термин стратегия взят из военного лексикона, где он обозначает планирование и приведение в жизнь политики страны или военно–политического союза государств с использованием всех доступных средств. В общем смысле это понятие употребляется для обозначения широких долгосрочных мер или подходов. В лексиконе делового

управления оно стало употребляться для обозначения того, что раньше называлось политикой, или деловой политикой.

Стратегия большей частью формулируется и разрабатывается высшим руководством, но в ее реализации участвуют все уровни управления.

Стратегический план должен базироваться на фундаментальных исследованиях и фактических данных. Чтобы эффективно конкурировать в сегодняшнем мире бизнеса, предприятие должно постоянно заниматься сбором и анализом огромного количества информации об отрасли, конкуренции и т.д.

В процессе осуществления какой-либо деятельности организация или ее подразделение распоряжается своими ресурсами, находясь под воздействием определенных факторов. Здесь принято выделять девять факторов, которые называются **элементами стратегии**.

**5. Миссия управления** – основное предназначение предприятия, четко выраженная причина его существования, на основе которой разрабатывается дерево целей предприятия.

**6. Конкурентные преимущества.** Наиболее важно при разработке стратегии ответить на вопрос: как вести конкурентную борьбу?

**7. Организация бизнеса** характеризуется способом деления организации на более мелкие подразделения. Структура почти всех организаций связана с дифференциацией видов выпускаемой продукции или их групп, покупателей или рынков.

**8. Продукция** – это товары и услуги, которые предприятие предлагает покупателям на рынке. Для того, чтобы определить, насколько предлагаемая продукция соответствует структуре запросов покупателей, необходимо выяснить, предпринимались ли в недавнем прошлом организацией попытки проверить, насколько ее продукция отвечает потребностям покупателей.

**9.** Можно также установить, какая часть оборота связана с новыми товарами и услугами, чтобы иметь представление о том, как измениться продукция организации в целом. Здесь также важно уяснить, как организация, функционирующая в сфере материального производства, организует обслуживание, необходимое для реализации продукции, и оказание послепродажных услуг.

**10. Рынки представляют собой сферу обмена товарами.** Границы их определяются не только географией, но и особенностями применения или использования продукции.

**11. Ресурсы** охватывают как инвестиции, так и текущие затраты. Инвестиции, как правило, направляются на осуществление финансовой поддержки стратегии, позволяя таким образом судить о преобладающих ценностных ориентирах организации. Затраты средств на развитие рынков, обучение персонала и другие виды нематериального обеспечения тоже можно рассматривать как инвестиции.

**12. Структурные изменения**, т.е. приобретения и продажа предприятий, - важный показатель философии стратегического менеджмента организации. Структурные изменения предполагают существенное улучшение будущего организации.

**13. Программы развития, нацеленные на** развитие производства, расширение рынков сбыта, повышение деловой активности и т.д., - часть общей инвестиционной программы. Существующие в организациях планы исследований и разработок являются результатом стратегической политики и диктуются развитием технологии или потребностями рынка.

**14. Культура и компетентность управления** являются индикаторами стратегии. Всегда следует знать, насколько эффективен менеджмент и особенно как стимулируется или наказывается предприимчивость. Уровень притязаний организации обычно определяется администрацией, но при этом желательно, чтобы он был одобрен всеми ведущими исполнителями. Культура организации характеризуется ее отношением к ряду основных ценностей и складывается из:

- отношения к предпринимательскому риску;
- принятия предпринимательского духа, стремления к ведению дела на высоком уровне, ориентации на независимость;
- отношения к проблемам качества продукции и удовлетворения потребностей покупателей;
- отношения к людям (покупателям и служащим);
- отношения к работе (успехам и неудачам).

Таким образом, **стратегия** – представляет собой детальный всесторонний комплексный план, предназначенный для того, чтобы обеспечить осуществление миссии организации и достижение ее целей.



## **ПРИВЛЕЧЕНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В ИННОВАЦИОННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ С ПОЗИЦИЙ ЧАСТНО-ГОСУДАРСТВЕННОГО ПАРТНЕРСТВА**

*К.э.н., ст. преподаватель кафедры ВЭМ Гончарова Е. В.,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Залог успешного развития экономики любого региона связан с эффективной инвестиционной деятельностью, особенно в сфере инноваций. Вложения в развитие инновационного потенциала региона способствует развитию реального сектора экономики, оказывает положительное влияние на процессы обеспечения прироста объема выпуска продукции, расширения ассортимента и повышения качества инновационных продуктов, снижения себестоимости инноваций, в глобальном аспекте - способствует решению социальных и экологических задач региона.

Для Волгоградской области на сегодняшний день основными перспективными направлениями развития инвестиционной деятельности определены:

- агропромышленный комплекс: животноводство (в том числе: свиноводство, птицеводство); овощеводство (в том числе: бахчевые); перерабатывающие производства;
- промышленность (металлопереработка, нефтепереработка, химическое производство, машиностроение);
- строительная индустрия (строительство жилья, производство строительных материалов);
- реализация инфраструктурных проектов (инфраструктурное обустройство «площадок» для производственных объектов на периферии);
- развитие инновационной деятельности (формирование конкурентоспособных кластеров).

В условиях рыночной экономики значимая роль в региональном стратегическом развитии принадлежит инвестиционной политике в инновационной сфере. Для успешной реализации этой политики необходимо наличие определенной совокупности элементов и организация их взаимодействия:

- создание благоприятного инвестиционного климата;

- формирование органов, ответственных за реализацию инвестиционной политики;

- создание и актуализация необходимой нормативной правовой базы, обеспечивающей и поддерживающей жизнеспособность инвестиционного процесса;

- выбор источников и методов финансирования инвестиций;

- определение оптимальных сроков реализации проектов;

- развитие частно-государственного партнерства в сфере инноваций.

В настоящее время с позиций частно-государственного партнерства можно выделить следующие виды поддержки малых инновационных предприятий:

- субсидирование части затрат на плату по договорам финансовой аренды (лизинга);

- субсидирование части затрат на сертификацию;

- субсидирование части затрат, связанных с выплатой вознаграждения по договорам поручительства;

- субсидирование части затрат на оплату образовательных услуг;

- субсидирование части затрат, связанных с участием в выставочно-ярмарочных мероприятиях;

- субсидирование части затрат на приобретение и внедрение инновационных технологий, оборудования и материалов по программам энергосбережения;

- оказание поддержки для начала ведения бизнеса;

- субсидирование части затрат действующих инновационных компаний на производство (реализацию) товаров, выполнение работ и оказание услуг;

- субсидирование части затрат на технологическое присоединение к объектам электросетевого хозяйства.

Особую специфику имеет поддержка предпринимателей на муниципальном уровне. Здесь, в наибольшей мере совпадают интересы городских властей по развитию социально-экономической сферы и возможности предпринимателей участвовать в программах развития.

В Волгоградской области обеспечение благоприятного инвестиционного климата обусловлено:

- участием региона в Федеральных целевых программах;

- формированием и реализацией областных программ;

- наличием программных документов, определяющих задачи и цели социально-экономического развития региона, а также механизмов их достижения и реализации;

- эффективным взаимодействием государственных органов исполнительной власти Волгоградской области с бизнес-сообществом, например, посредством взаимодействия с ОАО «Корпорация развития Волгоградской области», созданной Администрацией Волгоградской области для снятия инфраструктурных ограничений для работы бизнеса в регионе, поиска инвесторов, развития индустриальных парков и технопарков на территории региона;

– наличием нормативной правовой и законодательной базы.

–

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАПАСОВ ТРОСТНИКА ЮЖНОГО В РЕГИОНЕ И ПУТИ ЕГО РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

*К. т. н., доцент Костин В.Е., ст. преподаватель Соколова Н.А.,*

*ст. преподаватель Александрова В.О.*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Тростник южный широко распространён на территории Волго-Ахтубинской поймы, а также на территории промышленной зоны города Волжского. Заросли тростника занимают обширные площади и являются местом обитания различных видов беспозвоночных, земноводных, птиц и млекопитающих. Традиционно тростник использовался как строительный материал, современные технологии позволяют придать продукции из тростника огне- и биостойкость и, тем самым, обеспечить определённые конкурентные преимущества по сравнению с другими строительными материалами. Другой перспективный способ утилизации тростника - производство топливных брикетов и гранул. Стебли тростника имеют высокопористую структуру, что позволяет использовать измельченный и частично пиролизированный тростник в качестве сорбента при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов. Молодые побеги тростника представляют собой прекрасное сырьё для производства кормов и кормовых добавок, так как в них содержится много аскорбиновой кислоты, протеина, жиров, крахмала, клетчатки, других углеводов.

Тростник южный можно отнести к быстро возобновляемым биоресурсам, поэтому скошенный в зимний период тростник к осени полностью восстанавливает биомассу.

Естественно, что использование тростника, произрастающего на территории Волго-Ахтубинской поймы возможно только после проведения всесторонних экспертиз, которые должны определить все возможные последствия покосов тростника для экосистем поймы, предварительного мониторинга и изучения потенциальных возможностей использования тростника, как возобновляемого биологического ресурса.

Основной целью предлагаемой работы является определение мест произрастания тростника южного на территории и промышленной зоне города Волжского, а также оценка запасов тростника с целью определения наиболее рациональных методов его утилизации.

Запас сырья на единицу площади (урожайность, плотность запаса сырья) можно определить несколькими способами, выбор которых зависит от сырьевого органа и от жизненной формы изучаемого вида. Для травянистых растений, у которых в качестве сырья используют надземные органы, урожайность лучше всего определять методом учетных площадок. Сущность метода заключается в следующем: на исследуемом участке выбирается случайным образом от 5 до 15 площадок размером  $2 \times 2 \text{ м}^2$ . Тростник на этих площадках скашивается бензокосой (триммером). После скашивания весь тростник собирается и взвешивается на электронных весах, подсчитывается количество экземпляров и длина каждого десятого экземпляра. Так, как для изготовления из тростника таких видов товарной продукции, как строительные материалы или топливные брикеты необходимо знать влажность заготавливаемого сырья, поэтому с каждой площадки один образец должен отбираться для исследований на влагосодержание в лабораторных условиях.

Для определения площади участка, покрытого зарослями тростника, можно применять следующую методику: район исследования определяется на карте с помощью Интернет ресурса <http://maps.google.ru>, масштаб увеличивается до размеров, позволяющих определить на карте заросли тростника. Изображение с помощью функции сохранения экрана конвертируется в графический редактор «Компас». В «Компасе» заросли тростника выделяются по периметру, а затем определяется площадь полученной плоской фигуры в  $\text{мм}^2$ . Так, как на экране карты в [maps.google](http://maps.google.ru) имеется масштабная шкала, то на этой шкале строится эталонный квадрат, площадь которого легко определить в истинных единицах ( $\text{м}^2$ ) и в относительных с помощью графического редактора

«Компас». Тогда, определив, сколько квадратных метров зарослей тростника в одном квадратном миллиметре изображения на карте, легко определить истинную площадь участка зарослей. Расчёт биологических и эксплуатационных запасов тростника на обследованных участках проводится с помощью редактора Microsoft Excel.

В настоящее время совместно с природным парком «Волго-Ахтубинская пойма» проводится исследование по определению биологических и эксплуатационных запасов тростника южного.

Литература:

1. Каблов, В. Ф. Тростник южный – перспективный, возобновляемый ресурс Волго-Ахтубинской поймы/ В. Ф. Каблов, В. Е. Костин, Н. А. Соколова, Е. В. Гугуева, А. А. Олейников // Взаимодействие научно-исследовательских подразделений промышленных предприятий и вузов с целью повышения эффективности управления и производства: 6-я Межрегиональная научно-практическая конференция, г. Волжский, 18-19 мая 2010 г./ Волжский политехнический институт (филиал) ВолГТУ. – Волгоград, 2010. – С.248-250.
2. Соколова, Н. А. Перспективы использования тростника как возобновляемого ресурса, образующегося на территории Волго-Ахтубинской поймы/ Н. А. Соколова, В. Е. Костин, В. Ф. Каблов, И. В. Комкова // Материалы научно-практической конференции «ООПТ Нижней Волги как важнейший механизм сохранения биоразнообразия: итоги, проблемы и перспективы» 4-6 июня 2010 г., Волгоград, 2010. – С. 154-155.

## **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ**

*К.э.н., доцент кафедры ВЭМ Ломакин Н.И.,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

В современных условиях, характеризующихся процессами глобализации, внедрения интернет-технологий, возрастанием финансовых и кредитных рисков в преддверии «второй волны» глобального кризиса, вопросы оценки и повышения конкурен-

тоспособности кредитной организации приобретают важное значение. Ученые и практики предлагают различные подходы в определении понятия конкурентоспособности, а также разные методики оценки этого параметра и разработки путей ее повышения.

Актуальность обозначенной проблемы определяется действием количественных и качественных изменений, происходящих в экономике и финансах. С изменением внешней среды, обусловленных процессами глобализации финансовой сферы, широким использованием интернет-технологий в банковских расчетах, появлением принципиально новых продуктов и услуг, возрастанием всех видов риска, возникает необходимость пересмотра тех или иных подходов в вопросах оценки конкурентоспособности кредитных организаций.

В современной теории и практике известны различные пути, обеспечивающие повышение конкурентоспособности, однако отдельные вопросы недостаточно изучены. Так, сущность понятия конкурентоспособность в условиях формирования информационного общества претерпевает значительные изменения под действием ряда факторов, которые дают возможность по иному взглянуть на формирование подходов в определении этого сложного явления современной экономики.

Значительный вклад в изучение основ конкуренции и конкурентоспособности на различных этапах развития экономической теории, внесли такие известные зарубежные экономисты, как М. Портер, Адам Б., Дж. М. Кейнс, М. Фридман, Ф. Хайек, Д. Рикардо, Ф. Котлер, Л. Эрхард, Б. Олин, П. Самуэльсон, Э. Хекшер, Р. Макконнелл и Л. Брю и др. [1, 2].

Проблемы развития конкурентных отношений, конкуренции и конкурентоспособности в отечественной экономической литературе стали предметом исследования современных российских учёных, таких как: Абдульманов И.М., Зражевский В.В., Иншаков О.В., Гукова А.В., Гельвановский М., Савушкина Ю.В., Кудашева Ю.С., Кукчуков Р., Розанова Н. и других [3, 4].

Предполагается целесообразным внедрение системы мер, направленных на повышение конкурентоспособности коммерческих банков:

- осуществить оптимизацию организационной структуры банка путём выделения инновационных бизнес-направлений, в базовые «векторы» стратегического развития, уменьшения количества точек принятия решений;
- организовать систему управления банком с усилением экономических рычагов управления и оптимальным распределением полномочий;

- построить систему взаимоотношений с клиентами, сочетающую в себе стандартные технологии и индивидуальный подход;

- разработать маркетинговую политику банка, отвечающую предпочтениям и потребностям целевых групп существующих и потенциальных клиентов;

- повысить уровень информационно-технологической поддержки бизнеса банка;

- оптимизировать структуру и численность банковского персонала, обеспечить формирование коллектива профессионалов, способного решать современные задачи развития банка;

- довести качественно-технические характеристики учреждений банка до уровня современных кредитно-финансовых институтов, осуществлять дальнейшее развитие региональной сети по пути максимального приближения к пользователям услуг.

В целях достижения поставленных задач потребуется реализация комплекса мер:

- формирование клиентоориентированной стратегии развития;

- развитие розничного бизнеса;

- интенсификация использования кредитных линий;

- совершенствование и усиление системы внутреннего контроля;

- развитие информационных технологий;

- реализация кадровой политики.

Подробное рассмотрение каждой из мер позволяет выявить детали. На рынке розничных услуг основными направлениями развития кредитных учреждений являются увеличение доли присутствия на рынке розничных услуг и интенсификация использования кредитных линий международных финансовых институтов. Клиентоориентированная стратегия развития предполагает выстраивание организационной структуры банка на основе усиления специализации подразделений на обслуживании определённых категорий клиентов.

Построение единообразной внутренней структуры по основным направлениям бизнеса на уровне центрального аппарата, филиалов и отделений позволит обеспечить проведение системных маркетинговых исследований всех сегментов рынка банковских услуг, расширение продуктового ряда с учётом потребностей конкретных категорий клиентов, совершенствование технологии продаж услуг как с позиции повышения их качества для потребителей, так и экономического эффекта для банка. Ориентация функций конкретных структурных подразделений на обслуживание целевых групп

клиентов в технологическом аспекте повлечет за собой стандартизацию банковских продуктов и процедуру оказания услуг.

Осуществление перехода к вертикально интегрированной технологии планирования количественных параметров деятельности даст возможность определить степень участия конкретных направлений бизнеса и каждого из филиалов и отделений банка в достижении общих стратегических ориентиров развития. Для развития централизованной системы управления финансовыми потоками и ликвидностью необходимо проводить единую тарифную и процентную политику.

Систему управленческого учёта следует развивать в направлении детализации информации о доходах и издержках банка по видам совершаемых операций и местам возникновения, что позволит повысить качество аналитической работы, создаст предпосылки для выработки оперативных решений, связанных с повышением эффективности каждого составляющего элемента бизнеса банка.

К задачам менеджмента можно отнести усиление экономических механизмов управления структурными подразделениями, ориентирующих на достижение высоких конечных результатов деятельности. В качестве одного из таких инструментов может выступить новый порядок взаимоотношений центрального аппарата и филиальной сети при регулировании внутрибанковского процесса перераспределения ресурсов.

Единая система нормативов и лимитов обеспечит необходимую децентрализацию управления в сочетании с усилением вертикальной системы контроля. Развитие розничного бизнеса позволит повышать конкурентоспособность как в ближайшие годы, так и в долгосрочной перспективе.

Практика показывает, что достичь конкурентных преимуществ на рынке розничных услуг можно за счёт улучшения качественных характеристик банковских продуктов, полноты продуктового ряда, приближения инфраструктуры банка к пользователям его услуг.

На основе унификации стандартов и технологий продаж банковских продуктов целесообразно внедрение системы предоставления услуг физическим лицам по принципу "одного окна", позволяющее клиенту в одной точке обслуживания совершить максимально возможный перечень банковских операций.

Систематическое совершенствование линейки депозитных продуктов для физических лиц, при условии, что привлечения средств во вклады должны быть просты и понятны каждому клиенту, обеспечит увеличение ресурсной базы. Активному продвижению банка в сегмент рынка потребительских кредитов может способствовать разви-



тие программ кредитования с рядом крупных торговых сетей, внедрение экспресс-кредитования, выпуск кредитных карт, а также упрощение технологии выдачи и погашения кредитов.

Не менее важным элементом развития розничного бизнеса является разработка пакетов банковских продуктов, ориентированных на целевые клиентские группы. Расширение спектра услуг, предоставляемых держателям пластиковых карточек, увеличение количества обслуживаемых объектов технической инфраструктуры обеспечит рост доли безналичных расчётов посредством пластиковых карточек. Пластиковые карточки должны рассматриваться банком не как отдельный продукт, а как средство обеспечения доступа клиентам к целому комплексу банковских продуктов, связанных со сбережением, расчётами и кредитованием.

Создание дополнительных офисов обслуживания населения в крупных населенных пунктах и сельской местности, установление удобного для клиентов режима работы подразделений банка может способствовать продвижению банка на рынке розничных услуг. С учётом экономической целесообразности, повышения конкурентоспособности и обеспечения комплексного подхода в обслуживании клиентов банку следует увеличивать объёмы выданных кредитов различным категориям субъектов хозяйствования и частных лиц.

К основным задачам кредитной политики можно отнести:

выполнение задач по кредитной поддержке организаций агропромышленного комплекса в соответствии с решениями органов государственного управления;

постепенная диверсификация кредитного портфеля по отраслевой принадлежности заёмщиков с поддержанием устойчивой тенденции опережающих темпов роста кредитов физическим лицам;

поддержание, с учётом складывающейся конъюнктуры на денежно-кредитном рынке, приемлемого уровня рентабельности кредитных операций;

минимизация воздействия кредитных рисков на результаты деятельности.

Целесообразно, чтобы основным критерием для установления кредитных отношений с клиентами стала подтверждённая платёжеспособность потенциального кредитополучателя. В целях недопущения отрицательного влияния кредитных рисков на финансовую устойчивость на постоянной основе необходимо осуществлять жёсткую классификацию кредитов по степени их надёжности. В отношении проблемной задолженности наряду с принятием всего комплекса мер к её возврату, должны приниматься

меры к формированию в необходимых объёмах резервов на покрытие возможных убытков по активам, подверженным кредитному риску.

Как свидетельствует практика, совершенствование и усиление системы внутреннего контроля банка способствует повышению эффективности ведения банковской деятельности в условиях осуществления преобразований организационной структуры и системы управления, активизации развития розничного бизнеса.

Целью совершенствования системы внутреннего контроля является эффективная защита интересов собственников и кредиторов за счёт минимизации финансовых потерь от нарушений и ошибок, допускаемых в ходе осуществления бизнес-процессов банка, возможных случаев мошенничества, злоупотреблений и незаконного присвоения средств.

Для достижения этой цели, на основе анализа потенциальных видов риска банка, необходимо решать задачи по выработке, совершенствованию и реализации чётких и эффективных процедур и методов контроля, охватывающих все этапы бизнес-процессов.

Основными направлениями развития системы внутреннего контроля должны стать:

обеспечение системного контроля всех операций и внутренних процедур с обязательным указанием разделения полномочий и ответственности должностных лиц за выполняемые операции на всех стадиях их совершения, а также определение порядка осуществления предварительного, текущего и последующего видов контроля, установление и своевременный пересмотр лимитов операций;

совершенствование контроля в сфере организации бухгалтерского учёта, обработки информации и достоверности отчётности;

совершенствование оценки факторов риска и их влияния на результаты деятельности банка;

регулярный пересмотр системы внутреннего контроля и периодический анализ качества её работы.

При этом в рамках общего развития и усиления системы внутреннего контроля особое внимание должно уделяться новым, внедряемым бизнес-направлениям и видам деятельности. Также важным является принятие новых локальных нормативных правовых актов, регламентирующих деятельность вновь создаваемых структурных подразделений, в которых будут чётко определены точки контроля при выполнении банковских операций и исключён конфликт интересов.

Практика свидетельствует о том, что обязательным условием для поддержания конкурентоспособности на рынке кредитно-финансовых услуг и обеспечения безопасного функционирования является системное развитие информационных технологий. В целях повышения уровня информационно-технологической поддержки бизнеса следует проводить работу по выбору и внедрению современной интегрированной автоматизированной банковской системы (АБС). Переход на использование единой АБС призван решить задачи по достижению сквозной обработки данных, ускорению процесса внедрения новых банковских продуктов и обеспечению стандартизированного подхода в технологии их продаж, построению на более высоком качественном уровне системы управленческого учёта.

Развитие коммуникационной среды обеспечит клиентам интерактивный доступ к своим счетам, базам финансовой информации посредством систем удалённого обслуживания и каналов мобильной телефонной связи.

Реализация мер по созданию высоконадёжной защищённой корпоративной системы передачи данных с достаточной пропускной способностью, обеспечению надёжного функционирования программно-технических комплексов и защиты информации от несанкционированного доступа позволит повысить надёжность банка.

Внедрение системы делопроизводства на основе электронного документооборота с использованием сертифицированной электронной цифровой подписи обеспечит ускорение бизнес-процессов, повышение производительности труда и экономии материально-технических ресурсов в центральном аппарате и подразделениях банка.

Совершенствование работы с персоналом является одним из важнейших факторов для успешной реализации всего комплекса стратегических задач развития банка. Кадровая политика должна быть сконцентрирована на формировании коллектива профессионалов, способных в быстро изменяющихся условиях функционирования рынка кредитно-финансовых услуг укрепить позиции банка. В процессе подбора и расстановки кадров рекомендуется более активно использовать процедуру конкурсного отбора кандидатов на замещение вакантных должностей. В целях более объективной оценки уровня профессиональной подготовки всех категорий специалистов, их способности выполнять возложенные функциональные обязанности и более полного использования потенциала каждого работника на системной основе следует проводить аттестацию всех категорий банковского персонала.

В качестве важного инструмента планирования в сфере кадровой политики и создания условий для профессионального роста наиболее перспективных работников

должна выступить система формирования резерва кадров на ключевые должности на всех уровнях управления банком.

Наряду с организацией непрерывного процесса повышения профессиональной подготовки всех категорий персонала, необходимо поощрять стремление работников к получению более высокого уровня профильного образования и освоения новых востребованных специальностей в учебных заведениях.

Следовательно, повышение конкурентоспособности банка обусловлено эффективным менеджментом, маркетинговыми исследованиями рынка, внутренним контролем, безопасностью информационных технологий. Основными направлениями повышения конкурентоспособности банковских услуг являются ориентация на потребителей, совершенствование технологии оказания услуг, как с позиции качества, так и с позиции экономического эффекта. Если банковскую конкуренцию определить как соперничество рыночных субъектов, заинтересованных в достижении одной и той же цели, то цель каждого банка состоит в том, чтобы клиент выбрал и приобрел именно его конкретную услугу. Российским коммерческим банкам следует по-новому подходить к вопросам деятельности в условиях усиливающейся конкуренции, рассматривая их сквозь призму сотрудничества с российскими и зарубежными электронными платежными системами, что позволит получить дополнительные конкурентные преимущества и дополнительную прибыль.

Литература:

1. Портер, М. Международная конкуренция. М. – Международные отношения.- 1993. – 254 с.
2. Макконел, К.Р. Экономикс: Принципы, проблема и политика/ К.Р. Макконел, Л.С. Брю. В 2 Т.: Пер. с англ. Т1. М.: Республика, 1993. - 399 с.
3. Абдульманов, И. М. Экономическая конкурентоспособность хозяйствующих субъектов. автореферат дис. ... кандидата экономических наук : 08.00.01, Казань : 2006. – 34 с.
4. Зражевский, В. В. Теоретические и методологические основы обеспечения конкурентоспособности банковской системы Российской Федерации : автореферат дис. ... доктора экономических наук : 08.00.10, Санкт-Петербург : 2008. – 34 с.

## ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ КОНЦЕПТ ПРЕВЕНТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

*Д.ф.н., профессор кафедры ВЭМ Лукьянов Г.И.,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Трансформация экономической системы, экономические реформы, проводимые в течение последнего десятилетия в РФ, изменение характера конкуренции, осложняют процессы формирования и механизмы реализации инвестиционной, финансовой, структурной, инновационной политики на всех уровнях управления основного звена хозяйственной системы – предприятия. Превращение нашей страны в открытую экономическую систему, глобальные изменения на мировые рынке, достаточно свободный доступ на рынки иностранных конкурентов, кризисные проявления в мировой экономике вызывают необходимость научного анализа проблем, связанных с разработкой теории и методологии превентивного управления рисками промышленного предпринимательства, совершенствованием методов регулирования воспроизводства на макро и микроуровнях.

Неустойчивое состояние многих российских предприятий остро ставит задачу интенсивного поиска действенных мер, обеспечивающих условия для мобилизации их внутренних резервов и порождает необходимость разработки новых подходов к управлению предпринимательскими структурами, учитывающих динамику развития социально – экономических отношений. Требуется обоснования новая система эффективного управления конкурентоспособностью предпринимательских структур. Характерные для промышленного предпринимательства риски образуют систему взаимосвязанных рисков, управление которыми требует учета их взаимосвязей и разработку и реализацию превентивных мер, направленных на разрыв цепочек рисков и снижение тяжести негативных последствий и воздействия.

В обыденной жизни и в своей профессиональной деятельности человек постоянно имеет дело с рисками – политическими, геополитическими, социальными, экономическими, коммерческими, финансовыми, технологическими и т.д. Возможность отрицательной реализации риска – возникновения ущерба – заставляет отнестись очень серьезно к проблеме управления рисками. Тем более что с развитием общественного

производства сфера возникновения риска постоянно расширяется, а размер возможных отрицательных последствий – увеличивается.

Вместе с тем управление рисками предполагает, что мы зачастую сталкиваемся с неопределенностью прежде всего в силу необходимости предвидеть будущее и угадывать то, что нам неизвестно, исходя из настоящего и прошлого. Успешное управление рисками зависит от готовности менеджеров решать нерешенные проблемы, связанные с неопределенностью, т.е. как раз те проблемы, с которыми мы обычно не имеем дела, либо не замечая их, либо отрицая их значимость. Неспособность корректно сформулировать проблему, адекватно её концептуализировать, вычислить вероятность и потенциальные последствия тех или иных рисков обуславливает плохую подготовленность к умелому управлению будущим.

Риск является постоянным компонентом деятельности, обусловленным объективными и субъективными факторами и состоящий в вариативности её последствий, в результате чего невозможно предвидеть, предсказать, просчитать с абсолютной точностью результаты производимых действий, ответить на вопрос: почему среди этих вариантов могут оказаться как негативные последствия (убытки, ущерб, аварии и т.п.), так и положительные результаты? В целом, феномен риска определяется как форма проявления человеческой субъективности в объективно обусловленных социально-экономических ситуациях, когда последние выступают либо как предопределенность, либо как неопределенность и требуют от социального субъекта выбора своего поведения в качестве ответа на угрозы и вызовы времени.

Сегодня управление рисками рассматривается скорее не как средство избежать риска или снизить ущерб от него, а как ключевой элемент стратегического принятия решений. Идея на риск, мы можем создавать новую стоимость. Управление рисками – это способ, пользуясь которым мы пытаемся найти оптимальный баланс между приобретенными благодаря рискам возможностями и стоимостью защиты, необходимой нам, чтобы выжить в случае неудачи. Как отмечает П. Бернстайн, суть управления рисками заключается в том, чтобы контролировать ситуацию в максимально большом количестве областей и минимизировать число совершенно неподконтрольных нам сфер жизни. Связь же между причиной и следствием от нас скрыта.

В условиях современной рыночной экономики многочисленные риски, оказывая взаимное влияние друг на друга, порождают новые риски, и, в конечном итоге, вызывают финансовые потери, снижающие эффективность и конкурентоспособность принимаемых структур. Многочисленность и сложность категории «риск», взаим-

ное влияние и случайный характер предпринимательских рисков затрудняют их адекватную оценку, прогнозирование и разработку эффективных методов управления. Превентивное управление рисками промышленного предпринимательства – это процесс разработки и реализации скоординированных упреждающих действий, нацеленных на предотвращение и минимизацию ущерба от воздействия рисков промышленного предпринимательства и максимизацию возможностей субъекта предпринимательства при позитивном воздействии рисков.

В мире бизнеса и капиталовложений риск – ключевое условие получения реальной прибыли от инвестиций. Когда предприниматель организует новое дело, он осознает возможность полной или частичной потери своих вложений. Он надеется на прибыль, компенсирующую этот риск. Поэтому, чем выше риск, тем значительнее ожидаемая прибыль: чем выше вероятность убытка, тем больше компенсация за этот убыток. В условиях нестабильной экономики основой эффективного управления рисками промышленного предпринимательства является разработка и реализация скоординированных упреждающих действий, нацеленных на предотвращение и минимизацию ущерба от воздействия рисков и максимизацию возможностей субъекта предпринимательства при позитивном воздействии рисков, т.е. превентивное управление.

Необходимо идентифицировать риски с учётом факторного анализа их взаимного влияния, формировать систему потенциальных рисков на основе стандартных базовых структур, предупреждать риски ошибочных решений при решении стержневых задач управления хозяйственной деятельностью и применять принципы и методы ситуационного моделирования для упреждающей обработки методов и инструментов управления. Для решения задачи идентификации рисков необходимо классифицировать риски, характерные для предпринимательской деятельности промышленных предприятий, являющихся основным звеном промышленных предпринимательских структур. Предлагаются следующие принципы системой классификации этих рисков:

- отражение хозяйственной сущности классифицируемых рисков;
- включение в систему классифицируемых рисков всех классов рисков, воздействие которых может нанести ущерб или повысить возможности субъекта предпринимательства;
- классификация должна являться базой унифицированного ядра системы взаимосвязанных рисков промышленных предприятий;
- внутренние и внешние риски субъекта предпринимательства должны выделяться в отдельные группы.

В последние годы необходимость построения теоретической базы превентивного управления рисками промышленного предпринимательства обусловила развитие исследований, посвященных этой проблеме. В частности, эти вопросы рассматриваются в работах А.С. Афанасьева, К.В. Балдина, Е.В. Доценко, Л.М. Макаревича, Н.В. Паршина, В.С. Токаренко, Н.В. Хохлова, А.С. Шапкина и др.

Для построения системы рисков необходимо систематизировать риски на основе введения понятий факторных и результативных рисков и деления на градации. Градация рисков показывает, по отношению к каким группам рисков данный риск является факторным, а по отношению к каким – результативным. К факторным рискам относятся риски, влияющие на другие риски, которые рассматриваются как результативные. Градация риска характеризует «место» возникновения риска в цепочке бизнес – процессов предприятия. На основе систематизации методов превентивного управления предпринимательскими рисками можно выявить два основных подхода, применяемых при управлении рисками: смягчающий и исключаящий подходы. Смягчающий (нейтрализующий) подход, предполагает выполнение упреждающих действий, направленных на снижение тяжести последствий реализации риска. Исключаящий (предотвращающий) подход, предполагает реализацию упреждающих действий, направленных на исключение реализации риска.

Механизм воздействия превентивного управления рисками на эффективность промышленного предпринимательства характеризуется разнообразием инструментов и способов их воздействия на эффективность промышленного предпринимательства, что определяет необходимость использования комплексного этих инструментов при управлении рисками. Комплексный подход является наиболее действенным подходом, обеспечивающим превентивное управление рисками. Это вытекает, в частности, из необходимости разрыва кольцевых структурных рисков, представляющих собой подсистемы рисков, содержащие результативные риски, являющиеся факторными по отношению к рискам предыдущих градаций. С другой стороны даже высокопрофессиональное применение методов предотвращения рисков в условиях объективно существующей неопределенности не может дать их реализации, что обуславливает необходимость применения нейтрализующего (смягчающего) подхода. Таким образом система превентивного управления рисками промышленного предпринимательства должна реализовать механизм обратной связи принимаемых управленческих решений и показателей эффективности предпринимательской деятельности. Ключевая роль промышленного предпринимательства обусловлена тем, что именно оно создает товарную продукцию, кото-



рая является основой материально-технической базы всех видов предпринимательской деятельности.

## **СТРУКТУРА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ**

*К.э.н., доцент кафедры ВЭМ Максимова О.Н., ассистент кафедры ВЭМ Дума М.О.,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Инвестиции играют существенную роль в функционировании и развитии экономики. Обеспечивая накопление фондов предприятий, производственного потенциала, инвестиции непосредственно влияют на текущие и перспективные результаты хозяйственной деятельности. При этом инвестирование должно осуществляться в эффективных формах, поскольку вложение средств в морально устаревшие средства производства, технологии не будет иметь положительного экономического эффекта.

Рассматривая возможность инвестирования для предприятия важна еще одна характеристика, отражающая его истинное положение на конкурентных рынках это - инвестиционный потенциал предприятия.

Инвестиционный потенциал предприятия характеризуется его способностью формирования собственных и привлечения заемных инвестиционных ресурсов. Структура инвестиционного потенциала предприятия включает потенциал производственных (капитальных) инвестиций и потенциал финансовых инвестиций.

Инвестиции, осуществляемые в форме капитальных вложений, подразделяют на следующие виды:

– оборонительные инвестиции, направленные на снижение риска по приобретению сырья, комплектующих изделий, на удержание уровня цен, на защиту от конкурентов и т.д.;

– наступательные инвестиции, обусловленные поиском новых технологий и разработок, с целью поддержания высокого научно-технического уровня производимой продукции;

– социальные инвестиции, целью которых является улучшение условий труда персонала;

– обязательные инвестиции, необходимость в которых связана с удовлетворением государственных требований в части экологических стандартов, безопасности про-

дукции, иных условий деятельности, которые не могут быть обеспечены за счет только совершенствования менеджмента;

– представительские инвестиции, направленные на поддержание престижа предприятия.

В зависимости от направленности действий выделяют:

– начальные инвестиции (нетто-инвестиции), осуществляемые при приобретении или основании предприятия;

– экстенсивные инвестиции, направленные на расширение производственного потенциала;

– реинвестиции, под которыми понимают вложение высвободившихся инвестиционных средств в покупку или изготовление новых средств производства;

– брутто-инвестиции, включающие нетто-инвестиции и реинвестиции.

Следует отметить, что в экономическом анализе применяется и иная группировка инвестиций, осуществляемых в форме капитальных вложений.

К финансовым инвестициям относятся вложения:

1) в акции, облигации, другие ценные бумаги, выпущенные как частными предприятиями, так и государством, местными органами власти;

2) в иностранные валюты;

3) в банковские депозиты;

4) в объекты тевэвращии.

Финансовые инвестиции лишь частично направляются на увеличение реального капитала, большая их часть — непроизводительное вложение капитала.

В классической модели рыночного хозяйства преобладающими в структуре финансовых инвестиций являются частные инвестиции.

Государственные инвестиции представляют собой важный инструмент дефицитного финансирования (использование государственных займов для покрытия бюджетного дефицита).

Инвестирование в ценные бумаги открывает перед инвесторами наибольшие возможности и отличается максимальным разнообразием.

Это касается как видов сделок, осуществляемых при операциях с ценными бумагами, так и видов самих ценных бумаг. Во всем мире этот вид инвестиций считается наиболее доступным.

Инвестирование в ценные бумаги может быть индивидуальным и коллективным. При индивидуальном инвестировании происходит приобретение государственных или

корпоративных ценных бумаг при первичном размещении или на вторичном рынке, на бирже или внебиржевом рынке. Коллективное инвестирование характеризуется приобретением паев или акций инвестиционных компаний или фондов.

Инвестиции в иностранные валюты – один из наиболее простых видов инвестирования. Он весьма популярен среди инвесторов, особенно в условиях стабильной экономики и невысоких темпов инфляции.

Таким образом, рассматривая структуру инвестиционного потенциала предприятия следует отметить, что он представляет собой не только способность предприятия привлечь и рационально использовать внутренние и внешние инвестиции, но и важнейшую функцию расширенного воспроизводства производственной мощности предприятия.

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩИХСЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ**

*К.э.н., доцент кафедры ВЭМ Медведева Л.Н.,*

*магистрант кафедры ВЭМ Медведев А.В.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Представление человечества о равновесном характере функционирования экономики, устанавливаемом рынком на основе конкуренции, привело к появлению мирового кризиса, и отрыву показателей развития мирового хозяйства от реальной действительности. На начальном этапе, глубина разворачивающегося финансово-экономического кризиса, оказалась недооцениваемой не только учеными, но и институтами власти, в связи с игнорированием его фундаментальной причины - истощенности функционирующей модели мироустройства и образа жизни людей.

Страны и народы оказались перед неприятной ситуацией, которая сложилась в период после отмены золотого стандарта и переходу властей США к отрицательной величине национального накопления, которой способствовала постоянная массивная эмиссия бумажных денег. В силу значительного избытка денег неподкрепленного соответствующим объемом общественного продукта, но с высоким и постоянно растущим спросом, экономика США оказалась перед дилеммой: сохранения роста нацио-

нальной экономики и исполнения взятых международных обязательств. Толчком к кризису послужил крах ипотечной системы США, начиная с 2008 г. огромное количество банков, фондов обанкротилось или понесли колоссальные убытки. Кризис - саморазрушения «пирамиды» долговых обязательств США, «виртуализации» финансовых операций, провоцирующих дальнейший отрыв финансового рынка от реального сектора экономики, процесс обесценения финансового капитала в условиях структурного кризиса экономик ведущих стран, связанного с исчерпанием возможностей экономического роста, стал основой формирования нового технологического уклада.

Мировой кризис оказал свое воздействие и на развитие городов, в том числе и средних городов, в которых динамика происходящих процессов определяется тем особым положением, которое они занимают между крупными городскими агломерациями и сельскими поселениями. Согласно исследованиям компании McKinsey, доля средних городов в мировой экономике в ближайшее десятилетие, должна возрасти с текущих 11% до 40%.<sup>3</sup> В посткризисный период в парадигме функционирования глобально-информационного общества, один из вопросов напрямую связан с установлением приоритетных направлений развития этой группы городов

Из 1100 городов России - 936(85%) составляют города с населением до 100 тыс.чел, 12 городов имеют население более одного миллиона, 25 городов с численностью от 500тыс. до 1 млн. чел; 36 городов с численностью от 250 тыс. до 500тыс. чел; 91 город с численностью от 100 тыс. до 250тыс.чел.<sup>4</sup> Сегодня, группа средних российских городов - это устойчивые поселения в границах определенного муниципального образования с численностью населения от 100 до 500 тыс. человек, являющиеся самостоятельными участниками гражданских (имущественных) правоотношений, имеющие разностороннюю хозяйственную специализацию и развитую городскую инфраструктуру. Исключением являются региональные центры и особые территориальные зоны (ЗАО), которые имеют свою законодательную базу и систему трансфертного финансирования из федерального центра.

Группа средних городов (восемьдесят девять городов)по своему составу и состоянию социально-экономической сферы достаточно неоднородна. По базовым показателям состояния экономики средние города можно разделить на три группы: развивающиеся за счет факторов производства, развивающиеся за счет эффективности использования ресурсов и развивающиеся за счет инновационной деятельности

---

<sup>3</sup> Исследование McKinsey: Урбанизированный мир в 2025 году. Ресурсы: Интернет

Группа средних промышленно-индустриальных городов (16 городов) имеет, самый высокий показатель по объему произведенных продуктов и оказываемых услуг на душу населения и реакция этой группы на экономическую ситуацию в стране отличается от поведения других кластеров. Анализ деятельности промышленных предприятий этой подгруппы за 2010 год показал, что процесс рецессии, обусловленный мировым финансово - экономическим кризисом был преодолен и реальный сектор городской экономики начал постепенное оздоровление.

Город как большая система характеризуется множеством показателей, которые не могут быть сведены к единому интегральному показателю, поскольку многие из них являются неаддитивными, их невозможно складывать один с другим. В существующих моделях одни перечни показателей оказываются перенасыщенными в одних областях и, напротив, недостаточными, или даже отсутствуют, в других важных областях. Методика, исследования степени развития города основывается на расчетах индекса развития города, который включает: индекс городского продукта, индексы здоровья и образования населения, индексы инфраструктуры и организации удаления отходов, а также диалектике общего развития с характеристиками всех подсистем городской среды.

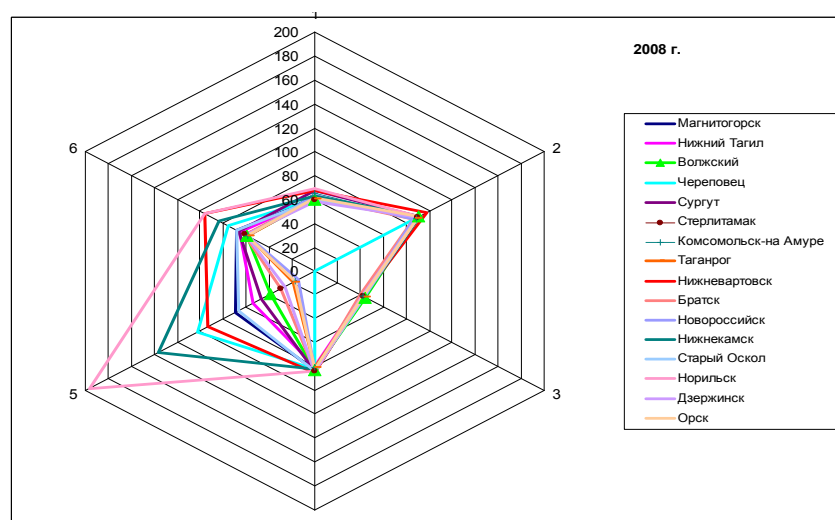


Рисунок 1. Сравнительная характеристика индексов развития группы средних городов, где 1-индекс инфраструктуры, 2- индекс организации сбора и удаления отходов, 3-индекс здоровья населения, 4-индекс образования населения, 5-индекс городского продукта, 6-индекс развития города

<sup>4</sup> Итоги переписи населения 2010 года URL <http://www.perepis-2010.ru/>

С одной стороны, жизнь в средних городах во многом зависит от предприятий и организаций, размещенных здесь, уровнем их функционирования (прибыльностью или убыточностью), стратегической значимостью, качеством и количеством используемой рабочей силы, энергетическими, транспортными и иными потребностями. С другой стороны, средние города – это самостоятельные территории со всей необходимой инфраструктурой, с устоявшимся положением в регионе и сети городов. Не нарушая логической целостности представленного явления, средние города можно рассматривать с одной стороны, как подсистему региональной экономики; а с другой, как подсистему территориального расселения людей.

