

**PROCEEDINGS OF
INTERNATIONAL SEMINAR ON
SCIENCE AND EDUCATION**

*April 16 – 23, 2011
Rome, Italy*



**СБОРНИК ТРУДОВ
МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО
СЕМИНАРА**

«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ»

**16 - 23 АПРЕЛЯ 2011 г.
г. Рим, Италия**

**National Council of Ukraine for Mechanism and Machine
Science
(Member Organization of the International Federation for
Promotion of Mechanism and Machine Science)**

**Council of Scientific and Engineer Union in Khmelnytsky
Region**

Khmelnytsky National University

SCIENCE AND EDUCATION

INTERNATIONAL SCIENTIFIC SEMINAR

***April 16 – 23, 2011
Rome, Italy***

«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ»

**СБОРНИК ТРУДОВ МЕЖДУНАРОДНОГО
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО СЕМИНАРА**

***16 - 23 апреля 2011 г.
г. Рим, Италия***

УДК 61.2+68.1:62.755

Наука и образование: Сборник трудов Международного научно-методического семинара, 16 - 23 апреля 2011 г. – Хмельницкий: ХНУ, 2011. – 124 с.

В сборник включены материалы Международного научно-методического семинара «Наука и образование», проведенного в г. Рим (Италия) в апреле 2011 г. в

Рассмотрены проблемы образования, прочности и надежности технических систем, материаловедения, экономики, управления и медицины. В сборнике кратко представлены доклады участников семинара. Они без правок опубликованы в таком виде, в каком были представлены авторами.

Сборник рассчитан на ученых и инженеров, работников высших учебных заведений и аспирантов.

Редакционная коллегия:

Калда Г.С., д.т.н. (Украина), Габриель Вробель, д.т.н. (Польша), Банах Л.Я., д.т.н. (Россия), Алльгимантас Бубулис, д.т.н. (Литва), Коробко Е.В., д.т.н. (Беларусь), Ройзман В.П., д.т.н. (Украина).

Ответственный за выпуск проф. Ройзман В.П.

Утверждено к печати совместным заседанием совета Хмельницкой областной организации Союза научных и инженерных объединений Украины и президии Украинского Национального комитета IFToMM. Протокол №2 от 28 февраля 2011 г.

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – ЗЕРКАЛО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

Силин Р.И.,

Хмельницкий национальный университет, Украина

Сегодня, при мощном развитии цивилизации, при огромных достижениях индустриализации, при растущих потребностях потребления, при огромных возможностях производства все отчетливее проступают надвигающиеся кризисные явления. Угроза гибели человечества предрекается в работах футурологов и потому необходимо искать новые пути развития человечества. Эта работа продолжается в течение многих столетий, ее необходимость сегодня особенно ощутима и для этого крайне важно дальнейшее приоритетное развитие науки, ибо только через нее могут быть найдены новые пути, новые подходы к выживанию людей на земле.

Человек появился на Земле сотни миллионов лет назад. Наука позволяет утверждать, что человек был *создан*, а не самоорганизовался с «обезьяньим» промежуточным периодом. Тогда можно утверждать, что **человек создан Вселенским разумом как инструмент познания**. В человеческом существе заложен дух романтического поиска, в основе которого лежит безбрежность познания, определенного величием матушки Природы.

Открытие и познание нового строится на базе уже познанного. Говоря о науке, мы говорим об изучении и исследовании ещё неизвестного. Следует иметь в виду, что получение новой информации ещё не означает получение новых знаний. В процессе жизнедеятельности мы превращаем информацию в знания, наши знания растут, и осваивается структурный аппарат, позволяющий формировать мудрость человека (это высшая нервная деятельность). Процесс усвоения информации и знаний начинается с момента рождения человека, но происходит неравномерно. Предполагается, что половину накопленной информации человек получает до 5 лет. И этот процесс можно представить асимптотической кривой, приведенной на рис.1. В детстве, пока идёт бурное накопление информации и знаний из окружения, происходит формирование сознания или памяти. Накопление знаний зависит от способностей человека и времени этого процесса. Поэтому представленный график иллюстрирует общую

картину, однако масштаб по оси ординат различен для каждого конкретного человека.



Рис.1. Накопление знаний

возможного
объёма,
начинается их
основательное
осмысливание и
формирование
мудрости, т.е.
замедляется
усвоение
информации из
внешней среды и
идёт
упорядочение
полученных
внутренних
знаний. Тогда

можно полагать, что на первом этапе идет формирование пакета знаний, а на втором идет в основном отделка и шлифовка их.

Накопление знаний осуществляется в результате обучения (внешнего или самостоятельного) и это является образованием (т.е. формированием и проявлением) новой личности. Обучение и образование можно сравнить с отделкой камня. И обучение, и образование не увеличивают способность и разум человека, но происходит отделка, оформление, приспособление разума для решения определённых задач. Поэтому образование можно сравнить со шлифовкой и огранкой драгоценного камня. Конечно, если исходный материал – кирпич, то, сколько бы его ни шлифовали, бриллиант не получится. Мы ищем маленькие таланты – алмазы, чтобы потом получить бриллианты. Конечно, если огранщик плохой, то яркий бриллиант не получится. Обществу нужны алмазы (способные дети) и хорошие огранщики (учителя), для того чтобы было как можно больше талантов.

Очевидно, что если бы все люди, выполняя предназначение человека, начали заниматься наукой, то человечество погибло бы от голода и болезней. Для успешного выполнения высшей цели необходимо было заниматься обеспечивающей деятельностью: растить хлеб, разводить скот, добывать топливо, делать посуду, изготавливать лабораторное и производственное оборудование, строить жилища. И

тогда образовались дополнительные вспомогательные профессии: хлеборобы, скотоводы, кузнецы, столяры, лекари и т.д. При этом оказалось, чем уже профессиональная деятельность каждого, тем выше производительность и качество работы. Но теперь возникла проблема организации взаимодействия людей.

Человечество живет на земле уже несколько миллионов лет. Уровень развития людей, их знаний об окружающем мире, научных знаний на разных этапах был различным. Происходили катастрофы в масштабах Земли, наука достигала определенных высот и падала в своём развитии, происходил расцвет жизни и деградация людей, менялись сами люди. Более подробно сказано об этом в книге «Взаимосвязь Вселенной и Человека» (Хмельницкий, ХНУ, 2009).

Если рассматривать нашу цивилизацию арийцев, о которой нам известно несколько больше, то можем видеть, что после глубокой деградации идёт развитие, восстановление интеллектуального уровня общества. И как бы мы не возмущались – «Бытие определяет сознание». Мы видим это и сегодня!

По мере развития производственных сил меняются приоритеты общества. Вначале идёт борьба за захват *земли*. Затем, при развитии производства, на первое место по значимости выходят *технологии*. Для успешной реализации передовых технологий необходимы прогрессивные высокопроизводительные *машины*. Дальнейший рост производительности, а следовательно и качества жизни, невозможен без отыскания и привлечения *талантливых* людей.

Улучшение жизни общества, позволяющее внимательнее изучать окружающий нас мир, лучше выполнять возложенную на нас Сверхразумом задачу, определяется повышением уровня жизни, развитием производства и производительных сил. Каждому человеку хочется, чтобы всего было больше и высокого качества. Эта сложная задача решается рядом последовательных действий:

1. увеличением объемов производства;
2. снижением себестоимости выпуска;
3. повышением качества выпускаемой продукции;
4. улучшением дизайна.

При этом переход к следующему шагу не снижает требований предыдущего, т.е. завершение задачи заканчивается выполнением всех перечисленных требований. При этом под дизайном понимается не только совершенство формы, но и совершенство конструкции, процесса и т.п. Очевидно, для этого необходимы специально подготовленные люди (специалисты), обладающие знаниями,

энергией, умением концентрироваться на поставленных задачах, желанием решать трудные проблемы.

Поскольку современный специалист должен быть подготовлен так, чтобы всегда быть готовым идти нога в ногу с прогрессом науки и технологии, его образование должно воспитывать в нем способность, как к интеллектуальному творчеству, так и к интеллектуально активному восприятию сделанного другими. Эта подготовка осуществляется обучением и образованием – формированием интеллектуальной личности.

Хорошо образованные работники могут быть получены только с помощью системы настоящего высшего образования. Давать высшее образование, – значит готовить молодых людей к будущей достаточно сложной работе. При этом работа, получаемая по завершении образования, должна удовлетворять как работодателя, так и работника. Для успешности работы и удовлетворенности работодателя и работника молодые люди, приступая к работе, должны иметь полную информацию обо всех, в том числе новейших достижениях в своей области и обладать достаточно глубокими знаниями соответствующих фундаментальных наук, умея все это применить к делу.

Таким образом, развитие жизни и возможность избежать коллапса в жизни на Земле в значительной степени обуславливается дальнейшим развитием и совершенствованием образования во всех сферах человеческой деятельности.

КОЛОССАЛЬНЫЕ МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В СЕГНЕТОМАГНЕТИКАХ

Чупис Ирина Евгеньевна

*ФТИНТ НАН Украины, пр. Ленина 47, г. Харьков 61103,
(057)3402223 e-mail: iechupis@mail.ru*

Сегнетомагнетики (мультиферроики) – вещества, в которых возможно одновременное упорядочение электрических диполей и спинов. Эти соединения были предсказаны и впервые синтезированы 50 лет назад, в 1961 году, ленинградскими физиками – Г. А. Смоленским с сотрудниками. Большинство известных сегнетомагнетиков сочетает сегнетоэлектрические (СЭ) свойства с антиферромагнитными (АФ) (BiFeO_3 , BaMnF_4 , YMnO_3 , семейство борацитов и др). Некоторые являются СЭ-ферритами, например,

Fe_3O_4 , CdCr_2S_4 . Взаимодействие электрической и магнитной подсистем в сегнетомагнетике (так называемое магнитоэлектрическое (МЭ) взаимодействие) открывает возможность перекрестного управления электрическими и магнитными свойствами: изменение магнитных (электрических) параметров внешним электрическим (магнитным) полем. МЭ взаимодействие проявляется в термодинамических и высокочастотных свойствах сегнетомагнетика как излом в температурной зависимости диэлектрической (магнитной) восприимчивости при магнитном (СЭ) переходе, в возможности резонансного возбуждения спиновых волн (оптических фононов) электрическим (магнитным) полем и т.д. В первые десятилетия после открытия сегнетомагнетиков активно синтезировались сегнетомагнитные соединения в виде твердых растворов и монокристаллов и изучались в основном их термодинамические свойства [1]. Наблюдаемые МЭ эффекты были преимущественно слабыми. Однако были открыты и первые колоссальные МЭ эффекты в АФ со слабым ферромагнетизмом никель-иодистом бораците $\text{Ni}_3\text{B}_7\text{O}_{13}\text{I}$: при повороте магнитного поля порядка нескольких тесла на 90 градусов электрическая поляризация меняла знак (Asher et al., 1966), а диэлектрическая постоянная изменялась на 30% (Батуров и др., 1975).

Значительный прогресс в изучении сегнетомагнетиков произошел в начале нашего столетия в связи с применением метода нелинейной оптики - метода генерации второй гармоники. Он позволил визуализировать ориентацию спинов и электрической поляризации в доменах сегнетомагнетика. YMnO_3 (Fiebig et al., 2002). С этого колоссального МЭ эффекта начался отсчет новых свидетельств сильной МЭ связи в сегнетомагнетиках. Появилось сообщение о колоссальном МЭ взаимодействии в манганите TbMnO_3 , где магнитное поле порядка нескольких тесла меняло направление электрической поляризации и изменяло диэлектрическую постоянную на 10%. В этом кристалле имел место несобственный СЭ переход: электрическая поляризация индуцировалась несоразмерной АФ структурой (Kimura et al., 2003). Величина этой поляризации была очень маленькой, что позволяло осуществлять магнитный контроль диэлектрических свойств не очень большими магнитными полями. За этой работой последовало обнаружение колоссального изменения диэлектрической постоянной (порядка 500%) в манганите DyMnO_3 вблизи температуры перехода в СЭ состояние в магнитном поле порядка 5 тесла (Goto et al., 2004).

Одновременно началось изучение МЭ эффектов в новом семействе орторомбических редкоземельных манганатов RMn_2O_5 ($\text{R} = \text{Pr} - \text{Lu}, \text{Y}, \text{Bi}$). Гигантское изменение диэлектрической постоянной на 100% в магнитном поле 7 тесла при низких температурах было обнаружено в DyMn_2O_5 (Hur et al., 2004).

В последнее время большой интерес проявляется к соединениям, в которых электроны дают значительный вклад в электрическую поляризацию (полупроводники, плохие металлы). Так, при малом замещении тербия металлическим висмутом в манганите тербия появляются свободные электроны и ионы марганца разной валентности. Электронная прыжковая проводимость приводит к формированию периодического распределения заряда в образце, которое сопровождается колоссальной диэлектрической проницаемостью порядка $10^4 - 10^5$ и появлением ферромагнитного состояния (Санина и др., 2008). Первый колоссальный МЭ эффект в сегнетомагнетике с электрической поляризацией «электронного происхождения» был обнаружен в ферримагнетике со смешанной валентностью LuFe_2O_4 (Ikeda et al., 2000). Изменение электрической поляризации при температуре магнитного перехода было аномально большим, порядка 10%.

Все обнаруженные к настоящему времени колоссальные МЭ эффекты найдены именно в сегнетомагнетиках, что соответствует ожиданиям [1], и были наблюдаемы во внешних полях. Колоссальный спонтанный МЭ эффект наблюдался лишь в «электронном» сегнетомагнетике LuFe_2O_4 . Магнитный контроль за электрической поляризацией (изменение ее величины и направления в магнитном поле) наблюдался чаще всего. Электрический контроль (изменение магнитного упорядочения электрическим полем) продемонстрирован в кристаллах $\text{Ni} - \text{I}$ борацита, HoMnO_3 , TbMnO_3 , BiFeO_3 , ErMnO_3 и YMnO_3 .

За прошедшие 50 лет число однофазных сегнетомагнетиков увеличилось. В добавление к нескольким десяткам соединений, указанных в обзоре [1], появились следующие новые соединения и семейства: орторомбические RMnO_3 , RMn_2O_5 , $\text{Ni}_3\text{V}_2\text{O}_8$, $\text{RbFe}(\text{MoO}_4)_2$, MnWO_4 , LiCu_2O_2 , LiCuVO_4 , CoCr_2O_4 , LuFe_2O_4 , LnCrO_3 ($\text{Ln} = \text{Ho}, \text{Er}, \text{Yb}, \text{Lu}, \text{Y}$), Fe_3O_4 , никелаты RNiO_3 , ФМ-СЭ шпинель CdCr_2S_4 , пироксены с общей формулой AMSi_2O_6 ($\text{A} =$ одно- или двухвалентный металл, $\text{M} =$ двух- или трехвалентный металл).

Обнаружение колоссальных МЭ эффектов в сегнетомагнетиках представляет значительный интерес и для практических применений.

Сегнетомагнетики представляются перспективными материалами для взаимного

МЭ контроля электрических и магнитных свойств в резонансных устройствах широкого частотного диапазона, в системах с МЭ памятью, в пленочных волноводах, в спинтронике и т.д. Наблюдаемое большое изменение диэлектрической постоянной в магнитном поле может быть использовано для создания конденсаторов с магнитной настройкой. Для реализации этих надежд нужны кристаллы с сильной МЭ связью. Наиболее перспективными представляются электронные сегнетомагнетики. Для уменьшения проводимости предлагается использовать тонкие пленки и ферримагнетики, которые часто являются диэлектриками. Интерес к сегнетомагнетикам в последнее время велик.

Основные результаты последних лет и перспективы МЭ исследований содержатся, например, в обзорах [2, 3].

1. Г. А. Смоленский, И. Е. Чупис, *УФН* **137**, 415 (1982).
2. D.I. Khomskii, *J. Magn. Magn. Mater.* **306**, 1 (2006).
3. И. Е. Чупис *ФНТ* **36**, 597 (2010).

«УМНЫЕ» ЖИДКОСТИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Коробко О.В.¹, Коробко Е.В.²,

¹ ОДО «БЭКОМП», г. Минск

*² Институт тепло-и массообмена им. А.В.Лыкова Национальной академии наук
Беларуси, г. Минск, ул. П.Бровки, 15, тел. 375172841360, evkorobko@gmail.com*

Особое место среди современных направлений развития науки о материалах занимают электро- и магнитореологических жидкости относящихся к классу "умных" (intelligent, smart) материалов, характеристики которых могут целенаправленно и обратимо меняться в широких пределах. Они представляют собой текучие грубо-коллоидные системы (диэлектрические или магнитные частицы твердой фазы в диэлектрических дисперсионных средах), механическая специфика поведения которых обнаруживается при сдвиговых деформациях и обусловлена изменением физических свойств жидкостей в результате внутренних структурных преобразований, вызываемых воздействием внешних полей. Геометрия, интенсивность, энергетическая, частотная и другие характеристики полей допускают возможность управления электро- и

магниточувствительными жидкостями и их применения для автоматического плавного, программного управления различными устройствами и регулирования многими современными техническими операциями.

Впервые о необычных явлениях в жидкостях, происходящих под воздействием внешних электрических или магнитных полей стало известно из опытов американских ученых В. Винслоу (штат Колорадо) и Дж. Рабинова в 40- годах прошлого века. Структуры мостичного типа, изученные ими, обладали значительной прочностью и имели крепкое сцепление со стенками канала – электродами или полюсами магнита, поэтому создание в них необратимых деформаций и развитого течения требовало значительных затрат энергии.

Несмотря на ясные перспективы гибкого управления течением таких жидкостей, они в последующие 10-15 лет не получили сколь угодно значимого применения. Это было связано с невысоким природом вязкости в полях, а также седиментационной и температурной неустойчивостью первых рецептур ЭРЖ и МРЖ.

В 60-х годах исследование электровязкого эффекта активизировалось по заказам военных ведомств в Великобритании и в Соединенных Штатах Америки. В эти годы была детально изучена роль воды и электролитов в формировании устойчивых ЭРЖ на основе кварца и показано, что введение в состав жидкостей добавок кислот привело к изменению электровязкости в 100 и более раз, что на порядок превысило данные 40- годов. Это привлекло интерес практиков – инженеров к реализации прикладных возможностей эффектов.

В конце 60-х и в начале 70-х годов в СССР в Институте тепло- и массообмена Академии наук Беларуси были разработаны рецептуры суспензий гидратированных окислов кремния (природных и синтезированных) в неполярных диэлектриках. Изучены возможности применения мелкодисперсных частиц кремнезёмов различных модификаций, окисей и гидроокисей различных элементов (в том числе металлов), солей, полимеров, сегнетоэлектриков в качестве дисперсной фазы ЭРЖ /1/. Для магниточувствительных дисперсий решена проблема их неустойчивости - как слипание в комки феррочастиц друг с другом (агрегативная неустойчивость), так и их осаждение (седиментационная неустойчивость) /2/. Измерены реологические параметры (вязкость, предел текучести, упругость) в зависимости от концентрации частиц, интенсивности постоянного или переменного полей и температуры. Исследовались гидродинамика и теплообмен при течении в плоских и соосно-цилиндрических каналах.

Полученные результаты показали, что изучаемый эффект по своей природе является реологическим, так как связан не только с изменением вязкости, но и с возникновением и ростом пластичности жидкостей. Так в мировые исследования были введены термины «электро- и магнитореологический эффект», характеризующие отдельный класс дисперсий по их специфическому отклику на воздействие внешних полей. В настоящее время исследования ЭРЖ и МРЖ активно развиваются в государственных исследовательских центрах и частных компаниях ведущих мировых государств – США, Великобритании, Японии, Китае, Корее, Франции, Германии.

Технологические аспекты использования ЭРЖ и МРЖ чрезвычайно разнообразны и многочисленны, поскольку они позволяют просто и эффективно соединять маломощные электрические управляющие сигналы с силовыми гидравлическими исполнительными устройствами. Важнейшими отличительными особенностями таких устройств являются отсутствие подвижных механических элементов, малое энергетическое потребление и быстрое действие. В зависимости от специфики реологического поведения жидкостей, обусловленной составом рабочей жидкости, режимами электрического и механического воздействий можно классифицировать все известные технические решения по нескольким основным группам /3/:

- устройства для регулирования характеристик процессов переноса.
- виброзащитные устройства .
- устройства фиксации.
- нетрадиционные устройства и технологии, основанные на использовании сопутствующих реологическим изменений других физических характеристик – теплофизических, акустических, оптических.

В последние годы полученные новые знания о природе эффектов позволили достичь заметных успехов и в области совершенствования рецептур ЭРЖ и МРЖ, в частности, на основе использования наноактивных наполнителей, а также использования принципиально новых рецептур гомогенного типа на основе жидких кристаллов. Созданы также рецептуры жидкостей, чувствительных к воздействию одновременно двух полей, проявляющие синергетический эффект.

Прогнозируемый рынок для ЭРЖ и МРЖ по оценкам экспертов весьма обширен. Потенциально они способны заменить 50% теперешних жидкостей для гидравлических систем и гидродинамики, а это может дать значительный экономический выигрыш - только в

США продажа гидронасосов, клапанов, приводов и т.п. ежегодно дает прибыль в 3,5 млрд.\$, промышленных роботов - до 1 млрд. \$. Внимание автомобильных гигантов сосредоточено на приложении ЭР и МР технологии к проблемам разработки бесступенчатой коробки передач, управляемой подвески, муфт плавного сцепления, тормозов, системы подачи топлива, управляемого виброгашения. Перспективно также их применение в динамические громкоговорителях; станках для прецизионного шлифования оптических и полупроводниковых изделий. Появились публикации и о возможности их использования в микроэлектронике при создании чипов, а также управляемых устройств микромеханики.

Литература

1. Лыков А.В. «Электрореологический эффект». Минск, «Наука и техника». 1972, 176 с.
2. З.П. Шульман, В.И. Кордонский «Магнитореологический эффект». Минск, Наука и техника, 1982, 129 с.
3. Коробко Е.В. «Электроструктурированные (электрореологи - жидкости: особенности гидромеханики и возможности использования». Минск, «Наука и техника», 1996, 189 с.

EFFECT OF DESIGN OF THE DISTAL PART OF A WAVE GUIDE CONCENTRATOR ON EFFICIENCY OF DESTROYING BLOOD CLOTS DURING ULTRASOUND ANGIOPLASTY

Bubulis¹, A.; Jūrēnas¹, V.; Stepanenko², D.; Minchenya², V

¹ Kaunas university of technology; ² Belorussian national technical university

Therapeutic use of ultrasound has broad perspectives in future since it triggers different alterations in body tissues depending on used intensity, method and location of application. However biological principles of mode of action of ultrasound have not been developed thoroughly enough yet in spite of the fact that ultrasound has been used in therapy for many years. On one hand it is explained by complexity of physiological processes triggered by ultrasound when it passes through different body tissues, whereas on the other hand it can be explained by the fact that biology researches in ultrasound have been focused mainly on ascertaining results of its application at higher intensities, which are not relevant to therapeutic use.

Studying specific features of ultrasound effect on different tissues will enable to use it successfully in treatment of different diseases. Range of ultrasound effect on the human organism is broad enough, which makes it possible to use ultrasound for treatment of different diseases.

High intensity ultrasound is used in surgery for destroying, cutting, welding and coagulation of biological tissues. Low frequency ultrasound (20-80 kHz) is used for excitation of oscillations in surgical instruments for cutting and welding of tissues. It has been proved that application of ultrasonic oscillations in surgical instruments reduces traumaticity of surgical operations, enhances work performance of a surgeon due to increase in cutting speed and reduction of required cutting force, has haemostatic and antibacterial (antiseptic) effects.

In recent years new approaches to interventional treatment of arterial occlusions using ultrasound low frequency have been developed and introduced in clinical practice. To that purpose high and low intensity ultrasound is used. In the first case a blood clot is exposed to an intravascular wave-guide put in a catheter with no thrombolytic agents applied. In the second case the ultrasonic exposure of a blood clot is made either intravascularly using a catheter (high-frequency ultrasound), or endermicly (low-frequency ultrasound) with compulsory use of a thrombolytic agent. Multiple researches have demonstrated high efficiency of destroying not only blood clots, but also atherosclerotic plaques using low-frequency high-intensity ultrasound. However the procedure of exposing a blood clot to low-frequency high-intensity ultrasound should be developed considering simultaneous selection of both ultrasound parameters and design of the distal part of the wave-guide. In turn, estimation of optimum permissible parameters of ultrasound should be selected having in mind efficiency of a blood clot destroying effect and mitigation of risk of vessel wall damage.

The National Technical University of Belarus together with the R&D Center "Cardiology" («Кардиология») of the Republic of Belarus have developed methodology and a device for acoustically induced thrombolysis consisting of an ultrasound generator, piezoelectric inverter and wave-guides of 3 types. The range of gradual adjustment of generator frequency allows to make changes within 24 – 26 kHz range. The ultrasound generator with output power of 80 Watt operates in a packet-burst mode with 0.1-0.5 s duration of a burst of pulses. The wave-guides are made of 12X18H10 grade steel, are 640 mm long, and have spherical and flat heads both with and without orifices. The wave-guides have a rod concentrator type design, which allows transmitting oscillations to the distal tip of the wave-guide without significant loss of energy. Practical use and multiple experimental

research cases have evidenced high efficiency of ultrasound destroying blood clots and atherosclerotic plaques using flexible wave-guiding systems. At the same time it has been established that wave-guides of different designs with different structure of the distal part and presence/absence of a see-through hole in the head are required for surgical operations.

This paper presents results of experimental research *in vitro* on establishing capabilities of low-frequency ultrasound to destroy fibrinocytic structure of blood vessels under the effect of cavitation processes[1,2,3] It has been demonstrated that by altering direction and intensity of a cavitating jet flow fibrin strands of a blood clot can be intensively cut and its fragmentation can be induced (Fig. 1). It has been established that successful performance of surgeries with ultrasonic thrombolysis to a large extent depends on size of resulted fragments of a blood clot, as they must be minimal and not exceed 5-6 μ m. It has been proved that the most important factor for a successful surgery is presence of a focused cavitating jet flow at the distal tip of a wave-guide (Fig. 2). On the other hand, issues of experimental nature related to study of effect of structure parameters of the distal part of flexible wave-guide concentrators (shape of the head, its location relative to the wave-guide axis, availability of an orifice in the head) on forming of a cavitating jet flow and the process of destroying biological tissues *in vitro* remain unsolved. It has been established that microparticles formed during ultrasound angioplasty of chronic arterial occlusions are as a rule round or oval in shape. Surface relief of resulting fragments does not depend on parameters of a supplied ultrasonic energy. Demonstrated reliable reduction of linear dimensions of the fragments as well as of their number is observed both with increase of porosity and increase of amplitude of the supplied ultrasonic energy. At the same time predominance of particles of subcapillary size have been typical for all groups.

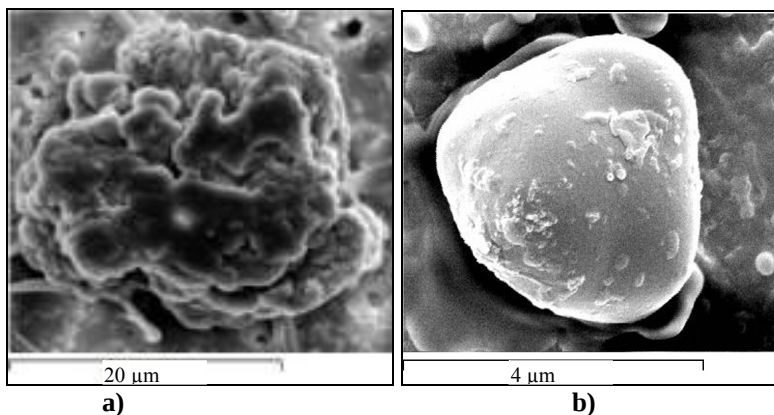


Fig.1 – Surface relief of formed particles.with magnification:

a - (20 μm) – 4000x, b - (4 μm) – 10000x



Fig. 2- Cavitating jet distribution pattern in a wave-guide with a spherical head in the distal part

Conclusion

The National Technical University of Belarus together with the R&D Center “Cardiology of the Republic of Belarus have developed methodology and a device for acoustically induced thrombolysis consisting of an ultrasound generator, piezoelectric inverter and wave-guides of 3 types. Experimental research proved high efficiency of ultrasound for the process of destroying blood clots and atherosclerotic plaques using flexible wave-guiding systems.

Acknowledgement

This research was funded by a grant TPA-32/2011 from the Research Council of Lithuania

References

1. Bubulis, Algimantas; Jūrėnas, Vytautas; Minchenya, V.T.; Valaika, Marius. Experimental investigation of ultrasound vibrations of a flexible waveguide // Journal of Vibroengineering / Vibromechanika, Lithuanian Academy of Sciences, Kaunas University of Technology, Vilnius Gediminas Technical University. ISSN 1392-8716. 2008, Vol. 10, no. 1. p. 74-78. [ISI Web of Science; INSPEC; Academic Search Complete;].