Посткризисное управление должно более полно обеспечивать включение городского хозяйства в мирохозяйственные связи и международные инвестиционно- инновационные сценарии развития, а системный и кластерный подходы формулировать стратегические задачи и обеспечивать институциональные условия саморазвития, нарабатывать механизмы государственно-муниципального и предпринимательского взаимодействия.

Города будущего – во-первых, это города-интерфейсы, которые находятся в постоянном интерактивном взаимодействии с каждым горожанином, во-вторых, города в которых, городские власти вместе с учеными и общественностью ведут поиск новых решений в области рационального хозяйствования и природопользования, повышении энергоэффективности городских объектов, создании безопасной среды проживания, развитию доступной транспортной инфраструктуры и безотходных технологий.

Литература:

1. European Charter of local self-government // Reforms of local self-government in the Western European countries. М., 1993.
- 2.Медведева Л.Н. Средний город: миф и реальность. Совершенствование управления городами в городскую эпоху Журнал «Городское управление».- 2011.- N12.- С.53-59.
- 3.Старовойтов М.К. Старовойтова Я.М., Медведева Л.Н. Урбанизированный мир. Совершенствование управления городами в городскую эпоху. Журнал «Экономическое возрождение России». - 2011. - №4 (30). С. 126 - 130.

## **АГРАРНАЯ ПОЛИТИКА КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ, НАПРАВЛЕННОЙ НА УС- ТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ**

*Зам. ген. директора по экономике и финансам ЗАО «ОРТЕХ», к.э.н. Медведева Л. Н.,  
ген. директор ЗАО «ОРТЕХ», к.э.н. Юдаев И. Г.,  
к.э.н. доцент ВолГТУ Оноприенко Ю.Г.,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Основными целями аграрной политики страны являются повышение конкурентоспособности и качества российской сельскохозяйственной продукции, сохранение и воспроизводство природных ресурсов, формирование эффективно функционирующего рынка сельскохозяйственной продукции, создание благоприятного инвестиционного климата и повышение объема инвестиций в сфере сельского хозяйства, наблюдение за ценами.

В 2011 году, по предварительным данным, рост валового продукта сельского хозяйства составил 15% относительно аналогичного периода 2010, т.е. показатель превысил уровень 2009 г. В тоже время показатели урожайности сельскохозяйственных культур в РФ отстают от большинства развитых стран мира, таких, как Нидерланды, Германия, Финляндия, Австрия, США, Китай. Для сравнения, в 2008 г. урожайность зерновых и зернобобовых культур составляла в РФ 23,8 ц с одного га, против 82 ц/га в Нидерландах, 35,4 ц/га - в Финляндии, 65,4 ц/га - США. Урожайность картофеля в РФ в 2008 г. - 138 ц с одного га против 456 ц/га в Нидерландах, 261 ц/га в Финляндии, 442 ц/га в США.

В течение последних трёх лет Минсельхозом России активно проводилась работа по созданию необходимой нормативно-правовой базы: принято 15 постановлений Правительства Российской Федерации, разработано 25 законопроектов, со всеми субъектами Российской Федерации заключены соглашения с субъектами федерации, предусматривающие поддержку сельского хозяйства из федерального бюджета, а также с 45 союзами (ассоциациями), ОАО «Россельхозбанк», ОАО «Росагролизинг» и Россельхозакадемией.

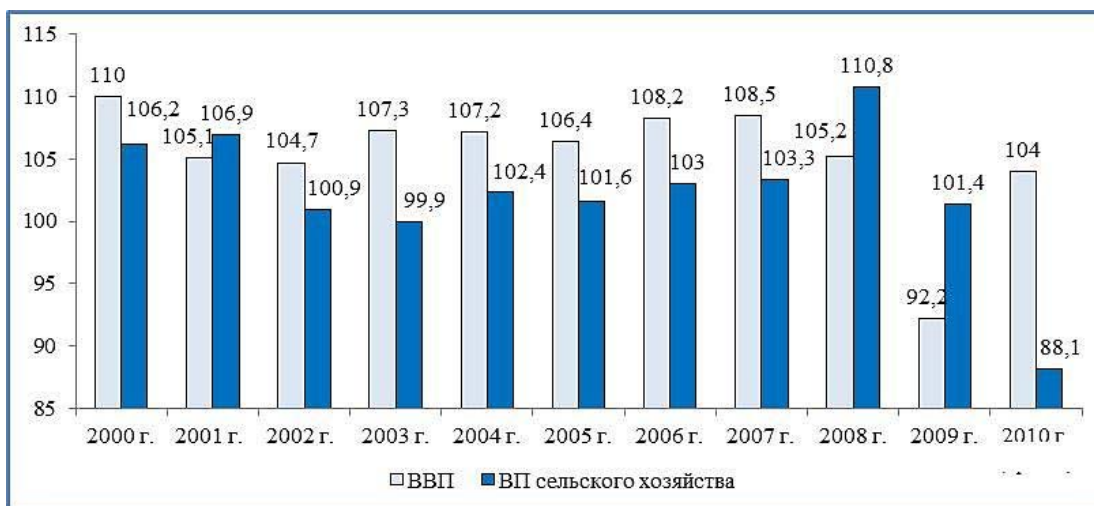


Рисунок 1 – Темпы роста ВВП продукции сельского хозяйства в 2000-2010 гг., % к предыдущему году. Источник: на основе данных Росстат РФ

Сельскохозяйственная отрасль в значительной степени зависит от мер государственной поддержки, основными задачами которой являются обеспечение доступности кредитных ресурсов и обеспечение обновления основных средств. В 2010 г. на осуществление мероприятий по достижению финансовой устойчивости сельского хозяйства из федерального бюджета было израсходовано 73 млрд. руб. Но данные мероприятия не покрывают весь спектр проблем накопившихся в АПК. Правительством России на перспективу до 2020 года были установлены приоритеты в области научных исследований и государственной поддержки АПК.

К приоритетам первого уровня развития сельского хозяйства были отнесены: в сфере производства – развитие зернового комплекса, включающего селекцию и семеноводство; в социальной сфере - устойчивое развитие сельских территорий; в сфере развития производственного потенциала - мелиорация земель сельскохозяйственного назначения; в экономической сфере - повышение доходности сельхозтоваропроизводителей; в институциональной сфере - развитие кооперации и территориальных кластеров; научное и кадровое обеспечение. В приоритеты второго уровня вошли: развитие овощеводства, плодоводства; обеспечение животноводства растительным кормовым белком; экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции; наращивание экспорта сельскохозяйственной продукции; минимизация логистических издержек и др. До настоящего времени остаются нерешенными ряд проблем, которые сдерживают дальнейшее развитие аграрного комплекса страны. В их числе: оформление хозяйствующими субъектами прав на землю. Земельные права подавляющего большинства



сельскохозяйственных товаропроизводителей (как юридических лиц, так и граждан) должным образом не оформлены.

По оценкам Государственного университета по землеустройству, в настоящее время около 80% сельхозпроизводителей не оформили свое право на земельные участки; второе - организация государственного мониторинга земель, создание единой автоматизированной информационной системы Реестра федеральной собственности АПК; третье – обеспечение эффективности использования мелиоративных сооружений. Одна из причин их низкой отдачи - искусственное разделение некогда единого мелиоративного комплекса страны на трёх собственников

Россия занимает четвертое место по площади пашен в мире (115 млн. га). В настоящее время мелиорированные земли занимают от 4% до 8%, по разным оценкам, от общей площади пахотных угодий. Для сравнения, наибольшая площадь пашен в мире приходится на США - 179 млн. га, там орошается 13%. В Индии - 170 млн. га, орошается 32%. Урожайность на орошаемых землях в 3-4 раза выше по сравнению с богарными землями. На орошаемых землях производится около 15% валового производства растениеводческой продукции РФ, в т.ч. до 70% овощей. К настоящему времени значительная часть мелиоративных систем в России находится в неудовлетворительном состоянии.

В 2010 году вследствие засухи пострадали 895 районов и более 25 тысяч крестьянско-фермерских хозяйств. Гибель сельскохозяйственных культур произошла на площади более 13,3 млн. га, что составляет 29% от площади посевов сельскохозяйственных культур в этих регионах, в то же время в засушливых регионах, но на орошаемых землях урожайность снизилась лишь на 12%, а в некоторых хозяйствах даже выросла.

Одна из причин низкой урожайности значительный износ сельскохозяйственной техники или её нехватка. В 2010 году по сравнению с 1990г. количество тракторов сократилось в 4,1 раза, землеуборочных комбайнов - в 7 раз, разбрасывателей удобрений - в 6,5 раза, дождевальных машин и установок - в 14 раз. В настоящее время обеспеченность сельскохозяйственной техникой (в частности, количество тракторов и зерноуборочной техники на 1 тыс. га сельхозугодий) в 5-40 раз ниже аналогичного показателя западных стран.

Существующий парк сельхозтехники в России является устаревшим: по мнению экспертов, до 70% техники изношено физически, а доля морально устаревшей техники превышает 90%.

Увеличение мощностей по производству дождевальных машин имеет высокую значимость в контексте реализации «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» (2008 - 2012 и 2013 - 2020 гг.) и проекта Подпрограммы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения на период с 2013 по 2020 годы». За 2010-2011 гг. рынок дождевальных машин РФ вырос в 2,5 раза по сравнению с 2008 - 2009 г. Прогнозируется, что к 2015 - 2020 гг. спрос вырастет еще в несколько раз.

На настоящий момент более 90% новых дождевальных машин импортируется. На российском рынке оросительной техники представлено более 15 марок зарубежных производителей широкозахватных и шланго-барабанных дождевальных машин. В основном, это техника 3-го поколения: широкозахватные дождевальные машины кругового и фронтального действия, работающие как на электроприводе, так и на дизель-генераторе, в автоматическом режиме от закрытой сети, площадь орошения от 50 до 450 га.

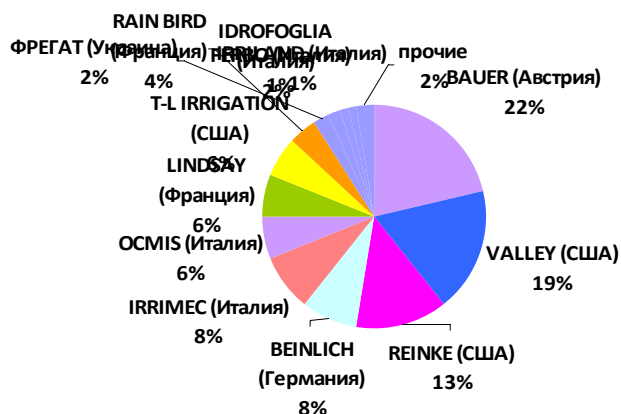


Рисунок 2 – Доли западных марок в импорте дождевальных машин в РФ (по таможенной стоимости), 2010 г. Источник: на основе данных ВЭД РФ

Однако в России на данный момент нет производства высокотехнологичной поливальной техники нового поколения, несмотря на большой опыт дождевания в советский период и наличие современных научных исследований и разработок. Строительство в Волгограде завода по производству оросительной техники для нужд агропромышленного комплекса России мощностью 3,0 тыс. штук широкозахватных дождевальных машин в год на основе австрийских технологий в значительной мере решило бы проблемы растущего спроса на современные экономичные машины.

Австрийская компания BAUER работает на рынке оросительной техники с 1930 г., имеет представительства более чем в 80 странах мира: Бразилии, США, Великобритании, Германии, Венгрии, Чехии. На российском рынке дождевальные машины BAUER являются лидерами по объему продаж, их доля в структуре импорта в 2011 г. составила 22%. Цена выпускаемой на волгоградском заводе поливной машины будет составлять 2,8 млн. руб. (около 84 тыс. долл.), что относит её к ценовому диапазону «ниже среднего - средний» относительно лидеров импорта BAUER, Valley, Reinke, IRRIMES.

В настоящее время средняя цена на широкозахватные дождевальные машины импортного производства в России - 4 - 6 млн. руб. за шт.

Проектная мощность будущего завода - 3 тыс. шт. соответствует прогнозируемому спросу в 2015 - 2020 гг. Текущий объем рынка в 2011 г. находится на уровне 1,0 тыс. шт. дождевальных машин. Фактическая потребность оценивается в 50 тыс. шт. В соответствии с программой «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения на период с 2013 по 2020 годы» к 2015 - 2020 гг. платежеспособный спрос на дождевальные машины может достигнуть уровня 5 - 7 тыс. шт. в год. Мощности завода позволят покрывать 30% российского рынка дождевальных машин.

## **РОЛЬ СИСТЕМЫ ИНФРАСТРУКТУРНОЙ ПОДДЕРЖКИ В РАЗВИТИИ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА**

*К.э.н., доцент кафедры ВЭМ Мироседи С.А., ассистент кафедры ВЭМ Мироседи Т.Г.,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Последние годы все актуальнее становится проблема развития малого предпринимательства (МП) и повышения его вклада в российскую экономику. Одним из важнейших факторов, от которого зависит решение данной проблемы, является формирование адекватной времени и российским условиям инфраструктуры. Ее цель – создание благоприятных условий развития МП путем обеспечения их комплексной и адресной поддержки. Малый бизнес – важнейший сектор экономики, от которого зависят темпы

экономического роста, состояние занятости населения, объем валового внутреннего продукта. Не случайно МП названо опорой России, на него возложена миссия эффективного развития экономики страны. Главной экономической функцией МП является создание широкого спектра товаров и услуг в условиях быстрой дифференциации и индивидуализации потребительского спроса [1, с. 123].

Сегодня МП, находящимся в неблагоприятных условиях, вследствие ограниченности собственных ресурсов и возможности на равных конкурировать с крупными фирмами, самостоятельно создающими свою инфраструктуру (собственные банки, учебные центры, юридические и маркетинговые подразделения и др.), нужна поддержка сторонних субъектов. Необходима система специализированных институтов, занимающихся разработкой и реализацией государственной политики в сфере МП, которые создаются и действуют при государственном участии либо по инициативе самих предпринимательских кругов (фонды, кредитные, страховые и государственные учреждения, технологические парки, бизнес-инкубаторы, промышленные полигоны, учебные, консультационные, информационные и др. структуры).

Система инфраструктурной поддержки МП – это совокупность государственных, негосударственных, общественных, образовательных и коммерческих организаций, осуществляющих регулирование деятельности предприятий, оказывающих образовательные, консалтинговые и другие услуги, необходимые для развития бизнеса и обеспечивающие среду и условия для производства товаров и услуг.

Об успешном формировании и развитии системы инфраструктурной поддержки МП, а также эффективном её функционировании можно судить, рассматривая опыт зарубежных стран, таких как, США, Япония, Китай, страны ЕС, занимающих первые места по вкладу в мировой ВВП. Согласно их опыту, система инфраструктурной поддержки призвана решать следующие вопросы:

2. формирование адекватной времени законодательной и правовой базы, разработка программ содействия малому бизнесу;
3. обеспечение доступа к финансовым ресурсам: возможность получения на выгодных для МП условиях кредитов и займов;
4. оказание помощи в подготовке квалифицированных кадров;
5. формирование грамотной политики в области налогообложения МП;
6. получение МП госзаказов и наличие стабильных рынков сбыта;
7. создание системы информационной и консультационной поддержки и др.

Наличие сбалансированной системы инфраструктурной поддержки МП ведет к увеличению числа малых предприятий и развитию имеющихся, что в свою очередь благоприятно сказывается на экономическом развитии страны. Следовательно, к функциям системы инфраструктурной поддержки малого бизнеса можно отнести следующие:

1. Увеличение вклада МП в ВВП страны (до 60 % к 2020 году), что должна обеспечить система инфраструктурной поддержки.

2. Увеличение налоговых поступлений в государственный бюджет и бюджеты муниципальных образований, за счет развития МП (чем больше малых предприятий, тем больше налогов они платят).

3. Развитие МП в наукоемких отраслях промышленности, таких как микроэлектроника, вычислительная техника, роботостроение, атомное и аэрокосмическое производства, микробиологическая промышленность и др. В западных странах наукоемкое производство составляет до половины валовой продукции всей обрабатывающей промышленности.

4. Увеличение занятости населения, сокращение безработицы и, как следствие, увеличение уровня жизни населения. По данным комитета занятости Волгоградской области за 2011 год зарегистрировано более 160 тыс. безработных, из которых 80 % имеют рабочие специальности. Последствия безработицы влекут за собой потерю квалификации, ухудшение психического здоровья и повышение криминогенной ситуации в области (стране).

Подводя итог, можно сделать вывод, что роль системы инфраструктурной поддержки малого предпринимательства весьма значима, так как она гарантирует стабильное функционирование малого бизнеса, что необходимо для дальнейшего развития экономики нашей страны.

Литература:

1. Погарская А. Актуальные проблемы субъектов малого предпринимательства в условиях кризиса / Погарская А. // Вестник Института экономики РАН. 2010. № 1 – С. 123-129.

1.

## УПРАВЛЕНИЕ ПРОДАЖАМИ КАК ЭЛЕМЕНТ МАРКЕТИНГОВОГО ПРОЦЕССА НА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

*Ст. преподаватель кафедры ВЭМ Рекеда В.В.,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Понятие «управление продажами» является комплексным и многоплановым термином, к которому пока ещё не сформировалось общепринятого подхода.

Объясняется это тем, что, во-первых, его можно рассматривать как процесс управления людьми, которые занимаются продажами, включая такие обязательные этапы, как подбор персонала, мотивация, обучение и т.д.. Когда управление продажами представляет собой подбор менеджеров по продажам и их обучение, организацию работы отдела (-ов) продаж, организацию документооборота и взаимодействие между практически всеми подразделениями, принимающими участие в обслуживании клиентов.<sup>5</sup>

Во-вторых, управление продажами можно рассматривать, как автоматизированный процесс управления каналами сбыта в целях повышения эффективности взаимодействия с клиентами. Необходимость одновременного регулирования этих двух процессов и представляют собой специфику управления продаж.

Управление продажами - это область практики, формирующаяся на стыке менеджмента и маркетинга, что объясняет включение в систему управления продажами элементов, как маркетинга, так и менеджмента.

Сегодня к управлению продажами проявляются всё большее внимание и интерес, поскольку управление вышеназванным комплексом элементов на высоком уровне сегодня не под силу очень многим компаниям, так как в российских фирмах пока хорошо развиты только отдельные элементы системы управления продажами. Однако к положительным тенденциям развития системы управления продажами на отечественных предприятиях можно отнести рост интереса к данной сфере и попытки российских компаний реорганизовать систему управления продажами при реструктуриза-

---

<sup>5</sup> Ковальков, В.П. Эффективные технологии в маркетинге / В.П. Ковальков . - Спб.: Экономическое образование, 2008.

ции в процессе слияний и поглощений. К реализуемым мерам реорганизации работы системы управления продажами относятся:

1. выделение функции продаж в отдельную единицу.
2. пересмотрение отношений с клиентами, полный отказ от бартера, введение жёстких сроков отсрочки по платежам, отказ от отгрузки, в случае наличия у клиента задолженности, установление сроков подачи заявок клиентами.
3. внедрение в практику управления системой продаж составление регулярных планов и отчётов по продажам, ведение простейшего учёта и попытка анализировать показатели оборота в динамике (использование так называемого инструмента планирования продаж).
4. усиление внимания повышению профессионального уровня специалистов по продажам.
5. повышение внимания к вопросам ориентированности на клиента и поддержания отношений с постоянными клиентами, которые обеспечивают компаниям такие преимущества, как стабильность, репутация и сокращение расходов.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ СРЕДЫ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ**

*Д.э.н., профессор, заведующий кафедрой ВЭМ Старовойтов М.К.,*

*к.э.н., доцент кафедры ВЭМ Медведева Л.Н.,*

*к.п.н., доцент кафедры экономической теории \*Тимошенко М.А.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

*\*ФБГОУ ВПО «Волгоградский социально-педагогический университет»*

Активные исследования последнего времени показывают, что острая фаза мирового кризиса закончилась, но кризисные процессы в разных областях глобальной экономики продолжают, а некоторые кризисные риски ещё продолжают прогнозироваться на предстоящий период. Будущее городских территорий во многом зависит от умений институтов власти принимать оптимальные решения, учитывающие интересы

федерального центра, предпринимателей и общественности. Таким образом, развитие территорий обуславливает необходимость активизации научного поиска новых нестандартных решений, инструментария обеспечения выбранного вектора развития.

Для принятия адекватных управленческих решений в области управления территориями необходимо понимание общих закономерностей и трендов посткризисного развития, установление объективных и субъективных ограничений и «коридора возможностей». Центрально-периферийная модель пространственного развития, предложенная в свое время Дж. Фридманом, показала, что концентрация человеческих и финансовых ресурсов в крупных городских агломерациях создает предпосылки для последующих инновационных изменений в разных по статусу поселений, в том числе и сельских с лагом во времени.

Состояние экономики, бюджетов и рынка труда сильно различается по регионам и городам, но при этом ориентиры будущих изменений воспринимаются как широкое общественное явление, имеющее общую стартовую платформу. Как известно, любой технологический уклад есть явление социальное и главным предметом будущих изменений является само общество. При рассмотрении города как социально-экономической системы необходимо акцентировать внимание на сбалансированности его составляющих структур: социальной, экологической, промышленной, инвестиционной и финансовой. Исходя из этого город можно рассматривать, не только как подсистему социально-экономического комплекса региона, но и как самостоятельную экономическую систему с циклом воспроизводственного процесса, и лишь, свойственными для неё особенностями протекания социальных и экономических процессов.

Целью функционирования территориальной экономики является обеспечение достаточно высокого уровня и качества жизни населения на основе учета следующих принципов: обеспечение тщательного учета потребностей населения города через исследование состояния и динамика функционирования рынков и предпринимательских структур; создание условий для максимального приспособления структуры городской города к факторам внутреннего и внешнего воздействия; брэндирование городских территорий с целью привлечения инвестиций и бизнеса.

Эффективность городской экономики достигается не только объемом, но качеством общественного продукта и оказываемых услуг в области здравоохранения, образования, жилья, спортивных и культурных мероприятий, регулированием цен и тарифов, выработкой оптимальной налоговой политики и формированием системы общественной информации.



Основная задача в посткризисный период - обеспечение условий для ориентации экономики на перестройку структуры и поступательный рост производства, достижение социального и экологического благополучия и прогресса. Все это достигается через формирование эффективных институтов управления, создаваемой нормативно-правовой базы, нацеленных на поддержку инновационного предпринимательства.

Перспективы социально-экономического развития российских городов можно описать в виде сценарных прогнозов. При разработке этих прогнозов, следует в первую очередь, учитывать влияние базовых факторов и барьеров пространственного развития. Второй основой для прогноза являются сложившиеся неравенства и устойчивые тренды территорий. И только третьим компонентом может быть прогноз властей и политики в области модернизации. Тогда основные тренды развития будут вполне предсказуемы и включать:

- ускоренное инновационное развитие на основе снижения институциональных и инфраструктурных барьеров;
- привлечение инвестиций в транспортную инфраструктуру и энергоэффективные строительные технологии;
- стимулирование конкуренции за инвестиции и человеческий капитал через создание благоприятного предпринимательского климата;
- прогнозируемый рост мобильности населения.

Задачи дальнейшего устойчивого роста и подготовки к новым глобальным кризисам обуславливают необходимость создания новой - детерминированной информационно-интеллектуальной модели управления, которая будет призвана занять центральное место в стратегии развития городов с учетом возрастающего значения когерентности (согласованности) различных колебательных или волновых процессов на различных этапах функционирования городской экономики. Это, в свою очередь, требует интеграции механизмов принятия управленческих решений органами государственно-муниципального управления и крупными производственными и финансовыми корпорациями; объединения информационных средств и интеллектуальных технологий управления с другими сопряженными с ними сферами информационно-когнитивной деятельности на уровне распределенных информационных систем.

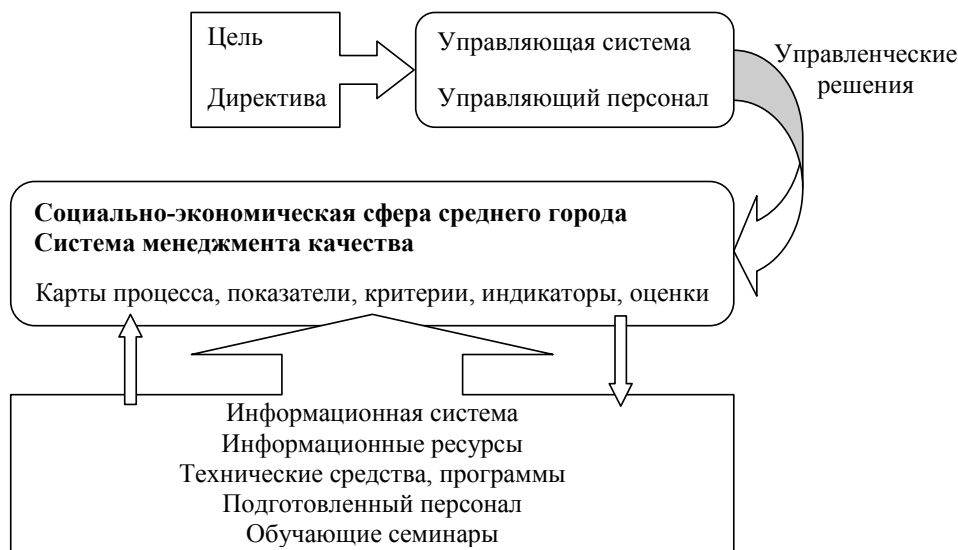


Рисунок 1 – Схема использования информационных технологий в администрации города. Источник: составлено автором.

Последовательная увязка перечисленных элементов позволит создать предпосылки построения крупных информационных систем поддержки принятия институтами власти управленческих решений. Современный подход к использованию информационных технологий в городах включает в себя: центральный сервер, сеть, компьютеризированные рабочие места, программные продукты, что составляет полный набор функций по работе с документами в соответствии с требованиями и стандартами российского делопроизводства.

Применение информационных технологий и систем создает предпосылки для построения постиндустриальной информационно-интеллектуальной системы управления, позволяющей городским властям самим выбирать траекторию накопления знаний и выработки управленческих компетенций, необходимых для повышения эффективности управления городами.

Ситуация в современной городской экономике сопровождается трансформацией ее прежних контуров, и в этой связи большое значение имеет создание «Умных городов» и интеллектуальной управленческой среды, которые могут стать интегрирующей платформой для достижения целей модернизации и технологического развития экономики России.

#### Литература:

1. Фридман, Дж. Анализ и оценка приносящей доход недвижимости / Пер. с англ. - М.: Дело, 1997.
2. Инновационная система России: Модель и перспективы её развития, выпуск 1. М.: РУДН, 2002

## **МАРКЕТИНГ ПЕРСОНАЛА - ВАЖНЫЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

*К.п.н., доцент кафедры экономической теории Тимошенко М.А.,  
ФБГОУ ВПО «Волгоградский социально-педагогический университет»*

Управление персоналом имеет практически такую же древнюю историю, как и человечество, поскольку оно появилось одновременно с возникновением первых форм человеческих организаций--племён, общин, кланов. По мере экономического развития и появления крупных предприятий, управление персоналом превратилось в важную функцию. В результате научно-технического прогресса и усложнением производства на предприятиях стали создаваться специальные подразделений по работе с персоналом. Начиная с 30-х годов XX века, расширились функции этих подразделений. Они стали заниматься административированием льгот и поддержанием отношений с профсоюзами, подбором, обучением и развитием персонала, созданием систем компенсации, развитием карьеры, коммуникации. Особенно выросло значение этих подразделений XXI веке.

Маркетинг персонала означает содержательное расширение функции производственного маркетинга в области управления человеческими ресурсами. Он включает следующие понятийные элементы: маркетинг как основной принцип управления, ориентированного на рынок; маркетинг как метод систематизированного поиска решений; маркетинг как средство достижения конкурентных преимуществ организации.

В существующих зарубежных подходах к определению состава и содержания задач маркетинга персонала выделяют два подхода: первый рассматривает персонал в широком смысле и маркетинг в данном случае понимается как определённая философия и стратегия управления человеческими ресурсами через создание благоприятных условий труда, содействующих повышению его эффективности. Второй подход предполагает толкование маркетинга персонала в более узком смысле – как особую функцию службы управления персоналом. Эта функция направлена на выявление и покрытие потребности предприятия в кадровых ресурсах. В узком смысле маркетинг персонала предполагает выделение определённой специфической деятельности службы управления персоналом, причём эта деятельность относительно обособлена от других направлений работы кадровой службы.

Информационная функция маркетинга персонала состоит в создании информационного базиса, который предоставляет собой основу планирования в области сегментирования рынка и коммуникаций по целевым группам (сегментам рынка). Она может быть дифференцирована на следующие более частные функции: изучение требований, предъявляемых к должностям и рабочим местам; исследования внешней и внутренней среды предприятия; исследование рынка труда; изучение имиджа предприятия как работодателя [1,с.112-113].

Основой системы маркетинговой информации по персоналу являются источники этой информации, а именно:

- учебные программы и планы выпуска специалистов в учебных заведениях;
- учебные программы дополнительного обучения в коммерческих учебных центрах и для курсов переобучения при биржах труда;
- аналитические материалы, публикуемые государственными органами по труду и занятости;
- информационные сообщения служб занятости;
- специализированные журналы и специальные издания, посвящённые вопросам трудоустройства;
- рекламные материалы других организаций в особенности организаций–конкурентов;
- беседы специалистов по персоналу-маркетингу с потенциальными сотрудниками предприятия, с внешними партнёрами, с работниками своей организации.

Анализ требований, предъявляемых к рабочим местам, формирует систему требований, которые предприятие-работодатель предъявляет персоналу, претендующему на определённые вакансии. Требования к персоналу выражаются, как правило, в группах параметров. К ним относятся: способности, уровень полученного образования, практические навыки, опыт работы в определенной должности, необходимые знания, способность к восприятию нагрузок, способность к обучаемости, сфера профессиональных интересов, личностные качества необходимые для определенного вида деятельности и т.д. Указанные качественные параметры определяются характером труда в той или иной должности, или на том или ином рабочем месте. В свою очередь, характер труда определяет те требования, которые предъявляются к рабочему месту. Предметом анализа и прогнозирования, кроме требований к рабочему месту, является связанная с ним квалификация сотрудника, выраженная через параметры требований к персоналу.

Предметом исследования внешней и внутренней среды предприятия являются факторы или условия, в которых происходит производственная деятельность организации. Внешняя и внутренняя среда предприятий раскрывается через содержание соответствующих внешних и внутренних факторов. Под внешними факторами понимаются условия, которые организация как субъект управления, как правило, не может изменить, но должна учитывать для правильного определения потребности в персонале и оптимальных источников покрытия этой потребности. К внешним факторам, определяющим содержание маркетинга персонала, можно отнести следующие факторы: общеэкономическая ситуация, состояние отрасли, развитие технологий, особенности социальных потребностей, развитие законодательства, кадровая политика организации.

При решении вопросов персонал – маркетинга следует учитывать вопросы трудового законодательства, его возможного изменения в обозримом периоде времени, особенности законодательства в области охраны труда, занятости и т.п. Чёткость и конкретность системы целеполагания определяет строгую направленность долгосрочной политики предприятия. Её цели и задачи формируют стратегию маркетинга в области персонала. Точная оценка потребности и возможностей предприятия в финансировании мероприятий по управлению персоналом определяет выбор альтернативных или компромиссных вариантов в области планирования потребности в персонале, её покрытие, использование кадров, их подготовки [5;с 64].

Фактор – кадровый потенциал предприятия распространяется как на среду маркетинговой деятельности, так и на управление персоналом в целом. Он связан с оценкой возможностей специалистов кадровой службы, с правильным распределением обязанностей между ними, что во многом определяет успех реализации плана персонал-маркетинга. Фактор – источники покрытия кадровой потребности можно рассматривать как внутренний с точки зрения возможности выбора предприятиями тех источников покрытия кадровой потребности, которые соответствуют состоянию остальных внутренних и внешних факторов: целям предприятия, финансовым ресурсам, тенденциям развития технологий и т.д. Полный и точный учёт всех вышеперечисленных факторов определяет уровень и особенности реализации маркетинговой деятельности в области управления персоналом.

Существенными направлениями анализа внешнего рынка труда являются: структура рынка труда, в том числе секторная, региональная, возрастная, квалификационная, профессиональная мобильность рабочей силы; источники покрытия потребности в персонале; пути покрытия потребности в персонале; поведение конкурентов на рынке

труда; стоимость рабочей силы. Исследование внутреннего рынка труда направлено на покрытие потребности в персонале за счёт внутриорганизационных источников.

Предмет изучения имиджа предприятия – её образ на внутреннем и внешнем рынке труда. Это изучение должно обеспечить отправные пункты для мероприятий по улучшению имиджа работодателя, чтобы он представлялся преимущественным перед конкурентами с точки зрения как потенциальных, так и работающих на предприятии сотрудников [3, с. 44]. К инструментарию исследования имиджа можно отнести: проведение опроса мнений работников предприятия, её партнёров, потребителей и других групп людей; анализ компаний найма, в особенности неудачных мероприятий по подбору кандидатов; изучение претензий высказываемых работниками в процессе деловой оценки, адаптации или в рамках специально организованной системы рассмотрения претензий; целенаправленный анализ данных исследования рынка труда. При помощи информационной функции персонал-маркетинга можно идентифицировать те области, которые могут затруднить долговременное обеспечение человеческими ресурсами. К этим областям можно отнести, например, напряжённое состояние рынка труда, отсталую систематизацию профессий и должностей или негативный имидж предприятия.

Цель всех коммуникационных мероприятий в рамках маркетинга персонала – установление и реализация путей покрытия потребностей в персонале. Предпосылкой эффективного выполнения коммуникационной функции является сегментирование труда. Сегментирование представляет собой процесс разделения спроса на персонал и его предложения на отдельные элементы, отличающиеся сходной реакцией на определённый мотив занятости. Основными методами сегментирования рынка труда являются факторный и кластерный анализы. Факторный анализ выделяет критерии формирования целевых групп. Кластерный анализ выделяет носителей определённых признаков, отличающихся однородностью. Эффективное сегментирование позволяет более чётко определить основной предмет взаимоотношений работодателя с рынком труда – установление и практическое использование источников и путей покрытия потребности в персонале.

Источники покрытия потребности в персонале могут быть внешними и внутренними по отношению к организации-работодателю.

Активные пути покрытия потребности в персонале:

- предприятие набирает персонал непосредственно в учебных заведениях посредством заключения двухсторонних соглашений, как с данным учебным заведением, так и с участником обучения;

- предприятие представляет заявки по вакансиям в местные или межрегиональные службы занятости (биржи труда);
- предприятие использует услуги консультантов по персоналу, и могут также выполнять посреднические функции по подбору кандидатов и услуги специализированных посреднических фирм по найму персонала;
- предприятие привлекает новый персонал через своих сотрудников;
- предприятие заключает лизинговые соглашения с другими работодателями на определенных условиях предоставления кадровых ресурсов.

Пассивные пути покрытия потребности в персонале:

- предприятие сообщает о своих вакантных местах через рекламные объявления в средствах массовой информации;
- предприятие ожидает претендентов после проведения рекламной компании местного характера.

Перечисленные варианты путей привлечения персонала связаны с внешними источниками покрытия потребности в кадрах. Собственное предприятие может рассматриваться в качестве внутреннего источника. Пути покрытия потребности в персонале в данном случае являются: перемещение сотрудников в рамках одного или нескольких подразделений; перемещение сотрудников на более высокий иерархический уровень предприятия (как правило, с получением дополнительного обучения); формирование новой функциональной роли сотрудника в рамках прежнего рабочего места при соответствующем дополнительном обучении [4,с.63].

Качественно новый уровень развития экономики не может быть достигнут без эффективного использования персонала предприятий и фирм всех форм собственности. Маркетинг персонала становится одним из важнейших факторов выживания предприятий в условиях рыночных отношений.

Литература:

1. Абамова М. Б., Чернов С.Е. Коммуникации и управление производством и маркетингом,- М.: ИНЭП. 1995.
2. Збрицкий А.А. , Сидунова Г. И. Кадровая политика социально- экономических систем: инновационной стратегии. Волгоград. ВолГУ. 2004.
3. Сидунова Г. И., Носова Л. И. Инновационные технологии управления персоналом Волгоград. Перемена. 2002.

4. Старовойтов М.К. Современная российская корпорация. Организация. Опыт. Проблемы – М.: Наука. 2001.
5. Управление персоналом . / Под ред. К.П. Илиневой.- М.: Дело. 2001.

## **ТРУДОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В ПОСТСОВЕТСКОЙ РОССИИ**

*К.ф.н., доцент кафедры ВЭМ Чередниченко И.А.,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Под «трудовыми отношениями» понимается многообразие социальных отношений складывающихся в процессе и по поводу труда на предприятии между его главными участниками - работодателями и наемными работниками [5, с. 67]. Управление персоналом связано с регулирующим воздействием руководителя на работников предприятия на основе властных отношений.

В советское время официальная идеология не признавала существования конфликтных отношений между руководством и работниками предприятия. Целью для тех и других провозглашалось увеличение народного богатства в масштабах всей страны. С началом реформ 1990-х гг. признание частной собственности и формирование реального рынка труда актуализируют проблему трудовых отношений.

Экономисты либерального толка трактуют ее исключительно как отношения, между продавцом и покупателем; которые добровольно заключают сделку. Во многом это действительно так. Но все же; отношения между работодателем и наемным работником выходят далеко за рамки отношений продавец-покупатель.

Необходимо учитывать, что труд неотделим от его субъекта - работника. Поэтому трудовая деятельность не может быть оторвана от прочих составных частей человеческой жизни. Это значит, что работодатель должен принимать во внимание интересы и потребности работника. А результаты труда во многом зависят от характера отношений между работодателем и наемным работником. Ведь работник может трудиться с разной отдачей, контролировать качество своей работы, проявлять разную степень лояльности к своему нанимателю.



Интересы работодателя и наемного работника не идентичны. Наиболее важными сферами их столкновения являются следующие: гарантии рабочего места, интенсивность труда (нормы выработки), уровень оплаты труда, условия и содержание труда (характер трудовых задач). Вокруг этих проблем разворачивается конфликт, а вернее торг между работниками и управленцами. Можно утверждать, что потенциальная возможность (угроза) социальных конфликтов - это одна из особенностей социально-трудовых отношений.

Трудовые отношения и управление персоналом в постсоветской России обладают определенной спецификой [см.: 2, с. 54-72].

1. Персонификация управления. В настоящее время управление российскими предприятиями во многом носит персонифицированный характер. Это означает, что судьба самого бизнеса и построение системы управления напрямую связаны с деятельностью и характеристиками отдельной личности. Один из недостатков подобной организации бизнеса - сильная зависимость экономических результатов компании от деятельности отдельного человека.

Хотя роль лидера в бизнесе всегда была высока, впоследствии в управленческой науке и практике акцент сместился на построение рациональных организационных структур, способных эффективно функционировать независимо от отдельных личных черт того или иного руководителя или работника. Эти компании обладают гораздо большей жизнеспособностью.

Современная западная экономика - «экономика юридических лиц» или «экономика предприятий», которые являются главными хозяйственными агентами. Сегодня большинство крупнейших мировых корпораций — акционерные общества, деятельность и имидж которых зачастую не связаны напрямую с именами конкретных людей. В России же компания ассоциируется с определенной личностью. Так, когда упоминается «ЮКОС», подразумевается, что это бывшая империя М.Ходорковского, «Лукойл» — компания В.Аликперова, «Норильский Никель» - В.Потанина, «Северсталь» — А.Мардашева и т.д.

Некоторые отечественные ученые даже делают вывод о том, что в России сложилась «экономика физических лиц», в которой основными самостоятельными агентами, принимающими важные хозяйственные решения, являются не юридические лица, а отдельные личности [1, с. 44]. В результате их поведение в значительной степени определяет ситуацию в экономике. А успех в конкурентной борьбе также обеспечивается не

столько различиями в технологиях и организации производства; сколько личными связями руководителей во властных структурах.

Российская компания — не обезличенный механизм (как типичная западная компания), а своеобразное «семья». Возглавляет ее сильная яркая, харизматическая личность, в соответствии с личными качествами которой формируются и «личностные качества» самой компании. Владелец и руководитель российской компании является не «первым винтиком» идеального корпоративного механизма (как владелец западной компании), а «монархом», что дает ему гораздо большую власть и свободу, но при этом возлагает на него гораздо большую ответственность, чем в западных компаниях [см.: 4, с. 15-27].

2. Авторитарный стиль управления. Персонификация управления часто ведет к его авторитарному характеру. В ходе рыночных реформ российские предприниматели восприняли экономическую свободу как неограниченную свободу своих действий.

Российские руководители весьма своеобразно трактуют свои права, и обязанности в условиях рыночной экономики. Они воспринимают их в духе самых крайних проявлений либерализма: «я — хозяин, что хочу, то и делаю», «не нравится здесь работать — уходи».

Все это привело к еще большему усилению авторитарного стиля управления. Так, по данным Р.Клейнера в к. XX - нач. XXI вв. более чем на 60% предприятий распространен авторитарный стиль управления, и лишь на 5% — демократический [1, с. 39]. Сегодня в России в отличие от большинства европейских стран законодательно закрепленные права участия работников в управлении отсутствуют.

Способность самих работников к организации коллективных действий созидательного характера, методичному отстаиванию своих интересов довольно слаба. Причина кроется в особенностях социального облика российского работника, для которого характерна пассивность, конформизм, привычка уступать («отходить: в сторону») в конфликтных ситуациях, требующих принципиальности и личных усилий, надежда на патронаж «доброго начальника» и т.п. В отличие от развитых западных стран, где существует разветвленная структура профсоюзов, политических партий и других организаций (от национального до местного уровня), российским работникам не на кого опереться и в организационном плане [3, с. 67-68]. Отечественные аналоги этих организаций недостаточно развиты, озабочены проблемами политической борьбы и только ищут свою нишу в новом общественном пространстве.

Литература:

1. Клейнер Г. Современная экономика России как «экономика физических лиц» // Вопросы экономики. 2004. №4.
2. Преобразование предприятий. Американский опыт и российская действительность. / Под общей ред. Д. Лоуга, С. Плеханова, Дж. Симмонса. СПб : Вече, Персей, 2007.
3. Хоффер Ф. Профсоюзы и советы предприятий (представительство интересов наемных работников в условиях социальной рыночной экономики Германии) // Полис. 2003. №1.
4. Чирикова А. Лидеры российского предпринимательства: менталитет, смыслы, ценности. М.: Институт социологии РАН, 2011.
5. Экономика труда и социально-трудовые отношения. Под ред. Г. Г. Меликьяна, Р. П. Колосовой. М.: Издательство Московского университета, 2006.

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫНКА СТРАХОВЫХ УСЛУГ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*К.э.н., ст. преподаватель кафедры ВЭМ Филиппова Т.А.,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Сегодня, как никогда, страхование играет огромную роль, как в экономике страны в целом, так и в отдельных регионах. Страхование является одним из самых прибыльных и серьезных рынков. Человеку всегда было присуще желание как-то обезопасить себя от вредоносных последствий жизни или хотя бы попытаться свести их к минимуму. А саму страховую защиту можно определить как осознанную потребность физических и юридических лиц в создании специальных страховых фондов для восстановления имущества, здоровья, трудоспособности и личных доходов, как самих участников создания этих фондов, так и третьих лиц.

Всего в страховании выделяют две формы: добровольное (страхование действует в силу закона на добровольных началах) и обязательное (такое страхование, при котором государство устанавливает обязательность внесения соответствующим кругом страхователей страховых платежей).

В практике работы страховых организаций, анализе страхования, учебных и методических материалах принято выделять три отрасли страхования: имущественное, личное и ответственности. В основе деления страхования на отрасли лежат отличия в объектах страхования.

К видам имущественного страхования относят: страхование имущества предприятий и организаций, страхование имущества граждан, транспортное страхование (средств транспорта и грузов) и других видов имущества, кроме перечисленных выше, страхование финансовых рисков; к видам личного страхования - страхование жизни, страхование от несчастных случаев и болезней, медицинское страхование. К видам страхования ответственности - страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств, страхование гражданской ответственности перевозчика, страхование гражданской ответственности предприятий - источников повышенной опасности, страхование профессиональной ответственности, страхование ответственности за неисполнение обязательств, страхование иных видов гражданской ответственности. В каждом из перечисленных видов страхования имеется еще и значительное количество подвидов.

В едином государственном реестре субъектов страхового дела на 1 января 2011 года на территории Волгоградской области зарегистрирована одна страховая компания - ООО «Страховая компания Регион плюс». Для сравнения, на 1 января 2009 года на территории области было зарегистрировано 5 региональных страховых компаний, на 1 января 2008 года – 6 региональных страховых компаний.