2. Bubulis, Algimantas; Jūrėnas, Vytautas; Stepanenko, D.; Chigarev, A.; Minchenya, V.. Nonlinear effects related to vibrations of long elastic waveguides: formulation of nonlinear equations // Journal of Vibroengineering / Vibromechanika, Lithuanian Academy of Sciences, Kaunas University of Technology, Vilnius Gediminas Technical University. ISSN 1392-8716. 2008, Vol. 10, no. 2. p. 222-224. [ISI Web of Science; INSPEC; Academic Search Complete;].
3. Stepanenko D.A., Minchenya V.T. Modeling of flexible waveguides for ultrasonic vibrations transmission: longitudinal and flexural vibrations of non-deformed waveguide, Ultrasonic 50 (2010) 424-430.

СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМКИ СТВОРЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Скидоненко Н.В., доцент кафедри економіки НАУ

Вступна частина. Розвиток економічних суб'єктів визначається правильним обранням стратегічних орієнтирів з урахуванням загальноекономічних тенденцій розвитку людської цивілізації та вибранням моделі економічного зростання. Вдалий вибір моделей та реалізація економічної стратегії, здатні забезпечити стійке економічне зростання, підвищити конкурентоздатність господарюючих суб'єктів в системі ринкових відносин. В сучасних умовах розвиток науки потребує значних затрат людських та матеріальних ресурсів. Тому актуальним є завдання розробки стратегічних напрямів розвитку та підвищення конкурентоспроможності національної економіки на світовому ринку, оновлення основних виробничих фондів, впровадження нових технологій на основі розвитку науково-технічного прогресу.

Викладення основного матеріалу. Конкурентоспроможність економіки, методи її визначення та зв'язок із динамікою економічного зростання перебуває в центрі уваги економістів та дослідників економічних процесів. Дослідженням природи багатства, його нагромадження, ефективного розподілу та перерозподілу займалися такі вчені як У.Петті, А.Сміт, Д.Рікардо, К.Маркс, Ж.Б.Сей, Л.Вальрас, А.Маршал, Дж.М.Кейнс, Й.Шумпетер. У другій половині ХХ-го століття було розроблено спеціалізовану теорію економічного зростання Є.Домара, Р.Харрода, Р.Солоу. Одночасно Д.Беллом, А.Турено, З.Бжезинським, А.Тоффлером в руслі теорії цивілізацій

розробляється ідея розвитку на засадах формування постіндустріального, інформаційного суспільства. Розробці моделей економічного зростання з людським фактором приділили такі вчені як Р.Лукас, П.Ромер, Д.Ромер, Ф.Агійон і П.Хоувітт, Дж.Гроссман і Е.Хелпман.

На початку 50-х років ХХст. зростає інтерес до проблеми економічного зростання. У цей період конкретизували проблеми економічного розвитку, створювали моделі економічного зростання з метою пошуку оптимального співвідношення між факторами економічного зростання, умовами, що забезпечать бажані темпи і стабільність розвитку. Ключову роль у цей період відіграла модель зростання Р.Солоу. Модель було розроблено для закритої економіки, в якій внутрішні інвестиції дорівнюють внутрішнім заощадженням при відсутності міжнародної торгівлі. Дана модель виявляє механізм впливу заощаджень, зростання населення і НТП на рівень життя і його динаміку.

Теоретичний прорив спостерігався в середині 80-х років ХХст. Р.Лукас, П.Ромер, Ф.Агійон і П.Хоувітт, Дж.Гроссман і Е.Хелпман використали нові підходи до побудови моделей економічного зростання, які передбачали можливість генерації в макроекономічній системі ендегенних технологічних змін. В результаті система отримує додаткові імпульси до росту при одному і тому ж співвідношенні затрат традиційних факторів виробництва – праці і капіталу. В загальному вигляді це відбувається завдяки накопиченню людського капіталу, що індукціє збільшення ефекту від масштабу виробництва.

Модель економічного зростання П.Ромера ґрунтується на нетрадиційному розмежуванні структурних елементів людського капіталу. Основний сенс структурування – відбиття різного впливу складових людського капіталу (фізичної спроможності осіб, зайнятих у виробництві, освіти за результатами навчання в початковій та середній школі, сукупного досвіду набутого в процесі роботи, наукових знань (досвіду), здобутих після середньої школи) на випуск продукції.

П.Ромер поділяє економіку на три сектори:

I дослідницький сектор: в результаті використання сконцентованого в ньому людського капіталу H_A та існуючого запасу знань A отримуємо нове знання, яке матеріалізується у вигляді нових технологій. При цьому приріст нових знань виражається формулою:

$$\dot{A} = \delta H_A A$$

де δ - параметр наукової продуктивності

Знання в даному секторі розглядаються як неконкурентний виробничий фактор. Плата за використання одиниці людського капіталу в цьому секторі економіки визначається як $w_H = P_A \delta A$, де P_A - ціна нової технологічної розробки.

II проміжний сектор: фірми другого сектору економіки використовують отримані в дослідницькому секторі знання для виробництва засобів виробництва (технологічного обладнання). Кожна фірма даного сектору є монополістом: вона володіє патентом на випуск своєї продукції і отримує монополийний прибуток від її реалізації. Передбачається, що патент діє безмежно довго.

III сектор випуску кінцевої продукції: на основі існуючих засобів виробництва, затрат праці L і людського капіталу H_Y даний сектор економіки забезпечує випуск продукції споживчого призначення. При цьому виробнича функція набуває вигляду:

$$Y(H_Y, L, X) = H_Y^\alpha L^\beta \sum_{i=1}^{\infty} X_i^{1-\alpha-\beta}$$

де i – індекс кожного окремого виду засобів виробництва;

$X = \sum_{i=1}^{\infty} X_i$ - список засобів виробництва, що

використовується однією фірмою для випуску кінцевої продукції;

α, β - частка факторів виробництва (знань, праці і капіталу) в економічному зростанні.

Виробнича функція визначена П.Ромером задає таку ж функцію, як і в моделі Кобба-Дугласа, але з однією відмінністю: капітал (X) представлений в ній не як одна змінна, а як сума складових затрачених на купівлю необхідних засобів виробництва. Темп економічного зростання знаходиться в прямій залежності від величини людського капіталу H_A , зосередженого в сфері отримання нових знань. А це реально означає, що сфера НДДКР впливає на економіку не лише через нові розробки та ідеї, але й саме її існування є основною умовою економічного зростання, так як забезпечує накопичення людського капіталу.

Таким чином, модель П.Ромера підтверджує двоїстість природи наукових знань, які впливають на виробництво та сферу послуг. Не заохочуючи отримання нових знань заради знань як таких, немає як

розраховувати на практичну віддачу від науки в майбутньому.[2, с.43-44]

Нові моделі економічного зростання з людським капіталом та ендогенним технологічним прогресом знайшли не лише своїх прихильників, і критиків. Серйозні сумніви з приводу нових моделей зростання висунув Ч.Джонс, який звернув увагу на те, що ефект масштабу від збільшення ресурсів сфери НДДКР не завжди підтверджується емпіричними даними державного розвитку. Він обґрунтував появу ефекту масштабу в нових моделях економічного зростання неконкурентним характером наукових знань. А.Янг запропонував альтернативну модель з ендогенним технологічним прогресом, в якій розмір ринку і рівень затрат на НДДКР можуть впливати не лише на темпи економічного зростання, але й на функцію корисності нововведень для середнього споживача (через розширення асортименту продукції).

Х.Лін та В.Руссо розширили модель ендогенного зростання П.Ромера, включивши вплив податкових інструментів на розвиток економіки, яке пов'язане зі змінами розміру ринку проміжних товарів інноваційних фірм (нових засобів виробництва і технологій виробничого призначення).[2, с.46-47]

На сьогодні технологічний рівень національної економіки залишається дуже низьким. Журнал Forbes опублікував рейтинг країн, найбільш привабливих для ведення бізнесу в 2009 році. Україна у цьому рейтингу посіла 97-ме місце, втративши за рік 22 позиції. У рейтингу використання технологій Україна перебуває на 60-му місці, причому за інноваційним потенціалом Україна посідає 48-ме місце в підрейтингу інновацій. Він визначається, зокрема, високим “прохідним” відсотком абітурієнтів, котрі бажають здобути вищу освіту (понад 48%) (так, за показником залученості населення до здобуття вищої освіти Україна посідає 14 місце із 134 країн), а також витратами компаній на проведення НДДКР. [9, с.7]

Істотно позначилося на інноваційній діяльності також зменшення кількості науковців, зниження рівня їх кваліфікації. Загострилася кадрова проблема. Основою галузевого розвитку має стати комплексна модернізація виробництва з впровадженням сучасних досягнень вітчизняної і світової науки і техніки та створення технологічного підґрунтя для переходу до постіндустріальних методів виробництва.

Висновки. Використання міжнародних індикаторів є потужним інструментом позиціонування країни в міжнародному конкурентному середовищі. Одним із аспектів застосування моделей економічного зростання є економетрична перевірка динаміки близьких за рівнем

розвитку країн щодо темпів їх економічного зростання. Глобалізація не лише відкриває перед вітчизняними підприємствами перспективи виходу на світові ринки, але й поряд з цим вони опиняються перед загрозою агресивних дій потужних іноземних конкурентів. Нагромаджений світовий досвід економічного розвитку пропонує широкий спектр інструментів науково-технічної, інноваційної та промислової політики, за допомогою якої можна управляти інноваційними процесами на макро- та мікроекономічному рівнях. Щоб Україна перейшла до постіндустріальної економіки слід створити стимули для інвестицій в інновації. А також з метою збільшення обсягів продукції та зміцнення позицій на нових ринках, українські виробники повинні не лише підвищувати якість продукції, але й завойовувати довіру споживачів.

Література

1. Радіонова І.Ф. Економічне зростання з участю людського капіталу. // Економіка України – 2009 - №1 – С.19-30.
2. Дагаев А. Новые модели экономического роста с эндогенным технологическим прогрессом. // Мировая экономика и международные отношения – 2001 - №6 – С.40-51.
3. Шегда А.В. Взаємозв'язок економічного зростання та конкурентоспроможності. // Економіка і управління – 2008 - №1 – С.5-11.
4. Вітчизняними машинобудівними підприємствами освоєно та виготовлено //Прес-служба Мінпромполітики України http://industry.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=66942&cat_id=42652
5. Гевко О. Брендинг у машинобудуванні: стан і перспективи. // Маркетинг в Україні. – 2008. – №6. – С.53-57.
6. Україна завмерла на "дні" економічної кризи? <http://www.epravda.com.ua/news/4aeb755684b44/>
7. Дружерученко К.Сировинний комплекс.//Контракти – 2009- №13 – С.16-19.
8. Мальчик М.В. Підвищення конкурентних позицій машинобудівних підприємств // http://www.rusnauka.com/16_NTP_2008/Economics/33764.doc.htm
9. Не найкраще місце. // Контракти – 2009 - №13 – С.7
10. Мазейкина О.О. Місце інноваційної діяльності в системі стратегічного управління машинобудівним підприємством// <http://www.iconf.org.ua/index.php?option=comcontent&task=view&id=277&Itemid=42>

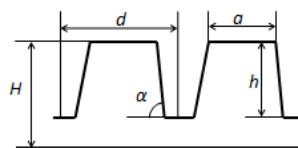
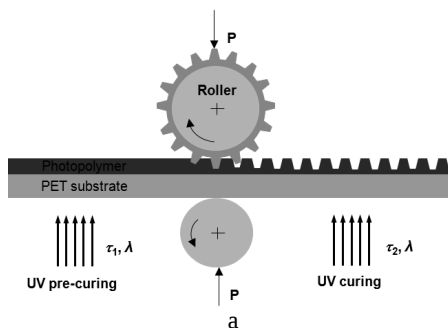
CONTROL OF MORPHOLOGY AND DIFFRACTION EFFICIENCY OF UV EMBOSSED SURFACE MICROSTRUCTURES

Jankauskaitė V., Pudlauskaitė J.

Kaunas University of Technology, Studentų g. 56, Kaunas LT-51424, Lithuania.

Tel.: +370 37 300201, e-mail: virginija.jankauskaite@ktu.lt

Nowadays microrelief embossing in photopolymer layer becomes more popular. During embossing the roller rotates around the fixed axis, while substrate with slides underneath the roller. The roller press microrelief and at the same time the microrelief is cured by the UV light while traveling through the rolling zone. When the photopolymer curing degree is too low the imprint mould may be stained, but when curing degree is too high the mold can be damaged, which will adversely affect the subsequent imprints process. To avoid these problems method of two-step photopolymer layer UV- curing was proposed. The first exposure in UV light is used to obtain the coating of such hardness that periodical structure with the precise geometry could be embossed and capable to keep replicated microrelief up to second exposure in UV light, when the geometry of replicated microrelief is fixed (Fig. 1). In this study the embossed microrelief topography and diffraction efficiency upon UV pre-curing duration have been investigated. Commercially available monomer trimethylolpropane ethoxylate (14/3 EO/OH) triacrylate (TMPETA) and initiator 2,2-dimethoxy-2-phenylacetophenone (DMFA) (2 %) were applied.



d – grating period

α_l, α_r – left and right angles of inclination;

a – grating width

h – microrelief height

H – thickness of polymer layer

b

**Fig. 1. Process of microrelief formation on photopolymer layer:
a – schematic view; b – embossed profile**

Photopolymer was coated on the oxygen plasma treated PET film using anilox rolls. On the rolls surface engraved pyramid form holes allow to form layer of 5 μm thickness. After coating photopolymer was pre-cured by exposure to UV light at different time τ_1 using UV lamp with wave length of $\lambda = 440 \text{ nm}$. The microrelief was replicated by nickel matrix at pressure of $p = 0.3 \text{ MPa}$ and finally curried at UV light ($\tau_2 = 20 \text{ s}$). The main geometrical parameters of matrix were: groove depth – 550 nm, grating period – 4.1 μm , grating width – 3.2 nm, angles of inclination – 86°.

The parameters of periodic structures were analyzed by atomic force microscopy (AFM) and scanning electron microscopy (SEM). Diffractive efficiency of periodical structure was studied using laser light diffraction stand (He-Ne laser $\lambda = 632.8 \text{ nm}$) at 3° irradiation angle to the grating.

Influence of UV pre-curing time on the quality and topography parameters of the periodical structure embossed in the TMPETA layer is presented in Fig. 2 and Table 1.

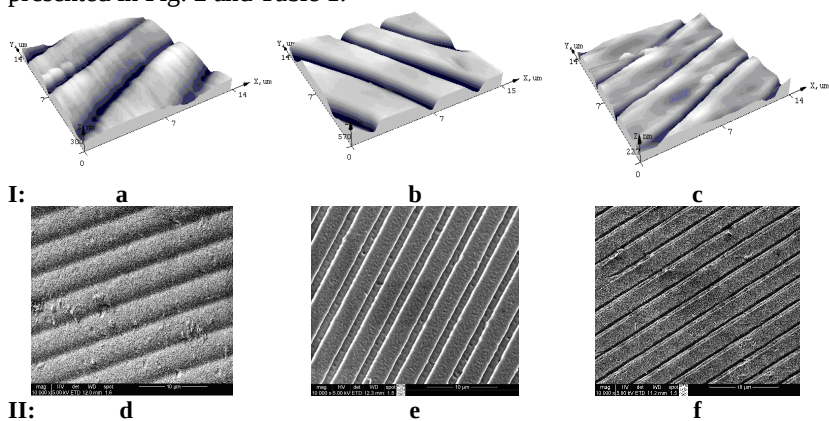


Fig. 2. AFM (I) and SEM (II) imagines of the periodical structure embossed in TMPETA layer upon UV pre-curing time: a – 5 s; b – 15 s; c – 40 s

Table 1.

Changes of the microrelief geometry upon pre-curing time

UV pre-curing time $\tau, \text{ s}$	$d, \mu\text{m}$	Angles:		$a, \text{ nm}$	$h, \text{ nm}$
		α_L	α_R		
Matrix	4,1	86	86	3200	625
5	5,0	55	80	2800	125

15	4,0	79	80	3150	375
40	4,0	75	82	3400	98,5

As can be seen from AFM and SEM images, at short exposure time the microrelief is warped and its geometrical parameters quite differ from that of matrix, because at low density of polymer network cold flow of polymer distorts periodical structure. At UV exposure time of 15 s on photopolymer surface it is possible replicate periodical structure with geometrical parameters closed to matrix (Fig. 2, b, e). The trapezium profile of grating remains after UV exposure of 40 s, also (Fig. 2, c, f). However, geometry of structure undergoes the changes and show similar values obtained at short polymer UV pre-curing time.

Ideal microrelief that geometry corresponds to matrix was simulated using “PCGrate 2000MLT” software in order to determine the depth of gratings, at which the diffraction efficiency (DE) is highest. In Fig. 3 is presented DE changes at 0 and ± 1 orders of reflection. It is evident that DE upon the gratings depth is periodic function – almost the same value of DE repeats at the same depth intervals due to the phase shift in the phase transmission diffraction gratings.

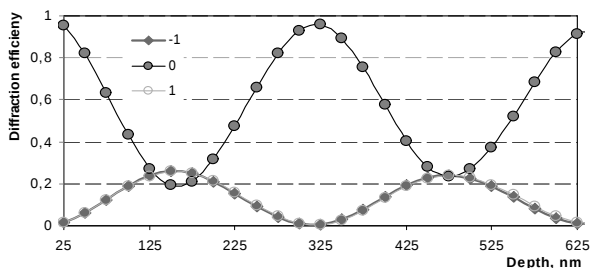


Fig. 3. Modelling of dependence of the zero order diffraction maxima on diffraction grating depth

From Fig. 4 it is evident that experimentally determined DE at 0 order is 78 % in the case of 15 s of UV pre-curing. In other cases of the UV pre-curing time DE values are significantly lower.

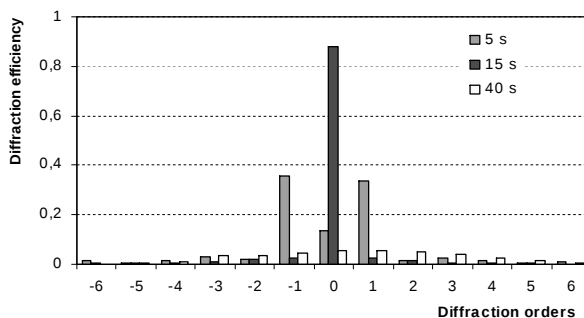


Fig. 4. Influence of UV pre-curing time on the diffraction efficiency of the periodic structure at different diffractions orders

Thus, the optimal duration of the UV light allows to obtain the microrelief with geometrical parameters close to that of used matrix.

NEW METHODS FOR ESTIMATION OF CLOTHING PARTS DEFORMATION

Masteikaite Vitalija, Kaunas university of technology, Studentu, 56, Kaunas, Lithuania, +370 37 300205, vitalija.masteikaite@ktu.lt

Sacevičiene Virginija, Kaunas university of technology, Studentu, 56, Kaunas, Lithuania, +370 37 300205, virginija.saceviciene@ktu.lt

Ramune Klevaityte, Siauliai university, Vilniaus g. 141, Siauliai, Lithuania, +370 41 595840, r.klevaityte@su.lt

Živile Jakubčioniene Kaunas university of technology, Studentu, 56, Kaunas, Lithuania, +370 37 300205, zivile.jakubcioniene@erdves.lt

The ability of fabrics to deform during garment wearing is very important property and determines not only their performance conditions but also defines the wearer comfortability. Due to fabrics structure which are more or less anisotropic the acting forces have a different influence to the type and degree of their deformation in the garment.

Four new methods for estimation of clothing parts deformation are presented in this work. In most cases the deformation of specimens may be fulfilled using tension machine and additional devices for specimen fixing. The woven fabrics structure mobility may be analyzed using strain-stress curves, numerical and graphical results. Additionally the process of specimens deformation is fixed with a digital camera, the received pictures

are transferred to the computer and the data is analyzed with the visual analysis method. Two of the described methods allow analyzing fabrics shearing properties and two bending rigidity characteristics.

According to the first method [1] the parallelepiped shape specimen with a drawn parallelogram in the middle is used (Fig. 1. b). The extension distance which is necessary to transform the parallelepiped specimen shape into the rectangular shape is 14 mm or $\varepsilon = 14\%$. Due to special specimen shape angles between warp and weft threads have changed and shear phenomenon occurred.

From stress-strain curve the following characteristics may be received: stress for specimen's extension till $\varepsilon = 14\%$ also ultimate strain and stress till specimen's plane became without waves. The alteration of parallelogram allowed us to define what part of specimen's deformation depends on the yarns stretch and what part on the shear between warp and weft yarns occurs.

The second method of fabrics testing allows analyzing their uneven deformation when extension force direction disagrees with fabric's warp or weft direction [2]. In this case fabrics stretching were performed using special stand. Taking into account real conditions of garment manufacturing and wear process the maximal load of 5 N / cm is used. The load is kept for 15 min. and after such characteristics may be determined as specimen's elongation ε (%) and decrease of its width b_n (%) (Fig. 2,a).

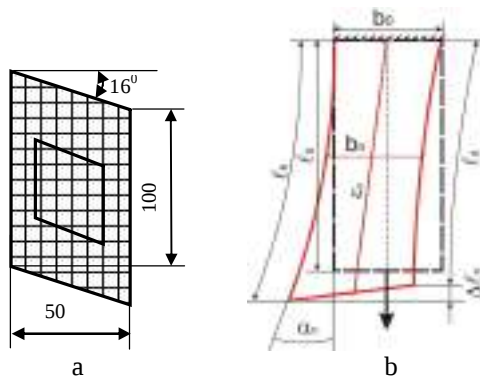


Fig.1 Specimen for fabric's shearing analysis (a), specimen's shape after fixation in the clamps for uneven deformation evaluation (b)

The specimen's non symmetrical shape after its deformation is evaluated by the difference (mm) of its vertical selvages lengths Δl_n and shear angle α_n (deg).

In order to analyze fabrics bending rigidity we propose methods where specimens of loop shape are used. Choosing such type of specimen deformation allowed us to give the experiment closer to the behaviours of fabrics in clothes during wearer's movements as squatting down or arms bending. So according to third method fabric's deformation behaviour is investigated shaping specimen in hanging loop, measure its initial dimensions, compress till determined degree and evaluate specimen's final shape and its differences from initial shape [3] (Fig. 2, a). The original device which allowed compressing the specimen using tension machine was used in this experiment.

The initial height of the loop x is the distance from the outer side of the loop to the attaching surface while the initial width y is measured at its widest level. The loop-neck width d is determined at its narrowest point. Through the experiment the lower compressing plate rises towards the upper stable fixing plate using the cross-head speed at -25mm/min . The curve of loop shaped specimen compressing is drawn and characteristic of compressing force is evaluated.

The last fourth method of fabrics rigidity evaluation allows to split one specimen's loop into two [4]. For this purpose the special device is used. It consists of two vertical platforms 1 and 2 which stand on the horizontal platform 3 of tension machine (Fig. 2, b).

Distance a between platforms 1 and 2 can be changed. The specimen's A edges are fixed with horizontal grips 4 and 5 on the top of vertical platforms. Specimen is deformed with two needles 6 fixed to moving strip 7 which is fixed to the upper grip 8. The specimens' deformation characteristics were determined using shape of the stress-strain diagram and geometrical characteristics of loop side view.

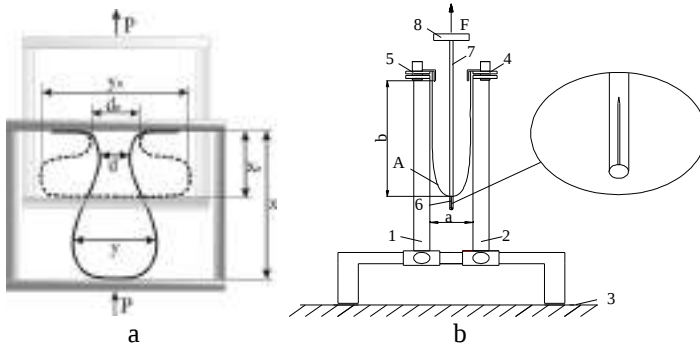


Fig 2. Schemes of specimens shaped in hanging loop fixation due to third (a) and fourth methods (b)

Using these methods was analyzed the deformation properties of coated and laminated fabrics [1, 3], stretch fabrics with elastane fibres [2] and fabrics bonded with thermoplastic film [4]. The results of these research works have shown that deformation peculiarities of the tested fabrics depend on their structural characteristics and type of their deformation.

Referencies

1. Masteikaitė, Vitalija; Sacevičienė, Virginija. *A Method for Mobility Estimation of Textil-Polymeric Systems // Fibers and Polymers*. Seoul: Korean Fiber Society. Vol. 11, no. 6, 2010, p. 869-876.
2. R.Klevaityte, V.Masteikaite. *Anisotropy of Woven Fabric Deformation after Stretching. FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe*. 2008, Vol.16, No4(69) p.52-56.
3. Sacevičienė, Virginija; Masteikaitė, Vitalija. *A Compressed Loop Method for Stiffness Estimation of Coated and Laminated Fabrics // Mechanika 2008: proceedings of 13th International Conference, April 3-4, 2008, Kaunas, Lithuania / p. 451-455.*
4. Jakubčionienė, Živilė; Masteikaitė, Vitalija; Sacevičienė, Virginija. *New Method and Devise for Clothing Materials Deformation Evaluation // Mechanika 2010: proceedings of the 15th international conference, April 8-9, 2010, Kaunas, Lithuania*. 2010, p. 188-192.

ДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ СУБСТРУКТУРНОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ ПРИ ТРЕНИИ МЕТАЛЛОВ

Шевеля В.В.^{?,??}, Трытек А.С.^{??}

[?] Хмельницкий национальный университет, Украина,

г. Хмельницкий, ул. Институтская, 11

^{??} Жешувский политехнический университет,

Польша, г. Жешув, ул. В. Поля, 2

На примере углеродистой стали и чугуна в нормализованном и закаленном состояниях рассмотрены типичные релаксационно-упрочняющие динамические процессы субструктурной перестройки, активизация которых при трении металлов обеспечивает высокое сопротивление износу. Так, явление резкого роста износостойкости при определенных режимах трения нормализованной углеродистой стали (эффект Келя-Зибеля) обусловлено термомеханической активацией направленного диффузионного перераспределения примесных атомов (C+N) в неоднородном поле

действующих напряжений в диапазоне контактных температур 200...300°C. При этом вследствие диффузионной релаксации локальных перенапряжений происходит упрочнение стали в процессе перераспределения точечных дефектов и их взаимодействия с дислокациями.

Релаксация напряжений при динамическом нагружении протекает по механизмам внутреннего трения, характеризующего способность твердого тела рассеивать подводимую к нему механическую энергию, переводя ее в теплоту (например, релаксация Кестера в районе 200...300°C). Релаксация локальных перенапряжений сопровождается повышением субмикроструктурной однородности и является одной из основных причин повышения сопротивления пластической деформации и снижения склонности к хрупкому разрушению при возрастании эффективности действия сил межатомной связи.

Другая составляющая упрочнения связана с блокировкой дислокаций примесными атомами и их атмосферами, в результате чего повышаются стартовые напряжения сдвига. При этом в подповерхностных областях, деформируемых макроупруго без существенного изменения плотности дислокаций, действует механизм динамического диффузионного упрочнения (ДДУ), а в областях, подверженных микротекучности, с ростом плотности дислокаций развиваются родственные процессы динамического деформационного старения (ДДС).

Существенное повышение износостойкости чугуна возможно, например, при его упрочнении электродуговой плазмой, если после поверхностного оплавления обеспечиваются условия для последующей быстрой кристаллизации. Изучалось влияние скорости скольжения и нормальной нагрузки на закономерности изнашивания нелегированного чугуна в двух состояниях: после заливки в песчаные формы и после зонального оплавления отливок электрической дугой в защитной атмосфере аргона с одновременным быстрым охлаждением в проточном калориметре. После медленной кристаллизации в песчаной форме чугун имел ферритно-перлитную основу с включениями шаровидного графита, а после быстрой кристаллизации формировалась мартенситно-бейнитная структура закалки, составлявшая металлическую основу цементитной эвтектики.

С повышением скорости скольжения в диапазоне 0,5...3,2 м/с износостойкость литого чугуна значительно возрастает; в то же время для чугуна, упрочненного оплавлением с закалкой, наблюдается обратная зависимость. Проанализированы возможные механизмы

субструктурной перестройки в изучаемых материалах с учетом специфики поведения под динамической нагрузкой закалочной структуры.