Сокращение численности региональных страховщиков связано с их низкой капитализацией, нехваткой собственных средств, сокращением поступлений взносов в связи с уменьшением клиентской базы и повышением конкуренции среди страховщиков, увеличением затрат на ведение бизнеса и выплат из-за влияния финансового кризиса. В течение 2010 года на территории Волгоградской области, кроме региональной страховой компании «Регион плюс» заключали договора страхования 93 иногородние страховые компании, а выплаты производили 80 страховых организаций.

Всего на территории Волгоградской области за 2010 год было собрано 10 141 324 тыс. рублей из них 6 413 635 тыс. рублей по договорам обязательного медицинского страхования. По сравнению с 2009 годом объем собранных страховых взносов в 2010 году увеличился на 5,69%. При этом на договора обязательного меди-

цинского страхования, приходится около 63% всех страховых взносов. В таблице 1 приведена динамика страховых премий, собранных на территории Волгоградской области за 2008-2010 годы.

Таблица 1 - Показатели страхового рынка (по премиям) по итогам 2008 – 2010 гг.

Наименование вида		Страховые премии, тыс.			Прирост за год,		
		руб.			%		
		2008	2009	2010	2008	2009	2010
Добровольное страхование	Страхование жизни	122481	78328	105951	104,93	63,95	135,27
	Личное страхование	794646	623050	781367	110,02	78,41	125,41
	Имущественное страхование	2859986	1688755	1555550	132,06	59,05	92,11
	Страхование ответственности	152860	112813	155450	170,02	73,80	137,79
Обязательное страхование	Личное страхование пассажиров (туристы, экскурсии)	3472	2635	1864	77,09	75,89	70,74
	Гос. Страхование военнослужащих и приравненных к ним	695	10825	9800	-	15,58 раза	90,53
	ОСАГО	994060	1060282	1117707	108,88	106,66	105,42
	ОМС	5067755	6019075	6413635	137,45	107,33	106,56
итого		10535955	9595763	10141324	130,21	91,08	105,69

В настоящее время наблюдается тенденция восстановления страхового рынка региона, так объем собранных страховых премий в 2010 году составил 96,25% от докризисного 2008 года. В «видовом разрезе» наибольшее увеличение страховых премий относительно 2009 года произошло по договорам добровольного страхования: по страхованию ответственности – 37,79%, по страхованию жизни – 35,27% и по личному страхованию (кроме страхования жизни) – 25,41%. По договорам обязательного страхования незначительно увеличились премии по ОМС – 6,56% и по ОСАГО – 5,42% к 2009 году.

В течение 2010 года выплаты на территории Волгоградской области составили 8 421 328 тыс. рублей, при этом 6 342 543 тыс. рублей было выплачено по договорам страхования ОМС (Таблица 2).

Объем страховых выплат за 2010 год увеличился на 6,77% относительно 2009 года. Наибольший рост страховых выплат произошел по договорам добровольного страхования ответственности – в 5,78 раз по отношению к 2009 году. Страховые выплаты по договорам обязательного страхования ОСАГО и ОМС увеличились незначительно на 6,62% и 6,77% к уровню 2009 года соответственно.

Динамика всех страховых премий и выплат, собранных на территории Волгоградской области, за 2006-2010 гг., приведена на рисунке 1.

Таблица 2 - Показатели страхового рынка (по выплатам) по итогам 2008 – 2010 гг.

Наименование вида		Страховые выплаты, тыс. руб.			Прирост за год, %		
		2008	2009	2010	2008	2009	2010
Добровольное Страхование	Страхование жизни	6162	27875	19763	26,57	В 4,52 раза	70,90
	Личное страхование	544074	359746	389208	160,84	66,12	108,19
	Имущественное страхование	1439201	959836	989160	146,34	66,69	103,06
	Страхование ответ- ственности	3073	3622	20940	132,86	117,87	В 5,78 раза
Обязательное Страхование	Личное страхование пассажиров (тури- сты, экскурсии)	1	2	19	4	В 2 раза	В 9,5 раз
	Гос. страхование военнослужащих и приравненных к ним	0	7380	23421	0	0	В 3,17 раза
	ОСАГО	325670	580752	636274	67,12	178,33	109,56
	ОМС	5542312	5948464	6342543	137,60	107,33	106,62
Итого		7860493	7887677	8421328	134,13	100,35	106,77

На добровольные виды страхования в 2010 году пришлось 2 598 318 тыс. рублей или 25,62% от всех страховых премий, собранных на территории Волгоградской области. По всем видам, кроме имущественного страхования, по сравнению с 2009 годом, наблюдался рост страховой премии. Наибольшее увеличение данного показателя произошло по договорам страхования ответственности – 37,79% и договорам страхования жизни – 35,27% к уровню 2009 года.

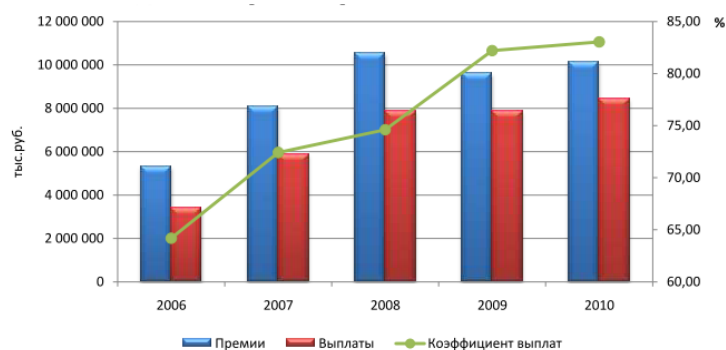


Рисунок 1 - Динамика страховых премий и выплат с 2006 – 2010 гг.

Доля обязательного страхования остается основополагающей в структуре совокупной страховой премии и выплаты региона. В 2010 году на обязательные виды страхования пришлось 74,38% страховых премий и 83,15% страховых выплат. При этом доля обязательного страхования, как в структуре совокупной страховой премии, так и выплаты постепенно увеличивается. Так, в 2009 году премии по обязательному страхованию составляли 73,92% от всех премий рынка, а выплаты 82,87% от всех выплат. На рисунке 2 показано изменение доли распределения премий и выплат между добровольным и обязательным страхованием.

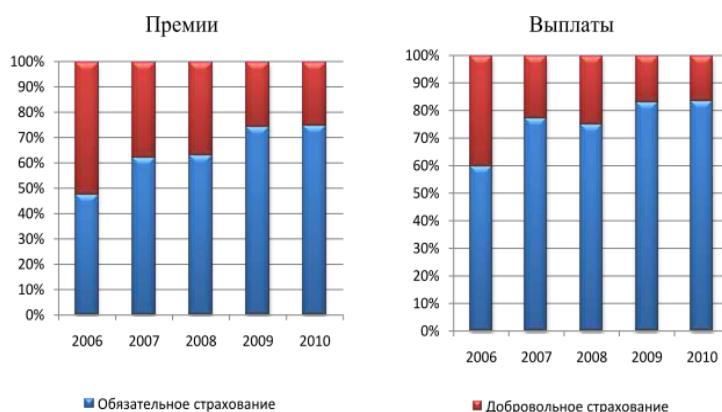


Рисунок 2 – Изменение доли распределение премий и выплат между добровольным и обязательным страхованием

В настоящее время согласно законодательству к обязательным видам страхования относятся: страхование гражданской ответственности перевозчика, страхование владельцев автотранспортных средств (ОСАГО), страхование профессиональной ответственности (деятельность оценщиков, нотариусов и др.), страхование гражданской ответственности предприятий - источников повышенной опасности (экологическое стра-

хование), медицинское (ОМС) и др. Преобладание обязательных видов в совокупной страховой премии и выплаты свидетельствует о неразвитости страховой культуры и страхового рынка региона в целом. Всего по договорам обязательного страхования было собрано 7 543 006 тыс. рублей. Структура премий по обязательным видам приведена на рисунке 3.

Наибольшая доля страховых премий по обязательным видам (85%) пришла на ОМС. Выплачено по договорам обязательного страхования в 2010 году 7 002 257 тыс. рублей. Наибольшая доля выплат (90,58%), также пришла на ОМС.

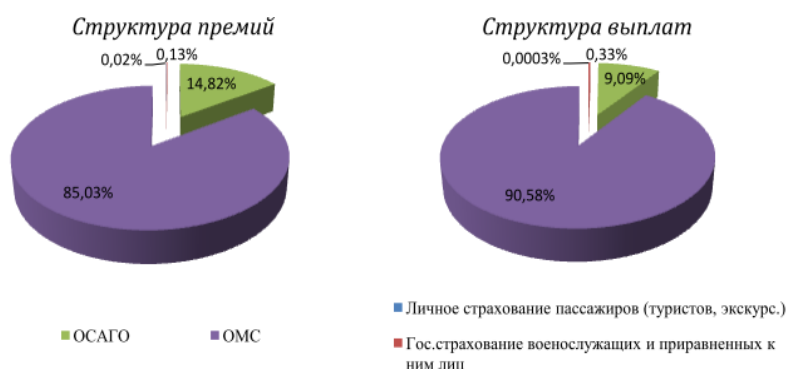


Рисунок 3 - Структура премий по обязательным видам страхования

Вторым по величине размеров страховых премий и выплат после ОМС, является – ОСАГО. В 2010 году объем страховых премий по ОСАГО составил 1 117 707 тыс. рублей, превысив показатель 2009 года на 5,42%. Выплаты по данному виду по сравнению с 2009 годом увеличились на 6,62%, достигнув размера 6 342 543 тыс.рублей. На данный вид страхования приходится 11% от совокупной премии регионального страхового рынка и 7,56% от совокупной выплаты по всем видам страхования.

Сегодня без страхования в странах с развитой рыночной экономикой не совершается ни одной коммерческой сделки, не действует практически ни одно предприятие. Страховой полис есть в каждой семье, практически у каждого человека. Все более очевидной становится потребность в страховой защите и в России. Однако практика страхования в нашей стране и в регионе широкого развития еще не имеет. Причиной тому - бывшая монополия государственного страхования, долгое время являвшегося незначительным дополнением финансовой системы.



Но с развитием рыночных отношений меняется и страховое мышление нашего общества. Среди населения все более востребованной становится деятельность страховых компаний, появляются новые виды страховых услуг.

Литература:

1. Анисимов, Д. Г. Развивающиеся рынки: прогнозы дальнейшего развития /Д. Г. Анисимов //Финансы и кредит. - 2009. - N 38. - С. 81-84.
2. Архипов, А. П. Направления развития страховых компаний в условиях трансформации рынка/ А. П. Архипов // Финансы. - 2008. - N 2. - С. 48-53.
3. Лайков, А. Ю. Актуальные задачи российского страхового бизнеса в условиях кризиса / А. Ю. Лайков // Финансы. - 2009. - N 11. - С. 43-47.
4. Турлакова, Е. А. Страховой рынок России и тенденции его развития / Е. А. Турлакова // Традиционные национально-культурные и духовные ценности как фундамент инновационного развития России: материалы междунар. студ. конф. - Магнитогорск; Челябинск, 2009. - С. 225-228.
5. Филиппова, Т.А. Создание конкурентных преимуществ страховой компании как возможность противостоять экономическому кризису. Устойчивое развитие предприятия как фактор преодоления кризиса: монография / Т.А. Филиппова, М.К. Старовойтов, Г.И. Лукьянов, Н.И. Ломакин; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. - Волгоград: ИУНЛ, 2011.- 143с.
6. Черногузова, Т. Н. Преимущества и перспективы взаимного страхования в России / Т. Н. Черногузова // Финансы. - 2010. - N 9. - С. 48-51.

## СЕКЦИЯ 7. ХИМИЯ, ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПЕРЕМЕШИВАНИЯ В АППАРАТЕ С МЕШАЛКОЙ

*А. В. Девкин, Т. В. Островская, О. А. Тишин,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

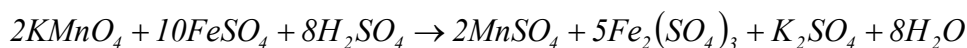
Аппараты с перемешивающими устройствами являются одним из наиболее распространенных видов технологического оборудования. Применение такого оборудования обусловлено его универсальностью и возможностью использования для проведения различных процессов химической технологии. Одно из назначений аппаратов с перемешивающими устройствами – химические реакторы. В химических реакторах перемешивание оказывает значительное влияние на выходные характеристики химического процесса (степень превращения, селективность, выход). Особенно это проявляется при проведении быстрых со сложным механизмом химических реакций.

Исследованием процесса перемешивания посвящено значительное количество работ. Влияние перемешивания хорошо изучено для медленных химических реакций. Для быстрых химических реакций влияние перемешивания изучено недостаточно. Одна из проблем состоит в изучении поведения струи дозируемого реагента в зоне подачи питания в реактор. В случае быстрой реакции оценка достаточно затруднена. Особенно это ощутимо в реакторах полупериодического и непрерывного режимов работы. Одной из причин оказывающих влияние на ход химического процесса является образование факела в зоне подачи дозируемого реагента. Поэтому исследование данной проблемы явилось целью настоящей работы.

Для проведения экспериментов была создана лабораторная установка. Процесс перемешивания фиксировался с помощью фото и видеосъемки. В ходе эксперимента измерялись: скорость вращения мешалки; мощность потребляемая на перемешивание; глубина погружения в жидкость трубки дозирования; размеры трубки дозирования и её расположение в плане; концентрации исходных реагентов; расход дозируемого реагента; температура в помещении и в аппарате; размеры факела (окрашенной – неразрушенной струи дозируемого реагента) и зоны реакции (все размеры определяются по фотографии); измерение вязкости среды. Перед началом эксперимента аппарат запол-

нялся раствором железного купороса. Объем раствора составлял 10 л. Раствор перманганата калия дозировался постепенно, скорость дозирования в ходе эксперимента поддерживалась постоянной.

Для оценки влияния условий перемешивания на химический процесс использовался метод обесцвечивания реагентов. Для изучения процесса микроперемешивания в работе использован метод модельной реакции. Для этого использовалась хорошо известная в аналитической химии реакция:



При дозировании реагента на выходе из трубки образовывался факел. В случае использования мгновенной химической реакции взаимодействие протекает на поверхности вихрей, и незавершенность процесса перемешивания проявляется в наличии окрашенных фрагментов, как в объеме аппарата, так и на выходе из него.

Полученные в ходе эксперимента цифровые фотографии обрабатывались с помощью специальной графической программы «Компас 3D», в результате чего были получены трёхмерные изображения факела и зоны проведения реакции. С помощью созданной трёхмерной модели факела определялся его объём и площадь поверхности. В качестве параметра, от которого зависят размеры факела, был использован средний объемный коэффициент массопереноса.

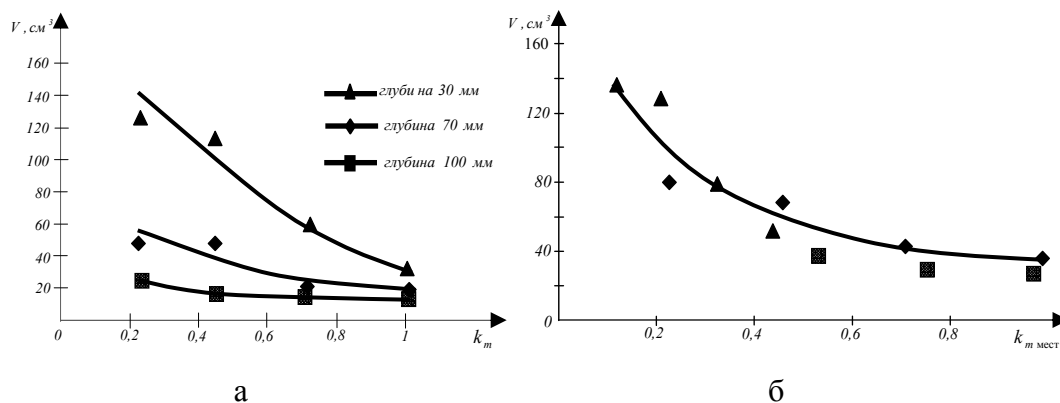


Рисунок 1- Зависимость изменения объема зоны реакции от среднего по объему коэффициента массопереноса (а) и местного коэффициента массопереноса (б)

Как видно из графиков размеры факела зависят от положения точки ввода потока реагента и величины коэффициента массопереноса. Размеры факела удовлетворительно согласуются с величиной местного коэффициента переноса (рисунок 1б).

В ходе экспериментальных исследований установлено, что:

1. в химических реакторах в зоне подачи реагента образуется факел, размеры которого зависят от скорости величины местного коэффициента массопереноса и положения точки ввода реагента.
2. факел существует при любых условиях перемешивания.
3. в случае проведения быстрой реакции взаимодействие реагентов осуществляется вблизи зоны дозирования, и химическая реакция не распространяется по всему объему.

## **СИНТЕЗ НОВЫХ АДАМАНТИЛСОДЕРЖАЩИХ ИЗОЦИАНАТОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СВОЙСТВ**

*В.В. Бурмистров, Г.М. Бутов,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

По реакции Курциуса получены 1-изоцианатоадамантан, 1-изоцианато-(3,5-диметил)адамантан, 1-изоцианатометиладамантан и 1-изоцианатометил-(3,5-диметил)адамантан. Реакцией 1,3-дегидроадамантана с изоцианатами получены новые труднодоступные адамантилсодержащие изоцианаты. Исследованы химические свойства изоцианатов в реакциях со спиртами, аминами и водой. Одним из путей решения проблемы синтеза новых и поиска рациональных методов получения уже известных адамантансодержащих изоцианатов, на наш взгляд, может быть синтез изоцианатов с помощью перегруппировки азидов соответствующих карбоновых кислот по Курциусу.

В качестве исходных соединений использовались адамантанкарбоновая, адамантануксусная, 3,5-диметиладамантилкарбоновая и 3,5-диметиладамантануксусная кислоты.

Обработкой хлористым тиоилом кислоты превращали в хлорангидриды, которые при взаимодействии с азидом натрия давали соответствующие ацилазиды. Ацилазиды при постепенном нагревании в органическом растворителе перегруппировывались в изоцианаты, которые после упаривания растворителя перегоняли в вакууме.

Указанным способом получены 1-изоцианатоадамантан, 1-изоцианато-(3,5-диметил)адамантан, 1-изоцианатометиладамантан и 1-изоцианатометил-(3,5-диметил)адамантан.

Другой путь - взаимодействие 1,3-дегидроадамантиана с различными органическими соединениями, в том числе с изоцианатами. Проведены реакции 1,3-дегидроадамантиана с алифатическими, ароматическими и адамантилсодержащими изоцианатами в результате получены соединения, получение которых известными способами невозможно либо крайне многостадийно.

Взаимодействием изоцианатов со спиртами получены новые уретаны. При вовлечении в реакцию с изоцианатами аминов или аминспиртов ( $t = 0^\circ\text{C}$  для подавления реакции по гидроксильной группе) образуются 1,3-дизамещенные мочевины. Все полученные соединения исследуются на наличие биологической активности.

Исследована возможность получения аминопроизводных адамантана реакцией гидролиза соответствующих изоцианатов. В качестве исходных соединений использовались адамантансодержащие моно- и диизоцианаты.

Найдены условия, позволяющие получать солянокислые соли адамантансодержащих аминов с выходом 95-99%.

## **ОБЕЗВОЖИВАНИЕ КАУЧУКА В ЧЕРВЯЧНОЙ МАШИНЕ**

*В.М. Шаповалов,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Гидродинамическая теория червячных машин достаточно хорошо разработана, в то же время сравнительно немногочисленны исследования процесса обезвоживания материалов в червячных машинах. В данной работе предпринята попытка при ряде упрощающих допущений построить математическую модель процесса обезвоживания в червячной машине и исследовать основные закономерности процесса.

Рассматривается движение материала вдоль канала червяка. Течение стационарное, изотермическое. Глубина канала шнека значительно меньше его ширины и трение о боковые стенки не учитываем. Пренебрегаем кривизной канала. Среда - ньютоновская жидкость, вязкость постоянна. Скольжение материала по рабочим поверхностям отсутствует. Циркуляционное течение в поперечном сечении витка не рассматриваем.

Стенки материального цилиндра выполняются перфорированными. Скорость высачивания жидкости через боковую стенку пропорциональна избыточному давлению в материале.

Давление на выходе обусловлено гидравлическим сопротивлением головки. Имеет место двухмерное течение. Давление однородно в поперечном сечении канала. Математическая модель процесса включает уравнение движения, уравнение неразрывности и граничные условия для давления и скорости.

Скорость среды складывается из скоростей фаз. Поэтому уравнение неразрывности можно записать для каждой из фаз. При решении используется интегральное уравнение материального баланса.

Получено однородное дифференциальное уравнение второго порядка для давления. Распределение давления по длине шнека описывается функцией гиперболический синус. В случае непроницаемой стенки имеем классическое линейное распределение давления.

Рассмотрено изменение содержания воды в каучуке по длине цилиндра. Составлен общий материальный баланс машины и материальный баланс по воде.

Получено расчётное выражение для расхода высачивающейся воды в зависимости от противодействия на выходе.

При непроницаемой стенке цилиндра или нулевом давлении на выходе обезвоживание отсутствует. Получена зависимость давления на выходе от степени обезвоживания.

Выполнен анализ математической модели. Эпюры давления построены для различных значений безразмерной проницаемости стенки. В случае непроницаемой стенки распределение давления описывается линейной функцией. С увеличением проницаемости эпюры принимают «провисающую» форму; давление резко нарастает в конце зоны течения.

С уменьшением проницаемости до нуля величина безразмерного давления стремится к фиксированному значению, равному единице. Давление возрастает с уменьшением остаточного содержания влаги на выходе.

## АНАЛИЗ РАБОТЫ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

*Харитонов В.Н., Тишин О.А., Бердникова Н.Ю.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Основным из факторов, влияющие на степень превращения исходных веществ, выход целевого продукта, селективность и производительность реактора является равномерное распределение исходной смеси по сечению, которое достигается по средству распределительных устройств.

В распределительном устройстве выполняется функция распределения потока смеси по всему сечению реактора, которая является очень важной частью химического процесса. Чем лучше распределение газового потока, тем выход продукции получается наиболее максимальным и продукт качественным.

Решению проблемы распределения потока, посвящен ряд научных работ. Каждое распределительное устройство подходит только для нескольких типов реакторов. Практически на каждом реакторе стоит своё распределительное устройство. Анализ работ показал, недостаточность проработанной методики расчета поля скоростей в газораспределительных устройствах.

Для обеспечения равномерного распределения требуется установить влияния технологических и конструктивных параметров на характер распределения.

Для решения поставленной гидродинамической задачи были использованы открытая интегральная программная платформа Salome и конечно элементный решатель Code-Saturne. Главными достоинствами, которых заключаются в то, что они являются некоммерческими продуктами, распространяются бесплатно, и в них нет ограничений присущих коммерческим. Платформа Salome использовалась для подготовки данных (создание трехмерной геометрии области расчета и разбиение ее на элементы) и анализа результатов расчета. В основе программного решателя Code-Saturne положен метод конечных элементов, позволяющий получить решение уравнений движения с учетом теории турбулентности  $k-\epsilon$ .

Были проведены вычислительные эксперименты, в ходе которых оценивалось влияние технологических параметров и конструктивных параметров на характер распределения движущейся среды в газораспределительном устройстве. Результатами вы-

числительного эксперимента являлись массивы значений проекций скорости на оси X, Y, Z и значений давлений во всех точках газораспределительного устройства. Некоторые результаты расчета представлены на рисунке 1, на котором приведены два распределительных устройства отличающихся количеством конусов. Как видно из рисунка в первом распределителе с одним конусом газовый поток проходит распределитель в виде струи, что приводит к неравномерному профилю скорости в центральной части скорость больше, а на периферии значительно меньше. Установка дополнительных конусов коаксиально основному приводит к более равномерному распределению газовый поток, что видно из рисунка на втором распределителе.

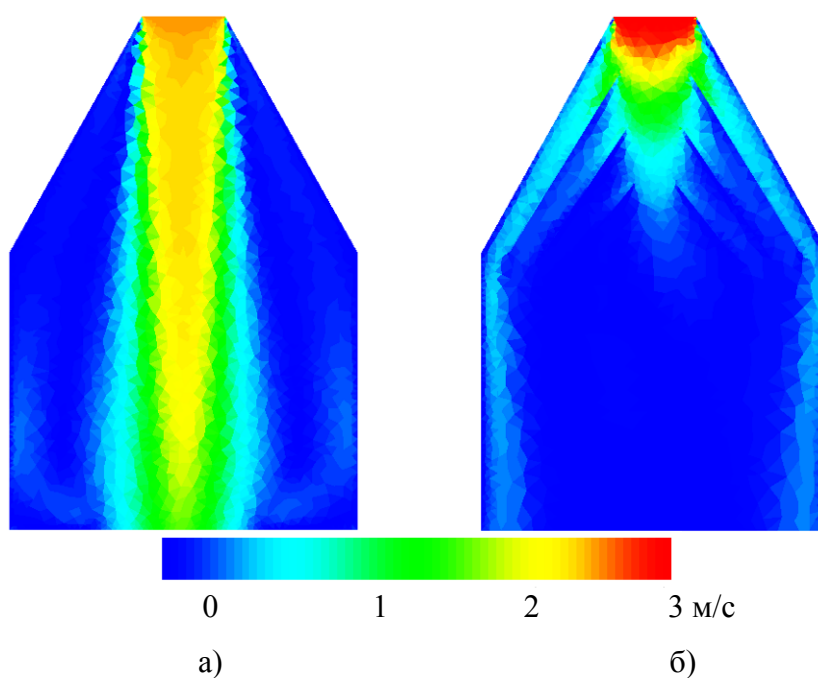


Рисунок 1 Распределение модуля скорости в распределителе газа: а) с одним конусом; б) с четырьмя конусами

Адекватность расчета по модели проверена по результатам лабораторных экспериментов, проведённых на геометрической копии промышленного объекта, масштабный фактор равен 15. Результаты расчётов показали удовлетворительное совпадение с результатами экспериментов.

Полученные результаты могут быть полезны при модернизации реакторов и проектировании каталитических процессов.



## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГНЕТЕПЛОЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ

*Каблов В. Ф., Бондаренко С. Н., Василькова Л. А.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Огнетеплозащитные покрытия применяются для защиты материалов от разрушения под действием открытого пламени и/или высокотемпературного потока, когда применение простой механической теплоизоляции становится невозможным. Механизм действия огнетеплозащитных покрытий основан на поглощении покрытием большого количества тепла, которое идёт на нагрев материала, а также на различные фазовые и химические превращения в нем.

Огнетеплозащитные покрытия не допускают возгорания материала в процессе эксплуатации, таким образом, решается проблема высокой дымообразующей способности и токсичности продуктов горения и пиролиза.

В данной работе предлагается использовать покрытия с пониженной горючестью, состоящие из связующего (эпоксидной диановой смолы) и различных фосфорборсодержащих наполнителей. К таким покрытиям предъявляются достаточно высокие требования по деформационно-прочностным показателям, пластичности, водостойкости, адгезионным характеристикам, высокой технологичности, когезионной клейкости. Изучение эффективности огнетеплозащитных покрытий начали с исследования свойств покрытия с использованием математической модели, основанной на физической модели вспучивающегося теплозащитного материала, состоящего из вспучивающегося кокса и деструктурирующегося эластичного материала.

Основной целью проведенного математического моделирования являлось выявление пределов изменения теплофизических характеристик при варьировании физико-химических параметров материала, достигаемых за счет изменения состава и структуры. Из полученных математических зависимостей выяснили, что необходимая толщина покрытия для защиты поверхности от высокой температуры уменьшается с увеличением вспучивания. С увеличением теплопроводности образующегося кокса увеличивается толщина прогретого слоя теплозащитного покрытия, а толщина деструктурируемого слоя не изменяется. Высокая теплопроводность кокса и его высокая температура приводят к тому,

что для защиты поверхности требуется большая толщина покрытия. Сравнение расчетных данных по разработанным моделям показало их хорошее соответствие экспериментальным данным.

## **РАЗРАБОТКА ПРОПИТОЧНЫХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ ФОСФОРБОРСОДЕРЖАЩЕГО ОЛИГОМЕРА ДЛЯ ПОЛИЭФИРНЫХ НИТЕЙ**

*Головешкина О.В., Шиповский И.Я., Кейбал Н.А., Бондаренко С.Н. ,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Снижение горючести полиэфирных нитей, имеющих широкое потребление в промышленности, в сфере товаров народного потребления и в различных областях техники, является одной из важных задач полимерной химии.

Статистика показывает, что возгорание текстильных материалов является причиной все возрастающих количеств пожаров в жилых и общественных зданиях. Нити легко воспламеняются, быстро горят с выделением большого количества дыма и токсичных газообразных продуктов.

Указанную проблему можно решить путем обработки волокон и нитей замедлителями горения, в качестве которых используются органические и неорганические вещества, содержащие в своем составе такие элементы, как хлор, бром, азот, фосфор, металлы и другие.

С целью устранения горючести полиэфирных нитей нами были разработаны огнезащитные пропиточные составы для их поверхностной обработки на основе фосфорборсодержащего олигомера (ФБО) и фенолоформальдегидной смолы.

Пропиточные составы представляют собой 20-25 % водные растворы ФБО, нейтрализованные аммиаком до pH=6-7, с добавлением 15% и 30% раствора фенолоформальдегидной смолы.

Пропитку полиэфирных нитей проводили в течение 5 минут при нормальных условиях, затем обработанные нити сушили до постоянной массы и проводили термообработку при температуре 150 °С в течение 30 минут.

Для определения эффективности разработанных огнезащитных пропиточных составов исследовали изменение горючести (ОСТ 1 90094-79). Исследование горения обработанных полиэфирных нитей показало, что после удаления источника открытого пламени происходит их самозатухание в течение 5-6 сек.

Также было выявлено, что разработанные огнезащитные пропиточные составы способствуют увеличению коксового остатка в процессе термоокислительной деструкции, что сказывается на огнестойкости обработанных нитей. Интенсификация процессов коксообразования в конденсированной фазе полимерной матрицы приводит к образованию на поверхности горящего полимера мощной «коксовой шапки», прикрывающей поверхность деструктирующего полимера от теплового потока.

Такое защитное покрытие поверхности полимера резко уменьшает теплоприход к зоне деструкции и, соответственно, снижает разложение материала и поступление горючих продуктов в зону пламени.

Таким образом, чем больше величина коксового остатка после термоокислительной деструкции, тем выше огнестойкость обработанных нитей.

Исследование термостойкости пропитанных полиэфирных нитей показало, что происходит ее увеличение. Причиной повышения термостойкости полиэфирных нитей является образование тонкой огнезащитной пленки на их поверхности.

Также было установлено, что данные огнезащитные пропиточные составы приводят к увеличению прочности нитей на 25 %. Повышение прочности нитей, обусловлено, по-видимому, склеиванием отдельных филаментов между собой в процессе термофиксации.

Таким образом, в результате наших исследований было установлено, что предлагаемые огнезащитные пропиточные составы могут широко применяться для получения полиэфирных нитей с повышенной огнестойкостью.

## ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД КОАГУЛЯНТАМИ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСОХЛОРИДА АЛЮМИНИЯ

*Жохова О.К., Блинов А.А., Богачёв Н.А., Уткина Е.Е.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Одним из эффективных способов разрушения седиментационной устойчивости промышленных сточных вод, загрязнённых отходами производств, является обработка их специальными реагентами – коагулянтами. В последние годы в качестве коагулянтов всё шире применяются основные хлориды алюминия, а также их различные смеси с другими веществами.

В данной работе была исследована возможность очистки сточных вод деревообрабатывающих предприятий высокоосновным гидроксохлоридом алюминия (ГОХА), имеющим следующие технические характеристики: основное вещество – полимер  $\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl}$  с содержанием  $\text{Al}^{3+}$  11,2 %, вязкость раствора 120 Па·с, pH – 4,6.

Этим коагулянтом обрабатывали сточную воду цеха производства ДВП лесоперевалочного комбината. Начальные параметры стоков имели следующие показатели:

Химическое поглощение кислорода (ХПК) - 7320 мг  $\text{O}_2$ /л

Взвешенные вещества - 1357 мг/л

Температура - 46<sup>o</sup>C; pH – 5,7.

Большое количество взвешенных веществ образуется частицами щепы и опилок различной степени дисперсности. Высокие значения параметра ХПК обусловлены наличием в стоках альбумина и парафина, используемых в технологической схеме производства ДВП, а также продуктами экстракции и гидролиза древесины (смолистые вещества, спирты и др.).

Для лучшего распределения коагулянта по объёму стоков исходный ГОХА разбавляли в 10 раз водой. Оптимальные дозы коагулянта устанавливались опытным путём методом параллельного введения в сосуды с определённым объёмом жидкости различных количеств рабочего раствора коагулянта с последующей оценкой интенсивности хлопье-

образования и скорости оседания хлопьев. Коагулирующие свойства ГОХА обусловлены наличием положительно заряженных полиионов, которые интенсивно адсорбируют отрицательно заряженные коллоиды. Применение такого коагулянта особенно эффективно для очистки промышленных стоков с высоким содержанием взвесей, что характерно для нашего случая.

При добавлении оптимальной дозы рабочего раствора ГОХА (0,2 – 0,4 мл/л) коагуляция происходит очень интенсивно, образовавшиеся хлопья собираются в крупные конгломераты и быстро оседают. Как показано на рис.1, значения ХПК при этом уменьшаются до 1903-1610 мг O<sub>2</sub>/л, что соответствует 74-78 % степени очистки. Дальнейшее увеличение концентрации коагулянта экономически не оправдано, т.к. лишь незначительно снижает ХПК.

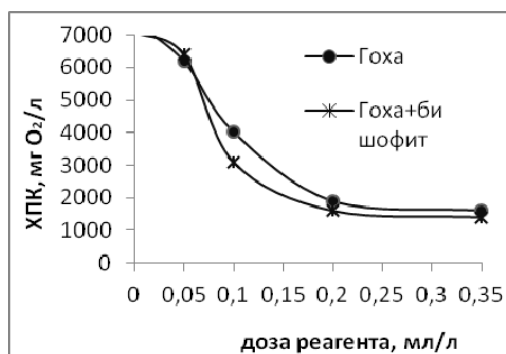


Рис.1. Зависимость параметра ХПК от дозы вводимого реагента

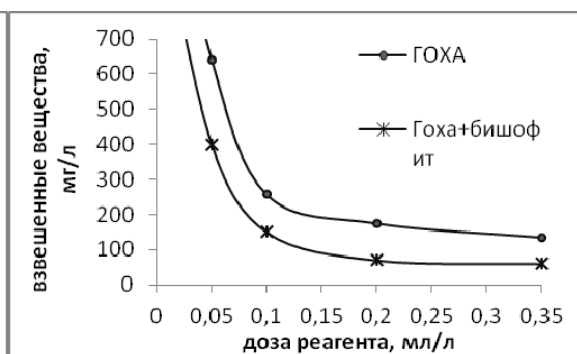


Рис.2. Зависимость количества взвешенных веществ от дозы вводимого реагента

Из рис. 2 видно, что основная масса взвешенных веществ осаждается уже при дозе ГОХА 0,1 мл/л, а максимальное осветление стоков происходит при концентрациях коагулянта 0,2 - 0,4 мл/л. Степень очистки по взвешенным веществам оказалась равной 87-91 %. Основная масса взвесей осаждается за первые 15 минут, далее происходит уплотнение осадка. Скорость осадения составляет 0,75 – 0,80 м/ч.

Эти достаточно высокие показатели были несколько улучшены добавлением к ГОХА природного бишофита в таких же дозировках. В этом случае наблюдалось ещё более интенсивное хлопьеобразование и осветление стоков при более низких дозировках совместного реагента. Из рисунков 1 и 2 видно, что значение степени очистки по параметру ХПК в этом случае уменьшается до 79 %, а по взвешенным веществам до 96 %.

Таким образом, учитывая большие объёмы образующихся стоков (60-80 м<sup>3</sup>/ч), применение данного способа очистки наиболее целесообразно.

## ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ ГИДРИРОВАНИЯ АЛЛИЛОВОГО СПИРТА НА 1% Pd/Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> КАТАЛИЗАТОРЕ

Курунина Г. М., Зорина Г. И. Бутов Г. М., Попова Е.В., Кочетков В.Г.,

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета

В последнее время все чаще применяются катализаторы с использованием в качестве составляющей части редкоземельны Ранее нами показана эффективность схема мирового потребления РЗЭ, из кот использования платиновых и палладиевых приходится на катализаторы [1].



катализаторов, нанесенных на оксиды редкоземельных элементов, в реакциях жидкофазного гидрирования ароматических нитросоединений, протекающих при комнатных температурах и атмосферном давлении [2-4].

Гидрирование протекает с образованием ароматических аминов, проходит с высокой селективностью и степенью превращения, без образования продуктов восстановления ароматического кольца, вторичных аминов и смолистых веществ. Такое «мягкое» гидрирование чрезвычайно важно для восстановления нитросоединений, содержащих лабильные группы, неустойчивые в условиях газофазного гидрирования. В этой связи интересными объектами для исследования «мягкого» жидкофазного гидрирования на указанных катализаторах являются непредельные соединения, например, аллиловый спирт.

В настоящей работе исследовано гидрирование аллилового спирта на 1% Pd катализаторах, нанесенных на оксиды гадолиния и алюминия. Гидрирование протекает по реакции:

$$CH_2 = CH - CH_2OH + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2OH;$$

В качестве катализатора сравнения использовали 1%Pd/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. В качестве дисперсной среды использовалась вода. Исследование реакции проводилось на лабораторной установке, схема и описание которой представлены в работе [4]. Нами предложен метод получения пропилового спирта каталитическим гидрированием аллило-

вого спирта на 1% Pd/Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Жидкие и газообразные продукты реакции анализировались хроматографическим методом. На рисунке представлена кинетическая кривая в виде зависимости скорости реакции и потенциала от объема поглощенного водорода на 1%Pd/Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1) и на 1%Pd/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2) катализаторах.

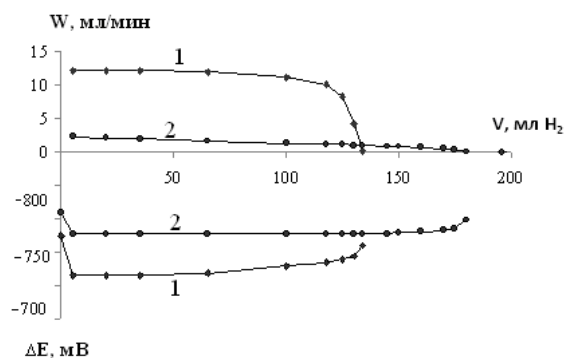
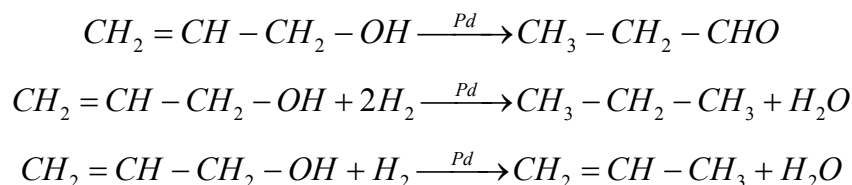


Рисунок - Зависимость скорости реакции гидрирования аллилового спирта (W) и потенциала (E) от объема поглощенного водорода (V(H<sub>2</sub>)) на 1%Pd/Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1) и 1%Pd/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2) катализаторах.

Гидрирование аллилового спирта протекает с незначительно уменьшающейся скоростью, при этом наблюдается регулярное недопоглощение водорода, причем в значительном количестве. Это позволило сделать предположение, что кроме пропилового спирта происходит образование других продуктов. Хроматографический анализ показал, что восстановление аллилового спирта протекает с образованием ряда жидких продуктов (пропанола (67,0 %) и пропаноля (32,0%)), а также газообразных продуктов (пропана (0,3 %) и пропена (0,7 %)). Реакции предположительно протекают по схемам:



Образование газообразных продуктов реакции обусловлено конкурентным гидрированием гидроксильной группы исходного аллилового спирта в пропен или последовательным гидрированием полученного пропилового спирта в пропан. Однако доля этих реакций не велика и не превышает 1%. Рассчитана константа скорости и определен порядок реакции - нулевой.

#### Литература.

1. Рынок редких и редкоземельных металлов: 2008-2009. Аналитический обзор. М. – 2009.
2. Бутов Г. М., Зорина Г. И., Каблов В. Ф., Попов Н. И., Курунина Г. М. Гидрирование нитробензола на палладиевых катализаторах, нанесенных на оксиды редкоземельных элементов // Ж. Нефтепереработка и нефтехимия, 2003. – № 5, С. 29-32.

3. Бутов Г.М., Зорина Г.И., Курунина Г.М. Кинетика гидрирования нитробензола на палладиевых катализаторах, содержащих оксиды редкоземельных элементов // Нефтехимия и нефтепереработка. - 2007. - № 2. - С.14-16.

4. Бутов Г. М., Зорина Г. И., Курунина Г. М. Жидкофазное гидрирование бензальдегида на 1% платиновых катализаторах, нанесенных на оксиды редкоземельных элементов // Хим.пром.сегодня .- № 2, 2009. С.3-6.

## **ГИДРИРОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПЛАТИНОВЫХ И ПАЛЛАДИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ, СОДЕРЖАЩИХ ОКСИДЫ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

*Г.М. Курунина, Г.И.Зорина, Г.М.Бутов,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Каталитические технологии являются структурообразующим и инновационным базисом химической промышленности и смежных отраслей экономики России. Вследствие этого разработки новейших поколений катализаторов и каталитических процессов является первоочередной задачей химического сообщества России.

Как наука, катализ является чрезвычайно продуктивным сплавом органической и неорганической синтетической химии, физической химии и химического инжиниринга (химической технологии), на развитие которой сильнейшее влияние оказывают не только логика и успехи в развитии этой науки как таковой, но и потребность экономики и состояние ресурсной базы государства [1].

Целью данной работы является исследование реакций гидрирования нитробензола, *o*-нитроанизола, бензальдегида, *n*-нитротолуола, *n*-октина-4 и аллилового спирта на 1% палладиевых и платиновых катализаторах, содержащих в своем составе оксиды редкоземельных элементов, а также изучение влияния различных факторов на скорость гидрирования указанных реакций. В качестве катализатора сравнения использовали 1% Pd(Pt)/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Опыты проводились на лабораторном реакторе с вибрационным перемешиванием (качалка) [2], при температуре 25 °С и давлении водорода 1 атм. Состав исходных веществ и смеси продуктов реакции анализировали хроматографическим методом (Хрома-



тограф Агат, сорбент хроматон N-AW (0,25-0,315 мл) + 5% SE-30). Кинетику реакции регистрировали по скорости поглощения водорода при гидрировании вещества. Анализ катализаторов был проведен рентгеноспектральный флуоресцентный анализ (РФА).

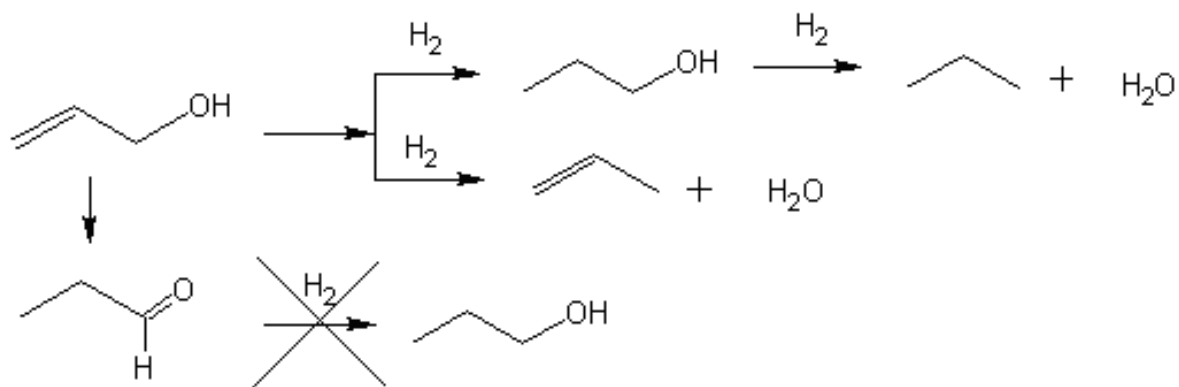
Все вышеперечисленные соединения были прогидрированы на 1% платиновых и палладиевых катализаторах, нанесенных на оксиды редкоземельных элементов. Палладиевые катализаторы проявляют большую активность по сравнению с платиновыми.

Исследования показали, что они гидрируются с различной скоростью. Соединения, содержащие ароматическую группу гидрируются либо с постоянной во времени скоростью (нитробензол), либо с практически постоянной скоростью (*o*-нитроанизол), либо с незначительно уменьшающейся скоростью (*n*-нитротолуол, бензальдегид).

При гидрировании *n*-октина-4, содержащего тройную связь, наблюдается постоянная двухступенчатая скорость, соответствующая гидрированию тройной и двойной связей. Гидрирование этих соединений протекает селективно, так как наблюдается соответствие теоретического и практического объема поглощенного водорода, что подтверждено анализом продуктов хроматографическим методом.

При гидрировании аллилового спирта наблюдается недопоглощение водорода, колеблющееся от 10,5 (Lu) до 37 (Du) на различных катализаторах.

По данным хроматографического анализа реакция протекает не селективно, происходит образование ряда жидких и газообразных продуктов по приведенной ниже схеме:



Были рассчитаны константы скорости всех изученных соединений и определен порядок реакции по гидрируемому веществу: первый для нитробензола, *o*-нитроанизола, бензальдегида, *n*-нитротолуола и нулевой для *n*-октина-4 и аллилового спирта.

Во всех случаях наблюдается рост констант скоростей от начала лантаноидного ряда к его центру, а от центральной части к концу величины констант скоростей реакции уменьшаются.

Так наибольшие значения констант скоростей наблюдаются на катализаторах, нанесенных на оксиды тербия, гадолиния, диспрозия, а наименьшие – на катализаторах, нанесенных на оксиды церия и лутеция. Еще меньшие значения констант скоростей продемонстрировали 1% Pd/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и 1% Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> катализаторы.

Литература:

1. Пармон В.И. Проблемы катализа в химии/ Сб. тезисов материалов «XIX Менделеевского съезда по общей и прикладной химии (в рамках Международного года химии, объявленного Генеральной Ассамблеей ООН)» г. Волгоград, 2011.
2. Бутов Г. М., Зорина Г. И., Курунина Г. М. Жидкофазное гидрирование бензальдегида на 1% платиновых катализаторах, нанесенных на оксиды редкоземельных элементов // Ж. Хим.пром.сегодня .- № 2, 2009.

## РЕАКЦИИ 1,3-ДЕГИДРОАДАМАНТАНА С СЕРОСОДЕРЖАЩИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

*Бутов Г.М.<sup>1</sup>, Иванкина О.М.<sup>1</sup>, Мохов В.М.<sup>2</sup>, Зык Н.В.<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

*<sup>2</sup>Волгоградский государственный технический университет*

*<sup>3</sup>Химический факультет Московского государственного университета  
имени М.В. Ломоносова*

Перспективным путем синтеза серосодержащих производных адамантана является использование в качестве исходного реагента 1,3-дегидроадамантана (1,3-ДГА).

Однако работ, посвященных его реакциям с серосодержащими соединениями не много. Нами были исследованы реакции 1,3-ДГА (1) с различными классами серосодержащих соединений, в том числе с некоторыми ароматическими дисульфидами, полисульфидами, S-Н-кислотами (тиогликолевой и тиоукснусной), алкилтиурамами (схема 1).

При взаимодействии (1) с некоторыми ароматическими дисульфидами (2) происходит внедрение адамантильного фрагмента при температуре 80-110<sup>0</sup>С по связи S-S со стопроцентной селективностью.

Выход (3) после выделения составляет 50-52%.

Реакция (1) с одним из представителей полисульфидов – диметилтрисульфидом (4) идет с образованием 1,3-дизамещенных производных адамантана: 1,3-бис(метилтио)адамантана (5), 1-(метилдитио)-3-(метилтио)адамантана (6) и 1,3-бис(метилдитио)адамантана (7) в соотношении 1:4,5:1. Суммарный выход продуктов после выделения составил 80% [2].

Тиоуксусная кислота (8) может существовать как тиольной, так и в тионной форме. Было установлено, что взаимодействие (1) с тиоуксусной кислотой приводит к образованию S-эфиров (9) и O-эфиров (10). Суммарный выход продуктов составил примерно 60%.

Также нами была осуществлена реакция (1) с тиогликолевой кислотой (11). Установлено, что продукты взаимодействия содержат 1-адамантил(меркапто)уксусная кислота (12), (1-адамантилтио)уксусная кислота (13), 1-адамантилмеркаптоацетат (14) примерно в равных соотношениях. Суммарный выход составляет 82%.

Проведенные синтезы (1) с тетраалкилтиурамдисульфидами (15) показали, что в ходе реакции образуется смесь моно- (17) и дизамещенных (18) производных адамантана. Соотношение продуктов реакции зависит от алкильного радикала в молекуле исходного тиурама.

Установлено, что при взаимодействии (1) с тетраметилтиурамдисульфидом дизамещенный продукт образуется с выходом 91%, а выход монозамещенного продукта составляет 7%. С тетраэтилтиурамдисульфидом реакция идет в основном с образованием дизамещенного продукта.

Его выход составляет 96%. Монозамещенного продукта образуется менее 1% [1].

Таким образом, благодаря уникальным свойствам, высокой реакционной способности, 1,3-ДГА может быть использован для получения широкого ряда серосодержащих производных адамантана, в том числе и обладающих практически полезными свойствами.

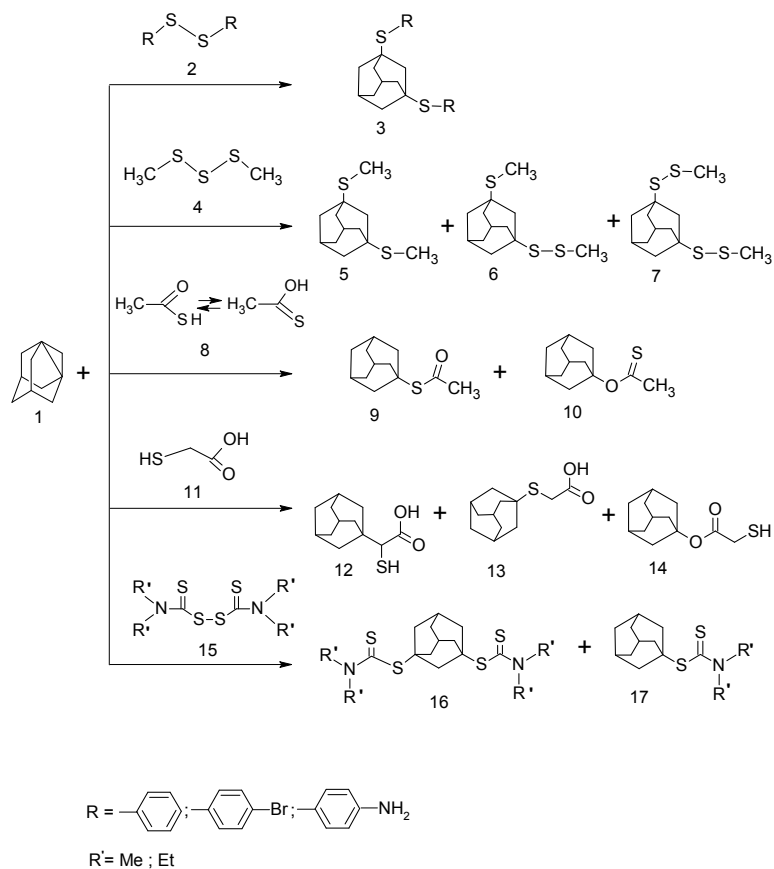


Схема 1

### Литература

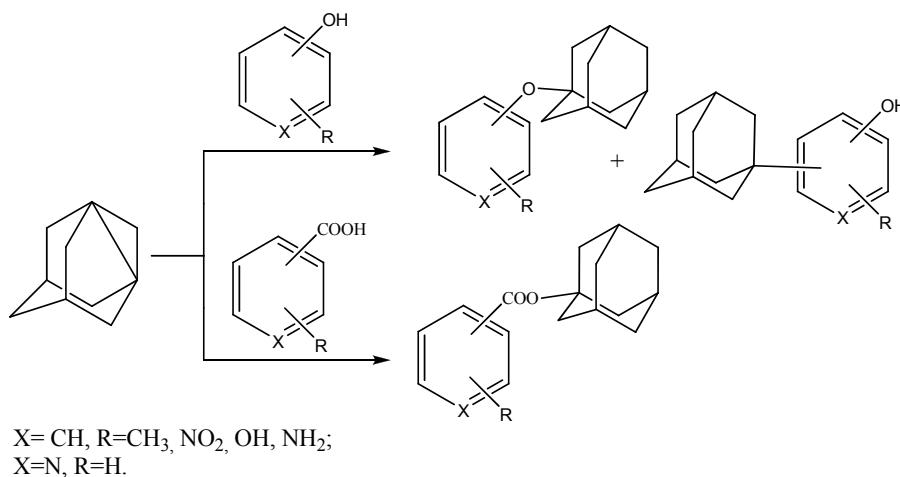
1. Иванкина О.М. Взаимодействие 1,3-дегидроадамантана с тетраалкилтиурамдисульфидами / Д.А. Питушкин, О.М. Иванкина, Г.М. Бутов // Научный потенциал студенчества в XXI веке матер. IV междунар. науч. конф. студ., аспирантов, молодых ученых - Ставрополь, 2010. - С. 81-83.
2. Иванкина О.М. Взаимодействие 1,3-дегидроадамантана с диметилтрисульфидом/ Бутов Г.М., Иванкина О.М., Мохов В.М., Иванов В.А.// «Успехи современного естествознания»- 2011. - №9 – С. 97-99.

# СЕЛЕКТИВНОЕ О-АДАМАНТИЛИРОВАНИЕ ГИДРОКСИЛ- И КАРБОКСИЛСОДЕРЖАЩИХ АРОМАТИЧЕСКИХ И ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Бутов Г.М., Камнева Е.А., Саад К.Р., Подкологнева А.А., Калинова К.Г., Панкова И.В.,  
Битюцкая А. В., Мохов В.М.,  
<sup>1</sup>ВПИ (филиал) ВолгГТУ, г. Волжский, <sup>2</sup>ВолгГТУ, г. Волгоград

Алкилирование органических соединений является одной из ключевых реакций органического синтеза. Введение алкильного заместителя в молекулы гидрокил- или карбоксилсодержащих соединений с участием соответствующих функциональных групп приводит к получению простых или сложных эфиров. Синтез эфиров, содержащих адамантовый заместитель, сопряжен с рядом синтетических трудностей, поэтому поиск новых схем их синтеза является актуальным.

В качестве алкилирующего реагента в реакциях с гидроксил- и карбоксилсодержащими соединениями нами использован 1,3-дегидроадамантан (1,3-ДГА), который является перспективным реагентом для синтеза адамантилпроизводных различных классов соединений благодаря наличию в его структуре пропеллановой связи, которая делает это соединение чрезвычайно реакционно-способным в реакциях с протоноподвижными соединениями. С целью отработки методики и синтеза модельных соединений было осуществлено адамантирование гидроксилсодержащих производных бензола или пиридина:



Реакции 1,3-ДГА с указанными соединениями осуществлялась при мольном соотношении реагентов 1:1 в осушенном инертном растворителе – диэтиловом эфире при температуре 30-35 °С в атмосфере сухого аргона, в течение 0,5 ч:

Анализ продуктов реакции методом хромато-масс-спектрологии показал, что основным направлением реакции является О-алкилирование производных фенола или гид-

роксипиридина 1,3-ДГА с образованием адамант-1-иловых эфиров с выходами до 95%. Однако при этом образуются продукты С-адамантилирования с выходом 5-19 %

Отметим, что использование 1.3-ДГА позволяет избежать реакции кватернизации, что характерно при использовании в качестве адамантилирующего агента галогенадамантиана.

Продуктами адамантилирования бензойной, пиридинкарбоновых кислот, а также их производных являются преимущественно сложные эфиры с выходами до 98%.

Состав и строение полученных продуктов были подтверждены методами ЯМР <sup>1</sup>H-спектроскопии и хромато-масс-спектрометрии.

## **АНАЛИЗ РАБОТЫ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ РЕАКТОРА СИНТЕЗА ЦИАНИСТОГО ВОДОРОДА**

*О.А. Тишин, Е.В. Климова, Н.Ю. Бердникова, А.И. Жирнов,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

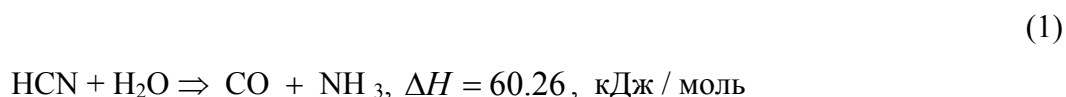
*Волгоградского государственного технического университета*

Реактор синтеза цианистого водорода является частью технологической схемы производства цианистого натрия. Отрасли потребления данного продукта разнообразны: горнодобывающая промышленность (цианидная добыча золота - цианидное выщелачивание), цинкование и золочение изделий из металлов (цианидные ванны), шинная и резинотехническая отрасли промышленности, машиностроение (для цементации стали), полиграфическая промышленность (в качестве исходного сырья для изготовления красок), сельское хозяйство (для борьбы с вредителями), химическая промышленность (синтез органических соединений). Действующие производства цианистого натрия в России и в странах бывшего СНГ: ООО «Волжский Оргсинтез» (Волжский, РФ), ООО «Саратоворгсинтез» (Саратов, РФ), ООО «Корунд» (Дзержинск, Нижегородская область, РФ), ОАО «Navoiyazot» (Навои, Узбекистан), АО «Азот Энерджи Инвест» (Рустави, Грузия).

Для синтеза цианистого водорода используются в качестве сырья газообразные аммиак, метан и кислород воздуха. Аммиак, метан и воздух в требуемом соотношении смешиваются в смесителе.

Синтез цианистого водорода осуществляется в реакторе, состоящем из генератора представляющего собой слой платинородиевых сеток, установленных на кварцевых пластинах. Опорой для пластин служат два змеевика, охлаждаемые водой. После зоны реакции установлен охладитель газов, предназначенный для быстрого охлаждения продуктов реакции и предотвращения разложения цианистого водорода и одновременной утилизации тепла реакции.

Температура в зоне реакции составляет 1020-1150 °С. Вследствие того, что цианистый водород при высокой температуре быстро разлагается с водяными парами (продукт окислительного аммонолиза метана), образуя окись углерода и аммиак:



реакционную смесь нужно как можно быстрее охладить до 300 °С.

На данный момент потеря в выходе цианистого водорода составляет 33% от образовавшегося в реакторе.

Целью работы является уменьшение распада цианистого водорода за счет эффективного охлаждения реакционной смеси и рекуперации тепла реакции.

Для достижения поставленной цели использовалась математическая модель охладителя газовой смеси, которая состоит из системы дифференциальных уравнений первого порядка, учитывающих материальный баланс по цианистому водороду, тепловой баланс по трубному пространству и межтрубному пространству охладителя.

Данные по скорости реакции разложения цианистого водорода взяты из литературного источника [1]:

$$k = 79,70 \cdot \exp(-6182,82/T), \quad \text{с}^{-1} \quad (2)$$

С учетом того, что диаметр труб закалочного теплообменника 20 мм, длина труб 1 м, меньший диаметр труб и длину теплообменника делать не целесообразно, изменение конструкции не будет учитываться. Таким образом, основным направлением увеличения скорости охлаждения будет подбор теплоносителя.

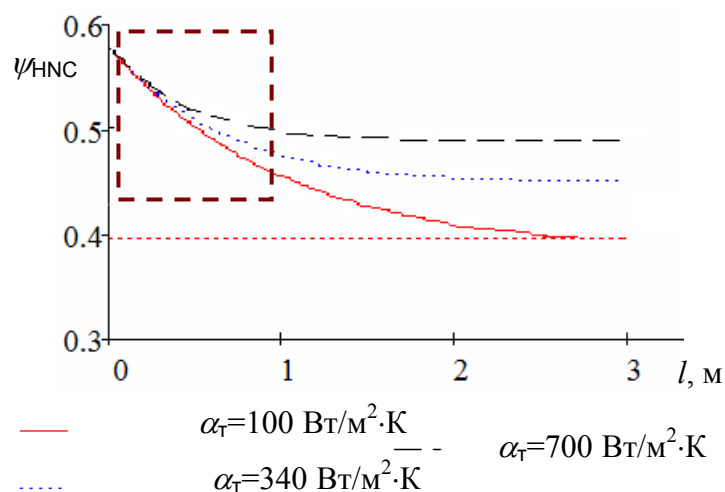


Рисунок 1 – Снижение выхода цианистого водорода по длине охладителя в зависимости от величины коэффициента теплопередачи теплоносителя ( $\alpha_T$ )

На рисунке 1 представлены результаты расчета по математической модели охладителя. Как видно по графику реакция распада цианистого водорода интенсивнее идет в первой трети теплообменника, где необходим наиболее интенсивный теплоотвод.

Выбор хладагентов с большим коэффициентом теплоотдачи позволит увеличить выход цианистого водорода на 10 %.

Предположительно, повысить теплоотдачу в трубном пространстве можно за счет добавления химически не активной насадки с высоким коэффициентом теплопроводности, что может значительно увеличить выход цианистого водорода.

Литература:

1. Качегин, А. Ф. Кинетика, моделирование и усовершенствование процесса синтеза цианистого водорода: диссертация кандидата технических наук : 05.17.08. – Волгоград, 1999. – 129 с.

## НОВЫЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ

*Каблов В.Ф., Новопольцева О.М., Егоров В.А., Кочетков В.Г., Майборода О.Ю.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Вспученный перлит является высокоэффективным теплоизоляционным материалом. Т.к. перлитовую теплоизоляцию можно применять только насыпным способом была предпринята попытка создания жидкого теплозащитного покрытия содержащего перлит,



который вводили в полимерное связующее в количестве 5–20 % (масс.). Для определения теплостойкости полученных композиций их наносили на металлическую пластину (толщина 1 мм), толщиной – 1-1,5 мм. Образцы термостатировали при температуре 65°C 1 ч. Для определения эффективности покрытия, подготовленные образцы помещали над сосудом с горячим ( $\approx 60^\circ\text{C}$ ) паром, и, с помощью пирометра, определяли температуру на поверхности пластины, не покрытой исследуемым составом, и защищенной поверхности. Результаты испытаний представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты измерения температуры поверхности образца

Время, мин	Температура поверхности пластины, °C				
	Покрытие: нет	Покрытие: корунд	Покрытие: перлит		
			5%	10%	15%
5	54,2	52,2	53,7	51,9	51,5
10	57,4	55,8	54,4	52,2	55,1
20	63,8	58,9	56,8	52,9	59,1
30	64,8	59,2	57,4	58,2	61,7
40	67,6	60,1	60,5	60,2	62,9
60	69,8	60,9	65,3	64,7	63,5

Видно, что температура на поверхности незащищенного покрытием металла на несколько градусов выше, чем температура защищенной области. Как и ожидалось наилучшие показатели у пластины, защищенной покрытием Корунд, однако, образцы с массовой долей перлита 15 % показали сопоставимые результаты.

## КОМПЛЕКСЫ $\epsilon$ -КАПРОЛАКТАМА, КАК СТРУКТУРИРУЮЩИЕ АГЕНТЫ ДЛЯ ФТОРКАУЧУКОВ

*Пучков А.Ф., Новопольцева О.М., Куцов А.Н. \*, Кочетков В.Г., Дудко Е.А.,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета,*

*\* ООО «Интов-Эласт»*

Фторкаучуки устойчивы к тепловому старению, воздействию масел, топлива, различных растворителей. Вулканизованные резины обладают высоким сопротивлением ис-

тиранию. Бифургин является эффективным вулканизирующим агентом для фторкаучуков, но нестабилен при хранении и относительно дорог. Для замены бифургина на БФК использовалась р/см, изготовленная в производственных условиях ООО «Интов-Эласт». Свойства резиновых смесей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение свойств р/см, содержащих БФК и бифургин.

Показатель	Бифургин	БФК
Условная прочность при растяжении, МПа	11,5	12,7
Относительное удлинение при разрыве, %	250	390
Относительное остаточное удлинение после разрыва, %	20	15
Твердость по Шору А, усл. ед.	74	75
Степень набухания, %	114	106,5

Перед набуханием проводилась экстракция в течение 10,5 часов в несколько приемов в экстракторе. Растворитель – ацетон.

Как отмечалось, при вулканизации СКФ-26 комплексным соединением бифургина с  $\epsilon$ -капролактамом (БФК-2) формируется более регулярная пространственная сетка, чем при вулканизации одним бифургином. Как и следовало ожидать, регулярность структуры обеспечивает опытным вулканизатам некоторое повышение упруго-прочностных свойств.

Для определения оптимальной дозировки синтезированного соединения варьировалось содержание БФК в составе резиновой смеси от 2,3 до 5 масс. ч. Свойства полученных резиновых смесей приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-механические показатели вулканизатов

Показатели	Контрольный	2,3	3	5
1. Твердость, Шор А, усл. ед.	82,00	88,00	77,00	74,00
2. Условная прочность при растяжении, МПа	13,90	14,50	15,80	10,00
3. Относительное удлинение при разрыве, %	160,00	80,00	300,00	530,00
4. Остаточное удлинение после разрыва	2,00	2,00	7,00	10,00

Как видно из таблицы 2 при дозировке от 3 до 5 масс. ч. добавки вулканизаты обладают высокими физико-механическими. Показатели термоокислительного старения и старения в масле удовлетворительны. Таким образом, оптимальное содержание композиции БФК составляет 3-5 массовые части на 100 массовых частей каучука.

## СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ФОСФОРБОРХЛОРСОДЕРЖАЩЕГО ОЛИГОМЕРА

*С.Н.Бондаренко, В.Ф.Каблов, Н.А.Кейбал, Т.В. Крекалева,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

В настоящее время полимерным материалам уделяется все большее внимание, т.к. они широко применяются в различных отраслях промышленности, таких как шинная и резинотехническая, текстильная, автомобилестроение, самолетостроение, судостроение, вагоностроение, строительство и природоохранные технологии.

Одним из самых серьёзных недостатков, присущих таким многотоннажным полимерам, как полиолефины, стирольные пластики, полиэфирные и эпоксидные смолы, является их горючесть.

К наиболее распространенным методам снижения горючести полимеров относятся: синтез элементоорганических полимеров; модификация полимеров элементоорганическими соединениями; нанесение огнезащитных покрытий на полимерные материалы. Модификация полимеров элементоорганическими соединениями является одним из наиболее перспективных методов, так как позволяет получать полимеры пониженной горючести, как на стадии синтеза, так и на стадии переработки полимеров в конечные изделия.

В настоящее время известен ингибитор горения фосфорборсодержащий олигомер (ФБО), образующийся при взаимодействии диметилфосфита и борной кислоты, при этом в качестве побочного продукта образуется метиловый спирт. Структура, состав, наличие гидроксильных групп обуславливает возможность использования разработанного продукта в качестве огнезащитного состава для древесины и материалов ее переработки, синтетических волокон, пленочных полимерных материалов и металлоконструкций.

Сложность задачи создания полимерных материалов с пониженной горючестью состоит не только в том, чтобы найти способ снижения горючести, но еще и в том, что, снижая горючесть, необходимо сохранить ценный, а зачастую и уникальный комплекс свойств того или иного полимера.

При использовании фосфорборсодержащего олигомера в качестве модификаторов резиновых смесей в значительных количествах наблюдается снижение адгезии и физико-механических показателей образцов резины.

На наш взгляд эффективным антипиреном может являться фосфорборхлорсодержащий олигомер (ФБЭ).

ФБЭ получают в результате взаимодействия фосфорборсодержащего олигомера и эпихлоргидрина. Продукты реакции представляют собой вязкие неокрашенные жидкости, хорошо растворимые в воде, диметилформамиде, ацетоне, спиртах.

Физико-химические свойства полученных олигомеров (ФБО, ФБЭ), представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-химические свойства олигомеров

Наименование олигомера	Молекулярная масса	$D_{D}^{20}$	Содержание фосфора, %
ФБО	177	1,4253	15,9
ФБЭ	270	1,4611	10,5

Полученный в ходе синтеза продукт может применяться как в исходном виде, так и в виде водных растворов.

Сравнительный анализ нашего продукта и наиболее известных аналогов показал, что ФБЭ имеет невысокий расход и низкую себестоимость. Также, к конкурентным преимуществам можно отнести: доступность исходного сырья, высокую эффективность огнезащиты, широкие перспективы сбыта. Кроме того, технология получения огнезащитного состава не требует больших капиталовложений.

## ПОЛУЧЕНИЕ ЛАКТАМБОРСОДЕРЖАЩИХ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

*А.Ф. Пучков, С.В. Латин, В.Ф. Каблов,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Как показывают опыты проведенные авторами настоящего сообщения, полиоксиды бора в виде их клатратных комплексов с  $\epsilon$ -капролактамом (КБК) оказываются достаточно эффективным средством при защите резин от действия озона. Объясняя вклад бора в эти процессы, нельзя интерпретировать полученные результаты без учета известных сведений

о факте использования бора и его производных для поглощения нейтронов в оболочке ядерного реактора. Поэтому с достаточной степенью обоснованности можно полагать, что бор в поверхностных слоях эластомерной композиции способен поглощать некоторые количества нейтронов, которые, в свою очередь, могут привести к уменьшению энергии активации двойных связей в каучуке, по месту которых происходит образование озонидов и изоозонидов.

Иллюстрируя действие озона на резины из СКИ-3 (рисунок 1), можно констатировать, что присутствие КБК в каучуке существенно изменяет характер трещинообразования: резины без КБК (рис. 1, а) имеют глубокие поверхностные трещины; с небольшим его содержанием (рис. 1, б) – сеть трещин редкая, а трещины не глубокие; с максимальным (рис. 1, в) – трещины практически отсутствуют.

Одной из самых трудных задач при использовании производных бора является их транспортировка в эластомерной матрице. Так, соединения бора в виде борной кислоты или его оксидов, как наиболее доступных и относительно недорогих соединений, не всегда приемлемы вследствие плохой их диспергируемости в каучуке и высокой температуры плавления.

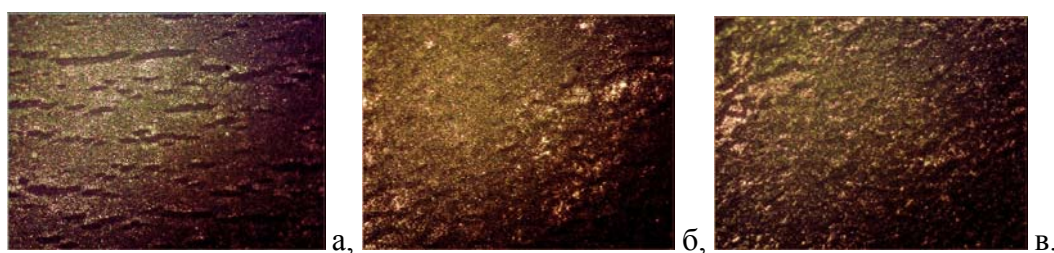


Рисунок 1 – Фотографии поверхностей резин на основе СКИ-3 после старения в среде озона ( $O_3 \cdot 5 \cdot 10^{-6}$  об. %, 50 °С, 60 мин.), содержащих различные количества КБК:  
а – 0 м.ч. КБК; б – 4 м.ч. КБК; в – 8 м.ч. КБК.

Одним из способов решения поставленной задачи является использование КБК.

Получение КБК осуществлялось путем совместного сплавления  $\epsilon$ -капролактама и борной кислоты при температуре 125 °С при массовом соотношении компонентов 3:2. Процесс сплавления сопровождался увеличением вязкости расплава. Полученный, таким образом, сплав после охлаждения представлял собой твердое вещество.

Как показали исследования, увеличение вязкости расплава связано с полимеризацией продуктов превращения борной кислоты (ППБК). При этом,  $\epsilon$ -капролактама остается химически несвязанным с ППБК. Так же маловероятно образование при температуре 125

°С из  $\epsilon$ -капролактама аминокaproновой кислоты или её олигомеров. Тем не менее, нельзя считать  $\epsilon$ -капролактама изолированным от полиоксидов бора. На начальном этапе образования расплава его внутренняя структура может быть представлена мицеллами, в которых ассоциаты ППБК окружены молекулами  $\epsilon$ -капролактама и существуют за счет внутри- и межмолекулярных водородных связей. Далее, вполне вероятно, что раскрытие боронильных групп и последующая полимеризация ППБК произойдет внутри комплекса, образованного по типу клатратного.

Влияние клатратных комплексов на свойства эластомерных композиций не ограничивается повышением их озоностойкости.

Можно отметить, что если изменение характера трещинообразования при действии озона практически не зависит от природы каучука (исследовались резины на основе СКИ-3 и на основе бутадиен-нитрильного каучука), то другие физико-механические свойства изменяются в каждом вулканизованном каучуке по-разному. Так, полиизопрены в присутствии КБК способны претерпевать деструкцию. Визуально это подтверждается появлением липкости у вулканизатов, а их прочностные свойства способны резко уменьшаться. В то же время, резины из БНК лишь при значительном содержании КБК становятся менее прочными, но, при этом, остаются более высокомолекулярными. Данное обстоятельство может служить основанием для возможности применения КБК как антипиренов в бутадиен-нитрильных резинах.

Таким образом, удовлетворительное диспергирование производных бора в каучуке можно осуществить путем создания клатратных комплексов полиоксидов бора с оболочкой из капролактама. Использование КБК не зависимо от природы каучука способно повысить озоностойкость эластомерных композиций. Другие prerогативы бора, как например его свойство антипирена можно использовать лишь в некоторых эластомерных композициях.

## **РАЗРАБОТКА ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПЕРХЛОРВИНИЛОВОЙ СМОЛЫ С УЛУЧШЕННЫМИ АДГЕЗИОННЫМИ И ТЕПЛОЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВ**

*М.С. Лобанова, В.Ф. Каблов, Н.А. Кейбал, С.В. Бондаренко, Г.А. Жукова,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Методы по повышению огнезащиты конструкций основаны на использовании негорючих материалов, которые предотвращают возгорание и препятствуют распространению огня. В настоящее время все отчетливее проявляется тенденция использования мер пассивной огнезащиты с помощью составов терморасширяющегося (вспучивающегося) типа.

Под воздействием пламени (или теплового удара) терморасширяющиеся покрытия резко увеличиваются в объеме – в несколько раз - с образованием слоя кокса, представляющего собой закоксовавшийся расплав негорючих веществ (минеральный остаток).

Выбор способа огнезащиты определяется прежде всего материалом сооружения, конструкции, изделия, подлежащего защите от возгорания.

Все более широкое применение в различных областях промышленности находят стеклопластики. Основным преимуществом стеклопластиков является повышенная прочность и низкая плотность по сравнению с металлом, они не подвержены воздействию коррозии.

Однако наряду с ценным комплексом свойств, которыми обладают стеклопластики, к их существенному недостатку следует отнести невысокую стойкость к воздействию открытого пламени.

С целью устранения данного недостатка были разработаны новые покрытия на основе перхлорвинилового смолы (ПХВС) с улучшенными адгезионными и теплозащитными свойствами для стеклопластика.

В работе исследования проводились на композиции, представляющей собой раствор перхлорвинилового смолы в смеси органических растворителей бутилацетат : ацетон в соотношении 1:1.

Для повышения огнестойкости покрытия в состав композиции вводился антипирен, представляющий собой фосфорборхлорсодержащий олигомер (ФБЭ).

Для повышения адгезионных свойств покрытия в композицию вводился также полиэтиленполиамин (ПЭПА). Введение ПЭПА в композиции происходило до достижения рН = 6-7.

С целью определения эффективности разработанных огнезащитных составов проведены исследования по определению основных физико-механических показателей покрытий в зависимости от рецептуры.

Установлено, что при одновременном введении в состав композиции антипирена ФБЭ и нейтрализующего агента ПЭПА, адгезионные показатели покрытия значительно повышаются.

Испытания покрытий проводились по разработанной методике путем воздействия на обработанный образец стеклопластика источника открытого огня. Температура измерялась прибором – пирометр С-300.3.

В результате испытаний установлено, что наиболее оптимальное содержание ФБЭ составляет 8,5 – 11,5 % от массы исходной композиции, оптимальная толщина покрытия составляет 0,7 мм, при этом коэффициент вспучивания достигает 8,53 при различных содержаниях ФБЭ, а время достижения предельного состояния опытных образцов увеличилось примерно в 1,5 раза.

Таблица 1 - Влияние содержания модификатора ФБЭ на обеспечение огнестойкости покрытия на основе ПХВС

Содержание ФБЭ, %	Без добавки		8,5		10,0		11,5	
	0,5	0,7	0,5	0,7	0,5	0,7	0,5	0,7
Толщина покрытия, мм	0,5	0,7	0,5	0,7	0,5	0,7	0,5	0,7
Коэффициент вспучивания	1,43	1,55	3,64	4,23	5,80	7,80	7,94	8,53
Время достижения температуры 200 °С, с	19	21	32	35	24	41	28	46
Время достижения предельного состояния, с	26	29	37	43	30	47	36	54
Температура необогреваемой стороны подложки через 25 с, °С	260	247	142	138	206	111	188	111

Таким образом, установлено, что полученный продукт ФБЭ является эффективным антипиреном, введение которого в состав композиции не влияет на физико-механические показатели покрытия.

Предлагаемые огнестойкие покрытия на основе перхлорвиниловой смолы могут применяться для защиты от огня конструкций из стеклопластика.



## КЛЕЕВЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ПЕРХЛОРВИНИЛОВОЙ СМОЛЫ С ПОВЫШЕННОЙ АДГЕЗИЕЙ К МЕТАЛЛАМ

*М.С. Лобанова, В.Ф. Каблов, Н.А. Кейбал, С.В. Бондаренко, Г.А. Жукова,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

В настоящее время крепление с помощью клеев является перспективным методом крепления материалов, используемым на производстве и в различных технологических процессах. Однако, склеивание металлов стало применяться сравнительно недавно, и является альтернативой сварке и клепке. Данный способ имеет ряд преимуществ: равномерное распределение напряжений по площади соединения; упрочнение конструкции в местах соединения; возможность склеивать разнородные материалы и материалы, которые нельзя клепать или сваривать; снижение вибрации конструкции; герметичность клеевого соединения при давлении и вакууме; соединяемые материалы не подвергаются таким температурным колебаниям, как при сварке; клеевое соединение не образует гальванические пары, не вызывает рекристаллизацию материалов и не способствует коррозии (растрескиванию) субстрата; лучший внешний вид и более ровная поверхность, что в свою очередь позволяет использовать технологию склеивания в серийном производстве.

В промышленности используются клеи на основе перхлорвинилового смолы, которые отличаются высокой адгезией ко многим материалам. Соединения на этих клеях не теряют прочности при воздействии агрессивных сред - кислой и щелочной, а конструкции обладают стойкостью к воздействию огня. Однако, адгезия такого клея к металлам не велика.

Таким образом, задача разработки клеевых композиций на основе перхлорвинилового смолы с повышенными адгезионными свойствами к металлам представляется актуальной.

В работе в качестве клея исследовалась композиция, представляющая собой раствор перхлорвинилового смолы в смеси органических растворителей бутилацетат : ацетон в соотношении 1:1.

Для повышения адгезионных свойств клея в состав композиции вводились модификаторы, представляющий собой фосфорборхлорсодержащий олигомер (ФБЭ) и полиэтиленполиамин (ПЭПА).

В ходе исследований установлено, что при одновременном введении в состав клеевой композиции ФБЭ и ПЭПА, адгезионные показатели клея значительно повышаются. Экспериментальным путем было определено оптимальное соотношение данных компонентов, обеспечивающих наилучшую адгезию при склеивании металла (Сталь3). Важным фактором, оказывающим влияние на условия формирования адгезионного контакта, является температурный режим. В результате исследований было установлено, что оптимальными условиями отверждения клеевой композиции являются выдержка склеенных материалов под грузом 2 кг в течение 2 часов при температуре 70 °С. Повышение температуры в момент формирования адгезионного контакта вызывает снижение вязкости композиции и благоприятствует достижению в конечном итоге более высокой адгезионной прочности.

Качество клеев определяется в первую очередь их клеящей (адгезионной) способностью. Клеящая способность адгезива оценивалась по прочности клеевого крепления исследуемых подложек при равномерном отрыве. Испытания клеевых композиций на адгезионные свойства осуществлялись на адгезиметре.

Установлено, что наиболее эффективное содержание модификаторов, способствующее максимальному увеличению адгезионной прочности, составляет 0,2 % от массы исходной композиции при соотношении ФБЭ:ПЭПА = 1:2, при этом прочность клеевого крепления металла Сталь 3 возрастает на 35 % (рис.1).

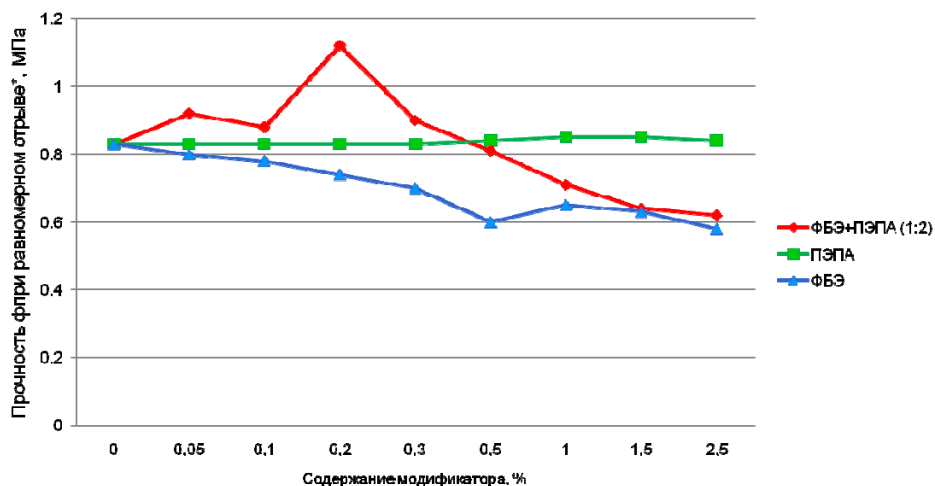


Рисунок 1 - Влияние содержания модификаторов на прочность клеевого крепления металла Сталь 3

Вследствие анализа полученных данных установлено, что увеличение адгезионной прочности происходит нелинейно. В большинстве случаев зависимость между величиной адгезионной прочности и количеством модификатора носит экстремальный характер.

# СИНТЕЗ И СВОЙСТВА АДАМАНТИЛСОДЕРЖАЩИХ АЗОЛОВ

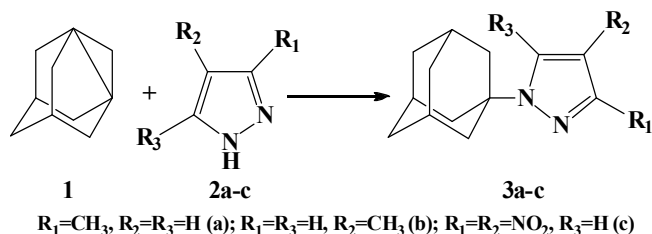
Бутов Г.М., Лысых Б.А.

Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета

Адамантилсодержащие гетероциклические соединения активно исследуются как потенциальные лекарственные препараты, например, адамантилсодержащие пиразолы-обладают широким рядом активностей [1-4]. Перспективным путем синтеза адамантилзамещенных азолов является использование в качестве исходного реагента напряженного [3.3.1] пропеллана, 1,3-дегидроадамантана (1,3-ДГА), имеющего большое сродство к протону, чем обусловлена высокая реакционная способность с протоноподвижными соединениями. Ранее нами сообщалось о возможности синтеза 1-(1-адамантил)пиразолов прямым взаимодействием 1,3-ДГА с азолом [5], основным направлением реакции являлось N-адамантирование пиразольного кольца N-незамещённых пиразолов.

Для изучения N-адамантирования по NH-связи нами было исследовано взаимодействие 1,3-ДГА (**1**) с N-незамещёнными пиразолами из ряда: 3-метил-1*H*-пиразол (**2a**), 4-метил-1*H*-пиразол (**2b**), 3,4-динитро-1*H*-пиразол (**2c**).



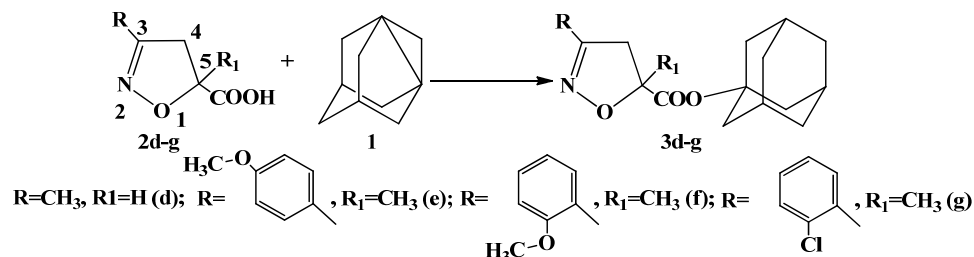
Адамантирование пиразолов (**2a-c**) в мягких условиях (в течение 3-4 часов при температуре 35-40 °С в среде диэтилового эфира) приводит к соответствующим N-адамантилсодержащим пиразолам (**3a-c**), однако выход не превышал 20-30%.

Анализ хромато-масс-спектров реакционных масс в синтезах (**3a-c**) не показал наличия заметных количеств продуктов C-адамантирования.

Для повышения выхода, реакцию необходимо проводить при более жёстких условиях. При проведении реакции в массе исходных пиразолов (**2a-b**), при температуре 80-90 °С и продолжительности 4 часа, выход целевых соединений (**3a-b**) составил 70-90%.

В продолжение изучения реакции адамантирования азолов, нами было осуществлено не исследованное ранее взаимодействие 1,3-ДГА с 3-R-4,5-дигидроизоксазол-5-карбоновыми кислотами: 3-метил-4,5-дигидроизоксазол-5-карбоновой (**2d**), 3-(4-

метоксифенил)-4,5-дигидро-5-метилизоксазол-5-карбоновой (**2e**), 3-(2-метоксифенил)-4,5-дигидро-5-метилизоксазол-5-карбоновой (**2f**) и 3-(2-хлорфенил)-4,5-дигидро-5-метилизоксазол-5-карбоновой (**2g**) кислотами. Реакция в среде инертного растворителя, при температуре 100-101 °С, при продолжительности 1 ч приводила к соответствующим адамантилсодержащим эфирам 3-R-4,5-дигидроизоксазол-5-карбоновых кислот 83-98%.



Строение полученных адамантилсодержащих азолов подтверждено методом масс-спектрологии и ЯМР <sup>1</sup>H-спектроскопии.

Литература:

- Small Organic Compounds Enhance Antigen Loading of Class II Major Histocompatibility Complex Proteins by Target the Polymorphic P1 Pocket. / S. Höpner, K. Dickhaut, M. Hofstätter, H. Krämer, D. Ruckerl, J. A. Söderhäll, S. Gupta, V. Marin-Esteban, R. Kühne, C. Freund, G. Jung, K. Falk, O. Röttschke. // *The Journal of Biological Chemistry*. - 2006. - vol.281., №50. - pp.38535-38542.
- Biochemical and pharmacological profile of a potent and selective nonpeptide antagonist of the neurotensin receptor. / D. Gully, M. Canton, R. Boigegrain, F. Jeanjean, J. C. Molimard, M. Poncelet, C. Gueudet, M. Heaulme, R. Leyris, A. Brouard. // *Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America*. -1993. -90(1). -pp.65–69.
- Cancer, Chemistry, and the Cell: Molecules that Interact with the Neurotensin Receptors. / R. M. Myers, J. W. Shearman, M. O. Kitching, A. Ramos-Montoya, D. E. Neal, S. V. Ley. // *ACS Chemical Biology*. -2009. - Vol.4., №7. -pp.503–525.
- Biochemical and pharmacological activities of SR 142948A, a new potent neurotensin receptor antagonist. / D. Gully, B. Labeeuw, R. Boigegrain, F. Oury-Donat, A. Bachy, M. Poncelet, R. Steinberg, M. F. Suaud-Chagny, V. Santucci, N. Vita, F. Pecceu, C. Labbé-Jullié, P. Kitabgi, P. Soubrié, G. L. Fur1, J. P. Maffrand. // *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*. – 1997. -280. - pp.802–812.
- Адамантирование азолов 1,3-дегидроадамантаном. II Селективное N-адамантирование пиразолов. / Г. М. Бутов, В. М. Мохов, Г. Ю. Паршин, Б. А. Лыских, Л.Д. Конюшкин, С.И. Фирганг // *Журнал органической химии*.-2011.- т. 47., №. 1.- с. 150–151.

**ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ ПРИВИТОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ ПОЛИКА  
ПРОАМИДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ИНИЦИИРУЮЩИХ  
СИСТЕМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
ХЕМОСОРБЕНТОВ**

*Е.А. Перевалова, О.В. Горбань, М.А. Мальцуков*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Метод привитой полимеризации является одним из наиболее перспективных направлением изменения физико-химических свойств существующих высокомолекулярных соединений, который позволяет направленно изменять как химический состав, так и структуру полимера. С применением данного метода ранее нами были получены волокнистые хемосорбенты на основе поликапроамидного (ПКА) волокна, модифицированного прививкой полидиметиламиноэтилметакрилата (ПДМАЭМА) и полиглицидилметакрилата (ПГМА) [1, 2].