При трении высокоуглеродистого мартенсито-бейнита в условиях малых скоростей (0,5...1,0 м/с), в отличие от ферритно-перлитной структуры, вклад релаксационных процессов в поверхностных слоях превалирует над наклепом, который обычно провоцирует схватывание и хрупкое разрушение ферритно-перлитной структуры. Мартенситно-бейнитная структура, дополнительно упрочняясь в этих условиях, переходит в более вязкое состояние с сохранением высокой релаксационной способности, обеспечивающей развитие неповреждающих диссипативных процессов.

С повышением скорости скольжения и соответствующей температуры в зоне трения износостойкость чугуна в закаленном состоянии снижается вследствие развития динамического перестаривания и отпускной хрупкости, снижающих релаксационно-диссипативные свойства материала.

Структурно-метастабильные закаленные сталь и чугун, в отличие от нормализованного состояния, проявляют высокую износостойкость при малых скоростях скольжения вследствие диффузионно-дислокационного упрочнения при релаксации локальных перенапряжений, протекающей по следующим механизмам:

- микросдвиговая релаксация, обусловленная смещением дислокаций в энергетически более выгодные места;
- диффузионная релаксация вследствие перераспределения точечных дефектов (вакансий, атомов внедрения) в поле действующих напряжений (релаксация Снука);
- структурная релаксация при динамическом старении (ДС), когда происходит распад пересыщенного твердого раствора с выделением мелкодисперсных карбидов, блокирующих дислокации.

Высокая износостойкость конструкционных материалов обеспечивается таким соотношением плотности точечных дефектов, закрепленных и подвижных дислокаций, которое в данных термодинамических условиях трения формирует оптимальное сочетание сопротивления пластической деформации и релаксационной способности, контролируемой уровнем гистерезисного и релаксационного внутреннего трения. Высокое внутреннее трение в сочетании с упрочнением вследствие развития процессов ДДУ, ДС и ДДС обуславливает значительный рост контактной прочности металлических материалов.

СКАЧКИ ПОЛЯРИЗАЦИИ ПОВЕРХНОСТНОГО ДОМЕНА ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ДЕФЕКТОВ В СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКАХ ЗОНДОВЫМИ МЕТОДАМИ

А.Т.Богорош, С.А.Воронов, Е.В.Аушев

Представлены результаты теоретических исследований влияния заряженных дефектов на скачкообразное локальное реверсирование поляризации в сегнетоэлектриках.

Polarizes the presented results of theoretical research of influencing of the charged defects on local reversirovanie in segnetoelectricians.

Процесс зарождения домена под действием электрического поля, образованного внешним наноисточником и внутренними микроскопическими механическими дефектами, рассмотрен в рамках термодинамического подхода и детально представлен в работе [1], где избыточная свободная энергия, которая возникает при зарождении домена, имеет такой вид:

(1)

$$\begin{aligned}\Phi(r, l, y_0, U) &= \Phi_s(r, l) + \Phi_D(r, l) + \Phi_U(r, l, y_0, U) + \Phi_d(r, l, y_0), \\ \Phi_U(r, l, y_0, U) &= -2P_s \int_V dx E_3^q(\mathbf{x}) \approx - \frac{4\pi U P_s d r^2 l / \gamma}{\left(\sqrt{r^2 + d^2 + y_0^2} + d \right) \left(\sqrt{r^2 + d^2 + y_0^2} + d + l / \gamma \right)}, \\ \Phi_d &= -2P_s \int_V dx E_3^d(\mathbf{x}) \approx -2\pi r_d^2 h_d P_s E_s \left(1 - \exp\left(-\frac{l}{h_d}\right) \right) \left(1 - \exp\left(-\frac{r^2}{r_d^2}\right) \right) \exp\left(-\frac{(x_{01} - y_0)^2}{r_d^2}\right).\end{aligned}$$

Φ_s – поверхностная энергия доменной стенки, пропорциональная плотности поверхностной энергии ψ_s и площади поверхности домена S . U – электрическое напряжение, прилагаемое к источнику, который моделируется эффективным зарядом Q , который находится на расстоянии d над поверхностью сегнетоэлектрика. V – объем домена, r – радиус, l – длина домена, y_0 – положение оси домена относительно начала координат Q' (см. рис. 1, а).

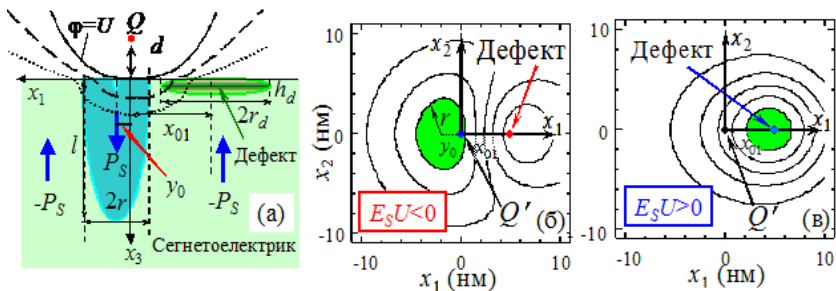


Рис. 1. Схема образования домена вблизи поверхностного заряженного дефекта. Электрическое поле дефекта E_s или противодействие (б), зарождение домена (в).

На рис.1 отображена схема зарождения домена возле дефекта, от действия гауссовского электрического поля, в т.ч. возникающего от механической вибрации и ударов. Одновременно с этим на зарождение домена вблизи дефекта происходит смена температуры и концентраций вдоль поверхности, что не учитывает модель [1]. Поэтому дополнительно рассмотрены пространственные распределения температур (изотермы T) и концентраций C , которые двигаются со скоростью u (обычно это зонд электронного микроскопа при сканировании поверхности образца, в данном случае сегнетоэлектрика) в виде:

$$u = D(C_1 - C_0)/x, \quad (2)$$

где C_1 , C_0 - концентрации пересыщения и насыщения среды у поверхности (границы); x - путь термодиффузии; D — коэффициент диффузии, который можно определить из уравнения Эйнштейна:

$$D = kT/\eta, \quad (3)$$

тут η , k – вязкость среды и константа скорости реакции.

Контуры ϕ на рис.1,а соответствуют изотермам T_i и концентрациям C_i в сечении перпендикулярной к поверхности и вдоль оси зонда (иголки континелера). Все остальные контуры отвечают эквипотенциальным линиям. Φ_D – энергия поля деполяризации, рассчитана при условии полного экранирования спонтанной поляризации, когда на поверхности сегнетоэлектрика присутствующий экранирующий заряд или отсутствующая диэлектрическая прослойка между проводящим источником и поверхностью. Φ_U – энергия взаимодействия домена с внешним электрическим полем $E^q(\mathbf{x})$. Φ_d – энергия взаимодействия домена с электрическим полем дефектов $E^d(\mathbf{x})$. Как правило известно, что поля поверхностных дефектов хорошо локализованы [2, 3], поэтому поле $E^d(\mathbf{x})$ может быть разложено по гауссовскому базису, а дальнейшее теоретическое

рассмотрение акцентировано на влиянии поверхностного дефекта, самого ближнего до источника Q , который создает гауссовское электрическое поле

$E_3^d(\mathbf{x}) \cong E_s \exp\left(-\left((x-x_{01})^2 + x_2^2\right)/r_d^2 - x_3/h_d\right)$ с характерной шириной распределения r_d и глубиной проникновения $h_d \ll r_d$. Максимум поля дефекта находится в точке $\mathbf{x}_0 = \{x_{01}, 0, 0\}$ относительно проекции Q' .

Для связи вышеприведенных факторов с термодинамическими параметрами, рассмотрим пространственное распределение температуры T и концентрации C вдоль грани кристалла, растущей со скоростью

Пусть среда имеет температуру

$$T_0 = LC_0/\rho c, \quad (4)$$

(где L — тепловой эффект реакции; ρ, c — плотность и теплоемкость среды), а грань кристалла во время экзотермической реакции роста — более высокую температуру T_1 .

Если эффективная константа скорости реакции k не зависит от температуры, то уменьшение концентрации можно записать в виде

$$\frac{dC_0}{dt} = \frac{1}{t} \exp\left[-\frac{E}{RT}\right] \sum_{i=1}^N C_i. \quad (5)$$

где E — энергия активации; R — газовая постоянная; $\sum_{i=1}^N C_i$ — сумма концентраций всех N веществ, участвующих в реакции.

Однако поскольку реакция экзотермическая и теплота выделяется в процессе присоединения молекул, то температура будет повышаться пропорционально скорости падения концентрации:

$$\rho C \frac{dT}{dt} = \frac{1}{t} \exp\left[-\frac{E}{RT}\right] L \sum_{i=1}^N C_i. \quad (6)$$

Поэтому температура повышается пропорционально количеству вещества, осевшего на растущей грани:

$$T = T_0 + L(C_1 - C_0)/\rho c, \quad (7)$$

т. е. приобретает вид кривых 1—5 на рис.2.

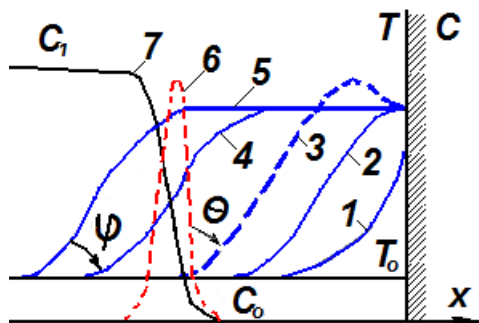


Рис. 2. Приповерхностное распределение температуры (1—5), скорости реакции (6) и концентрации (7) поверхности сегнетоэлектрика в ходе зондового исследования.

При этом величина, пропорциональная скорости реакции $|dC/dt|$ (кривая 6), имеет резкий максимум; вначале скорость реакции мала, поскольку температура незначительна, а в конце реакции, по закону Фика — Нернста, она стремится к нулю вследствие падения концентрации (кривая 7).

Таким образом, если температура поверхности T_1 равна T_0 по уравнению (3), то она равна температуре, до которой среда нагрелась бы и сама. Поэтому в начале поверхности начинает нагреваться и изотермически нагревает прилегающий слой. Зона подогрева со временем растет (кривые 1 и 2). В нагретом слое начинается реакция, вследствие чего температура может кое-где даже превысить адиабатическую температуру T_1 (кривая 3). Этот скачок температуры (неустойчивость системы) может возникнуть, если слой (например, аналогично турбулентному вихрю [4, 5] при физическом воздействии на среду потоком электронов).

Выводы

- Сочетание термодинамической теории образования нанодоменов в сегнетоэлектрических материалах с аналитической теорией их локального пьезоэлектрического отклика на возбуждение внешним электрическим полем или при акустической эмиссии открывает возможности самосогласованного количественного анализа экспериментальных данных.
- Развитие термодинамической теории локального реверсирования поляризации в сегнетоэлектриках вблизи заряженных дефектов, позволило установить, что поверхностные дефекты имеют формы петель локального пьезоэлектрического гистерезиса, как скачки пьезоотклика и асимметрии коэрцитивных напряжений. Получены также аналитические зависимости энергии активации зародыша

дефекта от механических напряжений (вибрации, ударов), его размеров и радиусы стойких доменов, в том числе от конфигурации электрических и тепловых полей внутренних дефектов и внешнего наноразмерного источника, что позволяет предварительно (прогнозирование) определить размеры нанодоменов, которые образуются вблизи дефектов, путем деконволюции экспериментальных петель гистерезиса локального пьезоэлектрического отклика.

- Итогом работы было разработка связанных уравнений для аналитического описания реверсирования поляризации в пространственно неоднородных сегнетоэлектриках-полупроводниках, пьезокерамических элементах и сенсорах с заряженными дефектами или неизоэлектронными примесями.

Литература

1. Local Polarization Switching in the Presence of Surface Charged Defects: Microscopic Mechanisms and Piezoresponse Force Spectroscopy Observations / A.N. Morozovska, S.V. Svechnikov, E.A. Eliseev, B.J. Rodriguez, S. Jesse, S.V. Kalinin // Phys. Rev. B - 2008. - Vol. 78, № 5. - P.054101-1-17.
2. Probing the role of single defects on thermodynamics of electric-field induced phase transitions / S.V. Kalinin, S. Jesse, B.J. Rodriguez, Y.H. Chu, R. Ramesh, E.A. Eliseev, A.N. Morozovska // Phys. Rev. Lett. - 2008. - Vol. 100, № 15. - P. 155703-1-4.
3. Direct Imaging of the Spatial and Energy Distribution of Nucleation Centers in Ferroelectric Materials / S. Jesse, B.J. Rodriguez, S. Choudhury, A.P. Baddorf, I. Vrejoiu, D. Hesse, M. Alexe, E.A. Eliseev, A.N. Morozovska, J. Zhang, L.-Q. Chen, S.V. Kalinin // Nature Materials. - 2008. - Vol. 7, № 3 - P. 209-215.
4. Управляемый синтез игольчатых кристаллов / Богорош А.Т., Белов Н.В., Федоткин И.М., Гулый И.С., Сандомирский П.А., Симонов М.А. // ДАН СССР, 1976, 224, №3. - С. 928-931.
5. The Effect of Elastic Vibrations on Monodispersity and Kinetics of Crystallization. / Bogorosh A.T. // The Allerton Press Inc.: J. Program, 1983, 150, Ins., 150; Fifth Avenue, N.Y., 10011, P.49-52.

ЛОКАЛЬНОЕ УПРОЧНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ДУГОВЫМ РАЗРЯДОМ КОЛЬЦЕВОЙ ФОРМЫ

Д.М.Калеко (ИЭС им.Е.О.Патона НАНУ)

Повышение требований к износостойкости и усталостной прочности деталей при малых расходах на высококачественные материалы обусловило появление разнообразных способов поверхностного упрочнения, в том числе и термообработки высококонцентрированными источниками энергии, к которым относится электроразрядные процессы.

Локальная кольцевая поверхностная термообработка, технология которой разработана в Институте электросварки им. Е.О.Патона Национальной Академии наук Украины, позволяет, как будет показано ниже, не только уменьшить тепловую эрозию поверхности обрабатываемой детали, но и повысить маслостойкость поверхности трения и ее усталостную прочность, благодаря напряжениям сжатия, развивающимся на обрабатываемой поверхности.

Наиболее эффективно дуговой нагрев кольцевой поверхности осуществляется вращением дуги в поперечном магнитном поле между кольцевым вольфрамовым электродом и изделием.

Нагрев полубесконечного тела источником тепла, перемещающимся по кольцевой траектории, можно проанализировать, приняв схему перемещающегося точечного источника (рис.1).

	Исходное уравнение, имеющее вид $T_A = T_0 + \int_0^t \frac{2q}{c\gamma(4\pi at)^{3/2}} e^{-\frac{R^2}{4at}} dt,$ для неподвижного точечного источника, в поставленной задаче преобразуется в
Рис.1	

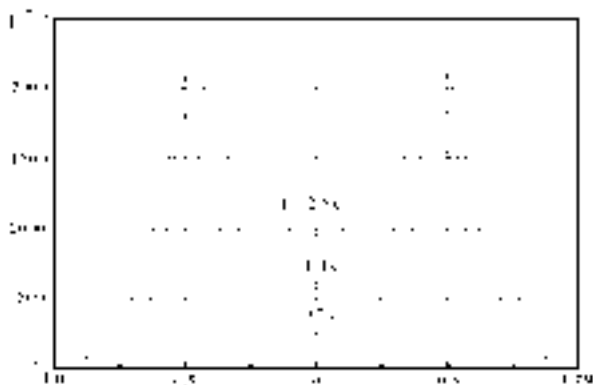
$$T_A = T_0 + \frac{2q}{c\gamma(4\pi a)^{3/2}} \int_0^t \exp \left[-\frac{2rr_A \cdot \cos(2\pi mt - \varphi_A) + (r^2 + r_A^2 + z^2)}{4at} \right] \frac{dt}{t^{3/2}}$$

где, T_A и T_0 – текущая и начальная температура в точке А (рис.1); q – мощность теплового источника; c, a, γ – соответственно, тепло-

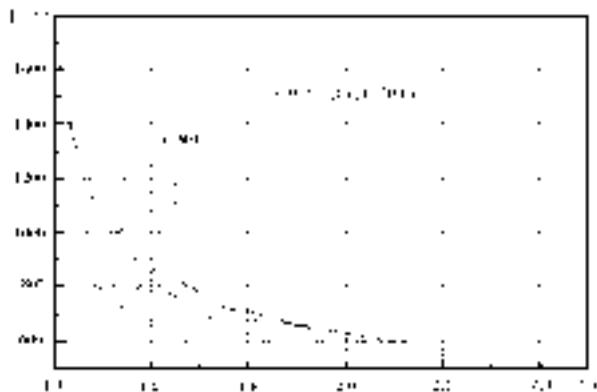
емкость, температуропроводность и плотность материала нагреваемого тела; n – количество оборотов дуги, 1/с; t – текущее время; остальные обозначения понятны из рис.1.

Численное решение этого уравнения по методу Симпсона проводилось, исходя из установленного нами условия минимизации ошибки для периодических функций $m \gg 2\pi n$, где m – число разбиений интервала..

Выравнивание температуры рассчитывали по формуле $T = F(t) - F(t - t')$, где t' – продолжительность горения дуги. Расчет (рис.2) проведен для стали 65Г на поверхности (сплошная линия) и на глубине 1 мм (штриховая).



а)



б)

Рис.2. Распределение температуры после нагревания (а) и в результате выравнивания.

Поскольку с точки зрения полиморфных превращений представляет интерес форма кривой охлаждения только до точки изгиба С-образной кривой изотермического распада аустенита (для стали 65Г эта точка лежит на изотерме 500 °С), расчет был ограничен этой температурой, и установлено что предельная скорость охлаждения, исходя из заданных условий, 400 °С/с.

Расчет, результаты которого приведены выше, не учитывал расход энергии на фазовые превращения и зависимость теплофизических характеристик материала от температуры и фазового состояния. Не принимались также во внимание конвективный теплоотвод от поверхности и влияние растекания жидкой фазы по нагреваемой поверхности. Поэтому результаты расчета были проверены экспериментально.

Как показали измерения микротвердости, только на глубине 0,6 мм скорость охлаждения достаточна для получения мелкозернистой мартенситной структуры (рис.3).

Путем локальной поверхностной термической обработке вращающейся дугой получена упрочненная зона кольцевой формы с минимальным искажением поверхности (незначительная выпуклость, снимаемая шлифовкой). Глубина зоны термической обработки с твердостью 5,5 ГПа, в 2 раза превышающей твердость основного металла, достигает 1,5 мм (рис.4)

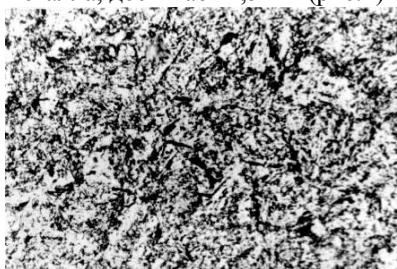


Рис.3

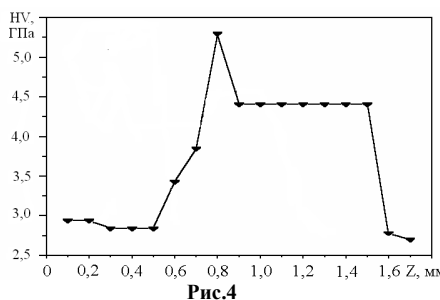


Рис.4

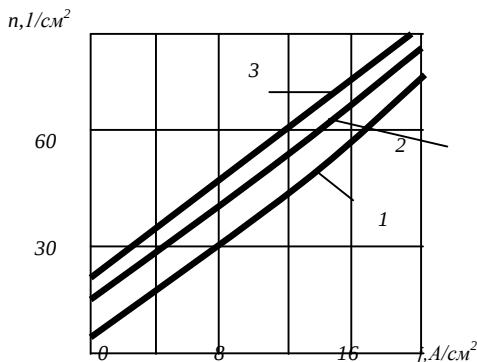
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ЗВАРНОГО ШВА В МАГНІТНОМУ ПОЛІ

Мартинюк Тарас Августинович, Чернова Оксана Тарасівна, Мартинюк Ростислав
Тарасович, Твердушко Тарас Ігорович

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15; тел. (380) 03422 4-21-57,
факс (380) 03422 6-59-31; e-mail:m-oksana-t@ukr.net

До числа найбільш ефективних методів подрібнювання структури металу шва при зварюванні відноситься електромагнітний спосіб передачі коливальних як зварювальний дузі, так і ванні розплавленого металу.

Підтвердженням цьому служать дослідження кристалізації зварювальної ванни в магнітному полі. Матеріалом використовувався алюміній марки АДО, що забезпечує добру наочність структурних змін. Алюмінієві шини з'єднувались електрошлаковим зварюванням, причому на зварювальну дугу та розплавлений метал діяли електромагнітні сили в різних варіантах: поперечного напрямку, поздовжнього та комбінованого.

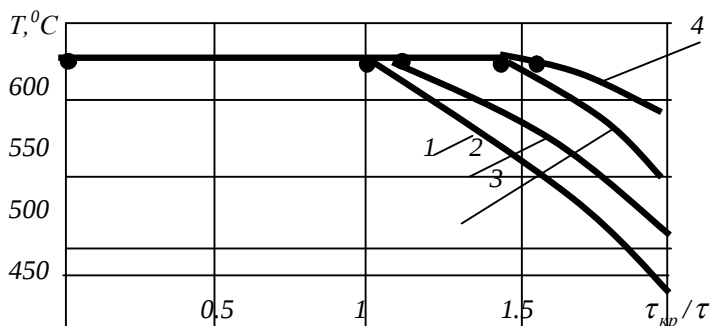


1-додатковий струм, 2-сукупність зварювального струму та додаткового струму, 3-сукупність зварювального струму та поперечного магнітного поля.

Рисунок 1 - Залежність кількості зерен в 1 см² січення від дії електромагнітних сил.

Кількісна оцінка результатів впливу магнітних полів на структуру шва приведена на рис.1. В даному випадку на зварювальну дугу густиною 4 А/см² діяло поперечне магнітне поле напруженістю 0,015Т. Як видно із рисунка, задану структуру можна забезпечити шляхом дії різного поєднання зовнішніх сил (струму дуги, додаткового струму та магнітного поля), однак максимальне подрібнення зерен досягається при їх спільному використанні.

При замірі температури розчину в процесі кристалізації виявилось, що електромагнітні сили збільшують її величину. Так як час кристалізації покращує дегазацію ванни, то механічні властивості з'єднань, виконаних з магнітним управлінням кристалізації вищі, ніж у з'єднань, одержаних без магнітодинамічної обробки. Співставлення макроструктур з кривими на рис. 2 показує, що із збільшенням часу кристалізації розмір зерна не зростає, а зменшується.

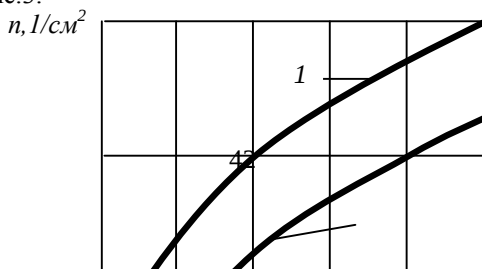


1-магнітне поле відсутнє, 2-додатковий струм 400А, 3-додатковий струм 400А і магнітне поле 0.015Т, 4- додатковий струм 400А і магнітне поле 0.015Т, зварювальний струм 100А.

Рисунок 2 - Взаємозв'язок між температурою та часом кристалізації.

Збільшення степені подрібнювання зерен, а також швидкості кристалізації під дією зовнішніх магнітних полів і струмів зв'язано з інтенсивним перемішуванням рідкого металу і зародженням центрів кристалізації при твердінні. Тому очевидно на структуру зварного шва має вплив частота змінного магнітного поля. Наступні дослідження мали на меті виявити структуру зварних з'єднань при дії на зварювальну ванну магнітного поля різної частоти. Регулювання частоти магнітного поля здійснювалось шляхом зміни числа обертів двигуна постійного струму на перемикачі колекторного типу.

Аналіз одержаних структур показав, що найбільша ступінь подрібнювання зерен досягається при частотах магнітного поля в інтервалі 10-15 Гц незалежно від орієнтації магнітного поля, причому ступінь подрібнювання зростає при збільшенні магнітної індукції, як показано на рис.3.



60

2

30

0 5 10 15 20 $B \cdot 10^{-3} T$

1-поздовжнє магнітне поле, 2-поперечне магнітне поле.

Рисунок 3 - Вплив індукції магнітного поля на кількість зерен, що приходить на 1 cm^2 січення.

При автоматичному зварюванні під флюсом труб магістральних трубопроводів на розплавлений метал зварювальної ванни накладалось магнітне поле різної частоти, індукції та напрямку.

Дослідження мікроструктури швів та навколошовної зони при зварюванні трубних сталей підтвердили описані вище закономірності. Мікроструктура зварного шва при використанні зварювального дроту Св-08ГА, флюсу АН-348 А (струм 930А та швидкість зварювання 47м/год) значно відрізняється від основного металу. При цьому більш виражена дендритна структура спостерігається в металі шва, одержаному без дії зовнішніх магнітних полів у порівнянні з структурою, одержаною при дії змінних поперечного, поздовжнього та комбінованого магнітних полів. Найбільше подрібнювання структури спостерігається при накладанні поздовжнього та комбінованого магнітних полів.

Надійність зварного з'єднання в значній мірі визначається будовою структури в зоні лінії оплавлення і термічного впливу. Степінь рівноваги структури на участку границі оплавлення основного металу з металом шва залежить від наявності і виду зовнішніх магнітних полів. Найбільша структура зони перегріву спостерігається в швах, виконаних без дії комбінованого, поздовжнього і поперечного магнітних полів. Крім того, магнітне поле впливає і на розміри зони

великих кристалів на участку термічної зони. Так, в швах, одержаних без впливу зовнішніх магнітних полів, ширина зони з чітко вираженою великою будовою зерен в 1,3- 2,2 рази більше, ніж в швах, одержаних при накладанні магнітних полів.

Проведені виміри мікротвердості по осі поперечного січення шва та двох інших напрямках, перпендикулярним границі сплавлення між основним і наплавленим металом на бокових поверхнях шва показали, що при зварюванні в магнітному полі твердість металу шва і перехідної зони більш низька у порівнянні зі зварюванням без магнітного поля. Наявність магнітного поля сприяє також зменшенню розкидання значень мікротвердості, що свідчить про більш рівномірний розподіл легованих елементів у зварному шві, а відповідно про високу хімічну однорідність зварного шва.

ЛІТЕРАТУРА

1.Технология электрической сварки металов и сплавов плавлением. Под.ред.Б.Патона.М:Машиностроение, 1974,767с.

2.Мартинюк Т.А. Методи підвищення механічних властивостей зварних з'єднань трубопроводів. Тези науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу університету, 2006, 36 с.

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Л. В. Скибина¹, М.М. Черник²

*1. Физико-технический институт низких температур им. Б.И. Веркина НАН Украины.
Украина, Харьков, +38 057 700 43 38, skibina@ilt.kharkov.ua*

*2. Институт промышленной безопасности Украинской академии наук.
Украина, Харьков, +38 057 706 46 31, safety.uas@gmail.com*

Требования, предъявляемые к материалам криогенных конструкций, разнообразны и часто альтернативны. Так, эти конструкции должны обладать низкой металлоёмкостью, но выдерживать значительные статические и переменные нагрузки. Следовательно, используемые конструкционные материалы должны быть высокопрочными и пластичными при низких температурах; кроме того, они должны иметь низкие значения теплофизических

характеристик, обладать хорошей технологичностью, в частности, свариваемостью и др.

В настоящее время в зависимости от условий применения и функциональных характеристик наметились три группы металлических материалов, перспективных для применения в криогенной технике. Это, во-первых, железохромоникелевые, железохромомарганцевые, железоникелевые и никелевые сплавы; во-вторых, сплавы на основе титана; в-третьих, алюминиевые сплавы.

Наиболее широко применяются аустенитные сплавы на основе железа и никеля, благодаря их высокой прочности, пластичности и вязкости разрушения, низким значениям коэффициента теплового расширения и теплопроводности, хорошей свариваемости и др. Из этой группы исследовались сталь X17H16 и никелевый сплав с 20% вольфрама и 20% хрома.

Особенностью метастабильной стали X17H16 является образование мартенсита ниже $t_{M_s}=145\text{K}$. Известно [1], что эффект повышения пластичности, наведенной превращением, объясняется тем, что образующийся деформационный мартенсит уменьшает локальные напряжения, препятствует локализации течения, обеспечивая т.о. равномерную деформацию по длине образца, предотвращая образование трещин. Увеличение пластичности зависит от того, насколько интенсивно идёт образование мартенсита. Ниже 77K, когда его количество резко увеличивается, пластичность падает.