Сорбционная способность модифицированного волокна напрямую зависит от количества привитого сополимера (ПСП), а эффективность самого метода привитой полимеризации для введения сорбционно-активных групп в макромолекулу поликапроамида во многом зависит от применяемой иницирующей системы.

В данной работе изучалось влияние типа иницирующей системы на эффективность процесса привитой полимеризации с целью получения наибольшего выхода привитых сополимеров и выбор иницирующей системы перспективной с научной и практической стороны. Для синтеза ПСП различного состава широко применяется иницирование с помощью окислительно-восстановительных систем (ОВС). Особенностью окислительно-восстановительного иницирования является низкая энергия активации – 50,1– 83,6 кДж/моль, что позволяет проводить сополимеризацию при более низких температурах [1].

В качестве объектов исследования были выбраны три окислительно-восстановительные системы:  $\text{Cu}^{2+} - \text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Ni}^{2+} - \text{H}_2\text{O}_2$  и  $\text{Fe}^{2+} - \text{H}_2\text{O}_2$ , в первой из которых  $\text{H}_2\text{O}_2$  является восстановителем, а в двух других – окислителем. Были изучены основные закономерности процесса привитой полимеризации поликапроамида для каждой из иницирующих систем, а так же влияние типа иницирующей системы на выход ПСП. Так же были оценены перспективы каждой из ОВС с практической точки зрения. Изучена сорб-

ционная активность полученных сополимеров. Полученное модифицированное волокно характеризуется статической обменной емкостью (СОЕ) 3,0-3,5 мг-кв·г<sup>-1</sup> по отношению к анионам, СОЕ по отношению к катионам составляет 1,8-2,05 мг-экв·г<sup>-1</sup>.

Исследование физико-механических показателей модифицированного волокна показали, что при значительном увеличении сорбционной активности, наблюдается незначительное уменьшение прочности волокна, что не исключает возможность дальнейшей переработки модифицированного волокна в нетканые или иные материалы.

Таким образом, с использованием различных иницирующих систем получен материал, на основе поликапроамидного волокна, который в привитых цепях содержит фрагменты ПДМАЭМА и ПГМА и может быть использован как многофункциональный волокнистый хемосорбент.

Литература:

1. Перевалова, Е. А. Интенсификация процесса получения модифицированного поликапроамидного волокна / Е.А. Перевалова, В.Ф. Желтобрюхов, С.М. Москвичев // Журнал прикладной химии. – Санкт-Петербург, 2004.- Т. 77. Вып. 1. - С.148 - 151.
2. Перевалова, Е. А. Изучение привитой сополимеризации поликапроамида и глицидилового эфира метакриловой кислоты в присутствии различных иницирующих систем / Е.А. Перевалова, Г.М. Бутов, А.Д. Воронина // Современные наукоёмкие технологии. - 2010. - № 5. - С. 90-92.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ АДГЕЗИОННЫХ СВОЙСТВ КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ОЗОНИРОВАННОГО ХЛОРИРОВАННОГО НАТУРАЛЬНОГО КАУЧУКА**

*Провоторова Д.А., Каблов В.Ф., Кейбал Н.А., Бондаренко С.Н.*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Эпоксидирование, представляющее собой частный случай химической модификации, является весьма эффективным способом улучшения свойств каучуков. Благодаря высоким прочностным, адгезионным и диэлектрическим характеристикам материалов на основе эпоксидированных каучуков последние применяются в различных отраслях техники в качестве покрытий, замазок, адгезивов, компаундов и т.п.

Известно, что эпоксидные соединения являются хорошими плёнкообразователями в клеевых составах, а также повышают общую вязкость композиций. Кроме того высокая реакционная способность эпокси-групп обеспечивает наилучшие адгезионные показатели.

Одним из вариантов введения эпоксидных групп в структуру каучука является озонирование, поскольку озон отличается высокой реакционной способностью по отношению к двойным связям, ароматическим структурам и С-Н группам макроцепи.

В данной работе рассматривалась возможность озонирования хлорированного натурального каучука (ХНК) с целью улучшения адгезионных свойств клеев на его основе. Для озонирования был взят ХНК трёх марок: CR-10, CR-20 и S-20.

В ходе озонирования варьировались такие параметры как концентрация озона ( $5 \cdot 10^{-5}$ ), температура ( $23^{\circ}\text{C}$ ), время проведения процесса 0,5-2 часа.

Установлено, что наилучшие адгезионные показатели по сравнению с исходными значениями достигаются при времени озонирования 1 час. Улучшение прочности клеевого крепления резин на основе различных каучуков составляет 10-40%.

Таким образом, озонирование позволяет повысить прочность крепления вулканизатов, поэтому является целесообразным методом модификации ХНК. Меняя один из параметров в процессе озонирования можно добиться такого содержания эпоксидных групп, при котором показатели адгезионной прочности будут максимальными.

## **КЛЕЕВЫЕ СОСТАВЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИХЛОРОПРЕНА, МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ВОЛОКНИСТЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ**

*К.Ю. Руденко, Н.А. Кейбал, В.Ф. Каблов, С.В. Бондаренко,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

В области клеевых технологий одной из определяющих тенденций являются исследования, направленные на усовершенствование технологии получения полимерных клеев с целью создания универсального связующего для конструкционных материалов.

В настоящее время существует большой ассортимент клеев. Широкое применение, среди которых находят резиновые клеи отличающиеся возможностью создания эластичных швов при склеивании, что существенно улучшает эксплуатационные свойства клеевой конструкции, испытываемой в динамическом режиме.

Улучшить эксплуатационных свойств клеевой композиции можно путём модификации. Как известно, для модификации полимеров и композитов используют наполнители.

Известно, что среди непрерывных армирующих наполнителей наибольшее распространение получили волокнистые материалы. Поэтому, для исследований были выбраны волокна различной природы, свойства которых регулировались физической и химической обработкой.

Клеи марки 88 известны многим техническим работникам, кроме того широко используется в домашнем хозяйстве. Поэтому увеличение адгезионных свойств данных составов является актуальным.

К крупнотоннажно выпускаемым резиновым клеям относят клеевые составы марки – 88 НТ, которые применялись для проведения исследований.

В качестве армирующих материалов изучались полиамидные, и базальтовые волокна.

Изменение адгезионных показателей исследуемых композиций оценивалось на вулканизованных резинах на основе: полиизопренового (СКИ-3), этиленпропиленового (СКЭПТ-40), бутадиеннитрильного (СКН-18) и хлоропренового (ХК) каучуков.

В целом эффективность армирования полимерных композиций зависит от ряда факторов, среди которых:

- влияние типа и содержания наполнителя;
- длины и размеров;
- адгезии между наполнителем и полимерным связующим;
- ориентации волокон.

Регулирование указанных факторов позволяет улучшать технологические свойства получаемых композиционных материалов.

При определении влияния типа и содержания волокнистых наполнителей на адгезионные свойства клеёв серии 88 были выявлены следующие закономерности, введение в клеевые композиции волокнистых наполнителей в количествах 0,3 – 0,5% приводит к повышению прочности клеевого крепления резин в среднем на 40%.

При проведении оптимизации полученных результатов на примере использования полиамидных волокон, было установлено, что модификация волокнистых наполнителей повышает прочность склеивания в среднем на 40 – 50%.

Мы предполагаем, что усиление прочности клеевого крепления объясняется двумя механизмами.



Горизонтальное расположение волокон усиливает когезионную прочность клеевой плёнки. Данный механизм хорошо известен в литературе и наглядно подтверждается микрофотографиями выше.

Кроме того на поверхности плёнок наблюдалось частичное вертикальное расположение волокон, что приводило механическому заклиниванию их в порах и неровностях резиновой подложки, тем самым увеличивая адгезионную прочность клея.

Таким образом, в результате проведенных исследований были выявлены закономерности влияния типа и содержание волокнистых наполнителей на адгезионные свойства клеевых составов серии 88 при склеивании резин.

## **АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ОБОРУДОВАНИЯ**

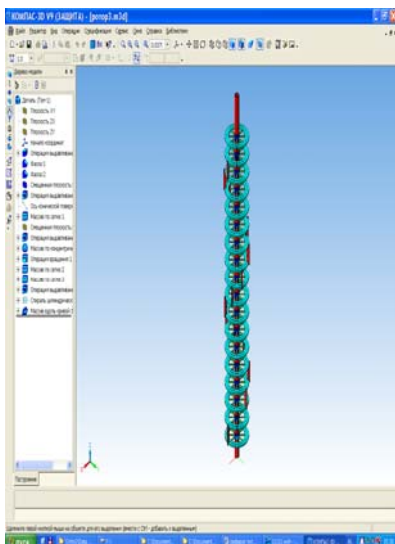
*С.В. Лашина,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Аппараты со свободно стекающей пленкой могут быть эффективно использованы как массообменные, и в ряде случаев для проведения газожидкостных реакций. Особо следует отметить перспективы применения роторно-пленочных аппаратов как теплообменников в процессах получения различных полимеров, обладающих высокой вязкостью.

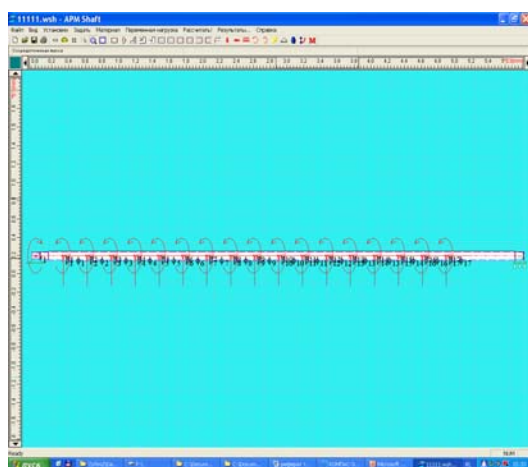
Преимуществами рассмотренного пленочного аппарата является кратковременный контакт раствора с поверхностью нагрева и некоторый рост коэффициента теплопередачи. Недостатками пленочных аппаратов с подвижным ротором является их сравнительная небольшая производительность, сложность регулирования процесса при колебаниях давления греющего пара и начальной концентрации раствора, большая чувствительность к содержанию твердых частиц в выпариваемом растворе, наличие подвижных узлов требующих ухода и ремонта, а так же при их размещении необходимы большие производственные территории. Производительность пленочных аппаратов ограничена размерами ротора. Однако с увеличением диаметра и длины аппарата значительно усложняется балансировка ротора и обеспечения его соосного размещения в корпусе.



**Рисунок 1. Модель**

особое место уделяется проведению прочностных расчетов, как наиболее сложных и трудоемких. Для сокращения времени расчета и исключения влияния человеческого фактора разработана методика прочностного расчета основного элемента аппарата – ротора в среде САПР APM WinMachine. APM WinMachine – наукоемкий программный продукт, созданный на базе современных инженерных методик проектирования, численных методов механики и математики. Ротор аппарата представляет собой сложную конструкцию состоящую из вала, ступицы насаженной на вал, опоры и непосредственно самих лопаток. Расчет сборочного элемента ротора производился при помощи метода конечных элементов (МКЭ). В нашей стране для реализации МКЭ разработана CAD/CAE система APM WinMachine, созданная в Научно – техническом центре «Автоматизированное проектирование машин» (НТЦ АПМ).

Для реализации расчета была создана 3D модель в САПР Компас (рис.1), далее она импортирована в модуль APM Studio (рис.2), где были проставлены силы и места закрепления, там же проведено разбиение модели на конечно-элементную сетку. После чего на расчет вал ротора отправлен в модуль APM Structure 3D.



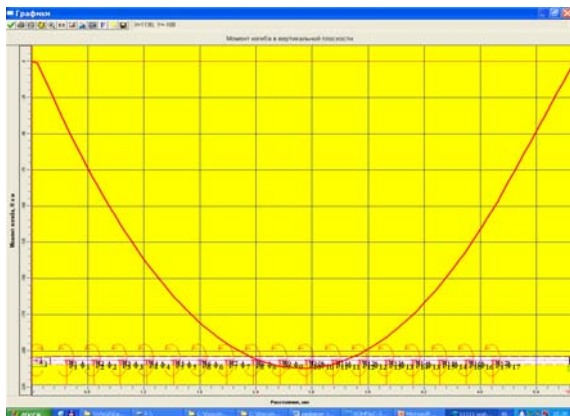
**Рисунок 2. Модель ротора APM Studio**



**Рисунок 3. Результаты**

Он позволяет рассчитать величины напряжений и деформаций в любой точке конструкции, как с учетом внешнего нагружения, так и с учетом собственного веса каждого элемента. Для имитации работы конструкции были приложены нагрузки от ступиц, опоры и лопаток, учитывалось влияние рабочей среды на элементы конструкции.

Результаты расчетов с помощью специального визуализатора представляются в цветовой гамме, в виде изолиний или форме эпюр напряжений, моментов, сил, деформаций, что существенно облегчает анализ полученных результатов (рис.3,4).



**Рисунок 4. Результаты расчета**

## **СОРБЦИОННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ ИЗ ВОДНЫХ СРЕД**

*В.Ф. Каблов, Д.А. Кондруцкий, М.В. Судницина,  
Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

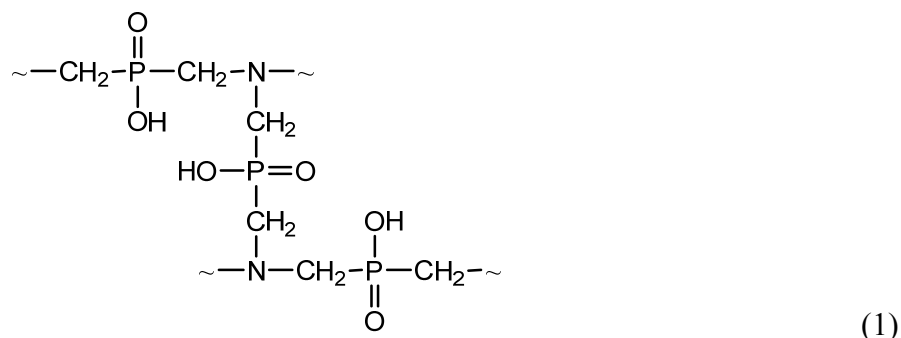
Объектами исследования являлись новые ионообменные материалы с адаптивной селективностью.

Цель работы – исследование возможности использования селективных ионообменных материалов, полученных темплатным синтезом, в процессах разделения редкоземельных элементов.

Синтез ионообменных полимеров – поли- $\alpha$ -метиленаминофосфиновых кислот, может быть осуществлен различными способами с использованием различных систем мономеров. Подбор оптимального качественного и количественного состава системы мономеров представляет важную задачу на пути к разработке технологии получения целевого материала, которая может быть решена только экспериментальным путем.

Для проверки селективных свойств ионообменного материала, структурная формула чередующегося звена (1) которого представлена ниже, на экспериментальной установке в непрерывном режиме проведен эксперимент по селективному (избирательному) разделению лантана и церия из приготовленного раствора солей этих элементов с концентраци-

ей 0,062 н. лантана (III), 0,048 н. церия (III) с использованием двух колонок, заполненных новыми ионообменными «комплементарными» материалами селективными к церию (колонка №1) и лантану (колонка №2).



Эксперимент показал, что действительно имеет место селективное разделение элементов. При полной динамической обменной емкости по церию 270,5 г-экв/м<sup>3</sup> в колонке №1, заполненной цериевым ионообменным материалом, селективность составила 93 % по регенерируемому иону церия. В колонке №2, заполненной лантановым ионообменным материалом, селективность составила 99 % по регенерируемому иону лантана. Полная динамическая обменная ёмкость по лантану 414,9 г-экв/м<sup>3</sup>.

Следует отметить, что лантан (III) и церий (III) выбраны для разделения с целью демонстрации решения одной из сложных проблем, существующих в промышленности, по разделению и выделению редких и рассеянных элементов.

## КАПСУЛИРОВАНИЕ БЛОКИРОВАННОГО ПОЛИИЗОЦИАНАТА КРЕМНЕЗЕМАМИ С РАЗЛИЧНОЙ УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОЧНОСТЬ СВЯЗИ РЕЗИНОКОРДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

*Пучков А.Ф., Бычкова О.В., Спиридонова М.П., Каблов В.Ф.*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

БКПИЦ-ДБСП представляет собой блокированный в присутствии аппретирующих агентов (терефталевой и адипиновой кислот) полиизоцианат на основе 4,4'-

дифенилметандиизоцианата (ПИЦ), осажденный на коллоидной кремнекислоте БС-100.

В работе исследуются возможность использования в качестве капсулирующих веществ различных типов кремнекислот, в частности белых саж БС-50 и БС-100, Росил 175 и Аэросил А175. В лабораторных условиях капсулирование проводили в шаровой мельнице в течение 30 мин. Содержание кремнекислотных наполнителей во всех случаях составляет 50 % (мас.). Блокированные ПИЦ (БП), капсулированные на БС-50, БС-100 и Росилом 175, представляют собой не слеживающиеся, малопылящие, порошкообразные продукты.

Взаимодействие в системах «БП – наполнитель» изучали с помощью золь-гель анализа. Экстрагирование проводили толуолом в аппарате Сокслета. Вероятность протекания химического взаимодействия между функциональными группами БП и кремнезема, как видно из рисунка 1, незначительна. В течение пяти часов экстрагирования из систем вымывается практически вся органическая часть. Лишь в случаях Росила 175 и Аэросила А175 окончательная доля неэкстрагированного продукта составляет около 6%. При этом наибольшей скоростью десорбции обладают продукты, капсулированные белыми сажами БС-50 и БС-100. Продукты с Аэросилом А175 и Росилом 175 характеризуются не только меньшей скоростью десорбции органической части, что свидетельствует о более сильном адсорбционном взаимодействии в этих системах, но и в конечном итоге, возможностью протекания химических реакций на поверхности частиц кремнезема.

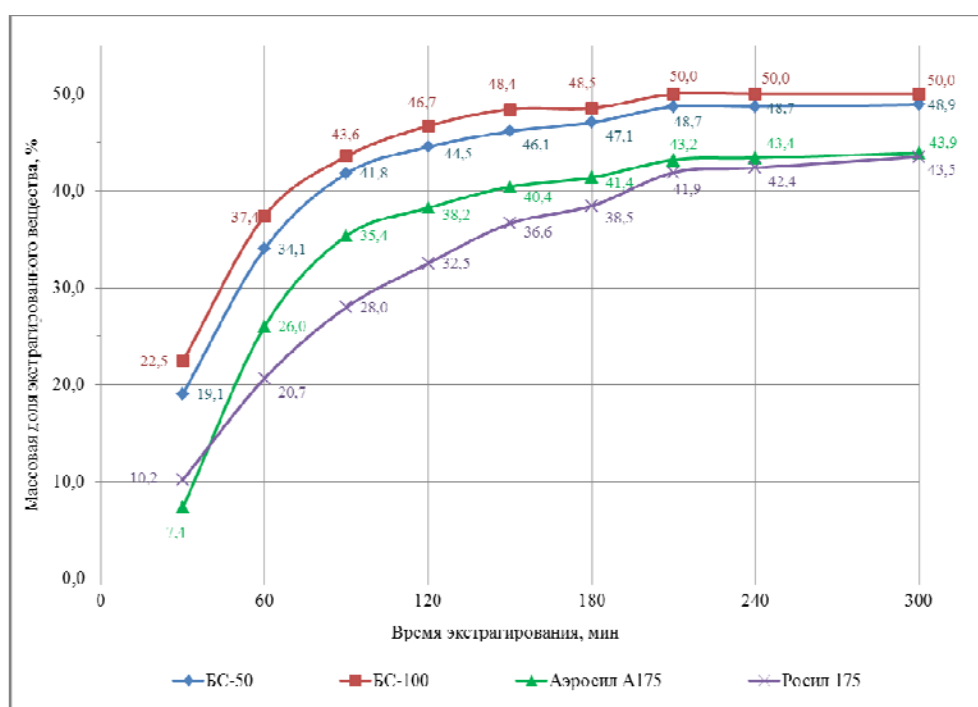


Рисунок 1 – Зависимость массовой доли экстрагируемого вещества от времени экстрагирования

Анализ данных таблицы 1 указывает на тенденцию повышения прочности связи с увеличением удельной поверхности белой сажи. В наибольшей степени это проявляется в системах с Росилом 175.

Таблица 1 – Прочность связи каркасной резиновой смеси с нитью корда

Тип корда	Прочность связи, Н-метод, кгс			
	БС-50	БС-100	Аэросил 175	Росил 175
30ЛР	14,9	14,9	14,8	15,5
21КНТС	10,7	10,8	10,9	11,2

В производственных условиях ОАО «Волтайр-Пром» последовательно проводятся испытания БП, капсулированных различными силикадами: БС-100, Росилом 175 и т.д..

Испытания модификатора БКПИЦ-ДБСП, капсулированного БС-100, показали, что по обеспечению прочности связи каркасной резины с капроновым кордом 30КНТС-Д он превосходит серийно используемый модификатор БКПИЦ-ДБС. Основными факторами, отвечающими за повышение функциональных свойств, являются увеличенное (в сравнении с БКПИЦ-ДБС) содержание полиизоцианата, взятое для синтеза продукта, возможное участие в формировании адгезионного контакта коллоидной кремнекислоты, а также присутствие в составе продукта аппретирующих агентов – терефталевой и адипиновой кислот. Все остальные показатели опытных резиновых смесей и их вулканизатов имеют практически такие же значения, как и показатели серийных смесей и их вулканизатов или соответствуют требуемым нормам.

## СПОСОБЫ МОДИФИКАЦИИ КРЕМНЕКИСЛОТНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ

*Шабанова В.П., Каблов В.Ф., Аксенов В.И., Полякова С. А.,*

*Галкина А. В., Полянина А.Н.*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Наполнители занимают первое место среди компонентов полимерных композиций (пластмасс, резин) по объему их применения, так и по важности. В их присутствии могут значительно меняться свойства композиции до и после отверждения или вулканизации.

В настоящее время кремнекислотные наполнители (ККН) широко используются в шинной промышленности, так как позволяют увеличить сопротивление порезам и расслаиванию рисунка протектора, а также усталостную выносливость и улучшить ряд других ценных и нормированных характеристик. Однако, применение ККН, так называемым, «сухим способом» в составе резиновых смесей связано с неэкологичным, длительным и энергозатратным процессом смешения их с каучуками. Адсорбция неполярных макромолекул на высокополярных частицах ККН затруднена. Из-за гидрофильной структуры поверхности ККН недостаточно взаимодействуют с полимерами, и не обеспечивается необходимая степень усиления каучуков. Частицы ККН активно взаимодействуют друг с другом, повышается вязкость, резиновые смеси сильно разогреваются при изготовлении.

Для обеспечения достаточной связи между каучуком и полярной поверхностью ККН их модифицируют, в основном, дорогостоящими кремнийорганическими соединениями, которые не обеспечивают необходимого уровня вулканизационных и адгезионных характеристик в шинных резинах.

Нами предложены новые способы модификации ККН: на стадии получения полиамида, на стадии изготовления резиновых смесей.

В данной работе проводили модификацию белой сажи БС-100 на стадии полимеризации капролактама. Перед модификацией удаляли воду с поверхности ККН прокаливанием наполнителя в течение 2 - 3 часов при температуре 150 °С.

Разработаны условия проведения химической модификации ККН на стадии полимеризации капролактама в дистиллированной воде (температура, время, соотношение реагентов, порядок введения).

Эффективность модификации ККН на стадии полимеризации капролактама зависит от условий проведения предварительного термостатирования белой сажи ККН. Найдены оптимальные температура, время термостатирования белой сажи БС-100. Показано, что повышение температуры термостатирования белой сажи БС-100 до 400 °С приводит к дополнительному увеличению массы модифицированных ККН на 10 %.

Проведены исследования по химической модификации ККН капролактамом непосредственно при изготовлении резиновых смесей в пластографе «Брабендер». На эффективность модификации ККН влияют порядок введения, способ введения модифицирующей добавки, температура изготовления резиновых смесей.

Выбор способа модификации ККН зависит от свойств получаемой композиции. Однако, способ модификация ККН в пластографе «Брабендер» предпочтительнее, по-

сколькx более экологичнее и безопаснее, потребляется меньше энергии, значительно сокращается время модификации.

Эффективность влияния способа модификации белой сажи БС-100 определяли на протекторных резиновых смесях и резинах. Определена оптимальная дозировка модифицированной белой сажи БС-100 при изготовлении резиновых смесей. При изготовлении резиновых смесей с модифицированным ККН или при модификации его непосредственно в «Брабендере», снижаются вязкость, температура и время изготовления резиновых смесей. Модифицированные ККН легко и быстро вводятся в полимерную композицию, а в дальнейшем ускоряют и введение не модифицированного ККН.

При использовании в составе резиновых смесей серной вулканизации модифицированный ККН способен работать как ускоритель вулканизации. Замена 5-10 масс.ч ККН на модифицированный приводит к повышению скорости вулканизации на 20 - 30 %.

Таким образом, показана эффективность проведения модификации предварительно термостатированного ККН при температуре 400 °С на стадии полимеризации капролактама разными способами.

#### Литература:

- 1 Каблов, В.Ф. Модификация кремнеземных наполнителей для шинных резин / В.Ф. Каблов, В.П.Шабанова, В.И. Аксенов, Л.В. Шпанцева, Д.А. Питушкин / Сборник докладов XV11 международной научно-практической конференции «Резиновая промышленность. Сырье. Материалы. Технологии – 2011», 23 — 27 мая, 2011 года, Москва.
- 2 Каблов, В.Ф. Модификация кремнезема для протекторных резин /В.Ф. Каблов, В.П. Шабанова, Д.А. Питушкин, А.В.Синельков / Сборник трудов международной конференции «XIX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии» 25 — 30 сентября, 2011 года, Волгоград, Россия, Т.3, с. 212.



## СЕКЦИЯ 8. ФИЛОЛОГИЯ

### КОНЦЕПТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БИБЛЕЙСКИХ ПРОРОКОВ В ДИСКУРСЕ А. МЕНЯ

*Э.Н. Абсатарова, В.Б. Крячко,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

«Драматизм духовных исканий и кризисов с необыкновенной силой изображен в творчестве Ф. Кафки и Р. Рильке. И даже критикуя религиозную жизнь своих современников, многие писатели делают это во имя очищения и обновления веры. Таков же был смысл и обличительных речей древних пророков и Отцов Церкви, которых всегда отличала непримиримость к любым искажениям подлинной религиозности».

П. Я. Чаадаев: «Те много ошибаются, кто пророчества Священного Писания почитают простыми предсказаниями, предвещанием будущего, и ничем больше - в них заключается учение, учение, относящееся ко всем временам».

Первое место в ряду пророческих книг занимает книга пророка Исаии. «О личности и служении пророка Исаии существуют прямые положительные и точные сведения в Священных ветхозаветных книгах, пополняемые, не всегда точными, сведениями в иудейском и христианском предании».

Когда царствование Озии подходило к концу и бремя управления страной лежало в основном на Иоафаме, молодой Исаия, который вел свое происхождение из царского рода, был призван к пророческому служению. Исаия стал вестником Божиим в то время, когда народу Божьему грозила особая опасность. Пророк должен был увидеть нападение объединенных войск северного Израиля и Сирии на Иудею; ему предстояло стать свидетелем того, как ассирийцы разбивали свои лагеря вокруг главных городов царства. Он увидит Иудею, неоднократно подвергающуюся нападениям со стороны ассирийских войск, и осажденный Иерусалим.

Что касается социального положения народа, то картина была особенно безрадостной. В стремлении обогатиться люди приобретали дома за домами и поля за полями (см.

Ис. 5:8). Понятие справедливости было извращено и к бедным не испытывали никакого сострадания.

Упоение властью и богатством породило гордыню, страсть к развлечениям, безудержное пьянство и кутежи. Во дни Исаии идолопоклонство уже никого не удивляло (см. Ис. 2:8,9). «Не удивительно поэтому, что Исаия, призванный Богом в последние годы царствования Озии передать иудейскому народу Божью весть предостережения и обличения, уклонился от возлагаемой на него ответственности. Он прекрасно сознавал, что встретит упорное сопротивление».

Когда Исаия увидел славу и величие Господа, он осознал чистоту и святость Божью. Окруженный светом Божественного присутствия, исходящего из святилища, он понял, что в своем несовершенстве никогда не сможет выполнить возложенную на него миссию. Но к нему был послан серафим, чтобы ободрить его и воодушевить для выполнения великой работы, возложенной на него.

Пророк понял свой долг. Он должен был возвысить голос против господствующего зла.

«Исаия представляет собой тип пламенного религиозного гения и вместе с тем трезвого, реалистического политического деятеля, который своим словом, своим влиянием имел решающее значение в судьбе Иудеи» (прот. С. Булгаков Сергей Николаевич Булгаков - русский философ, теолог, священник Православной Церкви).

Во времена Ветхого Завета позиция пророка являлась позицией Божественного руководства. Бог посылал пророка, чтобы вести народ Израилев.

Миссия библейских пророков состояла в том, чтобы укреплять веру израильского народа в Единосущного Творца мира, свидетельствовать об Его безмерном могуществе, предостерегать против языческих заблуждений и греховных соблазнов.

И все же слово "пророк" для нас остается чем-то чуждым, отдающим суевериями. Не напоминает ли оно о гадалке, предсказывающей будущее? В древности у греков, китайцев, римлян действительно были такие "предсказатели" грядущего. Были они и у израильтян. Но назывались они "прорицателями". Слово же "пророк" имело совсем другой смысл. Буквально оно означало "глашатай", "вестник", "трибун". Пророки были народными ораторами и поэтами.

Литература:

1. Мень, А. История религии. Том 1. Истоки религии. В поисках пути, истины и жизни.

2. Мень, А. Опыт курса по изучению Священного Писания. Ветхий завет. Том второй. Эпоха пророков. Священная письменность времен Второго Храма. Раздел I. Эпоха пророков-писателей.
3. Юнгеров, П.А. Введение в Ветхий Завет. Книга 2. Четвертый отдел. Пророческие книги.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ**

*Т.А. Галицына,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Одним из наиболее революционных достижений за последние десятилетия, которое значительно повлияло на образовательный процесс, стало создание всемирной компьютерной сети, получившей название Интернет. Использование кибернетического пространства в учебных целях является абсолютно новым направлением общей дидактики и частной методики, так как происходящие изменения затрагивают все стороны учебного процесса, начиная от выбора приемов и стиля работы, заканчивая изменением требований к академическому уровню студентов.

Согласно программе, основной целью обучения иностранному языку в техническом вузе является достижение студентами практического владения иностранным языком в пределах, позволяющих читать оригинальную литературу по специальности для извлечения из нее необходимой научно-технической информации, переводить, аннотировать и реферировать ее, а также принимать участие в устном общении на изучаемом языке в рамках предусмотренных тем. То есть, говоря о последнем, мы имеем в виду формирование коммуникативной компетенции. Коммуникативный подход подразумевает обучение общению и формирование способности к межкультурному взаимодействию, что является основой функционирования Интернета. Вне общения Интернет не имеет смысла - это международное многонациональное, кросс-культурное общество, чья жизнедеятельность основана на электронном общении миллионов людей во всем мире, говорящих одновременно - самый гигантский по размерам и количеству участников разговор, который когда-либо происходил.

Овладение коммуникативной и межкультурной компетенцией невозможно без практики общения, при этом виртуальная среда позволяет выйти за временные и пространственные рамки, предоставляя ее пользователям возможность аутентичного общения с реальными собеседниками на актуальные для обеих сторон темы.

Современному специалисту для успешной профессиональной деятельности необходимо уметь ориентироваться в мировом информационном пространстве, а приоритет в поиске информации все больше и больше отдается Интернет. Поэтому и мы рассматриваем всемирную сеть как средство, которое может быть успешно применено при изучении иностранного языка, как на занятиях, так и самостоятельно.

Как информационная система, Интернет предлагает своим пользователям многообразие информации и ресурсов. Базовый набор услуг может включать в себя: электронную почту; видеоконференции; возможность публикации собственной информации, создание собственной домашней странички и размещение ее на Web-сервере; доступ к информационным ресурсам, таким как справочные каталоги, поисковые системы; разговор в сети (Chat).

Формы работы с Интернет-ресурсами на занятиях иностранного языка включают: изучение лексики; отработку произношения; обучение диалогической и монологической речи; обучение письму; отработку грамматических конструкций; обучение аудированию. Некоторые Интернет-сайты предлагают не только изучить не только теоретический аспект тех той или иной грамматической конструкции, но и готовые упражнения для формирования грамматического навыка. Существует возможность использовать видео (новостные ролики, интервью, познавательные фильмы, записи научных программ, социальной рекламы, корпоративных фильмов, и т.д.) и радио (BBC, Deutsche Welle) как средство обучения аудированию, при этом мы используем аутентичные материалы. В практике преподавания сейчас активно используется Интернет-тестирование студентов, направленное на выявление уровня знаний и умений.

Однако нельзя забывать о том, что Интернет - лишь вспомогательное техническое средство обучения. Таким образом, грамотно интегрируя информационные ресурсы сети Интернет в учебный процесс, можно:

- 1) формировать и совершенствовать речевые умения, используя современные аутентичные материалы;
- 2) пополнять словарный запас лексикой современного английского языка;
- 3) знакомиться с особенностями речевого поведения, культурой и традициями различных народов в условиях общения;

4) формировать устойчивую мотивацию иноязычной речевой деятельности студентов на основе систематического использования «живых» материалов и обсуждения актуальных проблем.

## **ОБРАЗ ПОЛИТИКА В ЗАРУБЕЖНЫХ СМИ И В РОССИЙСКИХ СМИ**

*И.А. Гольцов,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Средства массовой информации (СМИ), представляя собой один из основных институтов современного общества, превращаются сегодня в ключевой инструмент реализации политического процесса. СМИ не только способствуют поддержанию необходимого информационного уровня, но и определяют восприятие и интерпретацию важнейших явлений и событий, происходящих в мире. СМИ оказывают огромное влияние и на формирование образа политика, который является основным действующим лицом политической коммуникации.

Особенность современной политической жизни заключается в том, что политики все реже общаются с населением напрямую, выступая в залах и на площадях, и все чаще делают это через СМИ. При этом, всё, что о политиках пишется на страницах газет и журналов, должно производить соответствующий эффект на читателя. Вполне естественно, что помогают добиться желаемого эффекта разнообразные языковые средства, используемые с этой целью политиками и журналистами в интервью, комментариях, репортажах, аналитических статьях и т.д.

Актуальность исследования обусловлена возрастающей ролью политической коммуникации в обществе и недостаточной изученностью её имиджевого аспекта. Изучение образа политика в дискурсе масс-медиа с точки зрения соотношения языка, отражения в языке ценностной картины мира становится всё более важным для лингвистики.

Цель работы заключается в выявлении языковых средств формирования образа политика в британских, американских, канадских и российских средствах массовой информации.

Материалом исследования послужили электронные версии британских, американских и канадских изданий the Washington Post, the Washington Times, the Times, the Sunday

Times, the Guardian, the New York Times, the Los Angeles Times, Newsweek, the Forbes, The Globe and Mail. Известия, Комсомольская Правда.

Выполненное исследование показало, что:

– образ политика формируется в результате либо прямого восприятия объекта, либо косвенного – на основе восприятия, сформированного в психике других людей (на основе восприятия мнения);

– имидж формируется в психике в виде мнения на основе образа;

– низкий уровень внимательности людей, включённости их в событие даёт возможность воздействовать на их сознание, создавая у них мнение об объекте, не отражающее реальных характеристик объекта.

Исследование показало, что Визуальному образу уделяется в СМИ наибольшее внимание, особенно в начале карьеры политика, причём характеристики даются как самому политику, так и членам его семьи. Визуальный образ отражает, прежде всего, стиль одежды. Визуальный образ и женщин, и мужчин формируется в прессе посредством лексических единиц, называющих предметы одежды, прилагательных, имеющих положительную, нейтральную или отрицательную окраску, а также степеней сравнения прилагательных (в первую очередь превосходной степени), привлекающих внимание к внешнему виду политика. В ряде случаев используются имена известных дизайнеров, фирм-производителей (Hugo Boss), чтобы подчеркнуть элегантность политика и его успешность.

Такой компонент имиджа политика как географическая (региональная) принадлежность связывается с основными географическими наименованиями, которые сыграли в жизни политика определённую роль. Эта характеристика раскрывается в основном через топонимику. Их использование служит ценным источником дополнительной информации о политическом лидере. Благодаря СМИ складываются устойчивые образы-клише регионов, переплетающиеся с образами политических деятелей, вышедших из этих регионов. В прессе, как показывают примеры, используются однословные и двухсловные топонимы, в том числе мемориальные топонимы, которые обладают определённой социально-исторической коннотацией.

Анализ показал, что морально-этические качества политиков женщин и мужчин выражается через лексический пласт прилагательных, существительных и наречий, а также словосочетаний, которые являются наиболее яркими по своим эмоционально-экспрессивным качествам.

Важное место СМИ уделяют интеллектуальным характеристикам политиков: знанию иностранных языков, полученному образованию, его престижности, умению вести

дискуссию и т.д. Эти характеристики, как и региональная принадлежность политиков, в основном, раскрываются в прессе посредством топонимов и урбанонимов, а также лексических средств – оценочных прилагательных, существительных и наречий.

Анализ практического материала показал, что формирование образов зарубежных политиков и отечественных отличаются в американских и в английских СМИ. Для презентации российских политиков авторы американских и английских газет используют порой резкие, бескомпромиссно негативные оценки, в то время как западные политики представлены в западной прессе в положительных тональностях. Некоторые российские журналисты формируют образ зарубежных и отечественных политиков по примеру своих американских и английских коллег.

Анализ гендерного аспекта исследуемой проблемы показал, что образы женщин-политиков в англоязычных СМИ по объему примерно такие же, как и образы их коллег-мужчин; материалы о политике-женщине могут быть представлены в газетах на первой странице, как и о политике-мужчине. Личность женщины и мужчины в высокой политике освещается западными англоязычными СМИ одинаково глубоко, уважительно и профессионально, что свидетельствует о гендерном равенстве в формировании этих образов.

## **ПЕРЕВОД КАК ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СЕМАНТИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ МОДАЛЬНОСТИ**

*В.А. Горячев, В.Н. Гвоздюк,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

В грамматической традиции разных языков понятие модальности трактуется как морфологическое явление, тесно связанное с категорией наклонения так и синтаксическое, связано с предложением. Функционально-семантический подход, основанный на семантическом принципе выделения языковых категорий и различных средств их выражения, даёт возможность упростить понимание категории модальности.

Как считает Беляева Е.И., модальность- это языковая категория, выражающая оценку говорящим способа существования связи между объектом действительности и его признаком, а также степень познанный или желательности этой связи говорящим.

В свете функционально-семантического подхода (ФСП) модальность предстаёт как система грамматических значений, проявляющаяся на разных уровнях языка. Своеобразие языковых средств выражения определяет национальную специфику данной категории в разных языках.

ФСП модальности в английском и русском языках определяется разнообразием средств выражения. В английском языке, где категория выразительности, как правило, выражается порядком слов за счёт вынесения вспомогательного глагола в препозицию к подлежащему. *Do you like it?* Существует так - же и разговорная форма с прямым порядком слов, но с вопросительной интонацией. *You like it?* В этой же фразе допустимо и употребление модальных слов *You probably like it?*

Очевидно, что некоторые типы вопросительных предложений (общий вопрос, разделительный) выражает не вопрос на получение информации, а эмоциональную оценку говорящим ситуации (Сколько раз можно повторить? Он уже приехал, не так ли? Разве он уже приехал?). Выбор и использование языковых единиц в процессе коммуникации нельзя рассматривать в отрыве от категории модальности.

Исследование коммуникативного аспекта любого языка является обязательным дополнением функционально-семантической модели, которая служит для выражения определённого семантического содержания. Например, общевопросительные предложения с отрицанием в русском языке, как правило, выполняют функцию просьбы, а не запрос о получении информации: Не могли бы Вы сказать, который час?, что означает: скажите, пожалуйста, который час? В английском языке вопросительные предложения с модальными глаголами *must* и *should* могут выражать кроме логической необходимости действия еще и коммуникативную функцию вежливого побуждения. Например:

*Must you smoke so much?*

*Stop smoking so much.*

*Should you tell me like?*

*Please tell me the truth.*

Как видим, типы модальных отношений в языке, как грамматической категории, и в речи, как коммуникативного акта, тесно взаимосвязаны.

Функционально-семантические особенности глаголов *must* и *should* влекут за собой сложность перевода из-за многообразия их значений в различных функциях.

В функции вспомогательного глагола *must* помимо его основного значения должествования часто употребляется в значении предположения со значительной долей уверенности и переводится словами должно быть, вероятно, по всей вероятности.



Перфектная форма инфинитива после *must* означает, что предположение относится к прошедшему времени. *They must have known about it for a certain time.* - Они, должно быть, уже в течение некоторого времени знали об этом.

Предположение со значительной долей уверенности, относящееся к прошлому, может также передаваться глаголом *will* с перфектным инфинитивом. *Some kind of decision will have been taken by now.* - К настоящему времени какое-то решение уже наверно принято.

Глагол *should* кроме своей основной функции модальности, т.е. выражение должествования в плане совета или пожелания, может выполнять еще и эмоционально-усилительную функцию, т.е. подчеркивает удивление, сожаление, подозрение, неодобрение. Как правило, в этой функции глагол *should* употребляется в придаточных предложениях после словосочетаний типа *it is strange that...*, *it is good that...*, *it is natural that...* Так как в русском языке нет соответствующих грамматических форм, эта фраза передается в основном лексически. *It is good that they should have discussed our proposals.* - Можно только приветствовать, что они обсудили наши предложения.

Следовательно, функционально-семантический подход к категории модальности представляет логическое основание для контрастного сравнения сопоставительных языков, в которых средства выражения и отношения между ними дифференцируются по языковым и речевым признакам.

Литература:

1. Беляева, Е.П. Функционально-семантические поля модальности в английском и русском языках - Воронеж, 1985.
2. Зражевская, Т.А., Гуськова, Т.И. Трудности перевода общественно-политического текста с английского языка на русский – Москва: «Высшая школа», 1986.
3. Ермолаева, Л.С. К вопросу о разграничении слов и частиц (на материале немецкого и английского языков) / Иностранные языки в высшей школе. – Москва, 1964 – вып. 3.

## **ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА АНГЛИЧАН**

*Ю. М. Исаева, А. Н. Бариева, О. В. Коренькова,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Национальный характер – совокупность наиболее устойчивых для данной национальной общности особенностей эмоционально-чувственного восприятия окружающего мира и форм реакций на него.

Национальный характер живуч у всех народов. Но, ни к какому народу это не относится в большей степени, чем к англичанам, которые, судя по всему, имеют нечто вроде патента на живучесть своей натуры. Таким образом, первая и наиболее очевидная черта этой нации – стабильность и постоянство характера составляющих её индивидов. Они меньше других подвержены влиянию времени, преходящим модам. Важно, однако, подчеркнуть, что при всей своей стабильности характер этот составлен из весьма противоречивых, даже парадоксальных черт, одни из которых весьма очевидны, другие же – трудноуловимы, так что каждое обобщение, касающееся англичан, легко может быть и оспорено.

Любознательность англичан позволила им познакомиться с лучшим из того, чем обладают другие народы, и всё-таки они остались верны своим традициям. Восхищаясь французской кухней, англичанин не станет имитировать её у себя дома. Являя собой воплощение конформизма, англичане в то же время сохраняют индивидуальность.

Нельзя утверждать, будто англичане никогда не менялись. Перемены происходят постоянно, но эти различия, столь заметные внешне, не затрагивают нации. Хорошо это или плохо, но исконные черты английской натуры по-прежнему остаются неким общим знаменателем, оказывают глубокое влияние на национальный характер и общий стиль жизни. В Англии вообще ничто не превращается в развалины, ничто не отживает свой срок: рядом с преданиями старины всегда теснятся нововведения.

Современные англичане считают самообладание главным достоинством человеческого характера. Слова: «Умей держать себя в руках» – как ничто лучше выражают девиз этой нации. Чем лучше человек умеет владеть собой, тем он достойнее. В радости и в горе, при успехе и неудаче человек должен оставаться невозмутимым хотя бы внешне, а ещё лучше – если и внутренне. Англичанина с детства приучают спокойно сносить холод и голод, преодолевать боль и страх, обуздывать привязанности и антипатии.