Ещё одной из интересных особенностей этой стали является аномальное падение предела текучести в области температур начала превращения, которое приводит к макроскопической сдвиговой деформации, способствующей началу пластического течения. Исследование теплового расширения стали в интервале температур 300?4,2K обнаружило впервые новый факт в поведении коэффициента линейного расширения α : при температурах ниже 20 K его значения становятся отрицательными (рис.1), что связано с магнитной перестройкой решётки: при охлаждении осуществляется магнитный переход из парамагнитного в антиферромагнитное состояние [2].

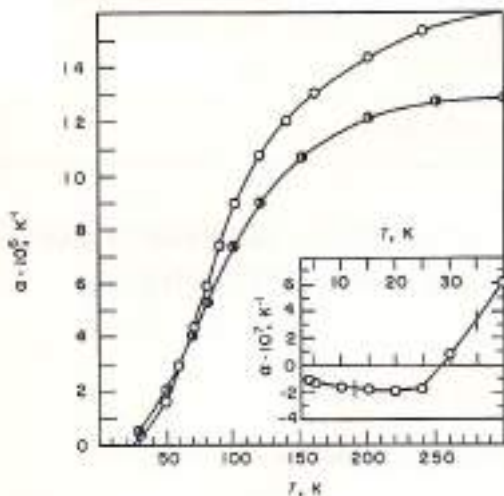


Рис.1. Коэффициент линейного расширения стали X17H16 (○), и никелевого сплава ВНС 33А (●).

Анализируя поведение механических характеристик исследованных материалов этой группы, можно прийти к заключению: оптимальным сочетанием свойств (предел текучести 1100 МПа и прочности 2000 МПа при 20 и 4,2К при сохранении достаточной пластичности $\delta=(25\div30)\%$) обладает сплав ВНС 33А; наибольшей пластичностью $\delta=50\%$ - сталь X17H16.

Титановые сплавы имеют более высокую удельную прочность, чем алюминиевые и аустенитные сплавы на основе железа и никеля, а также более низкие значения теплофизических характеристик. Исследовались сплавы ПТ-3В (кроме титана, содержит 3,5÷5% Al, 1,2÷2,5% V), ВТ6чпс (2,2÷3,5% Al, 2÷3% V) и сплав РК-20 (основной легирующий элемент – цирконий). Наиболее высокими прочностными свойствами ($\sigma_b=1800$ МПа при 20 и 4,2К, $\sigma_T=1300$ МПа при 20 и 4,2К) при сохранении достаточной пластичности ($\delta=5\%$ при 20К, 8% при 4,2К) обладают первые два сплава. Наибольшей пластичностью при низких температурах обладает сплав РК-20. Интересной особенностью всех трёх сплавов является увеличение пластичности при понижении температуры от 20 до 4,2К, что для титановых сплавов неожиданно.

Из группы алюминиевых сплавов при низких температурах исследовались: один из наиболее прочных промышленных сплавов

системы Al-Mg - AMг6 и термически упрочняемый сплав системы Al-Cu-Mn - 1201-T1. При 4,2К предел текучести этих сплавов достигает $\sigma_T=190$ МПа, предел прочности – $\sigma_B=575$ МПа, пластичность – $\delta=23\%$.

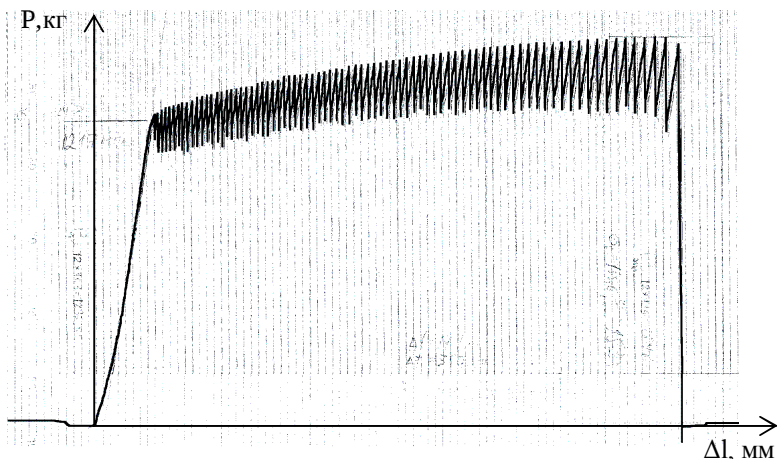


Рис.2. Кривая деформации никелевого сплава ВНС 33А при 4,2К.

В заключение необходимо отметить ещё одну общую для всех трёх групп сплавов особенность пластической деформации при низких температурах – скачкообразность при 4,2К, т.е. срывы нагрузки на макроскопической кривой деформации (рис.2), обусловленные лавинообразным прорывом скоплений дислокаций сквозь препятствия.

1. Л. Скибина, М. Черник, Металлофизика и новейшие технологии, 1999, т. 21, №6, с.24-28.
2. L.V.Skibina, V.Ya. Ilichev, M.M.Chernik, V.P.Popov, Cryogenics, 1985, #1, p. 31-32.

DETERMINATION OF CHARACTERISTICS OF CONTROLLED OBJECT BY SPLINES

*Steblyanko Pavel A., Tonkonog Eugene A., Khudaya Zhanna V.
Dneprodzerzhinsk State Technical University,
Ukraine, Dneprodzerzhinsk, Dneprostroyevskaya 2
+380569551552, caf-vmi@ukr.net*

The automatic systems differ from other objects, the physical nature of the controlled variables and elements of control devices, construction of elements of control devices. But regardless of these differences, an automatic system consists of a managed object and the control device. To describe these elements of the system used by the fundamental laws of nature, expressed in differential, integral or difference equations. Consider the general case, when the managed object to control the operation described by differential equations with variable coefficients

$$\begin{cases} a_1(t) \frac{dy_1(t)}{dt} + b_1(t) y_2(t) = c_1(t) \\ a_2(t) \frac{dy_2(t)}{dt} + b_2(t) y_1(t) = c_2(t). \end{cases} \quad (1)$$

The problem of determining the characteristics of managed objects and attached actions is one of the key in the construction of automatic control systems. To solve this problem, we propose the following scheme. The system (1) reduces to the second order differential equation

$$y'' + p(x)y' + q(x)y = f(x), \quad (2)$$

where the coefficients $p(x), q(x), f(x)$ – twice continuously differentiable functions or functions having a finite number of discontinuity points of the first kind. With initial conditions

$$y(a) = y_a, \quad y'(a) = y'_a. \quad (3)$$

After the basis of cubic splines of the form

$$S_3(x) = \sum_{i=-1}^{\infty} C_i B_3\left(\frac{x}{h} - i\right), \quad (4)$$

where $B_3\left(\frac{x}{h} - i\right)$ – normalized cubic B- spline,

a uniform decomposition

$$\Delta = [x_i | x_i = ih, h > 0, i = 0, 1, 2, \dots]. \quad (5)$$

Construct a discrete model of the object

$$\begin{cases} S(a) = y_a, \\ S'(a) = y'_a, \\ J_i S''(x_i) + P_i S'(x_i) + Q_i S(x_i) = F_i, \quad (i = \overline{1, N-1}) \end{cases} \quad (6)$$

The difference between the output values of the object which we investigate (1) and a model that adjusts (6) forms the discrepancy. Specially selected additives to the coefficients of the differential equation (2) on each partial area of the partition (5), ensures that the residuals. Consequently the model (6) takes the form

$$\begin{cases} S(a) = y_a, \quad S'(a) = y'_a \\ S''(x_i) \left(1 + \frac{h^2}{12} \eta_i \right) + S'(x_i) \left(p_i + \frac{h^2}{12} \alpha_i \right) + \\ + S(x_i) \left(q_i + \frac{h^2}{12} \beta_i \right) = f_i + \frac{h^2}{12} \theta_i; \quad (i = \overline{1, N-1}) \end{cases} \quad (7)$$

where

$$\eta_i = \mu_i(p_i^2 - 2p_i' - q_i);$$

$$\alpha_i = \mu_i(p_i q_i + p_i p_i' - p_i'' - 2q_i');$$

$$\beta_i = \mu_i(p_i q_i' - q_i'');$$

$$\theta_i = \mu_i(p_i f_i' - f_i''), \quad (i \geq 1)$$

$$\mu_1 = \frac{11}{6}, \quad \mu_2 = \frac{4}{6}, \quad \mu_3 = \mu_4 = \dots = 1.$$

Thus, the observed effects of input and expected output values of an object, an algorithm which allows to define the parameters J_i, P_i, Q_i, F_i of a custom model, so as to ensure optimal management by object.

References

1. De Boor C. Splines as linear combinations of B-splines / De Boor C. // Approximation Theory, 2, ed. G. G. Lorentz. New York, Acad. Press, 1976. – P.1-47.
2. Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем / Цыпкин Я.З. – М.: Наука, 1979.

НЕСТАЦИОНАРНЫЕ КОЛЕБАНИЯ БЫСТРОХОДНЫХ РОТОРОВ ПРИ РАЗГОНЕ – ТОРМОЖЕНИИ

Банах Л.Я., Никифоров А.Н.

Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН

banl@inbox.ru

Уравнения движения ротора на нестационарных режимах.

Для быстровращающихся роторных систем (рис.1), типичным является быстрое изменение угловой скорости при разгоне-торможении. При этом характерны большие ускорения, усиление влияния свойств среды, что требует своих подходов при их решении [1]. Уравнения поперечных колебаний ротора

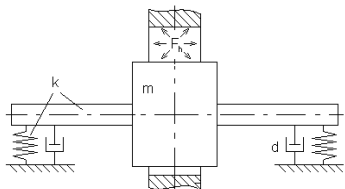


Рис.1. F-гидродинамические силы в зазоре между ротором и статором.

$$\begin{aligned} m\ddot{x} + (k + k_h)x + (d_h + \chi)\dot{x} + \frac{1}{2}d_h\dot{\phi}y &= a(k + k_h)\cos\phi \\ m\ddot{y} + (k + k_h)y + (d_h + \chi)\dot{y} - \frac{1}{2}d_h\dot{\phi}x &= a(k + k_h)\sin\phi \end{aligned} \quad (1)$$

Изменение угловой скорости при быстром разгоне- торможении.:

Разгон $\omega = \omega_n \frac{2e^{\alpha t} - 1}{2e^{\alpha t} + 1}$, $\alpha = \frac{3M_n}{J\omega_n}$, торможение $\omega = (J\omega_n^2)/(M_n t + J\omega_n)$

На рис.2 представлено изменение амплитуды в зависимости от ускорения при разгоне в окрестности второй критической скорости.

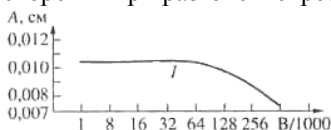


Рис. 2. Резонансные амплитуды при различном ускорении В

Существует низший порог уровня ускорений, при котором система ведет себя как квазистационарная.

2. Огибающая нестационарного процесса. Для нестационарного процесса часто можно ограничиться анализом огибающей, имеющей

низкий частотный спектр. Будем искать огибающую, составляя уравнений для медленных движений.

$$\varepsilon \frac{dX_1}{d\xi} + 2\sigma X_1 + X + h_1 X^3 = A \sin \Phi, \quad \frac{dX}{d\xi} = X_1$$

$$\varepsilon \frac{dY_1}{d\xi} + 2\sigma Y_1 + Y + h_1 Y^3 = A \cos \Phi, \quad \frac{dY}{d\xi} = Y_1$$

При $\varepsilon = 0$ получим уравнения, определяющие огибающую.

Линейная система ($h = 0, \sigma = 0$). Уравнение огибающей

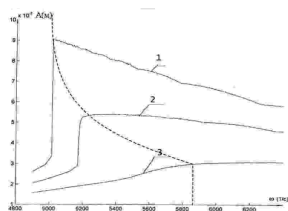
$X = A \sin \Phi, Y = A \cos \Phi, \Phi_1 = \xi + \omega_0$. Это синусоида со сдвигом фазы

$\theta = \pi\gamma / 2\omega_0^2$, ее период $2\pi / \Delta, \Delta = \omega - \omega_0$ - расстройка частот.

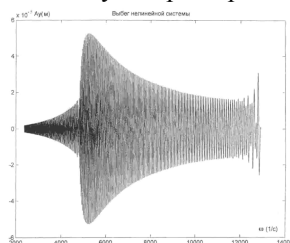
Нелинейная система $h \neq 0$. При достаточно малом h

$$\tilde{A}^2 = \tilde{\alpha}^2 + \tilde{\beta}^2 = \alpha^2 + 2h\alpha\alpha_1 = \alpha^2 + 2h\alpha(1 + \sigma\dot{\Phi}) / (1 + \frac{3}{4}\alpha^2 h - \sigma\dot{\Phi})$$

Амплитуда определяется как знаком ускорения (разбег или торможение), так и знаком h , то есть типом нелинейности (мягкая или жесткая). Для мягкой характеристики ($h < 0$) при разгоне ($\dot{\Phi} > 0$) амплитуда меньше, чем при торможении ($\dot{\Phi} < 0$). Из рис.4 видно, что форма огибающей повторяет амплитудно-частотную характеристику.



а)



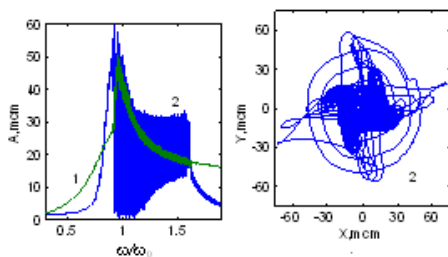
б)

Рис.3. Ротор на нелинейных опорах: а) АЧХ при различных коэффициентах демпфирования, б) торможение при прохождении второй критической скорости.

3. Ротор в плавающих уплотнительных кольцах. Виброударное прохождение критической скорости. Рассмотрим нестационарные режимы ротора внутри плавающего уплотнительного кольца. В зазоре между ротором и кольцом действуют гидродинамические силы.

Разгон при большом крутящем моменте. При безударном прохождении ротора через критическую скорость возникает резонанс плавающего уплотнительного кольца вместо ротора [2]. Разгон

начинается безударно; затем происходит резкое увеличение амплитуд и установление виброударного режима: амплитуда кольца увеличивается на 15%, а ротора на 75%. Прекращение виброударного



режима происходит, когда амплитуда плавающего кольца становится меньше, чем у ротора. (рис.4)

Рис.4

Разгон при недостаточном крутящем моменте. При этом нарастание угловой скорости прекращается и роторная система “застревает” на резонансе при виброударном режиме (рис.5).

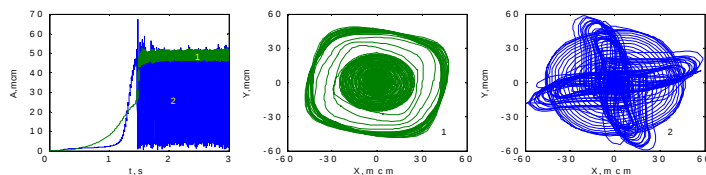


Рис.5.

Основные выводы

- Амплитуда нелинейной системы зависит от вида нелинейности, от режима (разгон или торможение).
- Огибающая повторяет форму скелетной кривой.
- Крутящий момент для прохождения ротором критической скорости при виброударном режиме повышается в два с половиной раза по сравнению с безударным режимом.

Литература

1. Ахметханов Р.С., Банах Л.Я., Рудис М.А. Анализ нестационарных колебаний быстро вращающихся роторных систем с учетом гидродинамических сил // Проблемы машиностроения и надежности машин, 2001, С. 16-22
2. Банах Л.Я., Никифоров А.Н. Виброударные режимы неуравновешенного ротора с плавающим уплотнительным

ВЛИЯНИЕ ОКРУЖНОЙ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ПОТОКА НА ПАРАМЕТРЫ СТУПЕНИ КОМПРЕССОРА ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Ластивка Иван Алексеевич

Национальный авиационный университет

Украина, 03680, г. Киев-058, просп. Космонавта Комарова, 1

Тел. раб. +38(044)406-78-34, E-mail iola@nau.edu.ua

Одной из сложных проблем, возникающих при создании газотурбинного двигателя, является наличие неравномерности потока на входе в компрессор, отрицательно влияющей на характеристики компрессора и двигателя в целом. Установка перед компрессором газотурбинного двигателя в воздухоподводящем канале различных радиальных стоек, лопаток входного направляющего аппарата и других элементов приводит к появлению периодической окружной неравномерности потока. Кроме этого накоплением и отрывом пограничного слоя в воздухоподводящих каналах или срывом потока с острых кромок сверхзвукового воздухозаборника может вызываться радиальная неравномерность потока. Возмущения, вносимые в поля полных давлений p_1^* и скоростей C_1 потока перед компрессором, приводят к нестационарному характеру обтекания лопаток рабочего колеса и выходного направляющего аппарата ступеней осевого компрессора из-за изменения углов атаки лопаток рабочего колеса в течение одного оборота ротора, и, как следствие, к ухудшению аэродинамических и аэроупругих характеристик ступени компрессора, к уменьшению запасов газодинамической устойчивости.

На рис. 1 представлены характеристики ступени осевого компрессора в виде зависимости коэффициента полезного действия η_{aa} , работы сжатия H и степени повышения давления π_0 от безразмерного параметра скорости $\lambda_{1a} = c_{1a} / a_{кр}$.

Анализ графиков показывает, что при наличии периодической окружной неравномерности потока происходит снижение π_0 , η_{aa} , H на 4-8%, причем при возрастании окружной скорости рабочего колеса

U_e отрицательное влияние такой неравномерности на параметры компрессора увеличивается.

Кроме перечисленного периодическая неравномерность потока является одной из основных причин возникновения резонансных колебаний лопаток, когда механические напряжения σ , возникающие при колебаниях лопаток компрессора, возрастают в несколько раз. Они

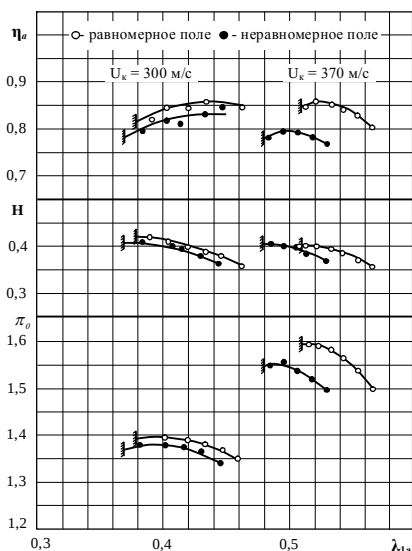


Рис. 1. Влияние окружной неравномерности потока на параметры ступени компрессора

могут достигать $[\sigma_{\max}]$ по условиям прочности, что в ряде случаев приводит к разрушению лопаток.

Существуют способы, уменьшения и возможного устранения периодической окружной неравномерности потока, основаны на применении различного рода промежуточных механических устройств между сечением канала, в котором возникает неравномерность потока, и входным сечением компрессора — это либо конфузурные участки, либо различного рода выравнивающие сетки, или «вертушка» — вращающийся лопаточный венец с мощностью, близкой к нулю.

Перечисленные способы относятся к способам пассивного воздействия на воздушный поток.

В настоящее время разработаны методы активного воздействия на структуру потока за элементами статора осевого компрессора, основанные на принципе газодинамического управления течением в пограничном слое на поверхностях профилей. Активное управление течением осуществляется путем либо подведения в пограничный слой на лопатках направляющего аппарата дополнительной массы газа, либо путем отсасывания пограничного слоя с поверхностей лопаток.

Исследования аэродинамических и аэроупругих характеристик компрессорных решеток показали, что применение пассивных или активных способов воздействия на неравномерность потока воздуха на входе в компрессор и пограничный слой на поверхностях профилей

оказывают достаточно эффективное влияние на улучшение этих характеристик и повышение запасов газодинамической устойчивости газотурбинного двигателя в целом.

ПРОБЛЕМЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Воробьев Ю.С., Чернобрышко М.В., Чугай М.А., Романенко В.Н.
Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины,
61046, Украина, г. Харьков, ул. Дм. Пожарского, 2/10
(0572) 94-15-24, vorobiev@ipmach.kharkov.ua*

Элементы конструкций современной техники подвержены воздействию динамических нагрузок, интенсивность которых растет по мере увеличения удельной мощности агрегатов. Поэтому проблемы динамической прочности элементов конструкций являются весьма актуальными.

Типичным примером высоконапряженных элементов газотурбинных двигателей являются их лопаточный аппарат, подверженный воздействию центробежных сил, вибрационных нагрузок и температурных полей. Поэтому лопатки современных ГТД изготавливаются из монокристаллического материала, что требует новых подходов при их расчете. Основную опасность для лопаточного аппарата ГТД представляют вибрации.

Материалы и геометрия современных конструкций совершенствуются и усложняются, а требования к их вибрационной прочности постоянно повышаются. В реальных задачах необходимо рассматривать особенности колебаний лопаток из новых материалов и особенности бандажных связей в рабочих колесах. Возможность взаимного перемещения полок с учетом сопротивления проскальзыванию ведет к существенному усложнению задачи и необходимости разработки специальных приемов при использовании метода конечных элементов.

Наиболее приемлемыми для таких объектов являются трехмерные модели с использованием конечных элементов высокого порядка. Эти элементы могут учитывать не только сложную геометрическую форму, но и все вышеуказанные конструкционные, технологические, эксплуатационные факторы и повреждения.

Основную опасность для прочности конструкций представляют вибрации и, особенно, локализация вибрационных

напряжений. Локализация возникает вследствие сложной геометрической формы лопаток, взаимодействия всех элементов системы (лопаток, межлопаточных связей, дисков), технологического разброса размеров лопаток, ведущего к расстройке системы, и повреждений элементов системы в процессе эксплуатации.

Также локализация напряжений возникает в зоне ударного воздействия на конструкцию. Теоретико-экспериментальные исследования показывают, что динамические напряжения при локальном ударе даже телом малой массы могут превышать динамический предел текучести материала, а иногда и динамический предел прочности. Как результат – повреждения, влияющие на дальнейшую безаварийную эксплуатацию лопаток.

На основе анализа существующих работ и требований практики ставится цель данной работы – развитие методов расчета и повышение эффективности метода конечных элементов для решения ряда задач динамической прочности современных конструкций.

Особенность данных исследований состоит в том, что все рассматриваемые задачи решены в трехмерной постановке и позволяют с высокой точностью определить собственные частоты и формы колебаний, выявить локализацию напряжений, возникающую в элементах конструкций.

Результаты разработанной методики продемонстрированы на примере расчета колебаний рабочего колеса газовой турбины с 80 неохлаждаемыми лопатками (рис. 1).

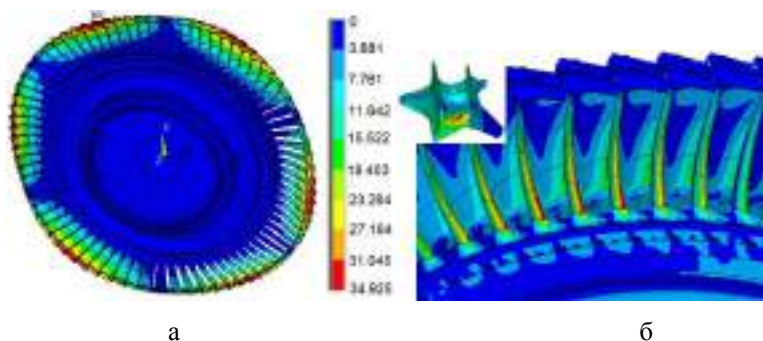


Рисунок 1 – Форма перемещений (а) и поля интенсивностей напряжений (б) рабочего колеса турбокомпрессора

Рассмотрены варианты колес с поликристаллическими и монокристаллическими лопатками с различной кристаллографической

ориентацией (КГО). На рисунке представлены результаты для рабочего колеса с поликристаллическими лопатками при колебаниях 3-мя узловыми диаметрами. Рассмотрен венец лопаток с разрезной бандажной связью из цельнофрезерованных полок с предварительным натягом и возможностью совершать взаимные перемещения при колебаниях. Учет разрезной бандажной связи оказывает наибольшее влияние на формы колебаний и распределения относительных интенсивностей напряжений, снижается влияние материала лопаток на собственные частоты системы.

Вопрос влияния ударно-импульсной нагрузки на лопаточный аппарат остается открытым, поэтому целесообразно более детальное исследование напряженно-деформированного состояния в зоне удара с учетом динамических свойств материала и возможных больших перемещений. Такие задачи предлагается решать с применением адаптивных конечных разностей по пространственным и временной координатам. Этот подход дает возможность построить конечно-разностную сетку с различными шагами, что отражает различные градиенты перемещений по разным координатам.

Поставленная динамическая задача носит ярко выраженный нелинейный характер. Решение методом конечных разностей при правильно подобранном шаге интегрирования позволяет получить наиболее точное решение в узлах конечно-разностной сетки. Выбор достаточно малого шага позволяет провести пошаговую кусочную линеаризацию существенно нелинейной задачи, не внося недопустимых погрешностей, т.к. линеаризация осуществляется пошагово, и на каждом шаге учитывается изменение свойств материала и соответствующее изменение параметров скоростной упругопластической деформации. В результате нелинейный процесс аппроксимируется кусочно-линейным как по пространственной координате, так и по времени. На каждом шаге вычисляются интенсивности напряжений, и проводится контроль их величины. Если превышает динамический предел текучести, то происходит переход от упругой стадии деформирования к пластической. При развитии деформации в пластической стадии, проводится также проверка возможности появления трещин и разрушений. Для этого используются критерии прочности. Вычисления проводятся в ограниченной области по пространственным и временной координатам. Время процесса деформирования измеряется микросекундами. Решение задачи опирается на экспериментальные эмпирические зависимости между интенсивностями напряжений, деформаций и скоростей деформаций, а также температурных

параметров. Результаты исследований показывают существенную локализацию деформационного процесса.

ПРОБЛЕМА МІЦНОСТІ КОМПАУНДОВАНИХ ВИРОБІВ ЕЛЕКТРОНІКИ

*Ройзман В.П., Петрачук С.А.
Хмельницький національний університет, Україна*

Тенденція до зниження ваги й одержання високої щільності монтажу при малих габаритах сучасних електронних систем призвела до зниження міцності і надійності їх елементів. Зараз такі системи експлуатуються в різноманітних об'єктах техніки: літаках, ракетах, судах, радіолокаційних станціях, локомотивах, де їм доводиться працювати в несприятливих умовах вібрацій, ударів, різких перепадів температури, вологості, тиску. Це викликає необхідність спеціального захисту електронної апаратури від впливу навколишнього середовища. Одним із засобів такого захисту є загальна герметизація компаундом.

Герметизація забезпечує надійний захист від кліматичних впливів, підвищення стійкості виробів до дії вібрацій, проте на стадії виробництва при технологічному тренуванні термоударами (коли вироби з температури $+70^{\circ}\text{C}$ переносяться в температуру -60°C з годинною витримкою при кожній температурі), а також на етапах зберігання і експлуатації при коливаннях температури внаслідок різниці в значеннях фізико-механічних характеристик усіх елементів, які складають систему, існує контактна взаємодія герметика з його включеннями, тобто з електронними елементами та іншими складовими конструкції, що призводить до виникнення механічних напружень, від яких можуть руйнуватися найслабші ланки. Якщо відбувається розтріскування компаунду, то порушується герметизація виробу з наступним виходом його з ладу, при руйнуванні або деформації електронних елементів настає або обрив електричного кола одразу, або відхилення параметрів від установлених норм, що призводить до їх відмов ще задовго до поломок. Негативність таких дефектів полягає в тому, що неможливо замінити елемент, який вийшов із ладу, і, отже, руйнується весь вузол або прилад.

Механічні впливи, викликані дією температури, спричиняють від 30 до 40%, в авіації до 60% усіх відмов виробів електронної техніки, погіршують точність та інші параметри апаратури. Ціна таких відмов буває дуже високою. Так руйнування резистора вартістю три

долари призвело до втрати ракети вартістю 140 мільйонів доларів. Полонка виводу однієї з недорогих мікросхем призвела до втрати зв'язку з апаратом, який працював на Венері. Можна привести й інші приклади, коли через відмову електронної техніки з причини руйнування недорогого елементу відбувались катастрофи чи аварії літаків, суден, атомних електростанцій та інших об'єктів, насичених сучасними електронними системами. При цьому збиток обчислюється мільйонами доларів, не говорячи вже про людські жертви.

В роботах багатьох українських і зарубіжних вчених вивчається проблема міцності електронних елементів. Однак в цих роботах або не враховується вплив температури в об'ємі всієї герметизованої конструкції та в об'ємі окремого електронного елементу, або використовуються спрощені (прямолінійний чи логарифмічний) закони зміни температури.

Також при вивченні міцності виробів електроніки не використовуються достовірні фізико-механічні характеристики структурно складних полімерних матеріалів. До таких матеріалів відносяться і компаунди і кераміка, які широко застосовуються в електроніці. Встановлено, що значення фізико-механічних характеристик полімерних матеріалів мають значні розбіжності (100-500%). Таке становище виникає тому, що дані матеріали мають композитну структуру і технологія їх виробництва не стабільна, складові компоненти постачаються з різних сировинних баз, до того ж заважає бюрократизм в питаннях поставок сировини. А ще на значення фізико-механічних характеристик досліджуваних матеріалів, крім неоднорідності власного складу, істотний вплив чинять умови утворення самого матеріалу в складі виробу, форма виробу і теплові режими впливів.

Крім того не досить розроблені експериментальні методи дослідження міцності виробів електронної техніки. При проведенні огляду існуючих експериментальних методів вимірювання напружень встановлено, що при відповідній доробці стосовно до специфіки виробів електроніки найбільш перспективним є метод тензометрування, який має найменші обмеження у порівнянні з іншими методами. Для тензометрування натурних виробів електроніки в мікромодульному виконанні потрібно удосконалити тензометричну апаратуру, підібрати клеї для препарування тензодатчиками; експериментально встановити допустимі значення струму живлення тензорезисторів.

В роботах деяких вчених розглянуті методи оцінки міцності виробів електронної техніки. Варто наголосити, що відомі теорії

міцності не завжди можуть об'єктивно оцінювати працездатність конструкції з тієї причини, що в залежності від напруженого стану багато матеріалів можуть змінювати свої властивості (наприклад, переходити з крихкого стану в пластичний і навпаки). А тому і оцінка реальних коефіцієнтів запасу міцності досліджуваних конструкцій електроніки в даний час можлива тільки при експериментальному дослідженні натурних об'єктів електроніки з подальшою обробкою результатів методами математичної статистики.

Аналіз робіт показує, що для розв'язання проблеми міцності компаундованих виробів електроніки необхідно вирішити наступні задачі:

1. Розробити математичну модель для розрахунку напружень у системі електронний елемент - компаунд при перепаді температур.
2. Визначити закон розподілу температури в об'ємі компаундованого гермомодуля.
3. Розв'язати задачу нестационарного радіального розподілу температури в електронному елементі і компаунді, які знаходяться в складі гермомодуля, для розрахунку внутрішніх механічних напружень.
4. Адаптувати і доробити тензовимірнювальну апаратуру для вимірювання деформацій в елементах електронних пристроїв.
5. Розробити теоретично обґрунтований розрахунково-експериментальний метод для визначення фізико-механічних характеристик досліджуваних матеріалів.
6. Розробити ефективні технологічні методи захисту електронних елементів у герметизованих пристроях.

В подальших публікаціях будуть викладені методи і шляхи розв'язання поставлених задач.

СПРОБИ АВТОМАТИЧНОГО БАЛАНСУВАННЯ КОЛІС АВТОМОБІЛЯ ПІД ЧАС ЙОГО РУХУ

Ройzman В.П. Ткачук В.П.

Хмельницький національний університет

Вивчаючи статті журналу "За рулем" [1] та спілкуючись із автолюбителями, було встановлено, що деякі водії заливають воду в шини коліс для їх зрівноваження. Проте наукових статей, присвячених вивченню даного питання, виявити не вдалось, а розповіді автолюбителів мали протиріччя. І хоча ми розуміли, що таке автобалансування, якщо можливе, то лише вище певної границі обертів колеса (швидкості автомобіля), а при частих гальмуваннях, під

час руху в місті, не зручне, все ж таки вирішили перевірити таку можливість.

З метою встановлення можливості автоматичного балансування коліс автомобілів, шляхом часткового наповнення їх рідиною, було виконано експериментальні дослідження.

Для запису вібрацій було використано наявну апаратуру, що включала в себе віброметри ПИ-19 із набором акселерометрів та шлейфовий осцилограф. Однак під час спроби її застосування на рухомому автомобілі виникло ряд проблем, зокрема через відсутність живлення напругою 220 В у автомобілі, яке необхідне для роботи осцилографа. Тому виникла необхідність вдосконалення існуючої вимірювальної техніки. Це було зроблено шляхом введення у вимірювальний тракт аналого-цифрового перетворювача (АЦП) в поєднанні з електронно-обчислювальною машиною (ЕОМ), що дозволило виконувати запис вібрацій безпосередньо на ноутбук без застосування осцилографа (рис. 1).

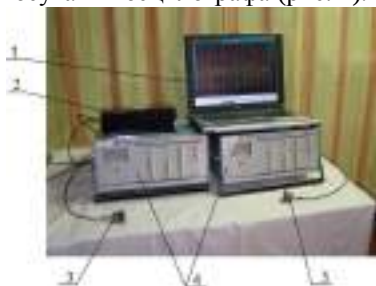


Рис. 1 Двоканальна мобільна програмно-апаратна станція для вимірювання параметрів вібрацій:

- 1 – ЕОМ (ноутбук);**
- 2 – АЦП;**
- 3 – акселерометри;**
- 4 – віброметр ПИ-19**

Для перевірки можливості автоматичного балансування коліс автомобіля були проведені експериментальні дослідження на наступних легкових автомобілях: ВАЗ 2102, ВАЗ 2110 і Daewoo Lanos.

Оскільки найбільш небезпечним для керування автомобіля є дисбаланс передніх коліс, було вирішено дослідити ефективність їх автобалансування.



Рис. 2 Схема встановлення вібрдатчика на автомобілі ВАЗ 2102



Рис. 3 Схема встановлення вібрдатчика на стійці передньої підвіски автомобіля ВАЗ 2110:
1 – вібрдатчик; 2 – стійка передньої

Під час проведення експериментальних досліджень автомобіль рухався по наперед вибраному відрізку дороги сполучення Хмельницький–Тернопіль із асфальтним покриттям.

Таблиця 1 Амплітуди вібрацій (мм) важеля передньої підвіски правого колеса автомобіля ВАЗ 2102 під час його руху

Дисбаланс коліс та об'єм рідини	Швидкість руху автомобіля, км/год		
	60	90	120
$m_0 = 0; V = 0$	6	8	12
$m_0 = 50 \text{ г}; V = 0$	6	10	18
$m_0 = 100 \text{ г}; V = 0$	10	18	18
$m_0 = 50 \text{ г}; V = 0,5 \text{ л}$	8	10	15
$m_0 = 100 \text{ г}; V = 0,5 \text{ л}$	7	15	19
$m_0 = 50 \text{ г}; V = 1 \text{ л}$	6	15	23
$m_0 = 100 \text{ г}; V = 1 \text{ л}$	12	18	21
m_0 – маса дисбалансу (г) кожного з коліс (встановленого на закраїні дисків); V – об'єм води (л) в кожному з коліс			

Таблиця 2 Віброшвидкість (мм/с) рульової колонки автомобіля ВАЗ 2110

Дисбаланс коліс та об'єм рідини	Швидкість руху автомобіля, км/год	
	60	90
$m_0 = 100 \text{ г}; V = 0 \text{ л}$	8,5	5
$m_0 = 100 \text{ г}; V = 0,2 \text{ л}$	5	11
$m_0 = 100 \text{ г}; V = 0,5 \text{ л}$	8,5	12
m_0 – маса дисбалансу (г) кожного з коліс (встановленого на закраїні дисків); V – об'єм води (л) в кожному з коліс		

Аналіз отриманих матеріалів дозволив встановити, що не можливо однозначно стверджувати, що автоматичним

автобалансуванням можливо зрівноважити колеса автомобілів, а позитивні результати мають нестійкий, поодинокий характер.

З метою перевірки нестабільності отриманих результатів автоматичного балансування коліс автомобілів ВАЗ 2102 та ВАЗ 2110 в експлуатаційних умовах було прийняте рішення дослідити цей процес на третьому, більш сучасному автомобілі. Для експериментальних досліджень був обраний новий автомобіль Daewoo Lanos (рис. 4). Отримані записи вібропереміщення важеля підвіски під час руху автомобіля являють собою полігармонічну вібрацію (рис. 5).



Рис. 4 Схема препарування датчиками важеля задньої підвіски автомобіля Daewoo Lanos:

- 1 – важіль; 2 – п'єзодатчик;
3 – відмітчик обертів; 4 – колесо

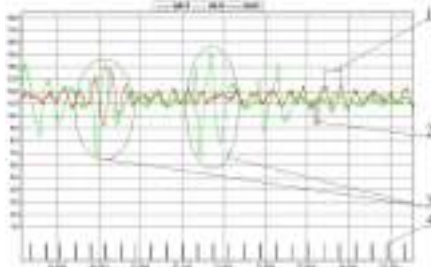


Рис. 5 Фрагмент запису вібропереміщення важеля підвіски під час руху:

- 1 – вібрація оборотної частоти;
2 – високочастотна вібрація; 3 – збурення коливань важеля; 4 – відмітчик обертів

Аналіз записів дозволив визначити частоти складових полігармонічної вібрації та їх амплітуди. Було встановлено, що графік вібропереміщення є результатом накладання вібрацій трьох частот, які мають різну величину амплітуд. Причинами виникнення вібрацій автомобіля, крім дисбалансу коліс, є двигун і нерівності дороги.

За результатами досліджень встановлено, що рідиною, залитою в камери коліс рухомого автомобіля, неможливо досягти зниження вібрацій. Крім того слід відмітити, що вібрації автомобіля, викликані дисбалансом коліс, значно менші за вібрації, викликані нерівностями дорожнього покриття. Отже загальна вібрація непідресорених мас автомобіля під час його руху по дорогах України в основному залежить від дефектів дорожнього покриття.

Література

1. Логинов А.А. Жидкость в шине / А. А. Логинов // За рулем. – 1990. – № 6. – С. 25–26.

METHOD TO ANALYZE OF THE SHOCK-WAVE LOADING ON BUILDINGS CONSTRUCTIONS

*Chernobryvko M.V., Vorobyov Y.S.
A.N. Podgorny Institute for Mechanical Engineering Problems
of National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, 61046, Kharkov, 2/10 Dm. Pozharskoho St.,
Tel. +38(097) 3775742, chernobryvko@ipmach.kharkov.ua*

Buildings constructions are exposed to impulse load in technological catastrophe. Deformation of such structures under detonation load is often accompanied by effects caused by the high speed of deformation ($10^3 \dots 10^6 \text{ ms}^{-1}$). Deformation conditions in space and time are complex in such problems. It's necessary to consider deformation properties of materials based on speed of deformation, influence of temperature parameters, and elastic-plastic behaviour of materials [1]. Recently essential influence of speed of deformation and the effect of adiabatic heating on resistance of materials to deformation has been considered. For such problems, the use elastic-plastic and thermoplastic constitutive models have yet to be carried out [2]. The class of problems that consider one-piece connections and the strengthened design demand use of a connected thermo-elastic-plastic constitutive model.

This research is devoted to studying the dynamic response of stiffened plates under detonation loading. The elements are considered as plates with complicating factors such as ribs and openings. Mathematical modelling of the deformed state has been carried out. The dynamic equations for components of the displacement vector $W(x,y)$ can be written within the theory of plates with variable thickness $h(x,y)$ and attached rib-beams [3].

Processing of numerical experimental data allows building the loading diagram for every point of construction. Loading on all structural elements at three instants of time are shown in Fig. 1.

Numerical examples for a plate $15 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 0,12 \text{ m}$ have been analysed. The problem is solved by an adaptive finite-difference method that allows us to take into account the exact interface in units up to the second derivatives on required size. Use of finite differences for both spatial coordinates and on time enables modeling of this non-stationary process of high-speed deformation in response to pulse loading. Plates are modeled using the basis theory. The local areas of large strain require use of three-dimension models of materials. So, for conditions of dynamic loading caused by intensive pressure $\sigma_i(t)$, that results in strains

$\varepsilon_i(t)$ and strain-rates $\dot{\varepsilon}_i(t)$ together with a change of temperature T it's possible to write a constitutive equation as follows: $F_k = \{\sigma_i(t), \varepsilon_i(t), \dot{\varepsilon}_i(t), T\}$ Such choice of mathematical model allows us to carry out the analytical solution of a problem. Dynamic properties of materials $\sigma_i(t) = \sigma_i(\varepsilon_i(t), \dot{\varepsilon}_i(t), T)$ are experimentally determined. We used for yield stress [3]

$$\sigma_i = \sigma_s \left\{ \left[1 + \left(\frac{\dot{\varepsilon}_i}{D} \right)^{\frac{1}{n}} \right] + \frac{\varepsilon_i}{\varepsilon_s} - \left[1 + \left(\frac{\dot{\varepsilon}_i}{D} \right)^{\frac{1}{n}} \right] \right\}^m \left(1 - \frac{T - T_k}{T_p - T_k} \right)^r,$$

where σ_s – static limit of fluidity on stress, ε_s – static limit of fluidity on strain, D, n, m, r – experimental parameters of dynamic material properties, T_k – temperature which determination of material properties, T_p – temperature of melting of material.

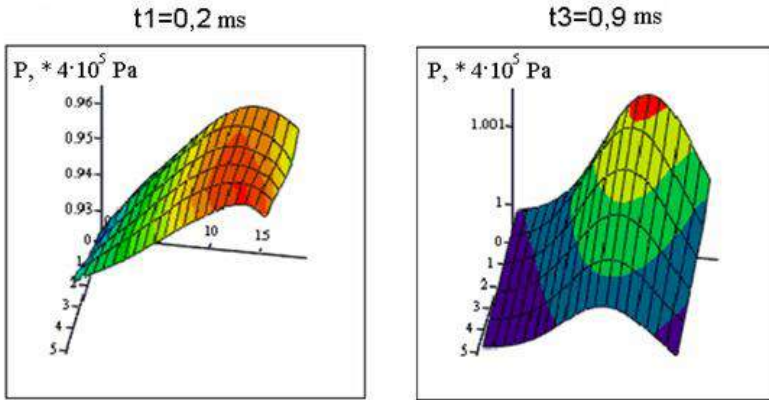


Fig. 1 - Shock-wave loading spatial distribution

A case, when the numerical value of the maximum loading is the 0,4 atmospheres or $0,4 \cdot 101325 = 40530$ Pa, was examined. The coordinates of maximum loading point were $(x, y) = (0.25 \text{ m}, 0.82 \text{ m})$. Material properties used for the calculations [3], were: $\sigma_s = 2,45 \cdot 108$ Pa; $\sigma_{s \text{ din}} = 2,85 \cdot 108$ Pa; $\sigma_{II} = 3,87 \cdot 108$ Pa. Under shock-wave loading, the stress distribution across the plate at $y = 0.82 \text{ m}$ is compared with the yield stress for four different times in Fig. 2. Analysis of fig. 2 allows us to draw

conclusions about development in time of yielding in the plate. Analysis of the data gives an opportunity to estimate the area of destruction of the plate.

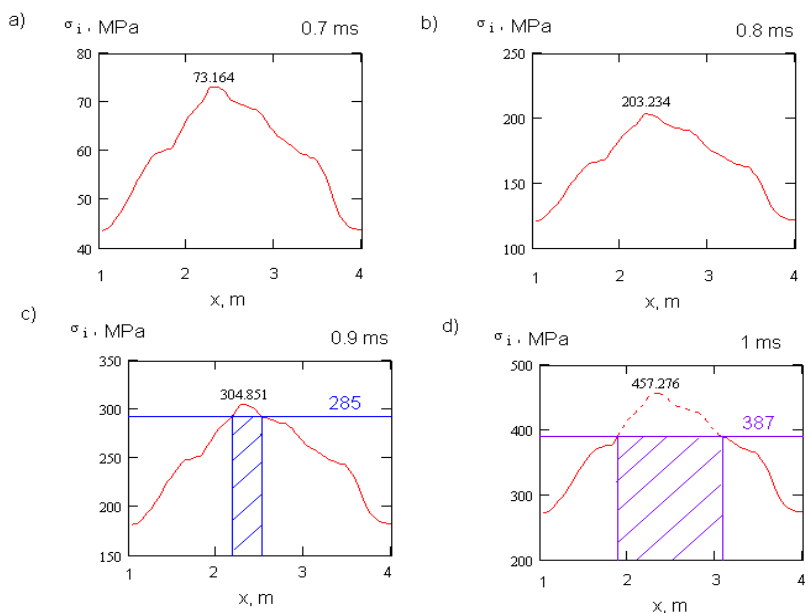


Fig. 2 - Stress distribution at 4 times compared with yield stress

The present method allows calculation of the dynamic stress-strain states of a ribbed plate under shock-wave loading. The analysis is made on the basis of adaptive finite differences method. The analysis of maximum stress allows the analyst to make a conclusion about the degree of destruction of the construction.

1. Vorobiev, Yu. S., Chernobryvko, M.V. Nonlinear deformation of plates under the action of detonation load // Book of abstracts the II Int. Conf. on Nonlinear Dynamics, 2007, Kharkov, Ukraine, P. 94.
2. Chernobryvko, M.V., Vorobiev, Y.S. Behavior of compound shell under detonation loading // Book of reports the 8th Conf. «Shell Structures. Theory and Applications», 2005, Gdansk-Jurata, Poland, P. 299-302.
3. Chernobryvko M., Vorobyov Y., Kruszka L.. Effect of the shock-wave loading on building and structural elements // Proceedings Seventh International Symposium on Impact Engineering, 2010, Warsaw, Poland, P. 163-168.

MODELING AND ANALYSIS OF VIBRATIONS STRESS LOCALIZATION IN TURBOMACHINE BLADING WITH DAMAGES

Vorobiov Iurii, Chugay Marina, Chugay Andrey
A.N. Podgorny Institute for Mechanical Engineering Problems
of National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, 61046, Kharkov, 2/10 Dm. Pozharskoho St.
(0572) 94-15-24, vorobiev@ipmach.kharkov.ua

Turbomachine blading vibrations are one of the most important problems. The vibrations are a serious hazard to state-of-the-art gas and steam turbine elements, such as turbomachine blades, blade packets and impellers.

Design, operation and modernization of the contemporary turbomachines are impossible without a detailed numerical analysis of vibrations on their most important structural elements, i.e. the blades [1, 2].

In addition to determining vibration characteristics, it is often necessary to find the distribution of vibration stresses and their localization.

In vibration and strength analysis of blading with a complex geometry various three-dimensional finite element models are employed. Generally, one has to take into account not only structural geometrical complexities and material non-homogeneities, but also temperature fields with significant gradients, as well as the damage geometries and structures.

The numerical analysis enabled us to reveal the peculiarities of vibrations caused by structural complexity, technological factors and damages.

The bladed disc can be divided into several identical sectors. When the blades are put together in a shroud, we modify only the matrix block associated with the external boundary. The continuously shrouded bladed disc has a structure of periodic symmetry, thus enabling the use of the cyclic procedure.

The matrix of a single bladed disc sector can be decomposed into matrixes relevant to the internal and external nodes. In most cases, the dimension of the first matrix block is one order greater than the subsequent block. When the next bladed disc sector is joined to the structure, we modify only the external node matrix block.

In contrast to super-element methods and various matrix condensation techniques, the cyclic symmetry algorithm describes the vibrations of the entire mechanical system. In the finite model we used

three-dimensional, isoparametric, curvilinear elements with 20 degrees of freedom and 3D prismatic quarter-point isoparametric $O(r^{-1/2})$ singularity elements for stress and strain and $O(r^{1/2})$ for displacement, when r – radius from crack front.

The natural frequencies and mode shapes of a cantilever blade with a crack and without one were calculated and compared using 20-node elements and singularity elements. Frequency changes became more noticeable when the crack was above 11,4 mm long.

Various crack depths and lengths were created using a three-dimensional finite element model with the 20-node isoparametric elements and 3D prismatic quarter-point isoparametric singularity elements (Fig. 1) to calculate the natural frequencies and mode shapes of the rotor blades.

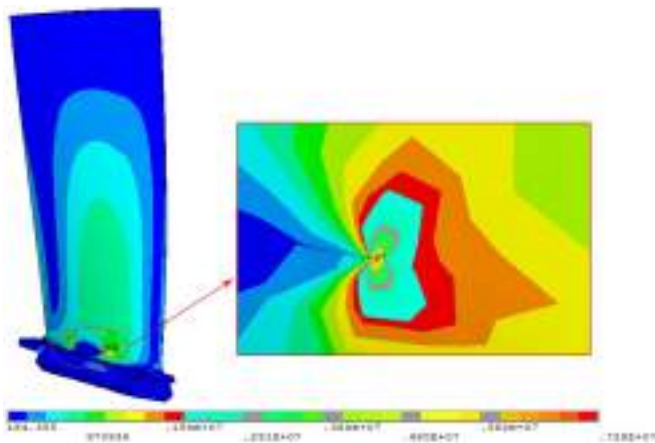


Fig.1. Modal stress at 327,79 Hz of compressor blade with a crack of 11,4 mm (singular quarter-point element)

The natural frequencies obtained using the 3D prismatic quarter-point isoparametric element model were lower. But the main difference was seen in the modal stresses of the crack region.

A higher stress gradient in the crack region was observed when singularity quarter-point elements were used. Maximal stress was noted in the crack front, from where the crack spread. Using a singularity quarter-point element mesh in the crack region reduced the total number of degrees of freedom in the model.

For the numerical vibration analysis of turbomachine blading, a three-dimensional finite element model with the 3D prismatic quarter point

isoparametric elements was applied. These elements can be used for small scale yielding. The influence of various crack depths and locations on natural frequencies, mode shapes and stress intensity was analyzed for the tuning fork, two-blade packet and ventilator bladed disc. The numerical results were compared with the experimental ones for the tuning fork.

Fig.2 presents the influence of a crack on the modal stresses of a two-blade packet with an integral shroud and various crack positions. Concentration of stress are visible around the crack tips.

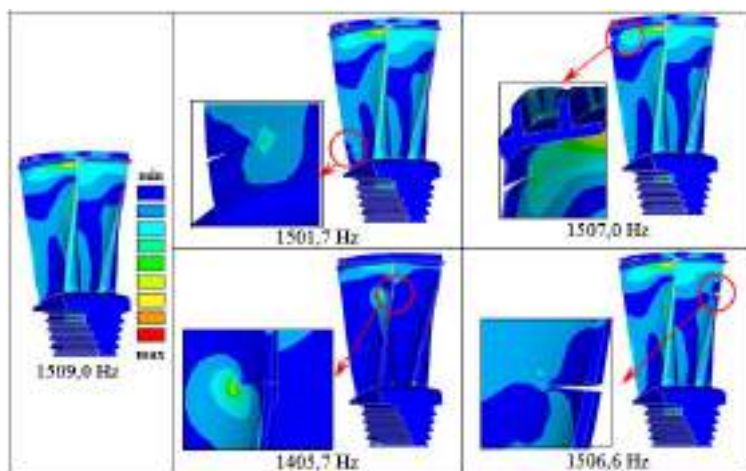


Fig.2. The first modes of vibrations of two-blade packet without a crack (1509 Hz) and with one near the root (1501,7 Hz), the middle (1507,0 Hz) and at the periphery of the left (1405,7,4 Hz) and right blades (1506,6 Hz)

The results can be used for diagnostics of damages in blading elements. The results can be used at turbine building plants and in other mechanical engineering areas.

1. Vorobyov Yu.S. Vibrations of turbomachinery blading. - Naukova dumka, Kiev, 1988. - 224 p (in Rus.).

2. Vorobyov Yu.S., Ronanenko V.N., Storogenko M.A., Tyshkovets O.V., Dyakonenko K.Y. "Vibrations stress localization in turbomachine blading", The 3rd Korea-Ukraine Gas Turbine Technology Symposium. Daejeon, 20-23 November 2006. - KIMM, Daejeon, Korea, 2006. - P. 1-9.

3. Vorobyev Yu.S., Romanenko V.N., Storozhenko M.A. "The analysis of vibrations pair blades with damages", Problems in Machinery. - 2008. - №1,

TESTS OF COMPOSITE PIPE IN THE ASPECT OF DIAGNOSTIC OF AGING-FATIGUE CHANGES

M. Szymiczek, M. Rojek, G. Wrobel

*Division of Metal and Polymer Materials Processing, Institute of Engineering
Materials and Biomaterials, Silesian University of Technology, Konarskiego 18A,
44-100 Gliwice, Poland, E-mail address: gabriel.wrobel@polsl.pl*

The development of diagnostic problems of structural polymeric materials is the result of attempts to broaden the application area of materials of this group in terms of aging and fatigue [1, 2, 3, 4, 5]. The degradation of the polymer which is a result of aging is the result of reducing of the polymerization degree. May occur as a result of breakage of the chains or depolymerization. Structural changes in the polymer may be a result of physical or chemical changes occurring during processing, storage and operation. These changes cause a loss of original properties, which first visible sign is the color change, such as yellowing and gloss - dull, occurring on the surface of polymers. In construction elements the more important is the loss of mechanical properties accompanying of these external signs. In order to increase the resistance of the polymer on the factors mentioned above different ways of modifying polymers, both by chemical and physical ways are used. One of the most important methods is modification with various additives like, for example, stabilizers, antioxidants, UV absorbers.

Equally important process of loss of load-bearing capacity is the process of fatigue in cyclic loading conditions. Fatigue tests were carried out to determine the fatigue strength of the material, what is especially important and necessary in the design of structures subjected to varying loads. The resistance to fatigue, is carried out by subjecting the sample to harmonic tensile, compressive, bending or twisting loads. As a result of this process, the material can be destroyed. The laminates, i.e. layered composites, are characterized by the complex destruction mechanism, in which the first stage of the destruction of the matrix is cracking of layers, in which the reinforcing fibers do not lie in the direction of the applied load. The number of these cracks increases with the number of cycles completed. After completing the assumed number of cycles corresponding to about one-third of life, nearly two-thirds of fibers is prepared to crack.

Further development of fatigue damage is the appearance of secondary cracks, when the cracks appeared in the initial stage to consider for the primary, initial cracks initiated in the matrix. They are usually perpendicular to the primary and there are cracks in their intersection with the fiber, causing interfacial delamination. With the increase in the number of cycles executed merger of secondary cracks is progressing, which results in the delamination. The dynamics of this stage is considerably lower than that of the first stage. In many cases, the growth rate of fatigue damage is constant. Described increase in all types of cracks occurs in virtually all layers. This leads to a situation where the almost isolated fibers are loaded, which leads to the destruction of these fibers, to their rupture.

The assessment of the current state of the material involves the advisability of the use of diagnostic methods. In the authors group the methods for nondestructive testing of polymeric materials are developed. To determine the diagnostic relations binding the available ultrasound or heat diagnostic characteristics it is necessary to conduct experimental studies examined the degradation processes conditions. The need to ensure the simultaneous adjustment of aging and fatigue parameters in an interesting area of research, the special test stand. is required. At the fig 1 designed and constructed test station for tube sample of 0.5 m length shows. Samples fixed in five holders immersed in the bath, are subjected to pressure load a given harmonic form - amplitude and mean value. The pressure acting on the inner surface of the samples is producing a flat stress state, equalized value on the wall thickness.

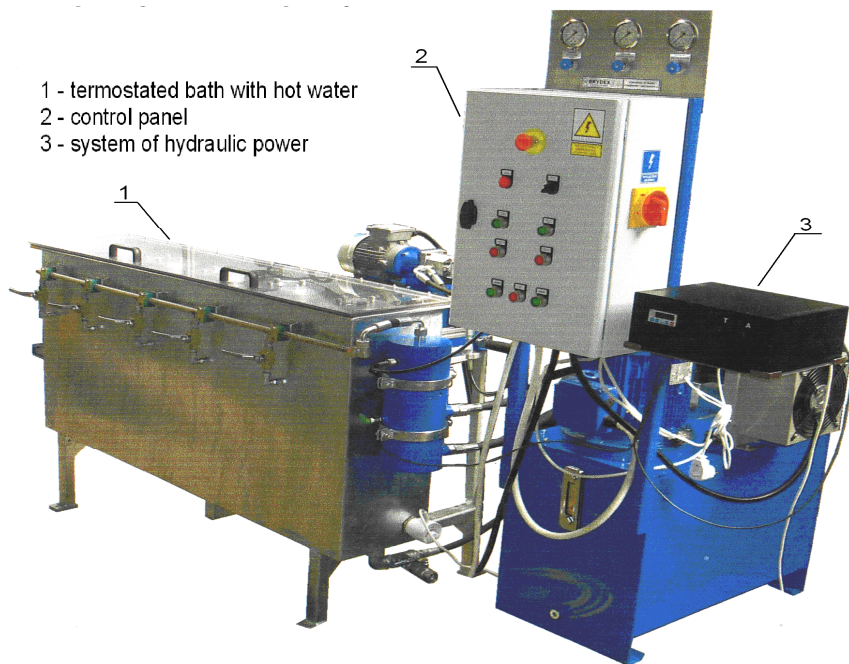


Fig.1. The position of tube samples aging and fatigue testing.