Англичане отличаются умеренностью, о которой они не забывают как во время труда, так и в наслаждениях. В англичанине почти нет ничего показного. Он весь живёт, прежде всего, и больше всего для себя. Его природе свойственны любовь к порядку, комфорту, стремление к умственной деятельности. Он любит хороший транспорт, свежий костюм, богатую библиотеку. В области искусства британец больше всего приветствует

грандиозность и оригинальность. Последнее проявляет себя, в частности, в громадных размерах мостов, монументов, парков и т.д.

Англичанин ощущает сильную надобность в обществе, но никто лучше него не может уединяться среди многочисленных друзей.

Англичане много путешествуют и всю дорогу стараются постигать больше новых фактов, но они неохотно сближаются с народами стран, которые посещают. Сближаться на чужбине с иностранцами им не позволяет этикет и непонимание.

Идеалом англичан служит независимость, образованность, достоинство, честность и бескорыстие, такт, изящество манер, изысканная вежливость, способность пожертвовать временем и деньгами для хорошего дела, умение руководить и подчиняться, настойчивость в достижении поставленной цели.

Таким образом, английский национальный характер представляет собой результат богатейшей истории страны, её традиций, привычек поведения; он является отражением её климата, природы и географических особенностей.

#### Литература

1. Дружинин, В. Лица столиц / В. Дружинин. – Ленинград: «Детская литература», 1975.
2. Томахин, Г. Д. Лингвострановедческий словарь «Великобритания» / Г. Д. Томахин. – Москва: «Апрель АСТ», 2001.
3. Никитин, М. Приглашает Англия. Получайте новые знания с удовольствием // «Лиза». – 2001. – № 16.
4. Углёв, С. Немного об Англии, знакомой и незнакомой // «Пионерская правда». – 2000. – № 42.

### **БИНАРНАЯ КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ОППОЗИЦИЯ «ЛЮБИТЬ – НЕНАВИДЕТЬ» В РУССКОЙ И АНГЛИЙСКОЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРАХ**

*А.А. Киба А., Э.Р. Муратишина, В.Б. Крячко,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

В последнее время понятие концепта активно вошло в привычный, установившийся уклад научной деятельности. Концепт – это содержание понятия, а что тогда концепты-антонимы?

Концепты-антонимы - это концепты, имеющие противоположное лексическое значение.

На примере таких концептов рассмотрим концепты любовь и ненависть.

Концепты любовь и ненависть представляют собой бинарную оппозицию, поскольку их эмоциональная и логическая взаимосвязь отражена на разных уровнях репрезентации названных концептов; обладая рациональной, эмоциональной и оценочной характеристиками, оба концепта являются культурно-значимыми как для русского, так и для английского языков.

В Большом Энциклопедическом Словаре (2004) любовь представляет собой интимное и глубокое чувство, устремленность на другую личность, человеческую общность или идею; платоническая любовь - любовь, свободная от чувственного влечения, половая любовь - любовь в современной ее форме индивидуально-избирательного чувства, как результат длительного исторического развития человеческой личности.

Oxford Dictionary дает определение лексемы love как:

1) an intense feeling of deep affection: babies fill parents with intense feelings of love - интенсивное чувство глубокой привязанности: младенцы наполняют родителей сильным чувством любви, their love for their country – их любовь к своей стране, a deep romantic or sexual attachment to someone – глубокая романтическая или сексуальная привязанность к кому-либо.

2) a person or thing that one loves – любимый человек или любимая вещь.

Русская лексема любовь и английская лексема love содержат в той или иной степени сходные структурные единицы, однако наблюдаются и существенные различия. Сходство лексем отражается в определениях любви как чувства сердечной склонности и влечения к лицу другого пола. В семантической структуре русской лексемы не был обнаружен следующий компонент: любовь как приношение в жертву чего-либо, отдача чего-либо.

В структуре английской лексемы love отсутствует такая составляющая, как любовь в качестве любовной связи, любовных отношений (роман, шашни, интрига).

Общим для русского и английского толкования концепта «любовь» является тенденция к семантическому представлению понятия через синонимы. В обоих языках наиболее употребительной единицей при толковании концепта «любовь» является лексема «чувство», «affection». Что касается концепта «ненависть», то его ядро в русском языке объективируется лексемой ненависть.

Толковый словарь Ушакова и словарь русского языка С.И.Ожегова (2003) предоставляют следующее значение лексемы ненависть: чувство сильной вражды и отвращения,

питать ненависть к чему-нибудь. Таким образом, мы можем выделить следующие структурные единицы лексемы ненависть:

- 1) ненависть является очень сильной эмоцией;
- 2) ненависть и вражда – близкородственные понятия;
- 3) ненависть предполагает желание зла по отношению к объекту;
- 4) ненависть может быть основана на брезгливости, имеющей физиологическую основу.

Oxford Dictionary интерпретирует «ненависть» как : *intense or passionate dislike: feelings of hate and revenge [as modifier] denoting hostile actions motivated by intense dislike or prejudice: a hate campaign* – интенсивная или страстная неприязнь: чувство ненависти и мести [в качестве модификатора] обозначает враждебные действия мотивированные интенсивной неприязнью или ущербом: ненавижу кампании. Данные указанных словарей позволяют выделить следующие компоненты лексемы *hatred*:

- 1) ненависть представляет собой очень сильную эмоцию;
- 2) ненависть предполагает желание зла объекту;
- 3) ненависть может основываться на вражде.

По данным словарей можно выделить синонимический ряд, использованный для толкования концепта «ненависть». В русском языке он представлен лексемами «вражда, неприязнь, злоба, отвращение», в английском – лексемами «*dislike, hostility, animosity, ill will*». В обоих языках наиболее употребительной единицей при толковании концепта «ненависть» является лексема «чувство вражды», «*dislike*».

Живучая народная мудрость «бьёт – значит любит», действительно ли это так? К огромнейшему сожалению, это пословица не только показывает взаимосвязь рассматриваемых в статье концептов-антонимов, но и отражает сущность отношений между мужьями и женами в русских семьях, а если быть точнее – проблему их отношений.

Однозначно, бить – это значит ненавидеть, но никак не любить.

Ведь именно поэтому не существует такой лексемы, которая бы смогла объединить эти два концепта-антонима в одно целое, неразделимое понятие.

Концепты любовь и ненависть представляют собой сложные ментальные образования, в которых могут быть выделены определенные признаки, частично совпадающие в русском и английском языках. Данные концепты представляют собой бинарную оппозицию, поскольку их взаимосвязь прослеживается на разных уровнях объективации в языке, и они, обладая рациональной, эмоциональной и оценочной характеристикой, являются культурно значимыми как для русского, так и для английского языков.

## **АНАЛИЗ ТЕСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РАМКАХ ИНТЕРНЕТ-ЭКЗАМЕНА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»**

*О. В. Коренькова,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Контроль знаний, умений и навыков обучающихся является одним из важнейших элементов учебного процесса. От его правильной организации в значительной мере зависит эффективность управления учебно-воспитательным процессом. Рациональное управление учебным процессом по иностранному языку невозможно без четкой системы контроля за ходом и результатом становления речевых навыков и умений.

Стоит заметить, что проблема контроля непосредственно связана с целями обучения. На современном этапе ведущей целью обучения иностранным языкам является овладение коммуникативной компетенцией. Поэтому объектом контроля является, прежде всего, речевая деятельность на иностранном языке. Однако её осуществление невозможно без усвоения языкового материала, поэтому он также является объектом контроля.

В отечественной практике обучения иностранным языкам сегодня возрастает роль такой формы контроля как «тестирование». Тесты дают возможность достаточно эффективно выявить степень успешности овладения иностранным языком. В этой связи возникает обоснованное стремление в качестве контролирующего средства использовать преимущественно тестовый контроль, т. к. его результаты достаточно объективны, и их удобно сопоставлять. Основная цель итогового тестирования – обеспечение объективной оценки результатов обучения, которая ориентирована на характеристику освоения содержания курса.

С целью итогового контроля по дисциплине «Иностранный язык» в высшей школе всё чаще используется система «Интернет-тренажёры в сфере образования», разработанная НИИ мониторинга качества образования. Данная система представляет собой программный комплекс, в основу которого положены оригинальная методика оценки знаний, умений, навыков студентов и целенаправленная тренировка обучающихся в процессе многократного повторного решения тестовых заданий.

Структура содержания Интернет-тренажёра по дисциплине «Иностранный язык» построена на основе преемственности между содержанием данной дисциплины в государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования и тесто-

выми материалами, используемыми в рамках Интернет-тренажёра. Она раскрывает содержание дисциплины, представляя тематическое наполнение отдельных её разделов (дидактических единиц), и перечень учебных элементов, отражающий требования к знаниям и умениям, которые студент должен приобрести в результате освоения всех разделов дисциплины.

Содержание Интернет-тренажёра по дисциплине представлено шестью дидактическими единицами (разделами) дисциплины: 1) лексика; 2) грамматика; 3) речевой этикет; 4) культура и традиции стран изучаемого иностранного языка; 5) чтение; 6) письмо. Выделенные разделы, их тематическое раскрытие зафиксированы в структуре и положены в основу содержания тестовых заданий банка дисциплины, используемого в рамках данной системы.

Раздел «Лексика» содержит темы: «учебная, деловая и профессиональная лексика», «термины (дефиниции)». Студент должен знать учебную, деловую, профессиональную лексику и значения терминов; уметь использовать учебную, деловую, профессиональную лексику в заданном контексте и соотносить лексику терминологического характера с предложенным определением.

Раздел «Грамматика» содержит темы: «словообразование», «местоимения», «степени сравнения прилагательных и наречий», «имя существительное», «артикли, предлоги», «союзы», «глагол и его формы (активный и пассивный залог)», «неличные формы глагола», «фразовые и модальные глаголы». Студент должен знать: основные способы словообразования, основные группы местоимений, формы степеней сравнения прилагательных и наречий, категорию множественного числа имени существительного, артикли, предлоги, формообразовательные модели глаголов и их функции, формы и функции неличных форм глагола, фразовые глаголы, модальные глаголы и их эквиваленты; уметь: определять обобщенные значения слов на основе анализа словообразовательных элементов в заданном контексте, распознавать и использовать в заданном контексте различные группы местоимений формы степеней сравнения прилагательных и наречий, категорию множественного числа имени существительного, артикли, предлоги, союзы, видовременные и залоговые формы глагола-сказуемого, неличные формы, фразовые глаголы, модальные глаголы и их эквиваленты.

Раздел «Речевой этикет» содержит темы – бытовая, профессионально-деловая, учебно-социальная и социально-деловая сферы общения. Студент должен знать правила речевого этикета; уметь выбрать адекватную формулу речевого этикета бытовой, профессионально-деловой, учебно-социальной, социально-деловой сфер общения.

Раздел «Культура и традиции стран изучаемого языка» содержит темы – Великобритания, США, Канада, выдающиеся личности англо-говорящих стран. Студент должен знать социокультурные реалии Великобритании, США, Канады, включая персоналии англо-говорящих стран; уметь распознавать информацию, используя социокультурные знания.

Раздел «Чтение» содержит темы – ознакомительное чтение с целью определения истинности утверждения, изучающее чтение с элементами анализа информации, аннотирования, выделения главных компонентов содержания текста. Студент должен знать алгоритм обработки текстовой информации при изучающем чтении; уметь анализировать и обобщать получаемую информацию, выделять главные компоненты содержания текста.

Раздел «Письмо» содержит темы: «оформление конверта», «оформление делового письма», «резюме», «письма-заявления», «электронное сообщение», «факс», «меморандум (служебной записки)». Студент должен знать: порядок оформления делового письма, правила оформления конверта, графические средства фразового и текстового уровней организации текста, а также правила их применения при составлении резюме, письма-заявления, письма-уведомления, письма-запроса, контракта, служебной записки, принципы организации текста электронного сообщения, факса, меморандума, лексические и грамматические средства; уметь: использовать правила и принципы структурирования делового письма, правила написания конверта, правила применения фразового и текстового уровней организации текста при составлении резюме, письма-заявления, письма-уведомления, письма-запроса, контракта, служебной записки, использовать принципы организации текста электронного сообщения, факса, меморандума: лексические и грамматические средства.

Литература:

1. Кобышева, А. В. Контроль результатов обучения иностранному языку – СПб: КАРО, Мн.: Издательство «Четыре четверти», 2004. – 144 с.
2. «Интернет-тренажёры в сфере образования» НИИ мониторинга качества образования [электронный ресурс]: <http://www.i-exam.ru>



## СЛОВО И ИНФОРМАЦИЯ: ПРИНЦИП НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

В.Б. Крячко,

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Принцип неопределенности, сформулированный В. Гейзенбергом по отношению к элементарным частицам в самом общем виде, выявляет контрверсию категории определенности-неопределенности: невозможно с одинаковой точностью определить некоторые параметры изучаемого объекта, например, частотный спектр в данный момент времени; или, невозможно с одинаковой точностью зафиксировать хотя бы один параметр (например, той же частоты) в разные моменты времени.

По отношению к лингвистике принцип неопределенности имеет различную интерпретацию в зависимости от объекта изучения, в качестве которого может рассматриваться слово или текст. Однако по сравнению с другими науками здесь имеются свои особенности.

Слово в европейской лингвистической традиции является основной минимальной относительно самостоятельной значащей единицей языка. Сам термин “слово” (по Н.Ф. Алефиренко) находится в центре языковой системы и рассматривается как знаковая единица на самых разных уровнях (фонетическом, морфологическом, синтаксическом). Это наделяет слово самыми разными характеристиками, которые не могут быть одинаково точными по принципу неопределенности. Об этом говорит, например, несовпадение акцентного слова и орфографического слова. Таким образом, слово оказывается неопределенной как с точки зрения своей структуры и своих формальных признаков, так и с точки зрения своего смыслового содержания» единицей. Е.М. Верещагин и В.Г. Костомаров определяют слово как *продукт познавательной деятельности человека, структурно состоящий из лексемы и семемы.*

Членение слова на лексему и семему связано с соотношением двух планов содержания и выражения. План выражения слова, представляющий собой суть языковую материю до недавнего времени был традиционным объектом изучения структурной лингвистики и продолжает оставаться таковым в понимании сторонников ортодоксального структурализма датской школы: лингвистика должна изучать только план выражения, т.е. чисто грамматические уровни: синтаксис, морфология, фонетика. Однако наши отечественные

лингвисты-структуралисты, начиная с Р. Якобсона, постоянно выходили за рамки плана выражения, вторгаясь в уровни плана содержания (мировоззренческие, идеологические сферы, сюжет и композиция, система образов, лексическая семантика). Ю.М. Лотман расширил пределы досягаемости науки, ступив в область традиционно “запретного”, т.е. сместив материальный план выражения в область нематериального (“непознаваемого”) плана содержания. Вместе с тем в принцип неопределенности была внесена очередная корректура, которую можно сформулировать следующим образом: одни и те же параметры изучаемого объекта, снятые в один момент времени, но с разных точек языкового пространства (из разных языков) не будут совпадающими, т.е. одинаково точными. В качестве изучаемого объекта в данном случае имеется ввиду понятие, содержащееся в слове.

Таким образом, языковые особенности слова заключаются в следующем: 1) язык имеет двуединую природу: материальный план выражения (фонетическая оболочка, морфемный (графический) состав, синтаксис) и нематериальный план содержания (семантика). 2) основным свойством языковой материи является то, что она имеет смысл (информацию); 3) план выражения тяготеет к точности (определенности), план содержания – к синкретичности.

Само слово «информация» (от лат. *informatio* – сведения, разъяснение, изложение) «в широком смысле абстрактное понятие, имеющее множество значений, в зависимости от контекста. В узком смысле этого слова – сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления. Как и «слово» термин «информация» не имеет точного определения и имеет несколько понятий с точки зрения различных областей знания. Здесь мы имеем пример принципа неопределенности, который правильнее было бы назвать неопределенность неопределенности (смысл смысла), поскольку подразумевается не все слово, а его содержательная часть (семема), включающая лексическое понятие и лексический фон.

С точки зрения теории информации проясняется смысл плана выражения, поскольку всякая материя, а значит и языковая тоже имеет смысл. Иначе говоря, мы имеем противостояние двух смыслов. Такая постановка вопроса не случайна, поскольку план содержания, смысл в чистом виде невозможно различить. Стало быть, «смысл смысла» идентифицируется только по плану выражения. Иными словами смысл выражения заключается в том, чтобы идентифицировать содержание.

Таким образом, принцип неопределенности в отношении плана содержания сохраняет свою актуальность, в то время как план выражения все время уточняется. И мы можем говорить о целостности слова только в соотнесении двух планов: содержания и выражения, смысла и значения, неопределенности и точности.

## АНАЛИЗ УПОТРЕБЛЕНИЯ СЛОВ С СЕМАНТИКОЙ «ЧАСТИ ТЕЛА» ВО ФРАЗЕОЛОГИЗМАХ РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ

*К.С. Курта, Е.А. Лавочкина, Н.С. Хван,  
Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического университета*

Одним из разделов науки о языке является фразеология, значение которой обогащать язык, делая его более образным, эмоциональным. Предметом фразеологии как раздела языкознания являются исследования категориальных признаков фразеологизмов, на основе которых выделяются основные признаки фразеологичности и решается вопрос о сущности фразеологизмов как особых единиц языка, а также выявление закономерностей функционирования фразеологизмов в речи и процессов их образования. Фразеологизм - выполняющее функцию отдельного слова устойчивое словосочетание, значение которого не выводимо из значений составляющих их компонентов. Фразеологизмы можно разделить на три основных типа фразеологических единиц, которые были названы "фразеологизм сращивания", "фразеологизм единства", "фразеологизм сочетания".

Проанализировав статьи, мы пришли к следующему выводу: наиболее употребляемыми соматическими компонентами «части тела» во фразеологизмах русского и английского языка являются:

Английский язык	Русский язык
«hand» (рука) - 71 пример - 13,42%	«рука» - 159 примеров - 25%
«head» (голова) - 49 - 9,26%	«голова» - 119 - 18,7%
«eye» (глаз) - 49 - 9,26%	«глаз» - 148 - 23%

Мы нашли интересные случаи несовпадения выражений на русском языке и английском: за глаза – behind one's back (за спиной), как бельмо на глазу - a thorn in someone's side (как колючка в боку).

Интересно, что значение «быть внимательным, начеку» в русском языке выражается «держат ухо востро», а у англичан – to keep one's eyes peeled (очистить глаза от шелухи). Значение «быть в трудном положении» в русском языке, связано с прислонением спины к стене в английском – have one's back to the wall. А значение «сделать себе хуже» в русском, связано с изготовлением плётки для своей спины в английском: make a rod for one's own back.

Таким образом, большая часть английских и русских фразеологизмов, связанных с лексикой «части тела» совпадают по смыслу и образности, так как этот пласт лексики общеупотребителен и не связан с национальными или историческими особенностями народов, что в другой тематике наблюдается крайне редко. При переводе фразеологизмов используются эквивалентные и вариантные соответствия. По данной тематике случаи калькирования не были найдены. Основные значения образованы по главной функции или роли того, или иного органа. Для многих идиом трудно провести параллель с основными значениями слова. Поэтому, их необходимо изучать, анализировать и запоминать.

Люди разных народов устроены одинаково, поэтому лексика по теме «Части тела» совпадает и является общеупотребительной.

Однако есть случаи неполных словарных соответствий в другом языке. К таким словам относятся английское “hand” и “arm”, обозначающие разные части одной и той же конечности человеческого тела и переводимое по-русски без дифференциации одним и тем же словом - «рука». Аналогично обозначение “foot” и “leg” русским «нога».

Нас заинтересовал вопрос, совпадают ли значения этой лексики в переносном метафорическом значении, то есть одинаковые ли ассоциации возникают у англичан и у русских при переносе значения на другие предметы, какой тип схожести берётся во внимание при образовании новых слов. Интересно было изучить и сравнить английские и русские фразеологизмы с этой семантикой.

Для анализа мы выбрали следующие части тела: нога, рука, палец и нос. Исходя из лексико-компонентного состава русских ФЕ и их семантических соответствий в английском языке, мы разделили данные фразеологические единицы на следующие группы:

1. фразеологические эквиваленты со словом «нога» (take to one's feet – уносить ноги, find one's legs – встать на ноги, to set smb. on his feet – поставить кого-л. на ноги);
2. английские фразеологизмы, русские эквиваленты которых содержат соматический компонент «нога» (to send smb. flying - сбить кого-либо с ног, put one's feet down - отбиваться руками и ногами, like a bat out of hell - со всех ног);
3. безэквивалентные фразеологические единицы русского языка со словом «нога» (нужен как собаке пятая нога, одна нога здесь, другая там, вставать с левой ноги);
4. безэквивалентные фразеологические единицы английского языка со словом «нога» (to make a leg, to set something on foot, to find one's hindlegs);
5. фразеологические эквиваленты со словом «рука» (to join hands – рука об руку, to take in hand - взять в свои руки, to play in to the hands of smb. - сыграть на руку кому-л.);

6. английские фразеологизмы, русские эквиваленты которых содержат соматический компонент «рука» (to carry (to hold) the baby – быть связанным по рукам и ногам, to change hands - переходить из рук в руки , at one's elbow - под рукой);
7. безэквивалентные фразеологические единицы русского языка со словом «рука» (работать не покладая рук, рука не дрогнет, сходить с рук);
8. безэквивалентные фразеологические единицы английского языка со словом «рука» (to read smb.'s hand, to sit on one's hands, to wash one's hands in invisible soap);
9. фразеологические эквиваленты со словом «нос» (to cock one's nose – задирать нос, to trim the sails to the wind - держать нос по ветру, to turn up one's nose at – задирать нос перед кем-л);
10. английские фразеологизмы, русские эквиваленты которых содержат соматический компонент «нос»(to lead smb. a (pretty) dance – водить кого-л. за нос, near at hand - наносу, to slam (или to shut) the door in smb.'s face – захлопнуть дверь перед самым носом кого-л);
11. безэквивалентные фразеологические единицы русского языка со словом «нос» (воротить нос, с гулькин нос, совать свой нос);
12. безэквивалентные фразеологические единицы английского языка со словом «нос» (to wipe smb.'s nose, to makes mb.'s noses well, on the nose);
13. фразеологические эквиваленты со словом «палец» (to dab with one's finger – тыкать пальцем, to wind round one's (little) finger - обвести вокруг пальца, not to move a finger - палец о палец не ударить);
14. английские фразеологизмы, русские эквиваленты которых содержат соматический компонент «палец» (to be counted on one hand – по пальцам можно сосчитать, to find a mare's -nest - попасть пальцем в небо, to know the way one knows the back of one's hand - знать как свои пять пальцев);
15. русские фразеологизмы, английские эквиваленты которых содержат семантический компонент «палец» (my finger sitch – у меня руки чешутся, to let slip through the fingers - упустить из рук);
16. безэквивалентные фразеологические единицы русского языка со словом «палец» (палец в рот не клади, по пальцам, пальчики оближешь);
17. безэквивалентные фразеологические единицы английского языка со словом «палец» (to have a finger in the pie, by a finger's breadth, to have a finger in smth).

Итак, в результате сопоставления фразеологических единиц русского и английского языков нами было выделено три группы: фразеологические эквиваленты, фразеологические аналоги и безэквивалентные фразеологические единицы. Названия частей тела,

упоминаемые носителями английского языка в разговоре, помогают не только при обсуждении самочувствия или чьей-либо внешности, но и для обозначения каких-то абстрактных, нефизических состояний - настроения, особенностей характера, отношений между людьми. Несмотря на различные образы мышления народов России и англоязычных стран, нами было выявлено значительное сходство этих фразеологических единиц. Большая часть английских и русских фразеологизмов, связанных с лексикой «части тела» совпадают по смыслу и образности, так как этот пласт лексики общепотребителен и не связан с национальными или историческими особенностями народов, что в другой тематике наблюдается крайне редко. При переводе фразеологизмов используются эквивалентные и вариантные соответствия.

Всесторонне изучение фразеологической системы языка позволяет нам получить представление об их основных структурно-сематических и стилистических типах, узнать их происхождение, увидеть их роль в отражении национальной специфики языка и его самобытности. Особенности функционирования помогают овладеть литературными нормами словоупотребления. Важно изучение фразеологизмов с точки зрения их специфических свойств в ряду других значимых единиц языка. Изучение фразеологии составляет необходимое звено в усвоении языка, в повышении культуры речи. Правильное и уместное использование фразеологизмов придает речи неповторимую, своеобразную, особую выразительность, меткость, образность.

И на сегодня фразеологизм занял достойное место в речи народа, отражая разные явления нашей жизни, поэтому мы используем его, обогащая свой лексикон.

#### Литература:

1. Виноградов, В.В. Об основных типах фразеологических единиц в русском языке. //Виноградов В. В. Лексикология и лексикография: избр. тр. – М., 1996.
2. Войнова, Л.А. Фразеологический словарь русского языка.- М., 1998.
3. Дубровин, М.И. Словарь фразеологизмов и идиом. – М., 1999.
4. Кунин, А.В. Англо-русский фразеологический словарь. – М., 2001.
5. Мюллер, В.К. Англо-русский словарь. – К., 1999.
6. Ожегов, С.И. Словарь русского языка. – М.,1996.
7. Шанский, Н.М. Фразеология современного русского языка. – М., 1995.

## КОНЦЕПТ «ВЛАСТЬ» В АНГЛИЙСКОЙ И РУССКОЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРАХ

*О.В. Любимова, В.Б. Крячко,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Посмотрев вокруг, трудно не заметить волнения в народе, связанные с политической обстановкой в стране. Каждое новое изменение мы воспринимаем негативно. А интересно, как относятся к власти в англоязычной культуре?

Значение слов «Власть» и «Authority», найденные в следующих источниках: «Толковый словарь русского языка», С.И. Ожегов, Москва, (2003) и «The American Heritage Dictionary of the English Language», by Houghton Mifflin Company. (Updated in 2009), полностью совпадают.

Давайте рассмотрим ряды синонимов этих слов, эквивалент которых не найден в другом языке:

- воля, трон, корона, престол, держава, диктатура, самодержавие, всевластие, народовластие;

- ascendancy (влияние), influence (влияние), authorization (дозволение), permission (разрешение), permit (допускать, позволять), esteem (уважение), prestige (престиж), credit (похвала, честь), charge (обязанность), jurisdiction (правосудие).

Из приведенного списка видно что и в русской, и в английской культуре власть подразумевает под собой силу, контроль, права.

Нам же интересны те слова, эквивалент которых не найден в другом языке. В русских синонимах мы наблюдаем слова «Верхи-диктатура-самодержавие», нет упоминания о справедливости, демократии. 30% людей, опрошенных мной, ассоциировали со словом «власть» несправедливость, коррупцию, обман, зло. Русский народ воспринимает власть как врага, как творца несправедливости и обмана. Каждое нововведение мы воспринимаем с негативом, мы не доверяем власти. В английской культуре мы видим слова esteem (уважение) - prestige (престиж) - credit (похвала, честь) - charge (обязанность) - jurisdiction (правосудие) - rule (правила). Английская власть несет не только права, способность повелевать, но и обязанности. Власть у англичан это носитель правосудия. Также можно заметить ряд синонимов в русском языке, обозначающих символы власти. Для русской власти обязательно наличие символов власти. Обладание ими эквивалентно обладанию власти.

Русский народ обожествляет власть, делает ее сакральной, ставит выше себя и, в итоге, начинает бояться ее. Англичане же уважают власть, они никогда не поставят править того, кто недостойн этого.

Был проведен опрос русских людей и получены следующие результаты:

На вопрос «Назовите слово, ассоциируемое у Вас со словом "Власть"»:

38% людей ассоциировали власть со словами «управление», «могущество», 30% называли слова, описывающие власть с негативной стороны: «коррупция», «зло», «несправедливость», 15% вспоминали представителей власти, всего 7% думали о законе и ответственности и 10% ответили по другому.

На вопрос «Назовите фильм, связанный с понятием "Власть"» можно выделить 5 основных фильмов называемых людьми:

Властелин колец (10%) – фильм об интервенции сил зла,

Царь (9%) – фильм о Иване Грозном, о несправедливости власти,

Власть огня (6%) – фильм о тирании драконов на Земле,

Абсолютная власть (5%) – фильм, где президент проявил склонность к садизму,

Брат 2 (5%) – фильм в период отсутствия власти, отсутствия наказания, беззаконие.

Большинство фильмов о несправедливости власти, о борьбе народа с ней.

На вопрос «Назовите книги, связанный с понятием "Власть"» чаще всего люди называли либо конституцию, либо уголовный кодекс, где конституция это то, чем можно защититься от несправедливости власти, а уголовный кодекс – это то, как власть может напасть на тебя.

## **ЛЕКСИКО-СЕМАНТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕКСТА (А. МЕНЬ «СЫН ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ»)**

*М.М. Мягков, В.Б. Крячко,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Неоднозначность понятия «текст» ведет к различиям в его трактовке и анализе. В нашей работе мы предлагаем рассматривать текст как относительно замкнутое конечное образование, что по выражению Ю.М. Лотмана наиболее употребительно в культуроведческих исследованиях, посвященных общей типологии текстов отношения Выше-Ниже, Часть-Целое; с другой стороны, это могут быть родовые отношения в виде синонимиче-



ских рядов, либо в виде бинарных оппозиций. В качестве анализируемого источника использовалось произведение А. Меня «Сын Человеческий» (глава 15).

В основу предлагаемого нами метода положено выведение ключевых единиц из анализируемого текстового фрагмента и определение смысловых связей как внутри текста, так и за его пределами. В качестве исчисляемой единицы мы рассматриваем слово, как минимальную комплексную единицу языка, имеющую план выражения и план содержания.

Формализованный подход к тексту, позволивший провести количественный замер лексического материала, имел своей целью выявить актуализированные значения слов (лексем), в совокупности представляющих план выражения рассматриваемого текста. В результате квантитативного анализа фрагмента книги было выделено 2444 лексические единицы.

Среди наиболее активных частей речи, как показал замер текста по частотности, оказался глагол (651 лексическая единица или 26,7%), придающий всему изложению динамичный, развивающийся характер. В свою очередь в глаголах можно представить свою классификацию:

1. Одна из наиболее активных семантических групп в тексте представлена глаголами движения (сема 'движение'): вел, следовал, приблизился...

2. Следующие по частотности группы представлены глаголами умственной деятельности (сема 'мышление'): знать, знали, знаете, не познали...

3. Наиболее обширную семантическую группу представляют глаголы речевой деятельности (сема 'слово-речь'): предложил, расспрашивать, сообщил...

4. Глаголы кушания (сема 'трапеза'), имеющие символическое значение: вкусить, не буду вкушать, ели и пили, ест, насытил, преломил... Сначала и прежде всего лексема трапеза употребляется в отношении пасхи, отмечаемой по древнему обряду.

5. Глаголы предписания (сема 'Закон'): следовало подчинить, должна была совершиться, позволял...

6. Глаголы перцепции (сема 'восприятие'): заметили, стали переглядываться, не слышал, увидел, видел...

Нельзя сказать, что все глаголы являются ключевыми, формируя ту или иную семантическую группу. Многие лексемы способны обнаруживать новые связи и быть представленными сразу в нескольких семантических группах или образовывать новые, что усложняет процесс исчисления (например, глаголы движения и делания, трапезы и символического действия). Можно сказать, что квантитативный анализ показал увеличение се-

мантической неопределенности текста. В то же время со всей очевидностью вскрылась связь между такими концептами как «свобода» и «спасение», сокрытая в имени Пасха.

#### Имена

Наиболее частотным именем в тексте является имя главного персонажа: Иисуса Христа. Общее число употреблений распределилось следующим образом: Иисус – 23, Христос – 12, Мессия – 2, Спаситель – 1, Господь – 29 (всего – 67). Следующее по частотности имя Иуды Искарюта (15 употреблений) служит скорее средством для того, чтобы обозначить номинативную оппозицию Иисус Христос – Иуда Искарюта по ценностному признаку: добро – зло, жизнь – смерть.

Если отвлечься от конкретных экземпляров слов в тексте и перейти от речевого на языковой уровень, т.е. к словоформам, то получим соотношение Христос + Мессия + Спаситель + Господь – предатель: 5 – 1.

Главная антиномия текста, Спаситель – предатель, открывает целый ряд аналогичных «бинариусов» [Егоров, 2011: 133-137]: жертва – предатель, учитель – ученик, свобода – рабство, любовь – ненависть, где изоморфизм, «как специфическая черта человеческого общества».

Наконец лексема Пасха употреблена в нескольких значениях: 1) в значении ‘трапеза’ (пасхальная трапеза); 2) в значении ‘обряд’ (пасхальный чин); 3) в символическом значении пира, торжества, обозначающего мессианское Царство; 4) в значении противоположном рабству, т.е. как символ свободы; 5) в новозаветном значении, т.е. ‘как искупительный дар’.

Таким образом, лексема «пасха» представляет собой многомерный концепт. При этом анализ приобретает нечетко выраженный нелинейный характер, что наряду с ростом открываемой информации увеличивает меру условности всего текста и непредсказуемость его прочтения.

### **«АПОЛОГИЯ СУМАСШЕДШЕГО»: ЛЕКСИКО-СЕМАНТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕКСТА**

*Е.С. Скрябина, В.Б. Крячко,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Статья П.Я. Чаадаева «Апология сумасшедшего» – это сжатый и емкий анализ мыслей, которые автор высказал по поводу резко отрицательной реакции общества и власти на его «Философические письма». Буря негодования, главным образом, со стороны общества, грозившая уничтожить автора, нашла поддержку у власти. В результате, как мы знаем П.Я. Чаадаев был официально объявлен сумасшедшим.

Слова здравый смысл, истина, народ (толпа), как видим, становятся ключевыми в тексте. Однако, взыскующий истины философ идет за нею не в народ и не там ее стяжает, что и вызывает взрыв негодования в обществе. «Прекрасная вещь – любовь к отечеству, но есть еще нечто более прекрасное – это любовь к истине. <math>\diamond</math> Любовь к истине распространяет свет знания, создает духовные наслаждения, приближает людей к божеству» [2, с. 134].

Становится очевидным, что ценности безумного философа лежат не на земле, а парят в воздухе. Иными словами, это христианские ценности, носителем которых наш народ (как впрочем, и никакой другой) не является. Концептологический ряд продолжают лексеммы родина, небо, любовь, формируя тему патриотизма в понимании «сумасшедшего» философа. «Я не научился любить с закрытыми глазами, с преклоненной головой, с запертыми устами» [2, с. 143], что наводит нас на понимание концепта «свобода». Таким образом, патриотизм Чаадаева немислим без свободы.

Активно анализируется в тексте бинарная оппозиция Восток-Запад, генерирующая новые смысловые приращения. Восток, в понимании П.Я. Чаадаева, предстает «родиной науки и всех глубоких вещей» а Запад является носителем идей просвещения и открытого знания. «Мы имеем пока только патриотические инстинкты. Мы еще очень далеки от сознательного патриотизма старых наций, созревших в умственном труде, просвещенных научным знанием и мышлением» [2, с. 145].

В целом, одним из наиболее актуальных для П.Я. Чаадаева лексических единиц является слово идея, что делает всю речь «сумасшедшего» автора концептологичной [1, с. 100-109]. Очередными концептами авторского дискурса являются власть, почва, воля: «Просмотрите от начала до конца наши летописи, – вы найдете в них на каждой странице глубокое воздействие власти, непрестанное влияние почвы, и почти никогда не встретите проявлений общественной воли» [2, с. 146]. Здесь мы видим сближение П.Я. Чаадаева с идеями славянофилов.

В результате лексико-семантического анализа текста было выделено 4922 лексических единицы. Наибольшие частотные группы языка исследуемого текста составляют имена существительные и служебные части речи. Большое количество служебных слов,

на наш взгляд, объясняется обилием сложных сочинительных и подчинительных связей, причастных и деепричастных оборотов. Несмотря на это, текст синтаксически безукоризненно согласован и лексически разнообразен. Высокая информативность и обилие заимствований (прогресс, эмансипация, ретроспективная утопия) – результат взаимодействия различных кодовых систем.

Анализ частотности ключевых категорий выявил их этнокультурную значимость: Восток-Запад, правительство-народ (=толпа), отечество, патриотизм, любовь, судьба, цивилизация.

Среди языковых средств «Апологии» видим стилистически окрашенные слова, создающие не только образное значение, но и оценочный эффект (близорукий самоед, человечество как большая река, коварно ласкала).

Использование большинства глаголов в изъявительном наклонении (добивался, завещал, приобрела, рассматривали) – говорят о возможностях, которые, по мнению автора, Россия упустила.

Значительную семантическую роль выполняют и знаки препинания. Например, Петр Яковлевич использует вопросительное предложение как способ изложить переживания за Родину и как стилистический прием, чтобы заострить внимание на важной ему мысли («...что еще может делать правительство, одушевленное самыми лучшими намерениями, как не следовать тому, что оно искренне считает серьезным желаньем страны?»). Создается впечатление, что автор обращается непосредственно к читателю, чтобы воздействовать на его чувства и умозаключения.

Таким образом, анализ текста «Апология сумасшедшего» позволяет выявить концептологическую картину в русской лингвокультуре первой половины XIX и соотнести ее с днем сегодняшним.

Литература:

1. Карасик, В.И. Языковой круг: личность концепты дискурс / В.И. Карасик. – М.: Гнозис, 2004. – 390 с.
2. Чаадаев, П.Я. Статьи и письма / П.Я. Чаадаев. – М.: Современник, 1987. – 367 с.

## СИСТЕМА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ И США

*Е. Ю. Ткачёва, О. В. Коренькова,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

В последние десятилетия высшая школа стала наиболее динамично развивающимся звеном системы образования, охватывающим значительную часть молодежи.

Высшее профессиональное образование – верхний уровень профессионального образования, следующий после среднего общего или профессионального образования в трёхуровневой системе, и включает в себя совокупность систематизированных знаний и практических навыков, которые позволяют решать теоретические и практические задачи по профессиональному профилю. В отличие от общего, даже в развитых странах высшее образование не является всеобщим и тем более бесплатным.

В системе высшего образования различают государственные и частные вузы. Вуз может иметь филиалы в других населенных пунктах.

В России система высшего образования включает следующие виды учебных заведений: институт, академия и университет.

Основные отличия университета от института заключаются в следующем:

1. Институт является цельной образовательной единицей, а университет может включать в себя несколько институтов.
2. Институт готовит специалистов только по одному направлению, обучение в университете разнопрофильное.
3. Научная деятельность университета должна быть разноплановой и развиваться в нескольких направлениях.
4. В отличие от института, университет обязан осуществлять программы переподготовки кадров и повышения квалификации.

Статус современной академии в России гласит, что колоссальной разницы между университетом и академией не обнаружено. И университет и академия показывают высокое качество реализации высшего и послевузовского профессионального образования, способствуют повышению квалификации, осуществляют подготовку научных, а также научно-педагогических работников.

В США система высшего образования включает следующие виды учебных заведений: колледж, государственный университет и частный вуз.

Понятия колледжи и университеты очень близки. Часто их просто обозначают как «школы». В общем, и колледжи, и университеты в США являются четырехгодичными учебными заведениями, которые предлагают степень бакалавра наук или искусств. Это – широко известный диплом о высшем образовании, или диплом бакалавра.

Основное различие состоит в том, что многие университеты также предлагают более высокий уровень обучения после получения степени бакалавра, результатом которого является степень магистра или доктора. Так же различие заключается в источнике финансирования.

Термин «колледж» также можно использовать применительно к двухгодичным учебным заведениям. Эти колледжи предлагают степень, которая называется “Associate degree”. Многие иностранные студенты в США выбирают этот тип учебных заведений, а затем переводятся в четырехгодичные колледжи или университеты с целью получения степени бакалавра.

Университеты делятся на два типа: частные университеты и государственные университеты, финансируемые властями конкретных штатов. Университеты штатов часто очень велики и как правило уступают в престиже частным. Их главная цель – обучать студентов из своего штата, и поэтому для студентов из других штатов и конкурс и плата за обучение обычно больше. Во многих университетах штатов обучение страдает из-за большого количества студентов и малого внимания преподавателей к ним. Поэтому, хотя лаборатории и классы оборудованы хорошо, отнюдь не все студенты могут за время занятий получить необходимые знания. Частные вузы имеют самостоятельное управление и стоимость обучения там обычно больше, а количество студентов меньше. Поэтому уровень получаемых там знаний выше. В частных университетах набирают небольшие группы. В этих университетах студентам предоставлен широкий доступ к библиотекам, лабораториям и мастерским. Даже практические занятия здесь ведут не ассистенты, а те профессора, которые читают лекции.

Таким образом, система высшего образования достаточно разнообразна и разнородна как внутри одной страны, так и между странами. Она включает в себя разные уровни подготовки, тем самым изначально разделяя студентов на более и менее квалифицированных.

Литература:

1. Серкова, Е. И. Общая и профессиональная педагогика: учебное пособие для студентов педагогических вузов / под ред. В.Д. Симоненко. – М.: Вентана-Граф, 2006. – 368 с.
2. Котова, И.Б. Педагогика : теории, системы, технологии : учебник для студентов высших и средних учебных заведений / под. ред. С.А. Смирнова. – 6-е изд., перераб. – М.: Издательский центр Академия, 2006. – 512 с.
3. Институт, академия, университет – основные различия [электронный ресурс]: <http://www.facultet.ru/2009/08/14/institut-akademija-universitet-osnovnye-razlichija.html>
4. Обучение в США [электронный ресурс]: <http://www.academconsult.ru/?id=1129>

## СЕКЦИИ 9 . ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ

### ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ИТ ДИСЦИПЛИН

*А.А. Чебручан, А.А. Кривобокова,  
ФГБОУ СПО «ВГКУ и НТ»*

В современном обществе дисциплина Информационные технологии занимает важную и ключевую роль, так как фактически ни один процесс в нашем мире, на сегодняшний день, не обходится без их участия.

Претерпела значительные изменения и система проверки знаний студентов. Современные методики измерения уровня подготовки студентов ориентированы на использование компьютерных технологий.

Использование современных информационных технологий способствует лучшему усвоению учебного материала. В российских учебных заведениях существует ряд проблем, с которыми сталкиваются преподаватели при преподавании той или иной учебной дисциплины.

В первую очередь, не смотря на то, что уже компьютерная техника существует довольно давно и претерпела «бурную эволюцию», в учебных заведениях компьютерные классы редко укомплектованы нужным количеством машин, необходимым для качественного проведения лабораторно-практических занятий. Да и группы «по старинке» в современных учебных заведениях составляют порядка двадцати пяти человек, а иногда и больше. Даже при разбиении на подгруппы не всегда возникает возможность индивидуально выполнять практические задания в полном объеме, что сказывается на качестве усвоения получаемых навыков. Поэтому компьютер используется на занятиях студентами эпизодически даже при преподавании информационных дисциплин, а должен, при современном развитии техники, стать основной базой для освоения нового и при изучении других предметов.

Вторая проблема связана с недостатком программного обеспечения, а точнее, с его дорогой стоимостью, особенно, графических редакторов. Компьютер как средство обучения может использоваться только при наличии соответствующего программного обеспечения. Часто современным образовательным учреждениям едва хватает средств



на покупку операционной системе и антивирусных программ. А на этой скромной базе сложно добиться высоких результатов, решать сложные задачи и обучить широкому вопросу знаний, какими должен обладать современный грамотный специалист.

Для решения проблемы отсутствия лицензионного программного обеспечения можно воспользоваться демоверсиями программ, которые работают ограниченное время или ограниченное количество операций.

Ещё один часто встречающийся недостаток – низкий начальный уровень знаний студентов, сокращение учебных часов и связи с этим уплотнение учебного материала, необходимого для усвоения учащимися, отсутствие необходимого оборудования и программного обеспечения, как для ведения практических занятий, так и для сопровождения лекций. В связи с этим уровень подготовки специалистов понижается. Для решения этой проблемы необходимо наиболее внимательно подбирать учебный материал, совершенствовать методику преподавания и организацию учебного процесса, а также заменять отсутствующее программное обеспечение и оборудование их визуальным представлением.

При составлении учебного материала лекций необходимо тщательно производить отбор материала, уплотнять его, выделяя основные моменты и хорошо структурируя учебный материал. Большую роль в обучении играет процесс визуализации знаний. Наглядным является сопровождение лекций анимациями, компьютерными моделями и другими цифровыми образовательными ресурсами, которые будут способствовать лучшему пониманию и усвоению учебного материала в отсутствие необходимого оборудования и программного обеспечения. Поэтому, очень удобно и наглядно при проведении лекции использовать презентации, которые будут включать в себя, например, рисунки, видеоматериалы, модели изучаемого процесса или явления, схемы, таблицы и т.д. Каждый слайд презентации должен представлять собой небольшой законченный блок учебного материала.