On arising from the research program stages of the pipe degradation tests, the flat and NOL ring samples will be cutting. The samples to the destructive tests will be dimensionally adapted. Comparison of the experimentally defined effect of degradation on selected characteristics of the strength with the changes in diagnostic variables parallel detected will be used in the development of research methodologies. It will also help to identify the parameters of a simulation model of aging and fatigue of composite systems.

BIBLIOGRAPHY:

1. Wrobel G: Computer model of the process of polymer materials fatigue destruction. Journal AMME Vol.42, Issue 1-2, 2010, p.127-133.
2. G. Wrobel: Computer simulation of the fatigue destruction of polymer composite. Plastics and Chemicals, Nr 4'2009 (47) s.40-44.
3. G. Wrobel, J. Kaczmarczyk, M. Rojek, J. Stabik: The evolutionary model of fatigue process in the diagnosis of polymer composites. Technical Z.3

Journal, year. 106, 1-M/2009. Cracow University of Technology Publishing House, p. Mechanics. p. 387-397.

4. G. Wrobel, M. Rojek, J. Kaczmarczyk: Random simulating model of the fatigue process. Proceedings of III International Conference on modern achievements of science and education. Israel 2009. p. 41-43.

5. Błażejowski W., Hufenbach W, Czulak A. , Böhm R.: Production and testing of composite sample pipe reinforced glass fibre. COMPOSITES 5(2005)4.

FILTRATION SYSTEMS IN THE RECYCLING OF THERMOPLASTIC POLYMERS

G. Wrobel^a, R. Bagsik^b

^a *Division of Metal and Polymer Materials Processing, Institute of Engineering Materials and Biomaterials, Silesian University of Technology, Konarskiego 18A, 44-100 Gliwice, Poland, E-mail address: gabriel.wrobel@polsl.pl*

^b *Bagsik TPTS Ltd, Toruńska 8, 44-100 Gliwice, Poland.*

Introduction. The issue of materials filtering is not new. This problem is currently under consideration in conjunction with forecasts continued growth in prices for raw materials to produce the new material [1, 2, 3]. At the same time tightening the criteria to increasingly severe environment for entrepreneurs is expected [4, 5, 6]. In addition, increased demand and use of materials leads directly to problems with their further use, processing and of thermal or chemical utilization in the worst case.

Globalization also makes plastic processors to reach for the products as cheap as possible and simultaneously increase the quality of the product. While the melt plastic technology, adequate degassing are relatively well controlled, then the process of filtration and related problems are still the field of looking for new design and technological solutions [7, 8]. Plastics processors eagerly use the latest technical developments to ensure the continual and adequate capacity production. The key link of filtration systems is the filter. Still the main lines of development solutions to the molten plastic filter will review.

The support of the filter mounted in the channel flow. It is the simplest type of filtration making use of the support pads (fig.1.a) with a supporting mesh openings. Changing the screen requires stopping the entire system, its removal and replacement of the filter. This method is used as collateral at the time of the reactor emptying, where the time between one and the other emptying is long enough.

Candle filters. To achieve greater filtering surface is used so-called candle filters. They are characterized by large filtration surface, and the possibility of combining them in one tank. This gives the filtration surface up to several square meters. These filters are mainly used before and after the polymerization of monomer in order to filter out the remaining catalysts, breaking of gels, carbon from the reactor.

In the case of filter cartridges, we can distinguish three types:

- candles starry (fig.1.b)
- cylindrical candles (fig.1.c)
- disk candles.

Filter laser (Erema - Austria). Laser filter is made of 3-4mm blade with laser cut holes in it (fig.1.d). Collected contaminants are collected by the skimmer and then transported via the screw out. Scarcity of this solution is expensive shields wear and an additional, unwelcome "production" of pollution.)

Filter by sliding plate. Filters sliding panels can be made in the following ways:

- single-seated
- dual-socket (fig.1.e)
- offered a double single-seated (fig.1.f)
- offered a double dual-socket.

These filters are usually next to the pin-filter solutions encountered in plastics processing. They allow for rapid exchange of spent filter element (the filter) from the flow channel. The various solutions differ, depending on the manufacturer's, sealing element. The seal may be made of teflon, bronze or steel-spring. These elements are subject to wear, but you can plan to replace them with a review of the line.

Pin Filters. Also, these filters can be made in different versions as:

- single-seated (fig.1.g)
- dual-socket
- one-pin single-seated.
- two-pin dual-socket.

The advantage of these filters is the lack of sealing elements (sometimes proves to be a drawback because the recovery may be impossible). The construction of these filters allows to vent outlet of the newly listed mesh filter, which depending on the manufacturer may have the shape of circle, oval or square. Additionally, there is attenuation of the filter without having to exchange it each time. Nets can be used repeatedly. Here, it is recommended to use multi-screens (at least 3 welded mesh with each other) made of stainless steel. Stainless steel mesh has significantly greater strength compared with nets made of steel.

Belt Filters (autoscreen) and BritAS type. Belt filters are very simple devices to the belt filter translation. Suitable for filtration of PE, PP and PS. For the tape translation included an additional 5th heater, which melts the plastic sealing strip and the tape moves automatically. After moving to strip about 2-3 cm 5th heater is turned off and into the cooling channels is forced the coolant freezes, causing congeal of plastic, thus sealing the filter. The tapes are produced in lengths of 10-20m and must be made of armor weave. Inconvenience filter tape has been removed in the filter BritAS. This filter also in three hydraulic cylinders was equipped. The first one serves as an accumulator receiving plastic material during the seal sliding, next two are used to unlock the belt filter. Travel is powered by the transport rollers. This filter is very well suited for use in highly contaminated plastics and recycling. Filter tape here reaches a length of 50 m and are specially reinforced, but made of simply steel. The cost of operation of this filter is negligible. An additional advantage is its inherent filter purification with displacement of the tape.

Rotary Disc Filters. Disc Filters were first in 1983 patented. At the moment, are produced in a version without purification and treatment. Shield Filter, depending on the type, from 10-12 sieves containing, rotates between the two stable blocks. The drive wheel may be pneumatic or hydraulic. Because of the small pressure difference during the rotation of the disc filters are applicable to production lines where there are no pumps of plastic installed. The high purchase price of the device exceeds the cost of a pin filter with pump, and therefore they are applicable only in countries where the cost of personnel is very high.

Conclusions. Presented design solutions are the result of research and improving the competitive evolution of the world's leading manufacturers of filtration systems. Their role in the near future will increase with the increase in participation in developing the recycling of used products from thermoplastics.

BIBLIOGRAPHY:

1. Wrobel G, Bagsik R.: Research on the Influence of Recyclate Contents and Filtration Process on the Quality of the Multilayer PET-PE Film. Journal AMME Vol.43, Issue 1, 2010, p.178-191.
2. Wrobel G, Bagsik R.: Research on the Influence of Recyclate Contents and Filtration Process on the Quality of the Multilayer PET-PE Film. Proceedings of International Conference on Science and Education. Budva, Montenegro 2010, p. 230 -232.
3. Findings of Environment project EV5V-CT92-0241 "Plastics recycling of mass consumer products in Europe"



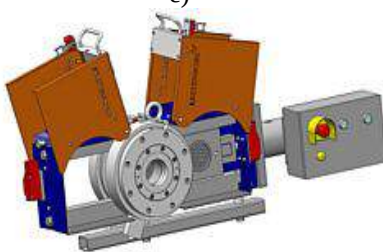
a)



e)



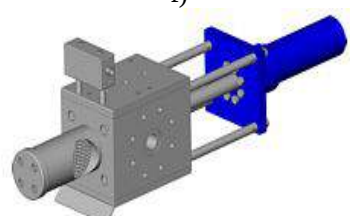
b)



f)



c)



g)



d)



h)

Fig.1. Filter design solutions

5. Świda K.: Research on the influence of different filtration systems on the quality of the PET film layer. Master Thesis. Silesian University of Technology, Gliwice, 2010.
6. Wrobel G., Structural polymers and composites, Monograph. Pol. Śl. Publ. Gliwice 2008 (in Polish)
7. <http://www.bagsik.net/>
8. <http://www.recykling.pl>

STRUCTURE OF THE SURFACE OF POLYAMIDE - GLASS COMPOSITES AFTER AGEING IN THE ENVIRONMENT ARTIFICIAL SALIVA

A.Pusz, M. Szymiczek, K. Michalik,

*Silesian University of Technology: Institute of Engineering Materials and
Biomaterials, Division of Metal and Polymer Materials Processing.
Gliwice, Poland e-mail: malgorzata.szymiczekl@polsl.pl*

1. Introduction. Biomaterials are materials of natural or man-made origin that are used to direct, supplement, or replace the functions of living tissues of the human body. Over the centuries, advancements in synthetic materials, surgical techniques, and sterilization methods have permitted the use of biomaterials in many ways. Polymers remain the most universal class of biomaterials, being extensively applied in medicine and biotechnology, as well as in the food and cosmetic industries. The application of polymeric materials for medical purposes is growing very fast. Polymers have found applications in such diverse biomedical fields as tissue engineering, implantation of medical devices and artificial organs, prostheses, ophthalmology, dentistry, bone re- vectors and many other medical fields [1-2].

2. Experimental. Determining the influence of the absorbency of polyamide glass composites on structure of the surface was a purpose of research. For the research on the absorbency 45 standardized samples of the polyamide with the addition 2%, 4%, 6% of glass fibre was used. Samples were put in solution of artificial saliva in temperatures 20°C, 35°C and 50°C, were subjected to the ageing process.

3. Results and discussion. Table 1 is showing photographs, structure and topography of the surface of composite with content 2% of glass fibre. However table 2 is showing photographs, structure and topography of the

surface of composite with content 4% of glass fibre. Table 3 is showing photographs, structure and topography of the surface of composite with content 6% of glass fibre

Table 1.

**Photographs and structure of the surface of composite
with content 2 % of glass fibre**

CONTENT OF FIBRE 2%		
TEMPERATURE 20°C	TEMPERATURE 35°C	TEMPERATURE50° C
PICTURE OF SAMPLES		
		
STRUCTURE OF SAMPLES		
		

Table 2.

**Photographs and structure of the surface of composite
with content 4 % of glass fibre**

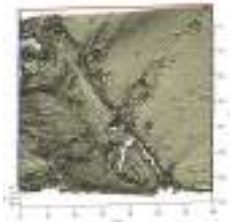
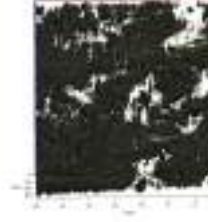
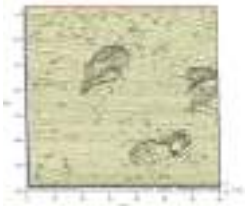
CONTENT OF FIBRE 4%		
TEMPERATURE 20°C	TEMPERATURE 35°C	TEMPERATURE 50°C
PICTURE OF SAMPLES		
		
STRUCTURE OF SAMPLES		
		

Table 3.

**Photographs and structure of the surface of composite
with content 6 % of glass fibre**

CONTENT OF FIBRE 6%		
TEMPERATURE 20°C	TEMPERATURE 35°C	TEMPERATURE 50°C
PICTURE OF SAMPLES		
		
STRUCTURE OF SAMPLES		
		

4. Conclusions. In photographs of samples changes are visible on the surface of composites ageing in temperature 50°C. These changes are appearing in the form of the white coating on edges of samples. This coating is appearing on every of samples irrespective of the content of the glass fibre. There are visible corrosion pits and losses on the surface of material. However on samples ageing in temperature 20°C isn't appearing coating. It is possible also to observe that the structure is much smoother than in case of composites ageing in temperatures 50°C and 35°C.

References

1. J. Marciniak, Biomaterials, Printing House of the Silesian University of Technology, Gliwice, 2002 (in Polish),
2. J. Marciniak, M. Kaczmarek, A. Ziębowicz, Biomaterials in dentistry, Printing House of the Silesian Technical University, Gliwice 2008.

ОСОБЕННОСТИ АКУСТИКО-ЭМИССИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЕФЕКТОВ В ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ РЭА

Горошко А.В
Хмельницкий национальный университет,
ул. Институтская, 11, г. Хмельницкий, 29016, Украина.
Тел.(0382) 728743, Факс (03822) 23265, E-mail: iftomm@ukr.net

При получении паяных соединений (ПС) электрических схем на печатных платах наиболее характерны следующие дефекты: несмачиваемость, пористость пайки, появление шариков припоя, отслоение пайки от контактных участков, разрывы пайки, переемычки припоя, холодные пайки, излишек или недостаток припоя. В ряде работ высказаны предположения о возможности применения для контроля качества ПС таких неразрушающих методов, как нелинейности вольт-амперной характеристики (ВАХ) ПС, низкочастотных шумов ПС, излучение с поверхности в инфракрасном диапазоне, механических напряжений в ПС, и акустической эмиссии.

В работе [1] предложен прибор для неразрушающего контроля паяных соединений ПКП, основанный на использовании упругоакустического эффекта - возникновения сигналов акустической эмиссии при снятии механической нагрузки с многослойной структуры. Главным недостатком метода является возможность контроля лишь отдельного ПС.

В данной работе предложен способ определения мест некачественных паяных соединений печатных плат методом акустической эмиссии (АЭ), при котором плату нагружают по схеме чистого изгиба и регистрируют сигналы акустической эмиссии. Такая схема нагружения позволяет получить равные по величине механические напряжения в каждой точке поверхности платы, расположенной между ее опорами. Основным преимуществом способа является одновременный контроль всех ПС, находящихся на печатной плате и возможность определения места (локации) дефекта ПС.

В большинстве акустико-эмиссионных систем, предназначенных для локации, приемные преобразователи (датчики) располагаются на поверхности исследуемого объекта [2, 3]. Недостатком известных способов локации есть то, что при определении местоположения акустико-эмиссионного источника (АЭ-источника) в деталях со сложной неоднородной поверхностью, например, при исследовании прочности паяных соединений печатных плат электронной техники, поверхность которых содержит значительное количество радиоэлементов, металлических дорожек и отверстий, которые характеризуются неодинаковыми акустическими свойствами (скорость распространения, затухание ультразвуковых

волн и т. п.), разность времени регистрации датчиками фронта волны от АЭ-источника зависит не только от их взаимного расстояния, но и от месторасположения датчиков, что значительно усложняет процесс определения источника волны. Учет средней скорости распространения акустических волн в материале не дает желаемой точности локации дефектов.

Автором предложен способ определения мест дефектов пайки печатных плат методом акустической эмиссии, в основу которого положено принципиальное упрощение и повышение точности определения координат дефектов в деталях, поверхность которых содержит материалы с неодинаковыми акустическими характеристиками [2]. Для регистрации и обработки сигналов АЭ используются два модифицированных двухканальных АЭ-регистратора (типа АФ-15) и персональный компьютер как устройство регистрации и обработки информации. Датчики располагаются не на поверхности платы, а на заданном расстоянии от нее так, чтобы их принимающая поверхность была направлена в сторону исследуемой платы, а созданная АЭ-источником волна распространялась и принималась датчиками в объеме жидкости. В акустопрозрачной среде, например в жидкости, затухание полностью определяется поглощением, поскольку рассеяние энергии акустических волн вследствие отражения от неоднородностей среды практически отсутствует. Схема комплекса для определения координат дефектов ПС методом акустической эмиссии на печатных платах, погруженных в однородную акустопрозрачную среду, представлена на рис. 1.

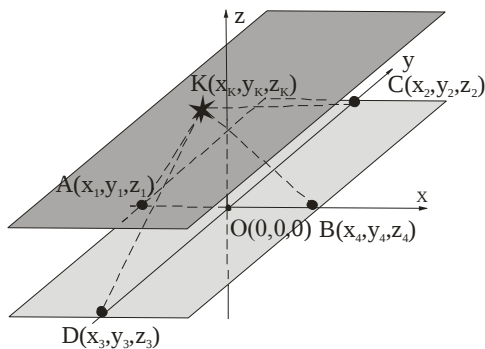


Рис. 1. Плоскостная локация в акустопрозрачной среде:
т. К – источник АЭ (дефект ПС);
А, В, С и D – приемные преобразователи.

Для решения задачи локации в декартовых координатах используются две пространственные системы координат x, y, z и x^*, y^*, z , смещенные одна относительно другой на известное расстояние от платы к плоскости расположения датчиков, равное координате z_K . Датчики размещаются на осях координат x и y на концах осей симметрии прямоугольной плоскости, идентичной по форме и размерам исследуемой платы.

Плоскость платы совпадает с координатной плоскостью $x^* y^*$. Координаты датчиков известны. Искомые координаты источника АЭ находятся по формулам:

$$\begin{cases} x_K = \pm \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\tau_1^2 v^2 \tau_2^2 v^2 (\tau_2^2 v^2 - \tau_1^2 v^2 + 4x_4^2 - 4y_2^2) + 4\tau_1^2 v^2 y_2^2 (\tau_1^2 v^2 - 4x_4^2 - 4z_K^2)}{4\tau_1^2 v^2 y_2^2 + 4\tau_2^2 v^2 x_4^2 - 16x_4^2 y_2^2}}, \\ y_K = \pm \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\tau_1^2 v^2 \tau_2^2 v^2 (\tau_1^2 v^2 - \tau_2^2 v^2 - 4x_4^2 + 4y_2^2) + 4\tau_2^2 v^2 \cdot x_4^2 (\tau_2^2 v^2 - 4y_2^2 - 4z_K^2)}{4\tau_1^2 v^2 y_2^2 + 4\tau_2^2 v^2 x_4^2 - 16x_4^2 y_2^2}}. \end{cases}, \quad (1)$$

где x_i, y_i, z_i - декартовы координаты приемных преобразователей ($i = 1 \dots 4$), z_K - известная координата плоскости исследуемой платы.

Результаты локации представляются в виде двумерных акустограмм (так называемых локационных карт), где точками на плоскости показаны лоцированные сигналы АЭ и трехмерных акустограмм, в которых по оси z отложен информативный параметр (амплитуда сигналов АЭ, энергия и т. п.) (рис. 2).

Метод был применен при исследовании прочности паяных соединений печатной платы. В заданном месте был искусственно введен “мерцающий” дефект паяного соединения (дефект, при котором наблюдается кратковременная потеря электрического контакта). Печатную плату нагружали по схеме чистого изгиба. Сигналы акустической эмиссии, генерированные в месте дефекта, распространялись в используемой акустопрозрачной среде (воде) со

скоростью 1,49 мм/мкс. Результаты локации показали, что значение площади лоцированного источника (прецизионность локации) достигает $\approx 1\%$ от площади поверхности исследуемой платы (рис. 2).

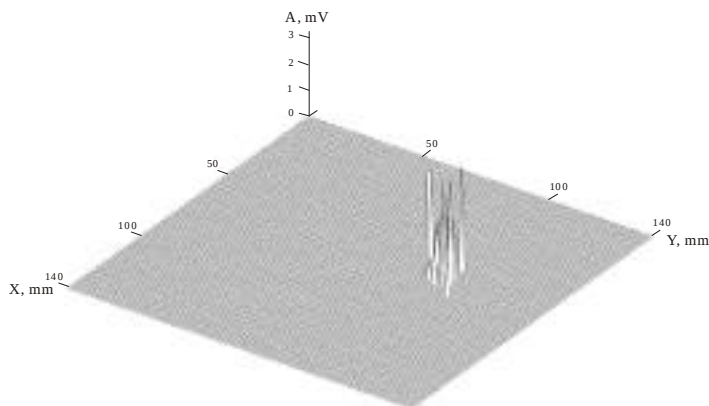


Рис. 2. Трехмерная акустограмма распределения сигналов по плоскости исследуемой платы

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Б. Е. Бердичевский, В. Н. Григорьев, В. Б. Несвижский, А. И. Фефер. Неразрушающий контроль качества соединений упругоакустическим методом//Электронная промышленность. - 1982. - Вып. 2(108). - С. 32-33.
2. Патент №2001031425. Ройзман В. П., Ковтун І.І., Горошко А.В., Прохоренко С.В. Пристрій для визначення координат джерела акустичної емісії. Бюл. №7, 2001 г.

АКУСТИКО-ЕМІСІЙНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ КОЛИВАНЬ НАСОСНИХ ШТАНГ

Ковтун І.І., Петрацук С.А.

Хмельницький національний університет, Україна

Створення сучасних машин і конструкцій високої якості та надійності пов'язано з використанням високоміцних матеріалів з заданими фізико-механічними властивостями. Сьогодні широке

застосування знаходять нові, в тому числі композиційні, матеріали та їх з'єднання, з яких виготовляють несучі елементи, відповідальні деталі та конструкції в нафтогазовій та інших галузях промисловості. Однак, нерідко в процесі виробництва в відповідальних деталях з'являються різного роду дефекти (раковини, пори, тріщини, розшарування і т.д.), що призводить до зміни фізико-механічних властивостей, погіршенню надійності та зниженню ресурсу виробів. Тому останнім часом в рішенні задач підвищення надійності виробів отримав розвиток підхід, заснований на вивченні фізичних процесів, які відбуваються в матеріалі (виробі) і є причиною появи поломок.

Більшість відомих методів неруйнівного контролю стану матеріалів, такі як ультразвукова дефектоскопія і рентгенівська радіографія забезпечують лише вибірковий контроль в окремих зонах матеріалу, виявляючи значні дефекти, і не дають інформацію про те, наскільки небезпечним може бути виявлений дефект, хоча той самий дефект може бути небезпечним або безпечним у залежності від його місця в полі напруг, що виникає при навантаженні матеріалу. На відміну від вищезгаданих методів, метод акустичної емісії (АЕ), заснований на випромінюванні матеріалом при його деформуванні пружних механічних хвиль, джерелом яких є дефекти, що розвиваються, володіє високою чутливістю, можливістю виявити і стежити за поведінкою дефектів, що розвиваються, інтегральністю, що дозволяє контролювати стан матеріалу без сканування, простотою використання в процесі випробувань, виробництва й експлуатації, можливістю контролювати різноманітні матеріали, як однорідні, так і неоднорідні, у тому числі і композити. Незважаючи на існування множини робіт із дослідження явища АЕ [1,2,3], питання про його практичне застосування для неруйнівної діагностики міцності матеріалів все ще є актуальним і потребує подальшого розвитку.

Для проведення досліджень методом акустичної емісії був створений програмно-апаратний комплекс АЕ на базі серійно випущеного акусто-емісійного приладу АФ-15 і персонального комп'ютера IBM486. При розробці комплексу було проведено модернізацію трьох субблоків акусто-емісійного приладу, створено модуль комп'ютерного паралельного інтерфейсу і розроблено пакет прикладних програм, що дозволило комп'ютеризувати процес збору й опрацювання параметрів сигналів АЕ, тим самим підвищивши кількість опрацьовуваних сигналів у 40 разів.

Основною задачею комплексу є документальна реєстрація й опрацювання параметрів сигналів акустичної емісії, що виникають при випробуванні деталей статичними і динамічними навантаженнями.

Комплекс застосовується для експериментальної та прикладної діагностики і прогнозування міцності матеріалів, деталей і вузлів машин і апаратів різноманітних галузей народного господарства.

Дослідження склопластикових заготовок, які використовуються для виготовлення насосних штанг, виконувались по замовленню Нафтогазової промисловості. Випробування проводились при статичному навантаженні заготовок на чотирьох-точковий згин, при якому в заготовці, по всій її довжині, виникають однакові напруження. Одночасно з реєстрацією механічних параметрів проводилась комп'ютерна реєстрація і обробка параметрів сигналів АЕ. Типова акустограма, отримана при тестуванні зразка, показана на рис. 1.

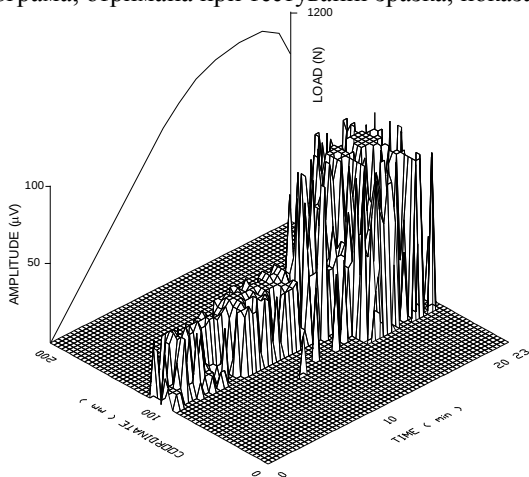


Рис.1 Залежність амплітуди сигналів АЕ від навантаження і лінійної координати по довжині зразка

По матеріалах експериментів, отриманих за допомогою методу АЕ, була проведена амплітудна селекція сигналів АЕ. Було встановлено, що при навантаженні склопластику, в основному простежуються два типи сигналів АЕ: основний “фон” - низький рівень сигналів біля 1200мкВ, що є присутнім від початку навантаження до самого руйнування, і сигнали, що проявляються як амплітудні сплески (понад 3000мкВ), з'являються по мірі збільшення навантаження і найбільше явно виявляють себе перед руйнуванням. Було встановлено, що максимум активності сигналів низького рівня і наявність високо-амплітудних сигналів показують (передвіщають) момент початку катастрофічних змін в структурі матеріалу.

На основі отриманих результатів розроблена методика

неруйнівного діагностування і прогнозування міцності заготовок, у якій параметрами, які характеризують міцність, є амплітуда і активність сигналів АЕ; у випадку перевищення параметрами сигналів АЕ контрольного (максимально-допустимого) рівня при тестуванні до безпечного навантаження $P_{\text{месн}}$ (1) заготовка признається дефектною й відбраковується, у противному випадку її міцність вважається не нижче допустимої.

$$P_{\text{месн}} = P_{\text{max}} / K, \quad (1)$$

де P_{max} - допустиме значення максимального навантаження заготовок, K - коефіцієнт прогнозування максимального навантаження, розрахований по матеріалам випробувань заготовок; враховуючи відповідальність насосних штанг (експлуатація в добувній шахті), які виготовляються з заготовок, з отриманого інтервалу значень $K = (2,06 - 3)$ було прийнято найменше значення $K = K_{\text{min}} = 2$.

Крім статичних випробувань були проведені динамічні (втомні) випробування, але вже не зразків матеріалу (заготовок), а натурних виробів - насосних штанг.

Тестування насосних штанг проводилось на вібростенді ВЭДС-200 з одночасним записом напружень від тензодатчиків і параметрів АЕ від датчиків АЕ. Насосні штанги закріплювалися на робочому столі вібростенда за допомогою спеціально створеного пристосування. Одним кінцем - металевим перехідником - штанга кріпилася у пристосуванні, а на її інший кінець для збільшення напружень у матеріалі штанги встановлювався вантаж вагою 50г.

Випробування проводились на резонансній частоті, яка відповідає першій формі коливань. Тензодатчики наклеювались на певній відстані від місця закріплення деталі, щоб запобігти виходу їх із ладу від діючих надмірних напружень. Датчики АЕ встановлювались на кріпильному пристосуванні, безпосередньо над місцем защемлення, так як встановлення датчиків на самій деталі приводило до появи тертя між ними і випромінювання акусто-емісійних сигналів-перешкод.

Реєстрація і обробка параметрів АЕ і напружень, показала що на деякому циклі випробування після появи сигналів АЕ напруга дещо падає, (приблизно на 10-15%) після чого сигнали АЕ припиняються. Це може бути пояснено появою мікротріщин, їхнім розвитком, при якому жорсткість деталі знижується і задана вібростендом частота коливань уже не є резонансною, через що і знижується напруга та припиняється емісія. Далі режим резонансних випробувань відновлюється шляхом коригування частоти і посилення амплітуди коливань; напруження відновлялися і далі якийсь час випробувань утримувався заданий рівень напружень і емісія, потім усе

повторювалося і так до поломки деталі.

Характерним для досліджених деталей є те, що за декілька тисяч циклів навантажень до руйнування акустична емісія різко зростала і вже не знижувалась, а зростала до самого руйнування.

Таким чином встановлено, що задовго до катастрофічної руйнації з'являються сигнали АЕ, як попередження про початок процесу втомного руйнування.

Слід зазначити, що зразки натурних насосних штанг не руйнувалися протягом 150 часів іспитів, тобто 14690000 циклів після появи перших сигналів АЕ при контрольному напруженні зафіксованому тензорезистором рівному 50 МПа. Це свідчить про високу спроможність композиційного матеріалу нафтогазових штанг і труб опиратися перемінним напруженням, а також про можливість використання методу АЕ для неруйнівного контролю і прогнозування міцності натурних деталей, тобто для своєчасного попередження про наближення небезпечних станів досліджуваних або працюючих деталей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грешиков В.А., Дробот Ю.В. Акустическая эмиссия. Применение для испытаний материалов и изделий. - М.: Изд-во стандартов, 1976 - 272 с.
2. Бунина Н.А. Исследование пластической деформации металлов методом акустической эмиссии. - Л.: ЛГУ, 1990. - 156 с.
3. Неразрушающий контроль. Кн.2 Акустические методы контроля.: Практическое пособие / И.Н. Ермолов, Н.П. Алешин, А.И. Потапов / Под ред. В.В. Сухорукова. - М.: Высш. шк., 1991. - 283 с.

СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

ВИСОКОЕФЕКТИВНЕ ПИЛОВЛОЛЮЮЧЕОБЛАДНАННЯ - НЕВІД'ЄМНА ЧАСТИНА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

Батлук Вікторія Арсенівна, Романцов Едуард Валерієвич, Василів Роман Михайлович
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, 79007,
вул. Клепарівська 35, Україна batluk@fromru.com

Поряд з різними природними явищами (виверження вулканів, лісні пожежі, вивітрювання й ерозія ґрунту тощо), які призводять до забруднення атмосфери, все більше значення в цій проблемі займає діяльність людини, яка пов'язана з освоєнням природних багатств, розвитком і вдосконаленням промисловості, сільського господарства, будівництва і транспорту. Ця діяльність у зв'язку з недостатністю наших знань, недосконалістю технології або відсутністю всебічної прогнозувальної обробки супроводжується небажаними процесами — викидами в атмосферу цілого ряду шкідливих побічних продуктів. Забруднюючи атмосферу, вони завдають величезних, часто не виправданих збитків не тільки природному середовищу, але і самій людині.

Проблема попередження забруднення атмосфери вже давно перетнула кордони окремих держав і навіть цілих континентів, набула міжнародного характеру і стала загальною практично для всіх країн світу. Це зумовлено цілою низкою причин: спільністю інтересів щодо розробки заходів і засобів, які спрямовані на зниження або повну ліквідацію викидів шкідливих домішок в атмосферу, важливістю співпраці й обміну інформацією про створення методів і засобів попередження шкідливих наслідків забруднення атмосфери і збитків, яких вони завдають, нарешті, тим, що шкідливі речовини розповсюджуються на величезні відстані, не рахуючись з державними кордонами.

У даний час очищення забрудненого повітря і газів є основним способом охорони повітряного басейну від забруднень, який застосовується, у всіх випадках, коли використання активних методів очистки поки що є неможливим або економічно недоцільним. Задача промислової газоочистки - нейтралізація повітряного басейну від організованих газових викидів і стаціонарних джерел.

Системи очищення і знешкодження газових викидів можна умовно розділити на 2 великі групи:

- I група - установки по очищенню від токсичних газових домішок (хімічного очищення);
- II група - установки по очищенню газових викидів від аерозолів (пилу, диму, крапельок чи тумана бризків).

Найбільші досягнення у відцентровому вловленні твердих частинок з газового потоку відмічені в частині апаратурного оформлення (конструювання), а не наукових розробок, що пояснюється, з одного боку, накопиченням багаторічного досвіду експлуатації промислових апаратів, а з іншого - надзвичайною складністю опису окремих явищ і характеристик гетерогенних систем:

тверде тіло - газ у відцентровому полі. Тому теорія роботи циклонів ще недосконала і не дає можливості розрахувати циклони різних конструкцій. Наприклад, питання про найвигіднішу форму циклонів вирішується до даного часу тільки емпіричним і дослідним шляхом.

Залежно від фізико-хімічних властивостей пилу, технологічних параметрів пилогазових потоків пропонуються різні вимоги до остаточного вмісту пилу в газових потоках, особливо до токсичних, дрібнодисперсних пилів. Тому можлива поліваріантність рішень при розробці відцентрових апаратів для виділення твердих частинок з газових потоків. Проведений нами аналіз виявив велику кількість конструкцій відцентрових апаратів, частіше не підкріплених теоретичними і експериментальними дослідженнями структури утворених потоків і процесу виділення частинок в них.

Зазначимо, що основний вплив на ефективність пиловиділення твердих частинок у відцентрових апаратах справляють вдосконалення в корпусі апарата, причому вони спрямовані, в основному, на збільшення відцентрового фактора розділення, або на зниження шкідливої дії збільшення відцентрового фактора розділення, або на зниження шкідливої дії радіального виносу пилу.

Велика кількість різних конструкцій пиловловлювачів одного і того ж призначення, які не мають чітких технічних характеристик, гальмує вибір правильних схем очистки при проектуванні пилоочисних пристроїв, а відсутність уніфікованого пилоочисного обладнання служить перешкодою при вирішенні питання про організацію його промислового виробництва.

Для спрощення підбору типів пиловловлювачів в кожному конкретному випадку на виробництві зроблена спроба уніфікувати, впорядкувати відомі конструкції пиловловлювачів, звівши їх шляхом порівняльних випробувань до невеликого конкретного ряду за їх ефективністю, гідравлічним опором і металоємністю, при рівних енергетичних затратах, витратах повітря з метою виділення конструкції апарата з найвищими експлуатаційними показниками, який може бути базовим при конструюванні апаратів нового типу. Сучасні газоочисні установки для очистки відхідних промислових газів до ступеня, що відповідає вимогам санітарно-гігієнічних норм, і споруди, призначені для очистки технологічного процесу, як правило, працювати з високою ефективністю не можуть, тому більшість газоочисних установок є досить складними спорудами, які складаються з комплексу газоочисних апаратів різних типів, що встановлюються в декілька ступенів.

Дрібнодисперсні частинки пилу знаходяться під впливом турбулентних виходів, які не дають їм можливості відокремитись від потоку і вони разом з ним рухаються до внутрішньої стінки. Основною задачею на цьому етапі є звільнення частинки від впливу вихоря, що можливе лише за умови його руйнування. Цього можна досягти завдяки виготовленню внутрішньої стінки апарата не суцільною, а у вигляді жалюзійного відокремлювача.

Враховуючи математичну модель процесу сепарації у відцентрово-інерційних пиловловлювачах, нами запропонована нова група апаратів, принцип дії яких заснований на сукупності таких сил: відцентрових, інерційних і ваги. Ноу-хау всіх груп - наявність у корпусі апарата другого ступеня очистки - жалюзійного відокремлювача, проходячи через отвори між жалюзьями якого пилогазовий потік додатково очищується.

Протягом багатьох років ми вдосконалювали конструкції цих груп апаратів, принципово змінюючи в бік підвищення ефективності, їх конструктивні елементи. Найбільш широко і різнобічно вдосконалені конструкції жалюзей відокремлювача.

Подальшу роботу в цьому напрямку необхідно вести по шляху вдосконалення конструкції жалюзійного відокремлювача, як другого ступеню очищення, корпусу апарата в плані оптимізації габаритних розмірів і вдосконалення процесів розділення з метою подальшого підвищення ефективності пиловловлення, створення нових енергозберігаючих технологій і охорони навколишнього середовища.

Література

1. Батлук В.А., Романцов Е.В. Пиловловлювач із водяною сорочкою. Патент на корисну модель № 50556 Заявка № и200914006В01Д45/00 від 31.12.2009. Опубл 10.06.2010, Бюл.№11 2010р.
2. Батлук В.А., Романцов Е.В., Параняк Н.М. Рівень забруднення атмосферного повітря та його вплив на стан здоров'я населення України// Збірник наукових праць „Строительство,материаловедение, машиностроение” № 52, Серія «Безопасность жизнедеятельности», Днепропетровск, 2010 р. – с.205-210.

АВТОМАТИЧНИЙ ВИБІР СИСТЕМИ ЗМЕНШЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПИЛУ

Батлук Вікторія Арсенівна, Макарчук Віктор Григорович, Басов Микола Вікторович
Національний університет "Львівська політехніка".
79013, Львів, вул.Бандери 12, Україна
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
79007, м. Львів, вул. Клепарівська, 35
Україна batluk@fromru.com

Технологічні цикли в безвідхідних виробництвах організовані таким чином, що всі повітряні, газові або водні потоки, що містять забруднення, ізольовані від навколишнього середовища, перебувають у замкнутих контурах і при виході з них обов'язково проходять через спеціальні очисні пристрої.

Операції очищення від забруднення – допоміжні й впливають за основними виробничими операціями, але в безвідхідних технологічних схемах нерозривно з ними зв'язані. Вони організаційно являють собою продовження основного виробничого циклу, а пристрої й установки для здійснення таких процесів інтегруються в особливу специфічну частину всього виробничого комплексу. Дуже важливою складовою цього процесу є правильний вибір систем пиловловлення, а саме: вибір для конкретного виробництва найбільш ефективного апарата з найменшими енерго- і металоємностями, здатними найкраще для даних умов технологічного процесу знизити концентрацію пилу нижче нижньої межі вибуховості. Це зумовлене насамперед тим, що не існує системи вибору пиловловлюючого обладнання конкретно до умов виробництва з урахуванням типу матеріалів, що переробляються, і технологічних параметрів самого процесу.

Створення системи підбору обладнання для вловлення пилу, здатної підібрати тип апарату пиловловлення в кожному конкретному випадку технологічного процесу звівши при цьому на нуль можливість пожежі та вибуху.

База даних "Model.mdb" містить дані, що стосуються пиловловлювачів та засоби їх обробки. В базі даних реалізовано зручний інтерфейс користувача, який дозволяє розрахувати параметри пиловловлювачів та їх ефективність на основі даних, що містяться в базі даних та введених користувачем змінних величин: витрат повітря в апараті ($\text{м}^3/\text{год}$) та розміру частинок пилу (10^{-6} м). Поняття (розмір частинок пилу) містить в собі наступні параметри: дисперсний і хімічний склад, морфометричні характеристики і густину. Назви пиловловлювачів, їх конструктивних параметрів і формули для їх розрахунку є наперед заданими, користувач не зможе безпосередньо змінювати їх.

Для використання даної бази даних необхідний IBM-сумісний

комп'ютер з встановленими на ньому операційною системою Windows 95 або вище і офісним застосуванням Microsoft Access 97. Одразу після завантаження бази даних на екрані з'являється вікно. В цьому вікні користувачу пропонується вибрати, що саме треба розрахувати. А саме: математичну модель відцентрово-інерційних апаратів, статистичну модель акустичних апаратів та конструктивні параметри пиловловлювачів. Для підтвердження вибору розрахунку необхідно натиснути "ОК", після чого, в залежності від зробленого вибору, на екрані з'являється відповідна форма.

В нижній частині форми знаходяться поля для вводу параметрів пилогазового потоку, а саме: витрати повітря в апараті ($\text{м}^3/\text{год}$) та медіанний діаметр частинок пилу (10^{-6}м). В термін "медіанний діаметр частинок пилу" входять такі характеристики пилу, як дисперсний та хімічний склад, морфометричні показники пилу, густина. В цих полях користувач задає свої значення параметрів, після чого в полі результату отримується значення ефективності роботи пиловловлювача. При зміні значень цих полів перерахунок ефективності здійснюється автоматично.

Таким чином увівши вищезазначені параметри, ми зможемо автоматично отримати тип апарата для високоефективного вловлення пилу для даного типу виробництва, а потім увівши його тип у наступну програму – автоматично отримати порядок його підбору, розрахунку та конструкцію. Банк даних типів пиловловлювачів, які приймають участь у цій системі може постійно оновлюватися та замінятися.

Нам вдалося створити таку систему вибору апарату для очистки повітря від пилу, яка дозволяє для кожного конкретного виробництва підібрати таку схему процесу, яка в стані забезпечити для даного виробництва пиловловлювач з максимальною ефективністю і мінімальними енерго - та метало ємностями. У даний час проводиться впровадження запропонованої системи у різних галузях промисловості.

Література:

1. Батлук В.А., Батлук В.К., Черненко М.М. „Ступеневий пиловловлювач з відокремлювачем зі зміною кута атаки жалюзі" (декларативний патент на корисну модель, заявлено 06.05.2004, опубл. 15.12.2004 бюл. №12).

ОДИН ИЗ ПУТЕЙ СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Батлук Виктория Арсеньевна, Батлук Виктор Васильевич.,

Параняк Надежда Михайовна

Национальный университет «Львовская политехника»

79013, Львів, вул.Бандери 12, Україна batluk@fromru.com

Решением актуальной научной проблемы снижения экологических последствий чрезвычайных ситуаций является обеспечение высокоэффективного улавливания полидисперсной пыли путем создания принципиально новых конструкций аппаратов для очистки воздуха от пыли, с целью уменьшения вредных выбросов и негативного влияния на здоровье человека, и последующего использования пылевидных частиц в различных отраслях промышленности представляют сегодня первостепенную задачу.

Вместе с тем многие важные аспекты проблемы изучены недостаточно, в ряде случаев экспериментальные данные отрывочны и противоречивы, а физические представления и модели неудовлетворительны. Так, например, до недавнего времени струйные двухфазные течения рассчитывались преимущественно на основе различных модификаций теорий с использованием моделей "нулевого порядка". Однако исследования пылегазового потока в очистных аппаратах выдвигают задачи более детального описания явлений турбулентного переноса в двухфазной среде, что требует изучения не только осредненных, но и пульсационных характеристик потока.

Движение взвешенных частиц в турбулентном потоке газа отличается гораздо большей, чем в ламинарном потоке, сложностью и интенсивностью в продольном и всех других направлениях. Это обусловлено тем, что частицы, если они не слишком велики, реагируют на беспорядочные турбулентные пульсации среды и наряду с поступательным движением вместе с потоком совершают под их влиянием пульсационное (колебательное) движение относительно несущих их молей газа и беспорядочное перемещение вместе с молями газа, именуемое турбулентной диффузией частиц.

Как и движение молей газа, пульсационное и диффузионное движения частиц имеют стохастический (случайный) характер и поэтому описываются статистически. Такой же характер носит и движение частиц под действием центробежных сил и сил тяжести в пылеочистных аппаратах, совершая вместе с несущими их пульсационными молями беспорядочные спуски и подъемы.

Физическая картина развитого турбулентного потока схематически выглядит как иерархия вихрей (возмущений) разного масштаба, в которой вихри данного масштаба возникают за счет потери устойчивости и распада более крупных вихрей, передающих им свою энергию. При этом энергия осредненного движения среды последовательно передается возмущениям все меньшего масштаба, что приводит, в конечном счете, к образованию наиболее мелких вихрей, кинетическая энергия которых за счет действия сил вязкости трансформируется в теплоту (так называемая каскадная схема Ричардсона).

Нами проанализированы существующие математические модели процессов пылеочистки в комбинированных силовых полях: механических акустических и магнитных. Предложена классификация существующих аппаратов акустической и магнитной коагуляции аэрозолей, проведен анализ усовершенствований циклонов. В результате отобран ряд аппаратов «сухой» пылеочистки, проведены их сравнительные испытания на стандартной пыли и стандартном экспериментальном стенде и выбран лучший из них - циклон ЦН-11, который в дальнейшей работе принят в качестве эталона.

Разработана математическая модель процесса пылеулавливания в механических полях, исследована кинетика процесса, проведены экспериментальные исследования аппаратов. На основании теоретических исследований предложены конструкции аппаратов «сухой» пылеочистки, «ноу-хау» которых защищено авторскими свидетельствами и патентами. Все аппараты пылеочистки классифицированы на восемь групп по конструктивным признакам. Проведенные сравнительные испытания этих аппаратов на экспериментальном стенде и пыли доказали их преимущества перед эталоном, и определили возможности их внедрения и подбора. Для улавливания частиц пыли менее $5 \cdot 10^{-6}$ м разработана математическая модель процесса коагуляции аэрозолей в акустических полях. Исследованы зависимости эффективности коагуляции от параметров звукового поля, пыли и технологических режимов работы установки, позволяющие выбрать их оптимальные величины. На основании этого созданы конструкции принципиально новых акустических пылеуловителей, «ноу-хау» которых защищено авторскими свидетельствами и патентами. Акустические аппараты классифицированы на семь групп в зависимости от месторасположения акустической сирены. Проведенные сравнительные испытания всех семи групп аппаратов на экспериментальном стенде выявили их высокую эффективность улавливания мелкодисперсной пыли (выше

99%).

Для частиц размером менее $1 \cdot 10^{-6}$ м разработана математическая модель процесса коагуляции аэрозолей в магнитных полях, на основе которой предложены и разработаны конструкции аппаратов магнитной коагуляции аэрозолей. Экспериментальные исследования аппаратов этого типа подтвердили возможность высокоэффективного улавливания полидисперсной пыли.

Высокоэффективные аппараты для улавливания пыли с использованием комбинированных силовых полей имеют одно общее «ноу-хау» - наличие в корпусе аппарата второй ступени очистки в виде жалюзийного разделителя

Нам вдалось досягти значного підвищення ефективності роботи запропонованого пиловловлювача тільки за умови сталості швидкості проходження пилогазового потоку через щілини між жалюзі кожної секції жалюзійного відокремлювача, що підтверджують результати експериментальних досліджень, де ефективність пиловловлювання в запропонованому апараті на 4-6 % перевищує ефективність існуючого апарата.

Предложенные авторами аппараты нашли широкое применение в промышленности производства стройматериалов при изготовлении битумоперлита, керамической плитки, цемента, асфальтобетона, серы, глинопорошка, сурика, шихты, калимагнезии, хлорвинила, древесной и металлической стружки, и показали высокую эффективность при меньших энергозатратах.

Список літератури

1. Батлук В.А., Параняк Н.М. Один із шляхів зниження концентрації пилу.// Збірник наукових праць спец.випуск до у науково-практичної конф. «Сучасні проблеми збалансованого природокористування», Подільський державний аграрно-технічний університет, Кам'янець-Подільський, 2010 р. – с.167 – 170.
2. Батлук В.А., Параняк Н.М. Пиловловлювач із попередньою очисткою, патент на корисну модель № 50126 Заявка №1 200912660В01Д45/00 від 7.12.2009. Опубл 25.05.2010, Бюл.№10 2010р.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ В ПОЛЬШЕ

Геотермальная энергия имеет место в воде, водяных парах, скалах и представляет собой избыток тепловой энергии по отношению к энергии, отвечающей средней температуре поверхности Земли. Составляет она около $8 \cdot 10^{30}$ Дж. Величина эта изменяется в зависимости от географической широты, времени года и дня и является результатом существования теплового равновесия между тремя потоками тепла, а именно:

- подводимого тепла от солнечного излучения;
- подводимого тепла от конвекции с ядра Земли;
- излученного тепла космического пространства.

В данной работе проведен анализ возможности использования геотермальной энергии на территории Польши, т.к. энергия геотермальных вод в этой стране является потенциальным источником энергии, особенно это касается центральных и западных районов.

Развитие геотермальной энергетики дало бы возможность значительно уменьшить использование угля и, тем самым, получить и экономическую, и экологическую выгоду. Однако, недостатком геотермального источника энергии является минерализация вод, а значит и выделение двуокиси углерода, метана, сероводорода и радона.

Большинство геотермальных вод в Польше имеют температуру в границах 20...100°C, что дает возможность использования их для продукции электроэнергии и тепла. В настоящее время работают геотермальные теплостанции, расположенные в Закопане и районе Щецина, Буковине Татрской. Богатейшие геотермальными водами являются Бескиды. Здесь сегодня расположены соответствующие здравницы.

Польские месторождения геотермальной энергии являются одними из самых больших в Европе. Рассчитаны они на 50...100 млрд. тонн с объемом от 6 тысяч до 30 тысяч км³. Такие месторождения находятся практически под поверхностью всей страны. Согласно геологическим исследованиям, количество геотермальных вод в 150 раз превышает потребность в них по всей стране. Последние годы вырос интерес в Польше к геотермальной энергии.

Запасы геотермальной энергии можно поделить на следующие группы:

- запасы доступные – это количество тепловой энергии, находящееся в земной коре на глубине до 3000 м, относящееся к среднегодовой температуре поверхности Земли, выраженное в джоулях;

- запасы статических вод и геотермальной энергии – это энергия, имеющая место в гравитационных геотермальных водах, находящихся в порах и щелях с учетом собственного тепла и плотности или разницы температуры месторождения и среднегодовой температуры на поверхности;

- запасы статические добываемой геотермальной энергии – составляют только часть запасов статических вод и геотермальной энергии, уменьшенной на коэффициент добычи R_0 , выраженный в джоулях;

- запасы диспозиционные геотермальной энергии – количество энергии, находящейся в геотермальных водах гидрогеотермального уровня, которое возможно для получения на протяжении года при данных условиях окружающей среды, выраженное в Дж/год;

- запасы эксплуатационные геотермальной энергии – количество энергии, находящейся в гравитационных геотермальных водах, возможное для освоения при определенных геологических условиях и условиях окружающей среды с учетом оптимальных технико-экономических параметров, выраженные в Дж/год.

Были проведены расчеты запасов геотермальной энергии.

Количество тепловой энергии скал, которое создает водяной пар в геотермальной электростанции, определяли по формуле:

$$E = A_{CK} \cdot H_{CK} \cdot C_{CK} \cdot \rho_{CK} \cdot (T_{CK} - T_{нов}), \quad (\text{Дж})$$

где A_{CK} - поверхность месторождения, км²; H_{CK} - толщина месторождения, км; C_{CK} - собственное тепло, кДж/кг·К; ρ_{CK} - плотность, кг/м³; T_{CK} - температура скал, К; $T_{нов}$ - среднегодовая температура на поверхности, К.

Энергетические запасы геотермальных месторождений определяли по формуле:

$$E = m \cdot b \cdot \eta_m, \quad (\text{Дж})$$

где $b = h - h_0 - T_0(S - S_0)$; b - энергия собственная, Дж/кг; h - энтальпия собственная в месте выброса, Дж/кг; h_0 - энтальпия фактора при температуре окружающей среды и при нормальном давлении, Дж/кг; T_0 - температура окружающей среды, °C; S - энтропия собственная фактора в месте его выброса, Дж/кг·K; m - масса геотермального фактора на поверхности; b - собственная энергия фактора, Дж/кг; η_m - к.п.д. использования геотермального месторождения.

Геотермальная энергия может быть использована и как единственный источник тепла, и в дополнении к другим видам энергии. Использование энергии геотермальных вод с низкими и средними температурами имеет место в теплицах, промышленности, сельском хозяйстве, бальнеологии. В Польше использование геотермальной энергии ограничивается низко- и среднетемпературными запасами до 90°C. Занимают они более 80% поверхности страны. Месторождения находятся на глубине от 1-го до 3-х км, что является преимуществом при их эксплуатации. Величина технического потенциала альтернативных источников энергии представлена в таблице 1.

Таблица 1
Величина технического потенциала возобновляемых источников энергии в Польше

Источник энергии	Технический потенциал возобновляемых запасов энергии в Польше, Дж? 10 ¹⁵ /год	Содержание энергетических запасов, %
Биомасса	755	43,1
Энергия воды	49	2,8
Геотермальная энергия	220	12,6
Энергия ветра	281	16,1
Солнечная энергия	445	25,4
Всего:	1750	100,0

Таким образом, в Польше есть большие возможности для широкого использования геотермальной энергии в будущем. Евросоюз внедрил в Польше план развития энергетики, использующей возобновляемые источники энергии, согласно которому до 2020 года использование альтернативной энергии должно возрасти как минимум на 15%. Европейский союз также проводит инвестиционную программу, благодаря которой геотермальные проекты в Польше будут реализованы в ближайшем будущем.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ РИНОМАНОМЕТРИИ

А.И. Бых, Т.Г. Силантьева, О.Г. Аврунин

Украина, Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Хроническими заболеваниями верхних дыхательных путей в высокоразвитых странах по данным статистики страдает более 7% взрослого населения. Поэтому на современном этапе с учетом внедрения концепции доказательной медицины существует проблема обеспечения функциональной диагностики верхних дыхательных путей количественными показателями и критериями, которые должны быть получены с помощью объективных инструментальных методов исследования. Так же необходимо обоснование целесообразности применения различных показателей при диагностике конкретных патологий. В рамках этой концепции современная функциональная диагностика заболеваний носа и придаточных пазух должна основываться на риноманометрических методах обследования пациента, позволяющих определять аэродинамические характеристики верхних дыхательных путей.

Несмотря на обилие работ в данной области нерешенными остаются задачи, связанные с определением наиболее информативных показателей носового дыхания, их биофизической интерпретации, учетом индивидуальной анатомической вариабельности и обеспечением повторяемости результатов. Помимо стандартных показателей, таких как статические расход воздуха, проходящего через носовые ходы, и перепад давлений между входом и выходом из носовой полости, целесообразно так же проводить динамический анализ этих показателей в динамике и определять мощность, которая затрачивается в процессе дыхания. Последний параметр является актуальным для спортивной медицины, так как позволяет оценивать энергетическую эффективность верхних дыхательных путей.

Разработка современного многофункционального компьютеризированного риноманометра для тестирования носового дыхания включает следующие этапы:

Теоретические исследования аэродинамических характеристик носовых проходов на основе современных научных представлений о функционировании верхних дыхательных путей.

Анализ существующих риноманометров для оценки эффективности их применения в клинической практике.

Определение экстремальных значений давления и расхода воздуха в качестве исходных данных для поиска соответствующих датчиков-преобразователей с аналоговыми или цифровыми выходными сигналами.

Разработка принципиальной схемы многофункционального риноманометра, алгоритма и программы обработки диагностических данных.

Изготовление и конструкторско-доводочные испытания экспериментального образца многофункционального риноманометра.

Стендовые испытания и метрологическая аттестация устройства.

Клинические исследования риноманометра для определения диагностических возможностей риноманометрических показателей при определении конкретных патологий.

Диагностическая ценность риноманометрической диагностики определяется получением объективной количественной информации о дыхательной функции верхних дыхательных путей. При этом, учитывая, что измерения риноманометрических показателей проводятся при отсутствии эталона, а так же высокую чувствительность метода к фазам носового цикла, следует выполнять повторные исследования носового дыхания. Причем, необходимо принимать во внимание общее физическое состояние больного, возраст, а так же функциональное состояние нижних дыхательных путей. Только тогда полученные риноманометрические данные могут служить объективным критерием, ценным для оценки носового дыхания и использования риноманометрии для клинической практики. Перспективой работы является формирование медико-технических требований для разработки многофункционального риноманометра, обладающего расширенными диагностическими возможностями, основными из которых являются: обеспечение реализации метода активной задней риноманометрии с непосредственным измерением расхода и перепада давлений в носовой полости в цикле вдоха, использование для упрощения разработки принципиальной схемы устройства однотипных датчиков давления с диапазоном измерений от 0 до 50 кПа при погрешности измерения не более 5%, а так же применение 4-х канального АЦП с шагом квантования, не

превышающего 10% погрешности датчиков, и частотой дискретизации до 500 Гц.

СЕКЦИЯ ‘ЭКОНОМИКИ

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ТОВАРНИХ ДЕРИВАТИВІВ НА УКРАЇНСЬКОМУ РИНКУ

Бичікова Лілія Анатоліївна
Хмельницький національний університет
вул. Інститутська 11, м. Хмельницький
liliya_mark@mail.ru

Розвиток організованого ринку в нашій країні вимагає впровадження і застосування нових прогресивних видів біржових інструментів — товарних деривативів (форвардів, ф'ючерсів, опціонів, свопів та ін.), які б змогли захистити власне товаровиробника від дії негативних факторів економічної системи та забезпечити прозоре і паритетне ціноутворення, трансферт товарних і фінансових потоків, прогнозування прибутковості, а також дозволили б досягнути успішного функціонування суб'єктів товарного ринку.

По суті дериватив являє собою угоду між двома сторонами, за якою вони беруть на себе зобов'язання або право передати певний актив або суму грошей у встановлений термін або до її настання за погодженою ціною.

Аналіз економічної сутності товарних деривативів вимагає з'ясування об'єктивної обумовленості використання даних інструментів учасниками товарних ринків та визначення їх міри впливу на ринку. Виявити це можливо, завдяки визначенню функціонального призначення біржового ринку товарних деривативів, що забезпечується через виконання ним соціально-економічних функцій. Зокрема, функціональне призначення товарних деривативів забезпечується через виконання ними таких основних організаційно-економічних функцій, як: трансферт цінкових ризиків; прозорість ціноутворення; перерозподіл товарних і фінансових потоків у часі і просторі; прогнозування майбутньої цінової кон'юнктури на товарних ринках; доступність кредитних ресурсів; контроль і відшкодування витрат на зберігання. Допоміжні функції товарних деривативів — це організація біржових торгів; забезпечення клірингу та біржового арбітражу; біржова інженерія нових інструментів і технологій;

науково-просвітницька діяльність професійних та непрофесійних учасників біржової торгівлі. А це в результаті призводить до виконання таких загальноекономічних функцій: підвищення конкурентоспроможності учасників біржової торгівлі та їх клієнтів; стабілізації товарних і фінансових ринків.