При отсутствии необходимого количества компьютеров и программного обеспечения в учебном заведении, сопровождение лекций презентациями увеличивает интерес студентов к изучаемой теме, повышается качество усвоения учебного материала, а также сокращает время, требуемое для чтения лекции обычным способом. При отсутствии лицензионного программного обеспечения использование демоверсий дает возможность ознакомить студентов с данным программным продуктом и научить основам работы на нем.

## Литература

1. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; Под ред. Е.С. Полат. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2005. - 272 с.

2. Колмыкова Е.А. Информатика: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / Е.А. Колмыкова, И.А. Кумскова. - 4-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2008. - 416 с.

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УЧЕБНОГО КОНТЕНТА LMS MOODLE

*А.А. Рыбанов, Р.В. Посевкин,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Проблема управления качеством контента LMS на основе оценки параметров сложности учебного текста, влияющих на трудность его понимания [3], а также необходимость разработки модулей автоматизированной оценки трудности понимания учебного текста и формирования списка ключевых слов обуславливают актуальность работы.

Задачей исследования является повышение качества учебного контента в LMS Moodle.

Одним из важнейших показателей качества учебного контента является скорость и степень понимаемости смысла, заложенного автором в содержание контента. Ключевые слова, позволяют спрогнозировать содержание текста и, следовательно, быстрее и точнее понять его смысл [1]. Поэтому указание списка ключевых слов перед фрагментом учебного текста облегчает понимание и усвоение содержания учебного материала. При этом далеко не всегда учебный текст сопровождается списком ключевых слов. В настоящее время существует множество различных метрик, используемых для анализа сложности текста:

- индекс туманности Ганнинга (GunningFogIndex),
- формула Флеша (Flesch readability formula),

- формула Флеша-Кинкайда,
- график читабельности текста по Фраю,
- индекс Колемана-Лиая (Coleman–LiauIndex),
- оценка читабельности Рэйгора (RaygorReadabilityEstimate),
- формула Пауэрса-Самнера-Кеарла,
- формула Маклаулина «SMOG» (SMOG readability formula),
- формула FORCAST (The FORCAST formula) [2].

В основе всех, указанных выше, метрик лежит формула Флеша, которая позволяет оценить удобочитаемость текстовых материалов. Удобочитаемость характеризует степень трудности текста.

LMS Moodle представляет собой модульную объектно-ориентированную динамическую систему управления обучением с открытым исходным кодом.

В ее состав входят различного рода индивидуальные задания, проекты для работы в малых группах и учебные элементы для всех студентов.

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что система допускает внесение изменений не только путем включения дополнительных модулей и файлов исходного кода, но и путем редактирования уже имеющегося исходного кода. Благодаря модульной архитектуре, возможности Moodle могут быть расширены сторонними разработчиками. Однако, несмотря на большой выбор существующих модулей, на данный момент ни один из них не предоставляет функционал выделения ключевых слов и анализа контента. Результатом исследовательской работы является разработанный модуль автоматизированного контроля качества контента учебно-методических материалов LMS Moodle (рис. 1).

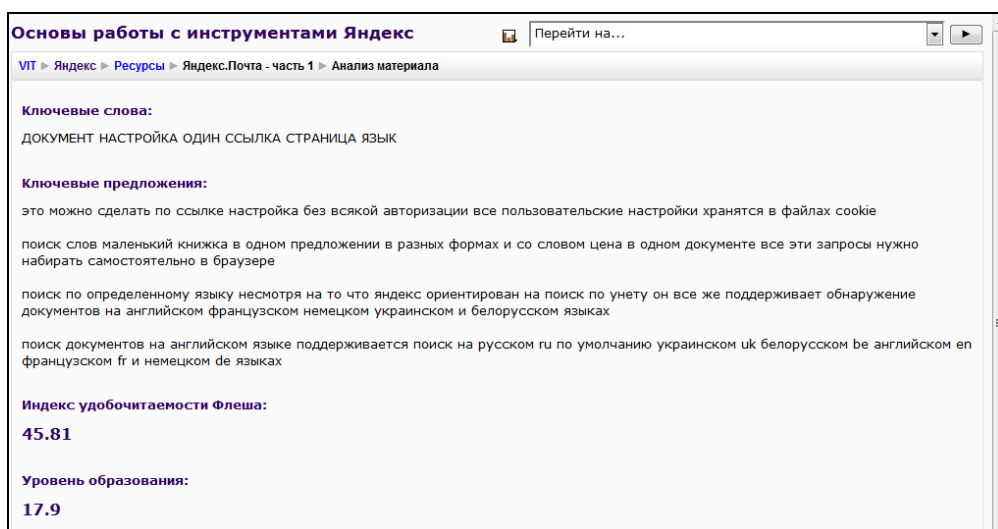


Рисунок 1

Модуль предназначен для анализа учебных материалов, представленных в формате HTML, и реализует следующие функции: выделение ключевых слов учебного материала; автореферирование текста учебного материала; оценка метрик удобочитаемости текста учебного материала (индекс Флеша и индекс Флеша-Кинсайда). После проведения анализа, данные характеристики отражаются непосредственно перед текстом учебного материала.

Литература:

1. Панкова, Л. А., Рыбанов, А. А. Исследование методов адаптации к обучаемому в современных компьютерных обучающих системах // Известия ВолгГТУ. - 2008. - №5.
2. Рогушина, Ю. В. Использование критериев оценки удобочитаемости текста для поиска информации соответствующей реальным потребностям пользователя // Проблемы программирования – 2007. – № 3 – С. 76-87.
3. Рыбанов, А. А. Технологии удаленного управления компьютером в повышении эффективности взаимодействия участников образовательного процесса // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2010. – № 9

**СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ  
МБОУ СОШ С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ  
ПРЕДМЕТОВ № 37 Г. ВОЛЖСКОГО ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*С.М. Несбытнова,*

*МБОУ СОШ № 37*

Информатизация образования является одним из важнейших условий успешного развития процессов информатизации общества. Информатизация образования – это процесс подготовки человека к полноценной жизни в условиях информационного общества. Единое информационно-образовательное пространство школы – это управляемая и динамично развивающаяся с учетом современных тенденций модернизации Российского образования система эффективного и комфортного предоставления информационных и коммуникационных услуг обучающимся, их родителям и педагогам. Можно также сказать, что для школы - это системный информационно-технологический **модуль**, который включает материально-технические, информационные и кадровые ресурсы,

обеспечивает автоматизацию управленческих и педагогических процессов, согласованную обработку, передачу и хранение информации, наличие нормативно-организационной базы, технического и методического сопровождения.

Приступая к процессу создания единой информационно-образовательной среды нашей школы, мы ставили перед собой следующие **задачи**:

- Повышение эффективности образовательного процесса и качества обучения, интеграция обучающихся в мир современных информационных технологий, ведь нашему выпускнику предстоит жить в мире, в котором умение использовать современные информационно-коммуникационные технологии будут во многом определять его жизненный успех;
- Оптимизация и модернизация процесса обучения, как составляющие модернизации всего современного общества;
- Автоматизация управления деятельностью школы с целью повышения эффективности работы управленческого персонала, обеспечение электронного документооборота школы;
- Распространение и обобщение опыта учителей через Интернет-пространство, создание и использование электронных образовательных ресурсов;
- Использование компьютерных технологий в самостоятельной работе обучающихся, организация дистанционного обучения разных уровней сложности;
- Вовлечение обучающихся в проектную деятельность, участие их в дистанционных олимпиадах, что расширит их кругозор и повысит коммуникативные умения;
- Организацию дистанционного обучения (домашнего обучения) учеников с ограниченными возможностями;
- Создание информационной среды для родителей с целью повышения мобильности связи родитель - учитель.

С 2009 года в школе началась работа по созданию единого информационно-образовательного пространства школы. На сервер школы была установлена программа Net School 4.0 и была начата работа по заполнению базы данных (рис. 1). Работа с этим программным обеспечением позволяет эффективно организовать учебный процесс, в том числе для обучающихся, находящихся на домашнем обучении; воспитательную работу; сбор учебной и управленческой информации; формирование стандартных школьных отчетов учителей, заместителей директора и директора школы.

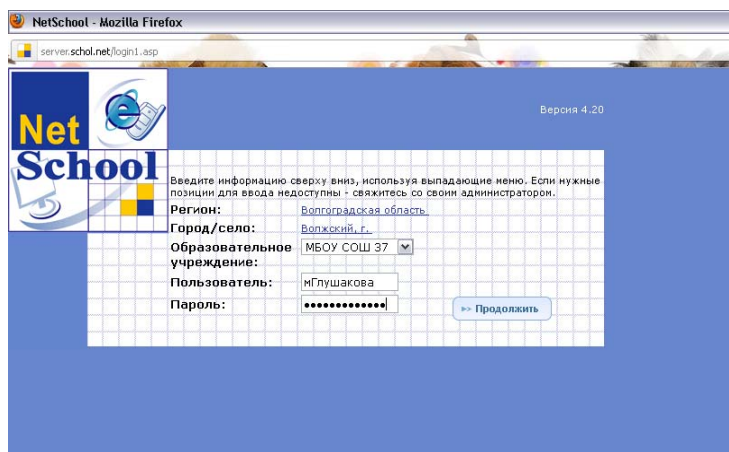


Рисунок 1

**Современная школа** предполагает внедрение новых форм работы с использованием информационных технологий и предусматривает новые роли для участников образовательного процесса – педагога как консультанта и ученика как активного **исследователя**. Учащийся творчески и самостоятельно работает над решением поставленной задачи, широко использует компьютер, Интернет, электронные базы данных для получения и обработки необходимой информации. Наша задача предоставить все эти условия ученику. Работая в направлении создания единой информационно-образовательной среды школы, мы смогли:

- обеспечить оперативный поиск и обмен нужной информацией как внутри школы, так и вне ее для принятия управленческих решений;
- рационально организовать труд администрации школы;
- оптимизировать организацию учебно-познавательной деятельности обучающихся;
- обеспечить индивидуализацию обучения;
- дать возможность обучающимся организовать свою самостоятельную образовательную деятельность;
- организовать дистанционное обучение детей с ограниченными возможностями;
- организовать коллективную научно–исследовательскую деятельность обучающихся;
- обеспечить своевременную связь учитель-родитель-ученик.

## **АНАЛИЗ КРИТЕРИЕВ ВЫБОРА ЯЗЫКА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАТИКА»**

*С.В. Белова,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Язык программирования – это формализованный язык для описания алгоритма решения задачи на компьютере. Любой язык программирования имеет алфавит, синтаксис и семантику. Алфавит – это совокупность символов, допустимых в языке. Синтаксис определяет правила построения предложений языка, семантика правила их использования.

Существуют разные языки программирования, но только несколько из них были специально разработаны для обучения программированию, все остальные языки предназначены для использования в профессиональных областях.

В работе проанализируем возможные критерии выбора языка программирования и выберем наиболее подходящий для обучения программированию по курсу информатики. Рассмотрим язык программирования Паскаль и MathCAD.

К основным критериям выбора языка программирования относятся:

- эффективность обучения основам программирования;
- простота обучения;
- простота среды программирования и удобство работы в ней;
- понятность языка программирования для широкого круга пользователей;
- возможности предоставляемые языком для решения разнообразных задач;
- распространённость языка.

В 1971 году швейцарским профессором Н. Виртом был создан новый алгоритмический язык - Паскаль. Этот язык был задуман автором как язык для обучения учащихся практике программированию, и на этом языке училось программировать не одно поколение студентов. Свое широкое распространение язык Паскаль получил благодаря наглядности программ и легкости его изучения. До сих пор язык Паскаль считается одним из самых популярных и удобных.

Язык Паскаль поддерживает современные методологии проектирования программ (нисходящее, модульное проектирование и структурное программирование).

Для структурированных программ характерны легкость отладки и корректировки, возможность их сопровождения без участия разработчиков.

Паскаль обладает полным набором структурных типов данных: простые переменные, массивы, записи, множества, файлы, ссылочные переменные.

Надежность Паскаль-программ достигается за счет простоты конструкций языка, соответствующих логическому мышлению разработчиков программ.

То есть все критерии, которые должны быть присущи языкам программирования, предназначенным для обучения, присутствуют в языке Паскаль в полном объеме.

Однако у языка Паскаль есть ряд недостатков, например, отсутствует функция возведения в степень, приходится для этого использовать другие арифметические функции. А так как большинство задач по информатике расчетного характера, то студенты допускают ошибки при написании сложных математических выражений. Паскаль является строго типизированным языком, т. е. каждой переменной и константе ставится соответствие определенному типу. В связи с этим у студентов часто возникают ошибки несоответствия типов, когда тип вводимых данных или тип значения выражения в операторе присваивания не соответствует типу переменных, которые вводятся или вычисляются.

Также преподаватель информатики не может уделить достаточно времени для обучения языку программирования в полном объеме, так как часы на дисциплину информатики с каждым годом уменьшаются. Разработка программы с использованием языков высокого уровня требует соответствующей подготовки и достаточного количества времени, которое часто отсутствует у студентов. Поэтому для обучения программированию вместо традиционных языков можно использовать специальные математические пакеты, например, пакет MathCAD.

Язык программирования MathCAD содержит все элементы языка высокого уровня, необходимые для математических расчетов. В пакет MathCAD встроено большое число математических операторов и функций, возможен численный и символьный расчет различных величин, по эффективности он не уступает системам программирования. Кроме того, у него есть одно преимущество: язык программирования MathCAD предельно прост, а по наглядности в оформлении алгоритмов не имеет аналогов.

Все MathCAD-программы строятся как программы-функции. Результатом программы-функции может быть число, вектор или матрица. Программирование состоит в



том, что сначала в документе размещается описание программы-функции, а затем для ее выполнения обращаются к ней по имени.

Программа-функция в документе MathCAD обозначается вертикальной линией, справа от которой записываются операторы. Тело программы-функции представляет собой последовательность программных элементов, которые по смыслу соответствуют операторам языков программирования высокого уровня.

Для записи операторов программ в MathCAD'e предусмотрена специальная панель инструментов – *Программирование*. Операторы программы вводятся нажатием соответствующих кнопок этой панели, либо используют сочетания клавиш. Это позволяет избежать большого количества синтаксических ошибок в программе, которые студенты допускают, используя традиционные языки программирования.

Вертикальная линия в MathCAD'e служит для определения программного блока, ее функция аналогична действию операторов "begin ... end" языка Pascal. Программируя на Паскале, студенты часто допускают ошибки, забывая указывать операторные скобки "begin ... end" там, где нужно выполнить несколько операторов, когда допустим один. А когда операторные скобки в программе вложены друг в друга несколько раз, получаются слишком громоздкая программа, код которой трудно читать. В MathCAD'e этот недостаток отсутствует, программа структурирована и легко читаема.

Сложные выражения в пакете MathCAD записываются в математической форме, что очень удобно, в отличие от языков программирования, в которых запись выражений отличается от общепринятой формы.

Процесс создания программы в MathCAD проходит одновременно с ее отладкой. Отладочные фрагменты используются для подтверждения правильности хода решения задачи.

В MathCAD - программе отсутствует раздел описания переменных, операторы вводятся нажатием соответствующих кнопок на панели *Программирование*. Поэтому процесс написания программы занимает меньше времени, чем на языке Turbo Pascal, студенты могут уделить больше внимания логике решения задачи и за занятие могут выполнить больше заданий.

Еще одним важным преимуществом программирования в MathCAD, по сравнению с языком Паскаль является то, что MathCAD не требует для этого специальной компьютерной подготовки. Обобщая вышеизложенное, анализируя языки Паскаль и MathCAD на соответствие основным критериям выбора языка программирования,

можно сделать вывод, что язык MathCAD является наиболее подходящим для обучения программированию по курсу информатики.

Литература:

1. Гурский, Д. А., Турбина, Е. С. Вычисления в MathCAD 12. — СПб.: Питер, 2006. — 544 с: ил.

## **ИНФОРМАТИКА, КОМПЬЮТЕР И СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*С.В. Крячко,  
МГОУ СОШ № 14*

С точки зрения информатизации современное общество сегодня разделено на две неравные доли: с легкой руки наибольшей части сегодня его все чаще и смелее называют информационным в связи с ростом компьютеризации и интернет-влияния; со стороны наименьшей части, все настойчивее раздаются голоса, озабоченные тем, что общество, называемое информационным (или вот-вот готовящееся им стать), на самом деле таковым не является (и вряд ли им станет при существующем положении дел). Иными словами на сегодня мы имеем безудержный (безусловный) оптимизм большинства, основанный на количественных показателях компьютерных технологий, и условный пессимизм меньшинства, опирающегося на многозначность трактовки «информация», «культура» «образование». Возражения раздаются со стороны интеллектуалов, озабоченных ролью и местом информатики в системе современного образования и в частности в школе. «Наши начальные и средние школы интересуются больше формальной школьной дисциплиной, чем интеллектуальной дисциплиной, направленной на тщательное изучение предмета, и большая часть серьезной подготовки к научной или литературной деятельности перекладывается на различного рода высшие учебные заведения» [1, с. 152]. «Мы переживаем такой период, когда формы в широком масштабе вытесняют учебное содержание и когда это учебное содержание постоянно становится все более худосочным» [там же].

Зачастую курс на информатизацию нашего общества ошибочно связывают с компьютеризацией школ и вузов, видимо сопоставляя их как синонимы. Это не так.

Давно замечено, что от количества компьютеров, качество образования не улучшается. Для справки: **информатизация** — организационный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов [2].

Нельзя не согласиться с выводами 6-ой школы города Новгорода: «Информатизация образования – это сложный многоуровневый процесс, который нельзя свести к снабжению школ компьютерами, электронными учебниками и подключению к Интернету. В настоящий период времени необходимо рассматривать и развивать содержательную сторону использования технических средств. Техническое обеспечение, безусловно, является важной, но лишь обеспечивающей основой процесса информатизации. Истинным критерием эффективности использования новых информационных технологий в образовательном учреждении должно стать не количество и качество компьютеров, а наличие единого информационного образовательного пространства» [3]. Это усложняет процесс информатизации, который расширяется за счет культурологических категорий «право», «свобода», «гражданское общество» и т.д.

Проблемы, связанные с преподаванием информатики в школе, можно свести к трем основным положениям.

1. Увеличение информативности предмета (количество и качество задач, стоящих перед учителем резко возросло) при том же количестве часов преподавания.
2. Увеличение количества обучаемых при тех же мощностях и при том же количестве часов преподавания (деление на подгруппы, практически, отсутствует).
3. Отставание учебно-дидактического и методического материала от постоянно обновляющегося программного обеспечения.

Иными словами понятия «информатизация» и «компьютеризация» представляют собой две стороны одного процесса аналогично планам содержания и выражения в лингвистике. В настоящее время решаются только задачи плана выражения. Для решения содержательных задач необходимо подойти к информатике с антропологических позиций и рассматривать ее: 1) как дисциплину гуманитарного цикла, т.е. с учетом этики, эстетики, аксиологии, поскольку информатизация есть явление гуманитарное [2]; 2) как элементную базу, интегрированную в другие предметы; 3) как дисциплину, формирующую коммуникативные навыки и операционный стиль мышления (умение моделировать).

Если вспомнить, что «информация – это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему» [1, с. 19], то вопросы ее получения, хранения и передачи в современном мире предстают в новом свете, ключевыми аспектами которого становятся ответственность и умение жить в нарастающем потоке информации.

Литература:

1. Винер, Н. Творец и будущее / Н. Винер. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 732 с.
2. Электронный ресурс. – [http://infdeyatchel.narod.ru/rol\\_inf.htm](http://infdeyatchel.narod.ru/rol_inf.htm)
3. Электронный ресурс – <http://sch6-nov.narod.ru/Informatiz.htm>

## **МЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАК КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПЛАГИАТА В ИСХОДНЫХ КОДАХ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

*А.А. Рыбанов, Е.А. Кутьин,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

С интенсивным развитием и внедрением компьютерных информационных технологий в различные сферы человеческой деятельности помимо очевидных плюсов связано и такое негативное явление как плагиат. В связи с этим ставится проблема защиты интеллектуальной собственности, и, как следствие, необходимость в инструментарии для выявления плагиата.

Целью работы является повышение эффективности алгоритмов анализа плагиата и как следствие снижение уровня плагиата в области программного обеспечения, написанного на языке РНР.

Для проверки текста на уникальность существуют различные программы. Некоторые из них используют поисковые интернет сервисы для выявления плагиата (Double Content Finder), другие производят поиск базе программ (АнтиПлагиат). Также существуют программы для выявления плагиата в исходных кодах программ. Одни основаны на атрибутно-подсчетных методах (SID), другие на структурных методах (PLAN-X). Однако действительно эффективных программных средств реализующих

проверку плагиата исходных текстов программ, в частности для языка РНР, в настоящее время не представлено.

На данный момент существует целый ряд метрик [1], используя которые можно судить о наличии плагиата в исходных текстах программ: количественные метрики (метрики Холстеда, Джилба [3]), метрики сложности потока управления программы (цикломатическое число Маккейба [4]), метрики сложности потока управления данными (мера Овиедо), объектно-ориентированные метрики (метрики Мартина [5]), гибридные метрики (метрики Коккола). Можно комбинировать несколько метрических характеристик, так чтобы программа была представлена не одним числом, а некоторым набором. Тогда по соответствующим числам из наборов метрических характеристик двух программ, можно будет с большей точностью судить о степени близости этих программ.

Результаты эксперимента, представленные в работе [1], показывают целесообразность применения метрик Холстеда, Джилба и Маккейба для вычисления характеристик исходного текста программного кода и определения факта наличия плагиата в исходных текстах программ. При проведении эксперимента исходный текст программного кода подвергался различного рода изменениям и был представлен в следующих модификациях:

- оригинальный исходный код (№1);
- вставка и удаление пробелов/табуляций, изменение регистра символов (№2);
- замена имён переменных (№3);
- изменение относительного положения блоков (№4);
- оформление некоторых блоков кода в процедуры (№5);
- добавление неиспользуемых переменных (№6);
- добавление фиктивных операторов ветвления и повторения (№7).

По результатам эксперимента можно сделать следующие выводы:

- замена имён переменных и «косметические изменения» никаким образом не влияют на значения метрик;
- при оформлении блоков кода в процедуры и добавлении неиспользуемых переменных управляющий граф программы остаётся прежним, поэтому метрики Джилба и Маккейба не изменяются.

Таблица №1 - результаты анализа модификаций исходного текста программно-го кода

№ Метрика	1	2	3	4	5	6	7
<b>Холстеда, длина программы</b>	43	43	43	43	58	27	93
<b>Холстеда, теоретическая длина</b>	77	77	77	77	01	54	31
<b>Холстеда, объём</b>	888	888	888	888	037	731	387
<b>Маккейба</b>	1	1	1	1	1	1	1
<b>Джилба</b>	.08	.08	.08	.08	.08	.08	.23

Для повышения эффективности анализа плагиата необходимо исследование существующих алгоритмов анализа плагиата, а также исследование существующих программ детекторов плагиата, с целью выявления их слабых и сильных сторон.

Для достижения поставленной цели необходима разработка математического описания метрик оценки уровня плагиата в области программного обеспечения на языке РНР, а также разработка алгоритма оценки плагиата программного обеспечения и его программная реализация.

#### Литература:

1. Кадан, А. М. Оценка сложности программного обеспечения, эл. версия, -2010.
2. Красс, А. Л., Лысенко, Е. А. Анализ алгоритмов поиска плагиата в исходных кодах программ // Сборник тезисов IV межвузовской конференции молодых ученых. СПб.: СПбГУ ИТМО. -2007. -С.67-68.
3. [www.genome.math.uwaterloo.ca/sid](http://www.genome.math.uwaterloo.ca/sid). Детектор плагиата SID.
4. [www.jplag.de](http://www.jplag.de). Детектор плагиата JPlag.
5. [www.cs.vu.nl/dick/sim.html](http://www.cs.vu.nl/dick/sim.html). Детектор плагиата SIM.

## **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*О.Ф. Абрамова,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Применение мультимедийных технологий в образовательном процессе год от года становится все более востребованным и эффективным. Это объясняется в первую очередь многочисленными преимуществами мультимедийных презентаций, которые особенно ярко проявляются именно в преподавании технических дисциплин, связанных с программированием и зрелищными результатами. К таким дисциплинам относятся и «Компьютерная графика».

Использование презентаций на лекционных и практических занятиях повышает качество обучения за счет новизны деятельности и повышенного интереса учащихся к современным компьютерным технологиям, позволяет представить учебный материал как систему ярких опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией. При этом задействуются различные каналы восприятия, что позволяет заложить информацию не только в фактографическом, но и в ассоциативном виде в память учащихся.

«Компьютерная графика» - это довольно сложная дисциплина, предполагающая, во-первых, наличие у студентов достаточно глубоких знаний в области математики и программирования, а, во-вторых, развитого пространственного воображения. Некоторые алгоритмы, результаты работы программ совершенно невозможно объяснить на словах или с помощью графиков или рисунков, начерченных от руки на доске. Мультимедийная презентация на 90 процентов позволяет решить эту проблему. На слайд могут быть выведен не только текст алгоритма или программный код, возможно поэтапное представление работы этого кода с отображением промежуточных результатов обрисовки элементов трехмерных сцен. Особенно необходимо такое поэтапное отображение работы алгоритмов для разъяснения таких сложных тем, как установка света в трехмерной сцене, наложение теней, отображение перспективы, наложение текстур, требующих развитого воображения и свободного ориентирования в области геометрии и программировании.

Лекционное время тратится с большей пользой, когда оно затрачивается на разъяснение, например, фрагментов программного кода, иллюстрируемое конкретными изображениями результатов тех или иных действий или различными графиками и диаграммами, а не на обрисовку этих самых диаграмм вручную. Даже, казалось бы, простые алгоритмы вычерчивания отрезков и дуг гораздо удобнее и понятнее объяснять с помощью красочных, четких и точных слайдов, чем пользуясь доской и мелом.

Так же, новая, яркая и интересная подача довольно сложного материала, которым изобилует дисциплина «Компьютерная графика», позволяет студентам не только более полно усвоить его уже на лекционном занятии, не оставляя «на потом», но и стимулирует их на поиск новых знаний и подтверждений услышанного самостоятельно. А заинтересованность – это первый шаг к самостоятельной работе, работе не для «галочки», а с полной отдачей и пониманием своих действий. Что приводит, в свою очередь, к осознанному повышению учебных достижений, погоне не за баллами, как это часто бывает, а за знаниями и умениями в области изучаемой дисциплины.

Основываясь на вышеизложенном, можно с уверенностью сказать, что применение мультимедийных презентаций в процессе обучения студентов существенно повышает их мотивацию, понимание дисциплины и, соответственно, учебные достижения в овладении различными научными дисциплинами, и «Компьютерной графикой» в том числе.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНТЕРНЕТ В УПРАВЛЕНИИ ОБРАЗОВАНИЕМ**

*Е.Н. Сильванькова,  
МБОУ СОШ № 27*

В настоящее время одним из важнейших явлений, стала конвергенция всех информационных процессов с новейшими технологическими достижениями - и главным образом с относящимися к коммуникационной сфере. Вторжение Интернета позволило учебным заведениям с предельной ясностью увидеть, где и как передовые коммуникационные технологии могут быть подключены к их повседневной деятельности, как и насколько доступ к любым информационным источникам мира в состоянии повысить эффектив-



ность выполнения ими своих функций. И чем активнее происходит интеграция современных ИКТ в различные области жизнедеятельности, тем чётче осознается их роль и значимость.

Необходимость использования ресурсов и технологий Интернета для целей образования сегодня уже ни у кого не вызывает сомнений. Практический опыт со всей наглядностью продемонстрировал, что привлечение Интернета к организации и управлению образованием может привести к значительному повышению его доступности и качества в глобальном масштабе и, как следствие, способствовать росту экономической эффективности образовательных схем. Во всех развитых странах мира уже разработаны и действуют более или менее всеобъемлющие программы внедрения Интернета в систему образования. Да и подавляющее большинство развивающихся стран, несмотря на многочисленные трудности, проблемы и препятствия, всеми силами старается не отстать от общего движения к формированию всемирного образовательного сообщества. С этой точки зрения абсолютно понятна важность систематизации и анализа уже имеющихся в мировой практике результатов применения Интернета для нужд различных образовательных сфер, структур и процессов.

Примерами подобного программного обеспечения являются комплексы: «NetШкола», «Школьный офис», «Система управления школой», «Система «Школьный менеджмент».

Каждый из этих комплексов позволяет вести сбор и обработку актуальной, исчерпывающей информации о ходе учебного и воспитательного процессов, учитывая которую администрация школы может своевременно реагировать как на негативные, так и на позитивные тенденции.

При решении главной задачи современной школы, наиболее полного удовлетворения познавательных потребностей школьников и их всестороннего развития, возникает необходимость постоянного диагностирования учащихся в ходе образовательного процесса.

Эффективность управления школой значительно повышается, если компьютеризировать рабочие места директора, завучей, социального педагога и бухгалтера.

В своем образовательном процессе школы Волгоградской области приступил к реализации проекта «Система «Школьный менеджмент». Данный проект внедряется по рекомендации Министерства образования. Подготовили его специалисты Волгоградского ООО «Карт – Презент», занимающиеся разработкой, внедрением и техническим обслужи-

ванием информационных систем. Целью создания именно этого проекта является формирование единого информационного пространства образовательного учреждения.

Система «Школьный менеджмент» решает задачи : создание базы данных образовательных учреждений, автоматизация школьной отчетности, а также автоматизация управления учебно-воспитательным процессом и всей школой в целом, и своевременное оповещение родителей об учёбе их детей через SMS-сервис, и электронный дневник; и мониторинг качества работы образовательной деятельности.

С помощью «Системы «Школьный менеджмент» учителя освобождаются от малопродуктивного рутинного труда по составлению всевозможных отчетных документов. Значительно сократится время на подготовку отчетности. Ведется мониторинг качества обучения и организации образовательного процесса, а родители учащихся будут своевременно получать информацию об успеваемости детей.

Для администрации школы и сотрудников управления образования:

- упрощение процесса делопроизводства по кадрам и контингенту;
- переход на компьютеризованный сбор и подготовку статистики;
- проведение мониторинга качества обучения и организации образовательного процесса в целом.

Все возможности должны привести к наиболее качественному процессу образования и управления им.

Литература:

1. Полат, Е. С. Теория и практика обучения: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В.Моисеева; Под ред. Е.С.Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
2. Соловова, Е. Н. Методическая подготовка и переподготовка учителя. Монография.- М.: ГЛОССА-ПРЕСС, 2009.
3. Хуторской, А. В. Возможности Интернет дидактика: Учебник для вузов. Серия "Учебник нового века", Изд. "Питер", Санкт-Петербург, 2008.

**МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА  
ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА  
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА»**

*А.А. Рыбанов, А.В. Рыльков,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

В результате проведенного анализа веб-интерфейса [1] автоматизированного рабочего места (АРМ) «Производственная практика», выявлено наличие проблем качества веб-интерфейса и необходимость его доработки с учётом принципов разработки интерфейсов веб-ориентированных информационных систем.

Целью работы является повышение качества пользовательского интерфейса АРМ «Производственная практика».

В настоящее время существуют следующие классы интерфейса: командный интерфейс, простой графический, истинно-графический (двумерный) и трёхмерный. Интерфейс АРМ «Производственная практика» относится к классу истинно-графических (двумерных), так как присутствуют меню, графические элементы управления и прямое манипулирование. Для данного класса рассмотрено 110 принципов разработки, из них - 26 можно применить к АРМ «Производственная практика».

Проведённый анализ существующего программного обеспечения по основным характеристикам, степени интерактивности, требованию к интернету и русификации показал, что оптимальным решением, предоставляющим необходимый функционал с минимальными затратами и простым в освоении, является Alee GUI MACHINE 1.58. Для обеспечения анализа качества интерфейса в соотношении цена/качество выбрана программа CogTool [2], позволяющая успешно анализировать меню и формы по методу GOMS [3].

При изучении методики работы в GUI MACHINE на примере интерфейса формы регистрации предприятия были получены временные затраты на его разработку. В результате сравнительного анализа GUI MACHINE v1.58 [3] с другими аналогичными программными продуктами, такими как FlairBuilder v3 [4] и Axure PR v6 [5] был выявлен коэффициент трудоёмкости разработки, равный 0.65. Продукт располагает инструментами автоматической привязки и выравнивания, русским языком интерфейса,

содержит подробное русифицированное руководство, но обладает большим количеством настроек, требующих привыкания.

В результате изучения предметной области, разработаны функциональная модель в нотации IDEF0, отображающая движение основных потоков данных между блоками функции администратора, руководителя и студента и блоком генерации документации в формате PDF, и информационная модель в нотации IDEF1x. Данные могут применяться для формирования вопросов тестов для целевого тестирования и создания физической модели данных.

Для анализа двух прототипов интерфейсов можно использовать методику GOMS и программное средство CogTool для автоматизации расчётов. Выберем два интерфейса: без автоматизации и с автоматизацией заполнения полей фамилии, имени и отчества в родительном и дательном падежах, а также должности заведующего предприятием в дательном падеже при помощи библиотеки RHPmorphu. При проведении тестов работы библиотеки достигнута точность заполнения полей в 90% случаев. Выполнив расчёты в продукте CogTool, сделаем вывод, что автоматизация заполнения полей формы ускорит регистрацию предприятия на 23.2%.

При оценке качества меню предполагается использовать специально составленные задания по схемам в нотации IDEF0 и IDEF1x. Под заданием понимается вопрос, заданный пользователю в виде текстового сообщения, с целью выбора нужного пункта меню в АРМ «Производственная практика» и последующей оценки качества меню.

Для оценки качества меню разработано математическое описание основных метрик:

а) **Успешность** - среднее количество успешно выполненных заданий в процентном соотношении. Положительным считается результат при достижении порога правильности выполнения 90% заданий.

$$S_{avg} = \left( \frac{\sum_{i=1}^n \frac{S_i \cdot 100\%}{S_{max}} \right) / n, \quad (1)$$

где  $n$  - общее количество опрашиваемых пользователей;

$S_i$  - количество успешно выполненных заданий для  $i$  - го пользователя;

$S_{max}$  - общее количество заданий.

б) **Скорость** - среднее время выполнения задания, включая время чтения текста задания.

$$T_{avg} = \frac{\sum_{i=1}^n (t_{a_i} + t_{r_i})}{n}, \quad (2)$$

где  $n$  - общее количество опрашиваемых пользователей;

$t_{a_i}$  - время успешного выполнения задания для  $i$  - го пользователя;  
 $t_{r_i}$  - время чтения текста задания до нажатия кнопки старт для  $i$  - го пользователя.

в) **Точность** - среднее отношение минимального числа выбранных пунктов меню при достижении результата к общему количеству выбранных пунктов меню.

$$D_{avg} = \frac{\sum_{i=1}^n m / c_i}{n}, \quad (3)$$

где  $n$  - общее количество опрашиваемых пользователей;  
 $c_i$  - общее количество выбранных пунктов меню для  $i$  - го пользователя;  
 $m = \min_{i=1..n} c_i$  - минимальное число выбранных пунктов меню до успешного выполнения задания для  $n$  пользователей.

#### Литература:

1. Рыльков, А. В., Рыбанов А. А. Автоматизированное рабочее место «Производственная практика» // Тезисы докладов семнадцатой межвузовской научно-практической конференции молодых ученых и студентов 25 мая – 2 июня 2011 г. // МЭИ – Волжский, 2011, С. 69 - 70.
2. Информация о продукте CogTool. [интернет-источник] - <http://cogtool.hcii.cs.cmu.edu/use-today/documentation-and-other-support>.
3. Раскин, Д., Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем., СПб.: Символ-Плюс, 2007. 272 с.
4. Alee Software, Как мы выбирали инструмент прототипирования. [интернет-источник] - <http://habrahabr.ru/company/alee/blog/116440/>, 2011.
5. Документация на продукт FlairBuilder. [интернет-источник] - <http://www.flairbuilder.com/getting-started/>
6. Ваганов, Д. Арсенал инструментов менеджера проектов. Axure RP. [интернет-источник] - <http://artw.ru/company/blog/dv/114/>, 2010.
7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №20011616031. «Автоматизированное рабочее место «Производственная практика»» // Рыбанов А.А., Рыльков А.В., 2011.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УЧЕБНОЙ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ

*В.Ф. Савченко,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Современная мультимедийная презентация – это один из самых перспективных инструментов, позволяющий сочетать самые разнообразные средства представления информации, одновременно задействовать графическую, текстовую и аудиовизуальную информацию. Чередование или комбинирование разного рода информации позволяет донести ее до слушателей в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме.

Преимущества мультимедийных презентаций – информационная емкость, компактность, наглядность, мобильность, эмоциональная привлекательность

Мультимедийная презентация, таким образом, наиболее оптимально и эффективно соответствует триединой дидактической цели урока, в которой:

- Образовательный аспект сводится к восприятию учащимися учебного материала, осмысливанию связей и отношений в объектах изучения.

- Развивающий аспект подразумевает развитие познавательного интереса у учащихся, умения обобщать, анализировать, сравнивать, активизация творческой деятельности учащихся.

- Воспитательный аспект сводится к воспитанию научного мировоззрения, умению четко организовать самостоятельную и групповую работу, воспитанию чувства товарищества, взаимопомощи [1].

Основное назначение презентации – донести информацию до слушателей, поэтому излишества в оформлении работы недопустимы, так как они осложняют восприятие информации. Грамотно оформленная мультимедийная презентация может привлечь внимание слушателей и пробудить интерес к учебе, в результате чего сделать обучение более эффективным, высвободить время для дополнительного объяснения материала. Однако при этом не следует увлекаться и злоупотреблять внешней стороной презентации, связанной со спецэффектами. Презентация будет максимально эф-

фактивно способствовать образовательному процессу, если соблюдать некоторые общие правила, отвечающие особенностям восприятия любой информации:

- Каждый слайд презентации должен соответствовать единому стилю, в котором выполнена вся работа.
- Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текст, рисунок).
- Фон не должен быть ярким, бросающимся в глаза: все внимание зрителя должно быть приковано к тексту или изображению.
- Для фона и текста слайда следует выбирать контрастные цвета: текст должен быть легко читаемым.
- Не стоит злоупотреблять анимационными эффектами: они не должны отвлекать внимание от содержания на слайде.
- Заголовки должны привлекать внимание аудитории.
- Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации.

Иногда лучше вместо одного сложного слайда представить несколько простых.

В качестве основных критериев для оценки качества мультимедийных презентаций предлагаются следующие [2]:

- 1) Содержание: сформулирована цель работы; понятны задачи; содержание адекватно отражает решение поставленной задачи; сделаны выводы.
- 2) Структура: правильное оформление титульного листа; логическая последовательность информации на слайдах; краткость, точность, законченность информации; информация достоверна и подтверждена источниками.
- 3) Оформление: единый стиль оформления; использование на слайдах разного рода объектов; текст легко читается, фон сочетается текстом и графическими файлами; эффекты анимации применены целесообразно.
- 4) Эффект: оформление презентации отвечает эстетическим требованиям; дизайн не противоречит содержанию; имеется в наличии понятная навигация; просмотр презентации не утомителен.

При оценке качества мультимедийной презентации обязательно следует учитывать, что презентацию можно использовать: 1) как сопровождение объяснения темы; 2) в качестве информационно-обучающего пособия; 3) для контроля и самоконтроля знаний. В зависимости от этого оценка презентации может меняться. К примеру, для проведения лекции на тему «Мониторы» по дисциплине «Информатика» мною была раз-

работана мультимедийная презентация. Результаты оценки этой презентации по вышеуказанным критериям показали, что предложенную презентацию можно считать хорошей в случае ее использования в качестве сопровождения объяснения указанной темы. Однако ее можно признать нуждающейся в доработке в случае ее использования в качестве информационно-обучающего пособия и неудовлетворительной в случае ее использования для контроля и самоконтроля знаний.

Таким образом, применение мультимедийных технологий в учебном процессе дают преподавателю возможность оперативно сочетать разнообразные средства, способствующие более глубокому и осознанному усвоению изучаемого материала, экономить время и тем самым интенсифицировать изложение учебного материала.

Литература:

1. Зилинских, А. В. Использование инновационных мультимедийных презентаций для повышения эффективности преподавания пропедевтического курса Информатики. - Высоцк: Изд-во МОУ "Высоцкая СОШ имени С.И. Ростоцкого", 2009.
2. [http://wiki.iteach.ru/images/9/97/List\\_ocenivaniya-katya.doc](http://wiki.iteach.ru/images/9/97/List_ocenivaniya-katya.doc)

## **ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ СТУДЕНТАМ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

*С.С. Павловская,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Заочная форма обучения давно и прочно вошла в структуру высшего образования. Основными положительными моментами заочной формы обучения являются: возможность работать и учиться одновременно, сравнительно низкая стоимость обучения, меньший конкурс на выбранную специальность, ну и возможность получения высшего образования, проживая в другом месте. Студенты заочного отделения выгодно отличаются от студентов очного тем что:



1. Имеют высокий уровень знаний по специальным дисциплинам, так получаемые знания связываются с реальным опытом.

2. У них отсутствие периода адаптации к производству, что облегчает им продвижение по служебной лестнице.

3. Имеют более уверенный, оперативный и самостоятельный стиль принятия тех или иных решений в силу практического знания.

Наряду с достоинствами существуют и трудности, связанные с тем что:

- Начальный уровень знаний у студентов различный: возрастные студенты не помнят или не знают школьный курс, однако могут хорошо разбираться в профильных знаниях;

- При подаче информации, студентом-заочником идет оценка ее полезности в учебе (в меньшей степени), для личных целей или в работе (в большей степени), и если полезность не найдена, то стремление к более глубокому обучению зачастую отсутствуют;

- Из-за того, что группы разновозрастные, скорость восприятия информации не одинакова. Так современные информационные технологии лучше воспринимаются молодежью, а профессиональные знания - более возрастными студентами;

- Самостоятельная работа предполагает высокую внутреннюю организацию студента, некоторые студенты к этому не готовы в силу обстоятельств, некоторые в силу личных качеств. Время на занятия тратиться меньше, что не может не сказываться на уровне знаний. И если с обстоятельствами институт бороться не в силах, то со второй причиной может и должен.

- Получение знаний, умений и навыков происходит, в основном, при самостоятельной работе, что требует создание специальных методических разработок и повышение требований к профессорско-преподавательскому составу.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что обучение студентов такой формы значительно сложнее, чем очной. И поэтому применение современных информационных технологий и методов может помочь как студенту в получении знаний, так и преподавателю в оценке этих знаний и если потребуются в корректировке. К таким технологиям можно отнести:

1. Создание видеолекций и видеоконференций. К сожалению, для студентов, проживающих в сельской местности это достижение зачастую недоступно. Этот недостаток можно нивелировать, если записать курс видеолекций и задание к каждому

курсу (выполняется в электронном виде, и отсылается по почте до определенной даты).

2. Возможность дистанционного обучения в межсессионный период для всех студентов. Причем связь должна быть двухсторонней.

3. Возможность доступа к электронным изданиям, используемым в процессе преподавания данной дисциплины. Сюда же входит создание методических работ и тестовых заданий.

4. Возможность выбора дополнительных лекций для студентов, имеющих недостаточный уровень начальных знаний по предмету.

5. При составлении и распределении заданий (лабораторные, контрольные, дипломные работы) следует учитывать место работы и должностные обязанности студента на его работе. Это способствует повышению уровня заинтересованности у студента, и позволяет ему на практике применить полученные знания, что влечет закрепление материала.

Информатика, как и любая наука не стоит на месте, однако ее развитие намного стремительнее, чем у большинства наук. Следовательно, и уровень знаний профессорско-преподавательского состава должен постоянно возрастать и не только в своей области. Поэтому необходимо тесное взаимодействие преподавателей по информатике не только с профильными кафедрами, но в целом со всеми кафедрами. Это позволит расставить приоритеты в обучении студентов работе с прикладными программами или аппаратными средствами.

В идеале следует совместить занятия по профильным предметам с информационными предметами (выполнение контрольных и курсовых работ, используя новейшие информационные разработки в данной области).

Повышению квалификации так же способствуют и посещение семинаров у разработчиков новейших программных и аппаратных средств. Здесь следует сказать, что ознакомление выгодно не только профессорско-преподавательскому составу института и студентам, но и самим разработчикам, так как студенты, научившись работать с их разработками в процессе обучения, скорее всего, будут стремиться к внедрению этих разработок и в своей работе. И институт будет являться как бы посредником между разработчиками и студентами.

Так как в процессе преподавания дисциплины студенту необходимо показать, где и как на практике можно применить полученные знания, то необходимо повышать

уровень знаний преподавателей именно по той специальности, студенты которой у него обучаются.

При работе же со студентами заочниками, учитывая их занятость, при выдаче заданий на проверочные работы отдавать предпочтения теме, непосредственно связанной с работой студента- заочника. Это позволит ему проявить большую заинтересованность в обучении и возможно пригодиться при написании курсовой или дипломной работы.

В заключении, следует заметить, что правильная организация преподавания студентам-заочникам дает возможность преподавателям оценить степень потребности знаний, которые он дает, на рынке труда. И на основании этой оценки, вносить изменение в учебный процесс.

## **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА DEDUCTOR КАК СРЕДСТВО ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ MOODLE**

*А.А. Рыбанов, М.С. Худоложкин,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Визуализация в системе Moodle практически отсутствует и представлена одними лишь столбчатыми диаграммами, что делает актуальной задачу введения дополнительных средств визуализации в систему Moodle.

Задачей исследования является расширение возможностей системы дистанционного обучения Moodle в сфере визуализации данных.

Средства визуализации данных позволяют судить о степени усвоения материала, а также облегчают анализ процесса обучения пользователей в системе дистанционного обучения.

На данный момент LMS располагают следующими средствами визуализации:

1. ATutor: диаграмма посещений курса, по дням[3];

2. Docebo: диаграмма просмотра страницы курса, диаграмма времени проведенном в каждом разделе/курсе, диаграмма числа баллов, набранных пользователями в каждом разделе курса, диаграмма числа разделов просматриваемых пользователями, по дням, диаграмма числа завершенных и незавершенных разделов, по пользователям, диаграмма завершения каждого раздела данного курса, диаграмма числа зарегистрированных пользователей, диаграмма числа пользователей, проходящий и завершивших курсы, по дням[4];

3. eFront: график числа входов пользователя в систему, по дням, диаграмма времени проведенном в каждом разделе/курсе, диаграмма типов вопросов, диаграмма типов пользователей[5];

4. Moodle: диаграмма числа баллов, набранных пользователями в каждом разделе курса, диаграмма числа разделов просматриваемых пользователями, по дням[6].

Исходя из приведенных данных, можно сделать вывод, что наибольшим числом средств визуализации обладает система дистанционного обучения Docebo. Наиболее распространены среди LMS такие средства визуализации как диаграмма времени проведенном в каждом разделе/курсе, диаграмма числа баллов, набранных пользователями в каждом разделе курса, диаграмма числа разделов просматриваемых пользователями, по дням.

Средства визуализации в системе Moodle позволяют строить отчет о деятельности пользователя и гистограмму колебаний числа достижений студентов. Диаграмма отчет о деятельности пользователя включает в себя все действия пользователя записанные в логах. Более целесообразно было бы разделить деятельность на группы, такие как лекции, тесты и т.д., что дало бы возможность более детально отслеживать деятельность пользователей и вносить корректировки в учебную программу. Средств визуализации, которые предоставляет аналитическая платформа Deductor при этом достаточно для выполнения данных визуализаций.

Результатом исследовательской работы является разработанное в аналитической платформе Deductor хранилище данных (рис. 1) позволяющее использовать платформу Deductor как средство визуализации результатов учебной деятельности пользователей [1].

Объект	Имя
DW Firebird [ded_db]	DDW2
Кубы	
Процессы	
оценивание	evaluation
Атрибуты	
Измерения	
дата	date2
студент.код	12 student_1
тест.код	12 test_1
Факты	
оценка	9.0 marks
Измерения	
дата	date1
Атрибуты	
Измерения	
курс.код	12 course
Атрибуты	
Измерения	
студент.код	12 student
Атрибуты	
Измерения	
группа.код	12 group2
группа.код	12 group1
Атрибуты	
Измерения	
тест.код	12 test
Атрибуты	
Измерения	
курс.код	12 course_1

Рисунок 1

Хранилище данных предназначено для аккумуляции все необходимой для анализа предметной области информации [2] на основе, которой могут быть построены следующие визуализации: максимальная/средняя/минимальная оценка студента за тест, количество прохождений теста студентом, количество прохождений теста по датам, максимальная/средняя/минимальная оценка за тест среди всех студентов, максимальная/средняя/минимальная оценка по группе.

#### Литература:

1. Компания BaseGroup Labs Визуализация в Deductor Studio - 2009.
2. Компания BaseGroup Labs Проектирование хранилищ данных Deductor Warehouse 6 - 2009.
3. <http://atutor.ca/> - официальный сайт LMS ATutor.
4. <http://www.docebo.com> – официальный сайт LMS Docebo.
5. <http://www.efrontlearning.net/> - официальный сайт LMS eFront.
6. <http://moodle.org/> - официальный сайт LMS Moodle.

## МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ DELPHI НА БАЗЕ ИЗУЧЕННОГО ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PASCAL ПО ДИСЦИПЛИНЕ "ИНФОРМАТИКА"

*И.Е. Зверева,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

В курсе "Информатика", как в школе, так и в ВУЗах есть раздел изучения программирования. Программирование всегда было сложной задачей. Поэтому в школах программирование начинается с изучения более простых языков: процедурного языка Basic и структурированного языка Pascal. С приходом визуальных операционных систем (таких как Windows) принципиально новым направлением в программировании стало объектно-ориентированное программирование. Наиболее популярными языками объектного программирования являются C++, Delphi, Visual Basic. Поскольку в курсе дисциплины "Информатика" несколько разделов и очень мало часов отводится на раздел изучения программированию, то целесообразно было бы обучить студентов либо программированию в среде Delphi, поскольку Delphi опирается на ранее изученный в школе язык Паскаль, либо Visual Basic, поскольку он тоже опирается на ранее изученный язык Basic. Выбор языка зависит от направления или специальности студентов.

Рассмотрим методику преподавания Delphi с учётом ранее изученного языка Pascal. На изучение программирования в рамках курса "Информатика" отведено в среднем 8ч. на теоретическую часть и 6ч. на лабораторные занятия, в некоторых группах дополнительно 6ч. на практические занятия. Поэтому основной целью изучения Delphi является решение следующих задач:

- расширение общего кругозора;
- освоение методологии объектно-ориентированного программирования;
- овладение техникой объектно-ориентированного программирования на Delphi;

[1]

В первой теме изучения основ программирования должны быть рассмотрены языки программирования, их эволюция и характеристика, даны основные понятия объектно-ориентированного программирования, идеология программирования под Windows, почему была разработана визуальная система программирования Delphi.

Этапы проектирования программ. Показать разницу между структурным программированием и объектно-ориентированным. Необходимо вспомнить со студентами, что согласно принципам структурного программирования, программа всегда начинается с начала, затем выполняет какие-либо действия и заканчивается.

И объяснить, что объектно-ориентированная программа — совокупность множества независимых объектов (каждый объект можно использовать для решения задачи, не вникая во внутренние механизмы его функционирования), управляемая событиями: начинается и ничего не делает, ждёт, пока не произойдёт какое-нибудь событие (событие (Event) — это то, что происходит во время работы программы). В Delphi каждому событию присвоено имя. Например, щелчок кнопкой мыши - это событие OnClick, двойной щелчок мышью событие OnDbClick. Обязательно дать студентам структуру обычной программы и структуру программы, управляемой событиями. После того, как даны понятия объектно-ориентированного программирования и разница между структурированным программированием, необходимо приступить к изучению визуальной среды программирования Delphi (окна в Delphi — главное окно, окно формы, окно инспектора объектов, их структура), инструментария Delphi, основных категорий Delphi: свойства, события, методы.

Запуск Delphi. Последовательность действий при разработке сценария проекта. Основные типы файлов проекта Delphi-приложений. Файлы описания форм. Файлы программных модулей. Главный файл проекта. Сохранение файлов проекта. Выход из среды. Работа с компонентами: помещение на форму, выделение компонента, удаление компонента, копирование. Использование встроенной помощи. Форма и ее свойства. Задание размеров и положения формы. Автоматическое размещение формы. Задание цветов. Заголовок формы и значок формы. Видимость формы. Основные события формы (OnCreate, OnShow, OnActivate, OnCloseQuery и парные к ним). [1]

Дать ввод/вывод данных, т.е. показать, что для общения с пользователем программа использует компонентные формы. Рассмотреть разницу ввода в среде Turbo Pascal и Delphi.

Обязательно необходимо студентам дать задание на дом в виде повторения следующих тем по Паскалю: типы данных; структура программы; арифметические и логические операции, функции, выражения; оператор; функции, связывающие различные типы данных; условный оператор; оператор выбора; циклические операторы.

Во второй теме изучения программирования на Delphi должны быть даны компоненты Delphi, необходимые для работы с массивами и детально разобрать пример со стандартными алгоритмами обработки массивов.

В третьей теме изучения программирования на Delphi должны быть даны понятия подпрограмм и работа с ними.

В четвертой теме изучения программирования на Delphi должны быть даны типы данных строки и записи и компоненты, необходимые для работы с данными этих типов.

Литература:

1. Методика преподавания информатики: Учеб. пособие для студ. пед. вузов/ М.П.Лапчик, И.Г.Семакин, Е.К.Хеннер; Под общей ред. М. П. Лапчика. — М.: Издательский центр «Академия», 2001. — 624 с.

## **CASE-ТЕХНОЛОГИИ: НУЖНЫ ЛИ ОНИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ?**

О.Ф. Абрамова,

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Современные технологии разработки программных средств диктуют новые подходы как непосредственно к обучению студента, так и к формированию его образа мышления. Становление обучаемого как специалиста в области программирования, а особенно, в области программной инженерии, должно происходить с использованием новых, современных подходов к обучению. Одним из наиболее важных шагов в этом направлении можно считать формирование принципиально нового подхода к написанию программ, так называемого «CASE-мышления»[1]. Данное словосочетание образовано по аналогии с «объектно-ориентированным мышлением» и означает, что необходимо отказаться от традиционного процедурного подхода к программированию, а учиться мыслить объектами: «для того чтобы начать создавать программные системы



при помощи современных технологий, необходимо иначе взглянуть не только на процесс проектирования, но и на программирование» [цитата, 1].

Для большинства программистов, и, что важно, преподавателей дисциплин, связанных с программированием, наиболее важным представляется формирование программного кода, а не моделирование разрабатываемой системы. Но большинство современных организаций (а тем более их конгломератов — холдингов, государственных структур) являются довольно сложными системами, и, следовательно, автоматизация работы таких предприятий предполагает обязательный изначальный анализ самой деятельности с подключением обслуживающих аналитиков и программистов. Предварительное моделирование информационных систем, программных продуктов различной сложности, да и работы всего предприятия в целом позволяет уже на этапе начального анализа проекта скоординировать действия всех заинтересованных лиц и выявить грубые ошибки в разрабатываемой системе, уберегая от огромных расходов в дальнейшем. И технологии разработки программных продуктов не стоят на месте, появляются новые средства и инструменты, позволяющие выполнять проектирование и анализ на более высоком, качественном уровне, соответствующем современным стандартам. Следовательно, это необходимо обязательно учитывать при обучении студента, даже на начальном этапе этого обучения.

К таким новым технологиям можно отнести использование CASE-средств, поддерживающих язык UML, для проектирования программного продукта.

Конечно, освоение CASE-средств требует дополнительных усилий, и разработка модели системы повлечет за собой дополнительные временные и мыслительные затраты, результат которых не очень явно прослеживается при создании небольших программных проектов, которые программируются в высших учебных заведениях. Но основная проблема мне представляется не в этом. Истинная причина такой явной «нелюбви» к моделированию разрабатываемого программного продукта кроется в неумении (и нежелании) изменить принципиально подход к программированию: начать мыслить не строками (операторами) программного кода, а — объектами (*элементами диаграмм*). Т.е. сформировать в себе способность видеть весь проект целиком в виде связанной модели, четко отражающей основные действующие объекты будущей системы, их действия и связи между ними. Для многих этот процесс не очень понятен, а потому и кажется совершенно не важным. И здесь, я думаю, необходимо начать именно с разъяснения важности данного подхода к программированию, а там уж будет и совсем недалеко до понимания.

Для того чтобы начать проектировать программные продукты с помощью CASE-технологий, мало просто изучить какой-либо редактор UML и свойства используемых диаграмм. Такой подход, когда изучение начинается с каких-то простых элементов, с помощью которых уже можно построить что-либо, а углубив знания и, соответственно, усложнить реализацию, здесь не работает. Мало использовать инструменты CASE-средства, надо легко ориентироваться в предлагаемых диаграммах, уяснив как и для чего они должны использоваться, и представлять создаваемый программный продукт именно в виде набора диаграмм. Использование языка UML на этапе моделирования представляет возможность программисту показать все нюансы будущей системы, ее архитектуру, возможные ошибки и недоработки, которые намного легче исправить именно сейчас, а не тогда, когда уже будет написан многостраничный программный код. И что самое главное, наглядность модели дает возможность обсудить будущую систему с кем угодно, начиная от заказчика, ничего не смыслящего в программировании, заканчивая коллегами (преподавателем, по заданию которого создавалась программа), не заставляя их разбираться в хитросплетениях программного кода. Что не возможно без изменения самого образа мышления студента (а, зачастую, и преподавателя), а не просто использование CASE-средств как дополнительного элемента при проектировании ПО.

Применяя CASE-мышление программист уже делает свои программы лучше, потому как многие просто не знают ни признаков неудачной архитектуры, ни способов создания хорошей программы [2]. И научить такому подходу к проектированию программных продуктов есть прямая обязанность современной высшей школы.

#### Литература

1. Трофимов, С., CASE-мышление: вы готовы программировать иначе? (<http://www.caseclub.ru/articles/case.html>).
2. Бюрер, К. От ремесла к науке: поиск основных принципов разработки ПО (<http://www.interface.ru/rational/science.htm>).
3. Трофимов, С. CASE-технологии: практическая работа в Rational Rose – М.: ЗАО “Издательство БИНОМ”, 2001 г. – 272 с.: ил. (<http://progcpp.narod.ru/rational/>).

## РОЛЬ ИНФОРМАТИКИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

*С. М. Колмыкова,*

*МБОУ кадетская школа*

Следствием процесса информатизации считается создание информационного общества, где манипулируют интеллектом, знаниями, идеями, образами, а не материальными объектами. Сегодня в мире нет ни одной сферы науки и техники, развивающейся так же быстро, как информатика. В 90-е годы, когда страна переживала значительный бум школьного увлечения компьютерными технологиями, ученики, изучающие информатику, могли сделать свой программный продукт, который не уступал, а иногда и превосходил имеющиеся программные средства. Секрет успеха содержался в ограничении потенциалов самих технологий, поэтому некоторые сообразительные школьники могли написать текстовый редактор, web-сайт или компьютерную игру, которые не имели аналогов или повторяли известные образцы, тем самым увлекательные для друзей и ровесников. И это было невообразимой мотивацией в системном освоении программирования и компьютерных технологий. Сегодня различие между уровнем возможностей школьников и уровнем описанных ранее технологий увеличилось на недостижимую величину. Поколения аппаратных и программных средств вычислительной техники изменяются каждые два года. В условиях перехода современного общества к информационной фазе своего развития повышается роль школьного предмета «Информатика и ИКТ». Федеральным государственным образовательным стандартом последнего поколения школьное информационное образование рассматривается как часть информационной культуры. Формирование и развитие информационного общества предполагает свободное применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовании, что обуславливается рядом причин.

1) Введение ИКТ в образование значительным образом активизирует передачу сведений и накопленного общественного опыта не только от поколения к поколению, но и от одного человека другому.

2) Современные ИКТ дают возможность человеку более удачно приспособиться к происходящим социальным изменениям.

3) Существенной причиной обновления системы образования в соответствии с реалиями современного общества является активное и эффективное введение этих технологий в образование.

Информатика и ИКТ оказывают значительное воздействие на миропонимание и образ жизни современного человека. Предмет «Информатика» обладает большим количеством междисциплинарных связей и является метадисциплиной, использующей общенаучный язык, особую познавательную «латынь», применяемую для внедрения школьников в информационную деятельность по общеобразовательным предметам.

Главная цель, стоящая перед современной школой, – научить молодого гражданина XXI века разбираться в больших объемах информации, применять ее во благо себе, подготовить выпускника к жизни и деятельности в информационном обществе.

В настоящее время при работе с информацией к обучающимся предъявляются жесткие требования:

- понимать проблему; то есть обладать знаниями и умениями, чтобы работать с информацией, представленной в разнообразной форме;
- используя современные технические средства, находить информацию в различных источниках и интегрировать ее;
- выделять и критически оценивать информацию, характеризовать проблему, строить гипотезу, творчески ее использовать;
- преподносить проблему, выбирая форму таблицы, графика, словесную или другую форму;
- исследовать решение, разыскивать информацию для его уточнения, давать оценку решению с разных точек зрения.

Несомненно, что традиционными формами обучения, которые ориентированы на передачу готовых знаний, выполнить эти требования сложно. Повысить качество обучения позволяет использование информационных и телекоммуникационных технологий, но это требует кропотливой коллективной деятельности учителя и учеников. Дидактический потенциал ИКТ позволяет стимулировать процессы мышления, восприятия, памяти и воображения, мобилизовать интерес школьников, включить их в деятельность, давая возможность манипулировать предметами, моделями явлений или виртуальными объектами.

Результатом успешного изучения ИКТ можно считать: уверенную ориентацию школьников в других предметных областях; их умение организовать собственную

учебную деятельность, владение универсальными умениями информационного характера; использование средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации; владение навыками исследовательской деятельности.

Все перечисленные образовательные результаты, подчеркивают возрастающую значимость информатики и ИКТ в период введения новых стандартов образования.

## **МЕТОДЫ МНОГОМЕРНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ПРИЕМА АБИТУРИЕНТОВ В ВУЗ.**

*А.А. Рыбанов, О.А. Зайчук,*

*Волжский политехнический институт (филиал)*

*Волгоградского государственного технического университета*

Актуальность работы состоит в использовании "хранилища данных" и многомерного анализа, так как рынок хранилищ данных сейчас находится в стадии роста. Через некоторое время следует ожидать серьезного увеличения спроса на хранилища данных в крупных и средних российских компаниях. Соответственно, потребуется переход на современные средства построения, наполнения и использования хранилищ данных [1,2].

Целью данной работы является повышение эффективности процесса планирования профориентационной работы ВУЗа.

Во многих вузах применяются различные информационные системы для автоматизации работы приемной комиссии. Значительный объем информации, вводимый в процессе работы приемной комиссии, можно использовать для интеллектуального анализа данных с целью стратегического управления и планирования в рамках работы с контингентом абитуриентов и студентов.

На сегодняшний день очень важно правильно спланировать работу с абитуриентами вуза для помощи им сделать правильный выбор и улучшить эффективность работы института.

Проведение аналитической работы, по результатам работы приемной комиссии, предполагает, как правило, следующие задачи анализа данных:

- анализ количества поданных заявлений с различных школ, в которых была проведена профориентационная работа;

- анализ выбора направлений обучения и факультетов вуза абитуриентами различных школ, районов области;

- анализ качества подготовки выпускников различных школ, районов области;

- анализ географии абитуриентов вуза;

- анализ выбора вуза абитуриентами различных школ, районов области;

- анализ соотношения количества подавших документы и зачисленных в вуз, по различным школам, районам области.

- анализ количества абитуриентов по школам, районам области за различные годы (увеличение, уменьшение);

- анализ выбора абитуриентами отдельной школы факультетов и направлений обучения;

- анализ средних баллов, по результатам вступительных испытаний;

- анализ конкурса на отдельные факультеты (направления) за различные годы.

Эта информация необходима вузу для определения перспектив развития и планирования профориентационной работы.

Литература:

1. Рыбанов, А. А. Подходы к использованию информационных технологий в профориентационной работе. // Новые информационные технологии в образовании: матер. междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 1-4 марта 2011 г.) / ФГАОУ ВПО "Рос. гос. профессионально-педагогический ун-т" [и др.]. - Екатеринбург, 2011. - Ч. I. - С. 234-237.

2. Рыбанов, А. А. Информационные технологии в профориентационной работе // Школьные технологии. - 2011. - № 3. - С. 173-177.

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ 1. ВТ и АВТОМАТИЗАЦИЯ

АНАЛИЗ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АКТИВНОЙ МОЩНОСТЬЮ ПЕЧИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КАРБИДА КРЕМНИЯ. <i>Бурцев А.Г.</i> .....	3
ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА ОВЕН. <i>Бурцев А.Г.</i> .....	5
СТРУКТУРА НЕЙРОСЕТЕВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГИТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ. <i>А.Г. Бурцев, В.И. Капля, В.А. Носенко</i> .....	7
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВОРОТОМ ЛОПАСТЕЙ РАБОЧЕГО КОЛЕСА ГИДРОАГРЕГАТА ВОЛЖСКОЙ ГЭС. <i>Браганец С.А., Гольцов А.С.</i> .....	9
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ КАБИНЫ ВОДИТЕЛЯ ГОРОДСКОГО АВТОБУСА. <i>В.Н. Платонов, А. А. Гайдуков, А.С. Гольцов, А.П. Кулько</i> .....	12
РЕАЛИЗАЦИЯ ЧИСТОГО ЗАПАЗДЫВАНИЯ НА КОНТРОЛЛЕРАХ. <i>Севастьянов Б.Г.</i> .....	13
АНАЛИЗ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И МЕТОДОВ РАСЧЕТА НАСТРОЕЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ УПРАВЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ. <i>Медведева Л.И.</i> .....	19
АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ ПОСЕЩАЕМОСТИ И ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РЕЙТИНГ ВЕБ-САЙТА ВПИ (ФИЛИАЛ) ВОЛГГТУ В ПОИСКОВЫХ СИСТЕМАХ. <i>Д. Н. Лясин, С. Г. Саньков, М. В. Петров, А. И. Тыртышный</i> .....	23
СТРУКТУРА ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОДЪЕМА ВОДЫ. <i>Матвеева В.В.</i> .....	27
ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЗА СОДЕРЖАНИЕМ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЕРОУГЛЕРОДА. <i>А.С. Гольцов, Е.Ю. Абраменкова</i> .....	33
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВЫПУСКНЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ. <i>Е.Г. Казакова.</i> .....	34
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СЕРВОМОТОРА НАПРАВЛЯЮЩЕГО АППАРАТА ДЛЯ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОАГРЕГАТА. <i>Савчиц А.В., Гольцов А.С.</i> .....	35
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В РЕГИОНЕ НА БАЗЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА. <i>В.Е. Костин, А.А. Кокарев, А.А. Силаев</i> .....	38
АНАЛИЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВОГО МЕТИОНИНА НА ОАО ВОЛЖСКИЙ ОРГСИНТЕЗ.С.Н.САВЧЕНКО...40	40
ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ БАРАБАНЫХ КОТЛОВ. <i>Трушников М.А.</i> .....	41

## СЕКЦИЯ 2. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СТАРООБРЯДЧЕСТВА В САРАТОВСКОЙ ГУБЕРНИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВВ. <i>М. Ю. Давыдова</i> .....	46
РОЛЬ СПОРТА В ПОВЫШЕНИИ ИМИДЖА СТРАНЫ. <i>Л.Н. Слепова, Л.Б. Дижонова, Т.Н. Хаирова, Г. Суганов, О. Сычев</i> .....	47
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖИ: СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ. <i>Шарова К.А., Е.Ю. Федосеев</i> . .....	50
ЧТО ДЕЛАТЬ, ЕСЛИ У ВАС БОЛИТ СПИНА. <i>М.В. Шлемова, И.В. Чернышева, Е.В. Егорычева, С.В. Мусина</i> . .....	53

## СЕКЦИЯ 3. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

СИММЕТРИЧНОЕ ТЕЧЕНИЕ ТЯЖЕЛОЙ ВЯЗКОПЛАСТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ЩУЛЬМА НА В ЗАЗОРЕ ВРАЩАЮЩИХСЯ ВАЛКОВ. <i>С.О. Зубович</i> .....	55
ОПИСАНИЕ НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОГО СИММЕТРИЧНОГО ТЕЧЕНИЯ АНОМАЛЬНО-ВЯЗКОЙ СРЕДЫ В ЗАЗОРЕ ВРАЩАЮЩИХСЯ ВАЛКОВ. <i>С.О. Зубович</i> . .....	55
ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТОГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ НЕУСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВЗРЫВА ПЛОСКОЙ ФОЛЬГИ. <i>Канцедалов Д.А., Суркаев А.Л.</i> .....	57
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ УДАРНО-ВОЛНОВЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВЗРЫВА ПЛОСКОЙ КОЛЬЦЕВОЙ ФОЛЬГИ В КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕДАХ <i>Суркаев А.Л., *Муха Ю.П., Кумыш М.М., Усачев В.И.</i> .....	61
ДВОЙНОЙ СТОХАСТИЧЕСКИЙ РЕЗОНАНС В УЗКОЗОННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКАХ. <i>Сухова Т.А.</i> .....	65

## СЕКЦИЯ 4. МЕХАНИКА, МАШИНЫ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИЛЫ ШЛИФОВАНИЯ И ШЕРОХОВАТОСТИ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ МЕТОДОМ ПОЛНОГО ФАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА <i>В.А. Носенко, С.В. Орлов, А.А. Крутикова</i> . .....	69
ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПЛОСКИМ ВРЕЗНЫМ ШЛИФОВАНИЕМ. <i>В.В. Ченин, В.А. Носенко</i> . ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ СПЕЦИАЛЬНЫХ СТАНКОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ГЛУБОКИХ И ПРЕРЫВИСТЫХ ОТВЕРСТИЙ. <i>В.А. Санинский, Я.Ю. Лачкова, Е.В. Осадченко</i> .....	71
ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА КОРПУСНЫХ ОТЛИВОК ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПРИ ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ. <i>Т.С. Тарасова</i> .....	73
ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ФОТОАНАЛИЗА ПРИ ИЗМЕРЕНИИ БИЕНИЯ ОПОРНЫХ ШЕЕК РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА. <i>В.А. Санинский, Д.В. Потехин, М.П. Горшенева</i> . .....	76
ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ АРМИРОВАННЫХ ПЛАСТИКОВ. <i>В. П. Багмутов, В. Н. Тышкевич</i> . .....	80
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ ПОДШИПНИКОВЫХ КОЛЕЦ ПРИ ОБРАБОТКЕ В КУЛАЧКОВОМ ПАТРОНЕ. <i>В. А. Носенко, А. А. Копецкий, В. Н. Тышкевич, К. В. Худяков</i> . .....	88



ШПУЛИ НА ГИБКИХ ОСНОВАХ, СПОСОБ И УСТРОЙСТВА ИХ НАМОТКИ. <i>А.В. Трегубов, О.М. Ладыгина, Д.А. Денисов, М.В. Дмитриев, О.И. Дугин, И.С. Лавриненко, П.Л. Матвейчук, Р.А. Новиков, И.В. Попов, Е.И. Румянцев, Ф.В. Спольников</i> .....	93
ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОТКЛОНЕНИЙ ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН. <i>В.А. Санинский, К.В. Алексеева</i> .....	96
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗГОННОЙ И ТОРМОЗНОЙ ДИНАМИКИ. АВТОМОБИЛЕЙ ИСПЫТАНИЕМ В ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ. <i>П.А. Кулько, А.П. Кулько, А.В. Попов, В.В. Павлов</i> .....	98
ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ ИСПЫТАНИЕМ В ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ. <i>П.А.Кулько, А.П. Кулько, А.В. Попов, М.Э. Викторов</i> .....	103
ОБОСНОВАНИЕ ДОПУСКАЕМЫХ РАЗМЕРОВ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТОРМОЗНЫХ БАРАБАНОВ ( НА ПРИМЕРЕ АВТОБУСА «ВОЛЖАНИН - 5270») <i>П.А.Кулько, А.П. Кулько, Р.В. Заболотный, Е.И. Небыкова, Д.В. Заколюкин</i> .....	109
МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛ РЕЗАНИЯ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕЛЬЕФА КРУГА В ПРОЦЕССЕ ПЛОСКОГО ШЛИФОВАНИЯ. <i>В.А. Носенко, Е.В. Федотов, М.В. Даниленко</i> .....	116
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УСИЛИЙ ШЛИФОВАНИЯ СТАЛИ ШХ15. <i>В.А. Носенко, С.В. Орлов</i> .....	120
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВНУТРЕННЕЙ ГЕОМЕТРИИ ПОСАДОЧНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОРПУСА РЕДУКТОРА ЗАДНЕГО МОСТА НА ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НАРУЖНЫХ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ 6-7807ЕУШЗ И 6-7705АЕШЗ ПОСЛЕ МОНТАЖА В УЗЕЛ. <i>С.В. Носенко, А.А. Анисимова</i> .....	122
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕСТАНОВКИ КОЛЁС АВТОМОБИЛЕЙ С УЧЁТОМ УСЛОВИЙ ИХ РАБОТЫ. <i>Р.В. Заболотный, Шляхов А.В., Авдеев Д.Е.</i> .....	124
ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ ШЛИФОВАЛЬНЫХ ПОРОШКОВ ИЗ КАРБИДА КРЕМНИЯ ЗЕЛЁНОГО ЗЕРНИСТОСТЕЙ F24-F120. <i>Носенко В.А., Макушкин И.А., Букитанович К.А.</i> .....	127

## **СЕКЦИЯ 5. НОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ, МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ В ВУЗЕ**

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ. <i>Д. К. Агишева, С. А. Зотова, В. Б. Светличная, Т. А. Матвеева</i> .....	131
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ МОТИВАЦИИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ СОЗДАНИЯ НЕФОРМАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОБЩЕСТВ ДЛЯ ОБЪЕДИНЕНИЯ ЛЮДЕЙ С ОБЩИМИ ИНТЕРЕСАМИ. <i>А.Г. Апкарян, А.С. Доронин</i> .....	133
КРЕАТИВНОСТЬ КАК ПРОТИВОРЕЧИЕ МЕЖДУ ДИВЕРГЕНТНЫМ И КОНВЕРГЕНТНЫМ МЫШЛЕНИЯМИ. <i>С. Ю. Кузьмин</i> .....	135
ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ. <i>Н.Н. Короткова, С.Г. Антипина</i> .....	137

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ БУДУЩИМ ИНЖЕНЕРАМ. <i>Д. А. Мустафина, Г.А. Рахманкулова, Ф.Н. Бинеева</i> .....	138
ПРЕОДОЛЕНИЕ ФОРМАЛИЗМА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО КИНЕМАТИКЕ. <i>Г.А. Рахманкулова, Ф.Н. Бинеева, Д.А. Мустафина.</i> .....	140
НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ С ЦЕЛЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ СПОСОБНОСТЕЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СТУДЕНТОВ. <i>Ребро И.В.</i> .....	141
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ В ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМАХ. <i>О.В. Свиридова</i> .....	144
ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У СТУДЕНТОВ. <i>Сидорова С.Н.</i> .....	146
КОММЕРЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РОСТА ВУЗА. <i>Степанова А. В.</i> .....	148

## СЕКЦИЯ 6. ЭКОНОМИКА ПРОБЛЕМЫ

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРИНЦИПОВ ОТРАСЛЕВОЙ КЛАССИФИКАЦИИ И ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ МАРКЕТИНГА И УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ. <i>Бакаев В.В.</i> .....	154
СТРАТЕГИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК БАЗОВЫЙ КОМПОНЕНТ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ. <i>Гаврилова О.А., Нестеренко Т.В.</i> .....	156
ПРИВЛЕЧЕНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В ИННОВАЦИОННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ С ПОЗИЦИЙ ЧАСТНО-ГОСУДАРСТВЕННОГО ПАРТНЕРСТВА. <i>Гончарова Е. В.</i> .....	160
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАПАСОВ ТРОСТНИКА ЮЖНОГО В РЕГИОНЕ И ПУТИ ЕГО РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ. <i>Костин В.Е., Соколова Н.А., Александрова В.О.</i> .....	162
ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ. <i>Ломакин Н.И.</i> .....	164
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ КОНЦЕПТ ПРЕВЕНТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА. <i>Лукьянов Г.И.</i> .....	172
СТРУКТУРА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ. <i>Максимова О.Н., Дума М.О.</i> .....	176
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩИХСЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ. <i>Медведева Л.Н., Медведев А.В.</i> .....	178
АГРАРНАЯ ПОЛИТИКА КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ, НАПРАВЛЕННОЙ НА УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИЙ. <i>Медведева Л. Н., Юдаев И. Г., Оноприенко Ю.Г.</i> .....	182
РОЛЬ СИСТЕМЫ ИНФРАСТРУКТУРНОЙ ПОДДЕРЖКИ В РАЗВИТИИ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА. <i>Мироседи С.А., Мироседи Т.Г.</i> .....	186
УПРАВЛЕНИЕ ПРОДАЖАМИ КАК ЭЛЕМЕНТ МАРКЕТИНГОВОГО ПРОЦЕССА НА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ. <i>Рекеда В.В.</i> .....	189
ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ СРЕДЫ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ	

ТЕРРИТОРИЙ. <i>Старовойтов М.К., Медведева Л.Н., Тимошенко М.А.</i> .....	190
МАРКЕТИНГ ПЕРСОНАЛА - ВАЖНЫЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ. <i>Тимошенко М.А.</i> .....	194
ТРУДОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В ПОСТСОВЕТСКОЙ РОССИИ. <i>Чередниченко И.А.</i> .....	199
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫНКА СТРАХОВЫХ УСЛУГ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ. <i>Филиппова Т.А.</i> .....	202

## СЕКЦИЯ 7. ХИМИЯ, ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПЕРЕМЕШИВАНИЯ В АППАРАТЕ С МЕШАЛКОЙ. <i>А. В. Девкин, Т. В. Островская, О. А. Тишин</i> .....	209
СИНТЕЗ НОВЫХ АДАМАНТИЛСОДЕРЖАЩИХ ИЗОЦИАНАТОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СВОЙСТВ. <i>В.В. Бурмистров, Г.М. Бутов</i> .....	211
ОБЕЗВОЖИВАНИЕ КАУЧУКА В ЧЕРВЯЧНОЙ МАШИНЕ. <i>В.М. Шаповалов</i> .....	212
АНАЛИЗ РАБОТЫ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ. <i>Харитонов В.Н., Тишин О.А., Бердникова Н.Ю.</i> .....	214
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГНЕТЕПЛОЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ. <i>Каблов В. Ф., Бондаренко С. Н., Василькова Л. А.</i> .....	216
РАЗРАБОТКА ПРОПИТОЧНЫХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ ФОСФОРБОРСОДЕРЖАЩЕГО ОЛИГОМЕРА ДЛЯ ПОЛИЭФИРНЫХ НИТЕЙ. <i>Головешкина О.В., Шиповский И.Я., Кейбал Н.А., Бондаренко С.Н.</i> .....	217
ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД КОАГУЛЯНТАМИ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСОХЛОРИДА АЛЮМИНИЯ. <i>Жохова О.К., Блинов А.А., Богачёв Н.А., Уткина Е.Е.</i> .....	219
ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ ГИДРИРОВАНИЯ АЛЛИЛОВОГО СПИРТА НА 1% Pd/Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> КАТАЛИЗАТОРЕ. <i>Курунина Г. М., Зорина Г. И. Бутов Г. М., Попова Е.В., Кочетков В.Г.</i> .....	221
ГИДРИРОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПЛАТИНОВЫХ И ПАЛЛАДИЕВЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ, СОДЕРЖАЩИХ ОКСИДЫ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ. <i>Г.М. Курунина, Г.И.Зорина, Г.М.Бутов</i> .....	223
РЕАКЦИИ 1,3-ДЕГИДРОАДАМАНТАНА С СЕРОСОДЕРЖАЩИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ. <i>Бутов Г.М., Иванкина О.М., Мохов В.М., Зык Н.В.</i> .....	225
СЕЛЕКТИВНОЕ О-АДАМАНТИЛИРОВАНИЕ ГИДРОКСИЛ- И КАРБОКСИЛСОДЕРЖАЩИХ АРОМАТИЧЕСКИХ И ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. <i>Бутов Г.М., Камнева Е.А., Саад К.Р., Подкологднева А.А., Калинова К.Г., Панкова И.В., Битюцкая А. В., Мохов В.М.</i> .....	228
АНАЛИЗ РАБОТЫ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ РЕАКТОРА СИНТЕЗА ЦИАНИСТОГО ВОДОРОДА. <i>О.А. Тишин, Е.В. Климова, Н.Ю. Бердникова, А.И. Жирнов</i> .....	229
НОВЫЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ. <i>Каблов В.Ф., Новопольцева О.М., Егоров В.А., Кочетков В.Г., Майборода О.Ю.</i> .....	231
КОМПЛЕКСЫ ε-КАПРОЛАКТАМА, КАК СТРУКТУРИРУЮЩИЕ АГЕНТЫ ДЛЯ ФТОРКАУЧУКОВ <i>Пучков А.Ф., Новопольцева О.М., Куцов А.Н. *, Кочетков В.Г., Дудко Е.А.</i> .....	232
СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ФОСФОРБОРХЛОРСОДЕРЖАЩЕГО ОЛИГОМЕРА <i>С.Н.Бондаренко, В.Ф.Каблов, Н.А.Кейбал, Т.В. Крекалева</i> .....	234

ПОЛУЧЕНИЕ ЛАКТАМБОРСОДЕРЖАЩИХ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ <i>А.Ф. Пучков, С.В. Латин, В.Ф. Каблов</i> .....	235
РАЗРАБОТКА ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПЕРХЛОРВИНИЛОВОЙ СМОЛЫ С УЛУЧШЕННЫМИ АДГЕЗИОННЫМИ И ТЕПЛОЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВ <i>М.С. Лобанова, В.Ф. Каблов, Н.А. Кейбал, С.В. Бондаренко, Г.А. Жукова</i> .....	237
КЛЕЕВЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ПЕРХЛОРВИНИЛОВОЙ СМОЛЫ С ПОВЫШЕННОЙ АДГЕЗИЕЙ К МЕТАЛЛАМ <i>М.С. Лобанова, В.Ф. Каблов, Н.А. Кейбал, С.В. Бондаренко, Г.А. Жукова</i> .....	240
СИНТЕЗ И СВОЙСТВА АДАМАНТИЛСОДЕРЖАЩИХ АЗОЛОВ <i>Бутов Г.М., Лысых Б.А.</i> .....	242
ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ ПРИВИТОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ ПОЛИКА ПРОАМИДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ИНИЦИИРУЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХЕМОСОРБЕНТОВ <i>Е.А. Перевалова, О.В. Горбань, М.А. Мальцуков</i> .....	244
ИССЛЕДОВАНИЕ АДГЕЗИОННЫХ СВОЙСТВ КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ОЗОНИРОВАННОГО ХЛОРИРОВАННОГО НАТУРАЛЬНО КАУЧУКА <i>Провоторова Д.А., Каблов В.Ф., Кейбал Н.А., Бондаренко С.Н.</i> .....	245
КЛЕЕВЫЕ СОСТАВЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИХЛОРОПРЕНА, МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ВОЛОКНИСТЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ <i>К.Ю. Руденко, Н.А. Кейбал, В.Ф. Каблов, С.В. Бондаренко</i> .....	246
АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ОБОРУДОВАНИЯ <i>С.В. Латшина</i> .....	248
СОРБЦИОННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ ИЗ ВОДНЫХ СРЕД <i>В.Ф. Каблов, Д.А. Кондруцкий, М.В. Судницина</i> .....	250
КАПСУЛИРОВАНИЕ БЛОКИРОВАННОГО ПОЛИИЗОЦИАНАТА КРЕМНЕЗЕМАМИ С РАЗЛИЧНОЙ УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОЧНОСТЬ СВЯЗИ РЕЗИНОКОРДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ <i>Пучков А.Ф., Бычкова О.В., Спиридонова М.П., Каблов В.Ф.</i> .....	251
СПОСОБЫ МОДИФИКАЦИИ КРЕМНЕКИСЛОТНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ <i>Шабанова В.П., Каблов В.Ф., Аксенов В.И., Полякова С. А., Галкина А. В., Полянина А.Н.</i> .....	253

## СЕКЦИЯ 8. ФИЛОЛОГИЯ

КОНЦЕПТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БИБЛЕЙСКИХ ПРОРОКОВ В ДИСКУРСЕ А. МЕНЯ <i>Э.Н. Абсатарова, В.Б. Крячко</i> .....	256
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ <i>Т.А. Галицына</i> .....	258
ОБРАЗ ПОЛИТИКА В ЗАРУБЕЖНЫХ СМИ И В РОССИЙСКИХ СМИ <i>И.А. Гольцов</i> .....	260
ПЕРЕВОД КАК ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СЕМАНТИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ МОДАЛЬНОСТИ <i>В.А. Горячев, В.Н. Гвоздюк</i> .....	262
ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА АНГЛИЧАН <i>Ю. М. Исаева, А. Н. Бариева, О. В. Коренькова</i> .....	264

БИНАРНАЯ КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ОППОЗИЦИЯ «ЛЮБИТЬ – НЕНАВИДЕТЬ» В РУССКОЙ И АНГЛИЙСКОЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРАХ <i>А.А. Киба А., Э.Р. Муратишина, В.Б. Крячко</i> .....	266
АНАЛИЗ ТЕСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В РАМКАХ ИНТЕРНЕТ-ЭКЗАМЕНА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК» <i>О. В. Коренькова</i> .....	269
СЛОВО И ИНФОРМАЦИЯ: ПРИНЦИП НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ <i>В.Б. Крячко</i> .....	272
АНАЛИЗ УПОТРЕБЛЕНИЯ СЛОВ С СЕМАНТИКОЙ «ЧАСТИ ТЕЛА» ВО ФРАЗЕОЛОГИЗМАХ РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ <i>К.С. Курта, Е.А. Лавочкина, Н.С. Хван</i> .....	274
КОНЦЕПТ «ВЛАСТЬ» В АНГЛИЙСКОЙ И РУССКОЙ ЛИНГВОКУЛЬТУРАХ <i>О.В. Любимова, В.Б. Крячко</i> .....	278
ЛЕКСИКО-СЕМАНТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕКСТА (А. МЕНЬ «СЫН ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ») <i>М.М. Мягков, В.Б. Крячко</i> .....	279
«АПОЛОГИЯ СУМАСШЕДШЕГО»: ЛЕКСИКО-СЕМАНТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕКСТА <i>Е.С. Скрыбина, В.Б. Крячко</i> .....	281
СИСТЕМА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ И США.. <i>Е. Ю. Ткачёва, О. В. Коренькова</i> .....	284

## **СЕКЦИИ 9 . ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ**

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ИТ ДИСЦИПЛИНА <i>А.А. Чебручан, А.А. Кривобокова</i> .....	287
КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УЧЕБНОГО КОНТЕНТА LMS MOODLE <i>А.А. Рыбанов, Р.В. Посевкин</i> .....	289
СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ. МБОУ СОШ С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ № 37 Г. ВОЛЖСКОГО ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ <i>С.М. Несбытнова</i> .....	291
АНАЛИЗ КРИТЕРИЕВ ВЫБОРА ЯЗЫКА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАТИКА» <i>С.В. Белова</i> .....	294
ИНФОРМАТИКА, КОМПЬЮТЕР И СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ <i>С.В. Крячко</i> .....	297
МЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАК КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПЛАГИАТА В ИСХОДНЫХ КОДАХ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ <i>А.А. Рыбанов, Е.А. Кутьин</i> .....	299
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ <i>О.Ф. Абрамова</i> .....	302
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНТЕРНЕТ В УПРАВЛЕНИИ ОБРАЗОВАНИ- ЕМ <i>Е.Н. Сильванькwa</i> .....	303
МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА» <i>А.А. Рыбанов, А.В. Рыльков</i> .....	306
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УЧЕБНОЙ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ <i>В.Ф. Савченко</i> .....	309

ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ СТУДЕНТАМ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ С. С. Павловская.....	311
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА DEDUSTOR КАК СРЕДСТВО ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ MOODLE А. А. Рыбанов, М. С. Худоложкин.....	314
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ DELPHI НА БАЗЕ ИЗУЧЕННОГО ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PASCAL ПО ДИСЦИПЛИНЕ "ИНФОРМАТИКА" И. Е. Зверева.....	317
CASE-ТЕХНОЛОГИИ: НУЖНЫ ЛИ ОНИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ? О. Ф. Абрамова.....	319
РОЛЬ ИНФОРМАТИКИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ С. М. Колмыкова.....	322
МЕТОДЫ МНОГОМЕРНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ПРИЕМА АБИТУРИЕНТОВ В ВУЗ А. А. Рыбанов, О. А. Зайчук.....	324

### *Научное издание*

#### **11-я научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава ВПИ**

*г. Волжский, 27-28 января 2012 г.*

Сборник тезисов докладов

Ответственный за выпуск С. И. Благинин

План электронных изданий 2012 г. Поз. № 186В

Подписано на «Выпуск в свет» 24.11.2012. Уч-изд. л. 19,0  
На магнитоносителе.

Волгоградский государственный технический университет.  
400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, корп. 1.