Одним з найбільш логічних шляхів підвищення ефективності сучасної компанії є зниження витрат і побудова оптимальної системи захисту від різних видів ризику, що з'являється в процесі повсякденної діяльності. У ситуації відкритої економіки компанія потрапляє у сильну залежність від кон'юнктури цін на ресурси, необхідних для безперервної виробничої діяльності, а також від змін ринкової вартості готової продукції. Традиційним способом зниження цінових ризиків у практиці зарубіжних учасників підприємницької діяльності є використання похідних фінансових інструментів. Однак, до теперішнього часу переважна більшість вітчизняних компаній позбавлене можливості використання похідних фінансових інструментів для хеджування цінових ризиків за товарними ресурсами.

Ринок деривативів наділений властивостями, які роблять його більш привабливим для компаній у порівнянні з готівковим ринком.

Деривативи надають можливість левереджа. Для придбання того чи іншого похідного інструменту необхідно внести в якості забезпечення боргу лише частину номінальної вартості контракту, при цьому грошові потоки від володіння контрактом, які виникають при зміні ціни на базовий актив, аналогічні потокам при операціях з базовим активом. У результаті при зміні ціни базового активу на 1% власник контракту отримує вигоду (збиток) у 5-10%. на внесене забезпечення боргу, тоді як можливість використання левереджа на готівковому ринку часто недоступна або обходиться значно дорожче, ніж при операціях з деривативами.

Слід зважати й на те, що ціна проведення операцій на ринку деривативів в кілька разів нижча, ніж ціна проведення аналогічних операцій на реальному ринку. Основна причина цього полягає в тому, що розмір комісій визначається зазвичай як певний відсоток від величини реальних витрат при здійсненні операції, а для ринку деривативів вони на порядок нижчі, ніж для готівкового ринку.

Деривативи полегшують проведення торгових стратегій. Всі торгові стратегії можна поділити на два класи: статичні стратегії, коли після формування портфеля його структура залишається незмінною протягом певного інтервалу часу, і динамічні стратегії, коли пропорції різних активів у портфелі динамічно змінюються при зміні ринкової ситуації.

Товарні ф'ючерси та опціони допомагають виробникам страхуватися від ризику зміни цін на товарних ринках. Транснаціональні корпорації можуть хеджувати валютний ризик за допомогою валютних форвардів, ф'ючерсів та опціонів.

Отже, впровадження біржової торгівлі товарними деривативами у нашій країні є перспективним, враховуючи те, що вони покликані, завдяки багатофункціональному призначенню, створити передумови для більш ефективного функціонування економічної системи.

Розвиток фінансового менеджменту компаній виробничого сектора досягло того рівня, на якому застосування опціонів і ф'ючерсів стане не лише даниною сучасній моді, але і повноцінним елементом економічної діяльності. Незаперечними вигодами від використання хеджевих стратегій для компанії стануть: вирівнювання грошових потоків, вивільнення ресурсів компанії і звільнення менеджменту від постійних зусиль за контролем рентабельності виробництва. Хедж має порівняно низькою вартістю, не перетинається зі звичайними товарними операціями, що дозволяє знизити вартість запасів і уникнути труднощів, які виникають при форвардних відносинах. Оптимальні стратегії хеджування дозволять отримати конкурентні переваги за рахунок підвищення гнучкості ціноутворення.

Не зважаючи на переваги застосування деривативів, доречно з'ясувати, чи готовий наш ринок для такого фінансового інструмента, як деривативи не можна відповісти однозначно. Ті деривативи, які доступні на даний момент - інструмент досить складний і незручний для використання. Крім того, законодавчі і контролюючі органи ще не до кінця ознайомлені з ним і, якщо в будуть продовжені спроби підвести оподаткування деривативів під оподаткування базового активу, це може створити великі перешкоди для подальшого успішного розвитку ринку цих фінансових інструментів в Україні.

Для запуску деривативів в першу чергу необхідно розробити нормативно-правову базу. Прописати простий і зрозумілий механізм емісії, обігу і погашення. Після чого буде чимало охочих скористатися даним інструментом.

На даний момент використання похідних фінансових інструментів на українському ринку вкрай обмежено. Тому говорити про їх ліквідність також не доводиться.

Отже, основною передумовою успішного застосування товарних деривативів на вітчизняному організованому товарному ринку є усвідомлення учасниками економічних відносин ролі й призначення деривативів, а також доцільності їх застосування у господарській діяльності, яка вказує на те, що нині товарні деривативи

є інструментами універсального використання. Крім того, нинішній стан біржової інфраструктури в нашій країні для забезпечення ефективних умов використання товарних деривативів потребує колосальних зусиль у напрямку розробки і впровадження повноцінного законодавчого, нормативного та інформаційного забезпечення даного сегменту ринку в Україні на найближчу перспективу.

НЕОБХІДНІСТЬ ПЕРЕХОДУ НА ГНУЧКІ СИСТЕМИ ОПЛАТИ ПРАЦІ НА ВОДНОМУ ТРАНСПОРТІ

*Войченко Тетяна Олександрівна
Київська державна академія водного транспорту
імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного,
м. Київ, вул. Фрунзе, 9.
Тел. (044)417-17-57, e-mail: academy@maritime.kiev.ua*

Проблеми в сфері оплати праці явилися результатом помилкових уявлень щодо стратегії і тактики її реформування, що засновані, перш за все, на невірному розумінні того, як вона повинна регулюватися. Основною помилкою загальної концепції переходу к ринку з'явилась реалізація принципу саморегулювання всіх економічних процесів і максимального відсторонення держави від управління цими процесами. Основні питання регулювання заробітної плати були передані підприємствам і організаціям.

Головна мета реформування відносин в сфері оплати праці – зупинити падіння ціни робочої сили. За нашою думкою, це можливе на основі: 1) підвищення ставок зарплати кожного працівника у відповідності до його кваліфікації, рівня освіти і професійної підготовки, результатів його праці, економічного становища підприємства, а також з урахуванням власної ініціативи і винахідливості; 2) забезпечення справедливості в оплаті кожного робітника по відношенню до результатів праці і зарплати інших співробітників підприємства і по відношенню до оплати праці робітників інших фірм; 3) розробки (при обов'язковому обговоренні з персоналом) системи критеріїв оцінки робіт, якісних відмінностей в праці робітників, визначення категорій робітників і розмірів заробітної плати.

В умовах ринку з організацією зарплати на підприємстві пов'язано рішення двоєдиної задачі:

1. Гарантувати оплату праці кожному робітнику у відповідності до результатів його праці і вартістю робочої сили на ринку праці.

2. Забезпечити роботодавцю (незалежно від того, хто виступає в якості його: держава, акціонерне товариство, приватна особа і т. ін.) досягнення в процесі виробництва такого результату, який дозволив би йому (після реалізації продукції на ринку товарів) відшкодувати витрати і отримати прибуток. Таким чином, через організацію зарплати на підприємстві досягається компроміс між інтересами робітника і роботодавця. В зв'язку з цим головними вимогами до організації оплати праці на підприємстві є:

- забезпечення необхідного росту зарплати при зниженні її витрат на одиницю продукції;
- гарантії підвищення оплати праці кожного робітника в міру росту ефективності виробництва.

Виконання всіх умов в повному обсязі, як доводить практика, можливе лише при використанні Гнучких систем оплати праці (ГСОП), які в більшому ступені відповідають економічним відносинам, що формуються в період переходу до ринку. В менеджменті розрізняють дві групи ГСОП: участь в прибутках і участь в розподілі доходів. Загальною умовою цих систем є розподіл прибутку (доходів), отриманого в результаті росту продуктивності і якості праці, між фірмою і колективом робітників. Системи участі в прибутках мають декілька різновидів і розповсюджуються на всіх робітників фірми. При їх використанні необхідно враховувати, що збільшення прибутку (доходу) може в значному ступені залежати від ринкових факторів і носити тимчасовий характер, в тому числі від ризиків понесення збитків.

Постійна частина заробітку залежить від кваліфікації (посади) і мінімального розміру оплати праці. Вона встановлюється на рівні 60-70% загального заробітку. В неї включаються також надбавки, доплати і виплати, що носять компенсаційний характер.

Нами розроблені і пропонуються до впровадження на підприємствах водного транспорту наступні види ГСОП. *Система участі в прибутках, що засновано на розподілі між робітниками і судноплавними компаніями економії витрат на зарплату, отриманню в результаті підвищення продуктивності праці або виробітку одного працівника.* При використанні цієї системи встановлюється співвідношення розподілу економії витрат на зарплату. З суми, що виділяється робітникам, одна п'ята спрямовується в резервний фонд, а решта розподіляється між робітниками в залежності від вкладу в збільшення обсягу реалізованої продукції.

Нормативи розподілу прибутку між робітниками і фірмою залежать від умов праці, виду виробництва і діяльності, обсягу

продажів. Нормативи підлягають коректуванню з урахуванням ефективності роботи підрозділів. ГСОП на основі особистих ставок переслідує наступні цілі:

- зацікавити кожного робітника в підвищенні ефективності виробництва і своєї праці;

- стимулювання професійного росту робітника;

- закріплення висококваліфікованої робочої сили.

Для досягнення вказаних цілей система оплати праці будується на наступних принципах:

- чіткої відповідності кваліфікації, рівня відповідальності, кола обов'язків величині винагороди;

- створенні переваг в оплаті праці для робітників, праця яких відрізняється підвищеною значимістю для підприємства або підрозділів;

- посиленні матеріальної зацікавленості робітників в постійному підвищенні кваліфікації;

- застосуванні єдиної шкали тарифних ставок для всіх робітників підприємства.

Реалізація даного переліку принципів передбачає застосування слідуючих видів особистих ставок: базової (тарифної); вікової, стажевої і трудової.

Базовою величиною слугує тарифна ставка, що визначається тарифною сіткою. Частина заробітку, яка розраховується на основі базової ставки, є найбільшою. Вона регулює заробіток робітника в залежності від його розряду. *Вікова і стажева* ставки визначають основу організації зарплати, перш за все, при контрактній формі найму. Їх величина розробляється стосовно трьох рівнів освіти початкового, професійного, середнього і вищого. Рівень освіти в даному випадку виступає одним з критеріїв вікової ставки. Рівні вікової і стажевої ставок встановлюється у відсотках до базової ставки.

Трудова особиста ставка до зарплати відображає індивідуальні досягнення в праці і кваліфікації робітника, який визначається методами: бальних оцінок в різних варіантах, які враховують якісні показники праці, рівень виконання норм, відношення до обов'язків, уміння працювати в колективі, складність робіт; щорічними атестаціями на основі оцінок керівника.

З урахуванням особливостей ГСОП при малих і середніх обсягах виробництва доцільно застосовувати або програму участі в прибутках, або програму розподілу доходів. Крупні фірми можуть застосовувати обидві системи: на рівні фірми – систему участі в прибутках; на рівні підрозділу – систему розподілу доходів. На

крупних підприємствах рядовому робітникові важко оцінити важко оцінити, яким чином його індивідуальні зусилля впливають на ріст ефективності і прибутку всього підприємства. Цим і пояснюється диференційований підхід до впровадження ГСОП за рівнями управління.

ТЕНДЕНЦІЇ ОБ'ЄДНУЮЧОГО РЕГІОНАЛІЗМУ

*Ложачевська Олена Михайлівна,
Ложачевська Анастасія Сергіївна,
Національний авіаційний університет, м. Київ
(044)4067369, lemina@list.ru*

Загальновизнано, що глобалізація кардинально змінила політичні й економічні відносини між країнами і народами, структуру світової економіки, саму картину сучасного світу. Зокрема, посилились лібералізаційні процеси на різних рівнях, нового значення у міжнародних економічних відносинах набула інтеграція. А лібералізація й інтеграція, у свою чергу, логічно призвели до такого явища, як регіоналізація і регіоналізм.

Формування регіонів дає можливість останнім „закритися” і залишатися самодостатніми у випадку якихось потрясінь у зовнішньому світі. Крім того, регіоналізм розцінювався як засіб збереження політичного контролю над процесами глобалізації в економічній сфері, які послабили ступінь впливу національних інструментів економічної політики, тобто як об'єднання держав у відповідь на не завжди приємні виклики глобалізації.

З іншого боку, регіоналізацію можна розглядати не як реакцію на глобалізацію, а як її логічне продовження, одну з її зовнішніх форм. Регіональна інтеграція обумовлює міцніше зчеплення окремих національних господарств, їх зрощування в єдиний економічний організм і нібито підштовхує процес глобалізації, створюючи для нього зцементовані опорні конструкції.

Протягом останніх трьох десятиліть сформувалися три основні конкуруючі регіони активного розвитку міжнародних економічних відносин та інтеграційних процесів – європейський, американський і азійсько-тихоокеанський. Визначальними об'єднаннями у кожному з них є, відповідно, ЄС, ЄФТА, ЄВРОМЕД; НАФТА, МЕРКОСУР, ФТАА (створюється); АСЕАН та АТЕС. Їх спільною особливістю є прагнення країн-сусідів, які не входять до того чи іншого об'єднання, вступити до нього. Тобто важливою мотивацією сучасної інтеграції є

сила тяжіння існуючого потужного інтеграційного об'єднання, або так званий „демонстративний ефект” („ефект доміно”). Значні економічні успіхи, які демонструють держави – члени інтеграційного об'єднання, приваблюють оточуючі країни, які можуть і не мати необхідних для інтеграції передумов. Сила тяжіння має важливе значення для, в першу чергу, периферійних країн, яким бракує власних ресурсів для успішного розвитку. Для них масштабні зв'язки із зовнішнім світом, отримання ззовні матеріальних та інтелектуальних імпульсів розвитку стають однією з найважливіших умов виходу на траєкторію сталого зростання. Така логіка поведінки вписується в рамки використання концепції ендегенного розвитку регіонів, яка набула популярності у 1980-ті роки. Вона базується на максимальному використанні наявних місцевих ресурсів та на здатності місцевої економіки контролювати процес нагромадження на локальному рівні. У цьому контексті основним завданням регіональної політики стає не привнесення ресурсів зростання у відсталі регіони ззовні, а створення умов для формування місцевого потенціалу такого зростання.

Глобалізація „оновлює” старий регіоналізм, трансформуючи концепцію ендегенного економічного зростання і органічно включаючи в неї вплив зовнішнього середовища. Тому регіон, що розвивається за цією концепцією, повинен бути конкурентоспроможним та ефективним. Л. Зевін щодо цього зауважує, що „тепер... відзначається необхідність активних дій за межами національної економічної території, але підкреслюється, що ці екзогенні фактори можуть бути ефективними лише у поєднанні із життєздатною внутрішньою господарською структурою, яка дозволяє не тільки протистояти зовнішнім шокам, але й знайти нішу для збуту конкурентоспроможної вітчизняної продукції, перш за все високотехнологічної.

Створюється враження, що економічний простір із ємністю ринку близько 300 мільйонів споживачів із середньою наділеністю природними ресурсами може забезпечити створення життєздатних за глобальними критеріями структур. Тепер це США, Китай, Індія, НАФТА, ЄС, МЕРКОСУР, АСЕАН (а до розпаду – і Радянський Союз). Опертя на ендегенні джерела зростання робить такі структури досить стійкими навіть за високої відкритості зовнішньому світові. Отже, переваги від потенційної участі у великому регіональному об'єднанні здатні підштовхнути слабкіші країни до інтеграції. Критерієм „великості” у цьому випадку Л. Зевін вважає кількість населення, більшу за 300 мільйонів осіб. Однак він не враховує, що насправді сьогодні формуються не просто регіони, а суперрегіони.

Ще одну нову рису регіоналізму можна бачити на прикладі діяльності АТЕС. Ця організація об'єднує нині країни Азії, Америки та Росію, яка географічно розташована на двох континентах – в Азії та Європі. Ідея полягає в тому, що таке угруповання пов'язує різні внутрішньо інтегровані регіони тріади.

Іншими словами, об'єктивний процес під назвою „глобалізація” протягом десятиліть відчиняв двері національних економік для міжнародного капіталу. Як реакція на викликані глобалізацією фінансові ризики та загрози фінансових криз виникла тенденція до регіоналізації, побудови трьох значною мірою самодостатніх і закритих регіонів. Але новим, наступним кроком є формування „торгових мостів” між регіонами у формі міжнародних організацій і держав, трансрегіоналізація (міжрегіональна інтеграція), поступове відкриття регіонів, що відповідає концепції нового регіоналізму. При цьому якщо внутрішньорегіональна (реально континентальна) інтеграція може бути дуже глибокою, то міжрегіональна поверховіша й у найближчій перспективі обмежиться співробітництвом у торговельній сфері – а саме мінімізацією перешкод рухові товарів.

Поява великих торговельних блоків разом із порівняно глибокою інтегрованістю держав ядра блоку свідчить про виникнення феномена паралельної кількарівневої інтеграції держав, за якого одна країна бере участь одночасно у кількох організаціях, діяльність яких націлена на мінімізацію торговельних бар'єрів. Причому чим менше країн в організації, тим більш внутрішньо лібералізованим є відповідне інтеграційне об'єднання.

Розглянуті особливості інтеграційних процесів свідчать про зростаючий динамізм останніх, про те, що в епоху глобалізації вони стають центральними у всій системі міжнародних та світових економічних відносин. На жаль, навіть з погляду сучасної парадигми міжнародної інтеграції маргіналізовані регіони Африки, Азії, країни ісламського світу, які не беруть участі в економічних об'єднаннях, позбавляються шансів на успішний розвиток. Інтеграційний вакуум майже автоматично означає вакуум економічного розвитку, якого кожна країна прагне уникнути. Інша справа, що інтеграційні процеси практично завжди пов'язані із втратою частини національного суверенітету через передачу його наднаціональним органам. Це питання, зокрема, дуже турбує український політичний істеблішмент в контексті створення Єдиного економічного простору.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ПОРЯДКА И ХАОСА В УЧЕТЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА

*Пономарева Наталья Анатольевна
Хмельницкий национальный университет
Пр.Мира, 57/2, кв. 59, г. Хмельницкий, 29019, Украина
Тел. +38(097)4515196, e-mail: n-snake@ukr.net*

Система бухгалтерского учета в условиях постиндустриального общества, основанного на знаниях, чтобы соответствовать возрастающим потребностям управления, должна учитывать свойства интеллектуального капитала. Недооценка роли интеллектуального капитала в экономике Украины определяет трудоемкий и сырьевой характер производства, свойственный доиндустриальной стадии развития общества [1].

Стандартные методы учета не позволяют учитывать постоянную инновацию и оптимизацию производства, развитие интеллектуальных ресурсов предприятия и улучшение качества продукции. Поэтому структурные изменения в системе учета и национальных стандартах позволят минимизировать потери бухгалтерской информации, необходимой для оценки бизнеса и принятия решений по инвестированию капитала.

Одним из наиболее перспективных подходов к исследованию системы бухгалтерского учета интеллектуального капитала является синергетический подход. Синергетика рассматривает как утрату устойчивости определенных систем, что приводит к увеличению их энтропии, так и формирование устойчивых структур, которые характеризуются высокой упорядоченностью. Синергетика объединяет в себе теории, направленные на исследование хаоса (теория хаоса, теория катастроф) и порядка (теория систем, теория самоорганизации).

Согласно теории хаоса, развитие системы можно представить как смену устойчивых упорядоченных состояний через периоды хаоса (бифуркаций) со все увеличивающейся сложностью этих состояний, причем именно хаос способствует самоорганизации системы в новом динамически устойчивом состоянии. Исходя из этого, общую схему эволюции системы можно представить в следующем виде: хаос – порядок – хаос – порядок... Данный алгоритм развития диссипативной термодинамической системы обуславливает непредсказуемый переход из одного состояния в другое и отвергает роль внутренних управляющих воздействий, направленных на оптимизацию функционирования и развития экономических систем [2, с. 28; 3].

Состояние экономической системы на каждом этапе развития будет характеризоваться определенным содержанием в ней порядка и хаоса. Количество хаоса на данном этапе развития экономической системы должно обеспечивать определенную избыточность возможностей для обеспечения эволюционной гибкости, изменчивости, приспособляемости [4, с. 148].

Хаос и порядок, в свою очередь, связаны с такими понятиями как энтропия и информация. Любая экономическая система, стараясь сохранить свою структурную стабильность, устойчивость, противодействует энтропии через информационную активность, то есть самоорганизацию, саморазвитие капитала и обеспечение оптимального баланса порядка и хаоса.

Интеллектуальный капитал – источник ценности компаний и залог их успешного развития. Однако в соответствии с действующим законодательством Украины не все компоненты интеллектуального капитала отражаются в балансе предприятия.

Применение теории порядка и хаоса в учете интеллектуального капитала обусловлено неопределенностью в признании и оценке уникальных объектов интеллектуального капитала, аналоги которых отсутствуют на активном рынке (корпоративная идентичность, торговая марка, связи с потребителями, сетевые формы работы, базы знаний и т.д.).

Кроме того, для адекватного отражения в системе бухгалтерского учета элементов интеллектуального капитала необходимо учитывать возникновение синергетических эффектов вследствие их взаимодействия. Другими словами, интеллектуальный капитал следует рассматривать не как арифметическую сумму его элементов, а в связи со сложностью исследуемых явлений необходимо учитывать взаимодействие элементов между собой и их неодинаковую роль в создании стоимости компании.

Синергетические эффекты – это “взрывные эффекты неадекватного преобразования входного сигнала в выходной” [5, с. 83]. Согласно Международным стандартам финансовой отчетности, эффект синергии может возникать при объединении активов в виде будущих экономических выгод. Однако, прежде чем появятся экономические выгоды, синергетические эффекты преобразуются в элементы интеллектуального капитала: внутрифирменную структуру, лояльность клиентов, инновационную активность персонала и др.

В связи с этим необходимо включение в состав объектов бухгалтерского учета:

- интеллектуального капитала (человеческого, организационного, клиентского), поскольку ядром постиндустриального технологического способа производства является развитие микроэлектроники, биотехнологии и информатики, в основе которых заложены результаты интеллектуальной, творческой деятельности человека;
- синергетического капитала [6, с. 84].

Стоимостное выражение интеллектуального капитала и синергетических эффектов, возникающих в результате взаимодействия элементов интеллектуального капитала, может отражаться в активе баланса предприятия, а источник формирования неидентифицированного интеллектуального капитала и связанных с ним синергетических эффектов – синергетический капитал – в пассиве баланса [7, с. 12].

В Украине существуют значительные резервы для увеличения интеллектуального капитала. При успешном развитии всех его составляющих можно получить значительный синергетический эффект, выраженный в росте интеллектуального капитала страны в целом и интеллектуального капитала отдельных экономических субъектов.

Литература:

1. Власова Т.Р. Формування та використання інтелектуального капіталу в процесі суспільного відтворення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. ек. наук / Т.Р. Власова. – К., 2008. – 23 с.
2. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам. / Г. Хакен. – М. : Мир, 1991. – 380 с.
3. Хакен Г. Синергетика. / Г. Хакен. – М. : Мир, 1980. – 345 с.
4. Koch R. The 80|20 Principle: The Secrete of Achieving More with Less. / R. Koch. – N.Y. : Currency, 1998. – P. 148–149.
5. Кузнецов Б.Л. Синергетический менеджмент в машиностроении. / Б.Л. Кузнецов. – Набережные Челны : Изд-во Камского государственного политехнического института, 2003. – 400 с.
6. Легенчук С.Ф. Теорія і методологія бухгалтерського обліку в умовах постіндустріальної економіки. / С.Ф. Легенчук. – Житомир : 2010. – 652 с.
7. Легенчук С.Ф. Бухгалтерське відображення інтелектуального капіталу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. ек. наук / С.Ф. Легенчук. – К., 2006. – 23 с.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИТ-МЕНЕДЖМЕНТА ПРЕДПРИЯТИЯ XXI ВЕКА

*Чайковская Марина Петровна, к.э.н., доцент
Одесский национальный университет им.И.И.Мечникова, 65000, Украина,
Одесса, ул. Дворянская, 2,
Тел. 8 (048) 726-14-40, e-mail: chmp@ukr.net*

Проблема повышение эффективности управления является краеугольным вопросом современного украинского предприятия в непростых экономико-политических условиях. Однако если в 1990-2000 годах инструментами достижения цели являлись модели максимизация эффективности использования внутренних ресурсов (MRP, MRPII, ERP), клиенториентированные стратегии (CRM, CSRP), то экономические реалии нового десятилетия выводят на первый план задачу минимизации инвестиций в ИТ-инфраструктуру, перехода к использованию инновационных направлений ИТ-менеджмента на базе оптимизацию имеющейся ИТ-инфраструктуры.

Объектами ИТ-менеджмента являются коммуникационные, компьютерные, информационные ресурсы предприятия, приложения, ИТ-проекты, ИТ-инфраструктура предприятия. При этом затраты на информационные технологии у предприятий схожего размера и отраслевой направленности различаются в 3-4 раза, что подчеркивает значимость процессов оптимизации ИТ-инфраструктуры. Особенно существенно в финансовом секторе (2,1 - 8% от оборота компании), в телекоммуникационном (2,8 - 5%), медицине (2,7 - 5%), энергетике (1,2-3%), розничной торговле (0,6-2%), производстве (1,4-2%) [1].

Мировым трендом последних лет является стремительный рост рынка услуг, не оказался исключением и ИТ-сектор. В странах Западной Европы доля ИТ-услуг достигает 50% ИТ-бюджета, в России – 15 %, в Украине – 8-10%. Анализ структуры сектора ИТ-услуг Украины демонстрирует преобладание услуг по установке и поддержке программного обеспечения (ПО) и оборудования (42,2%); системной интеграции (26,5%); разработке и доработке ПО (11,5%), однако позволяет выделить максимально динамичные и высокорентабельные сегменты: ИТ-аутсорсинг, ИТ-консалтинг, ИТ-обучение и тренинги, что свидетельствует о начальной стадии зрелости и перспективности развития. Сегмент аутсорсинга отличает высокий уровень рентабельности – до 25% (против 3-5% в сегменте ПО) и темпы роста, 20-25%, превышающие среднемировые показатели (12-15%) и показатели динамики ИТ-рынка Украины в целом. С 2005

года Украина входит в Gather's Top 30 – стран с благоприятными условиями для развития оффшорного ИТ-аутсорсинга, занимая второе место в Восточной Европе после российского. Более 80% руководителей отечественных предприятий намерены использовать аутсорсинг в ближайшее время или в среднесрочной перспективе. В мире, по данным аналитических агентств, к услугам ИТ-аутсорсинга прибегают свыше 2/3 компаний. ИТ-аутсорсинг заключается в передаче заказчиком различных функций ИТ-менеджмента сторонней компании, является одним из эффективных направлений оптимизации ИТ-инфраструктуры, позволяющим сократить косвенные затраты на ИТ более чем на 30% за счет: значительного снижения трудоёмкости и затрат на эксплуатацию информационных систем (ИС) и приложений (снижение стоимости владения ИС); высвобождения ресурсов за счет отказа от непрофильной деятельности и концентрации усилий на ключевых бизнес-процессах и задачах предприятия (гибкое управление внутренними ресурсами); существенного снижения оперативных затрат на внешнее взаимодействие; снижения корпоративных рисков за счет высокой квалификации и опыта внешней компании, качества сервисов; обеспечения оперативного доступа к передовым технологиям (экспертный консалтинг, повышающий квалификацию персонала клиента) [2].

Турбулентии посткризисного периода привели не только к количественным, но и качественным трансформациям сегмента ИТ-аутсорсинга, проявились в дифференциации услуг и появлении целого спектра актуальных направлений, в частности:

ИТ-аутстаффинг - аутсорсинг персонала; инструмент в управлении ИТ-персоналом, дающий компаниям возможность регулировать численность ИТ-отделов; позволяющий осуществить вывод ИТ-специалистов компании за пределы штата; снизить административную и финансовую нагрузку при сохранении непосредственного руководства сотрудниками; обеспечить максимальную гибкость в управлении персоналом и соответствие количества рабочей силы реальному объему работы; обеспечить гарантию качества оказываемых услуг, которое не всегда можно получить, используя штатного системного администратора; контроль над действиями специалиста, а, соответственно, контроль всей инфраструктуры компании.

ИТ-аутсорсинг сервисов – предоставление в пользование заказчику различных сервисов, управление как в целом ИТ-инфраструктурой компании, так и поддержку отдельно взятых сервисов, управление рабочими станциями, централизованный

контроль и управление компьютерами и периферийным оборудованием компании, управление различными компонентами ИТ-инфраструктуры: серверами, почтовой системой, базами данных, хранением данных, локальными сетями, файловыми ресурсами, системного программного обеспечения; управление ИТ-запросами; управление и администрирование приложениями на базе Cloud computing (IaaS, PaaS, SaaS), SOA, Performance Management [3].

Стратегический ИТ-аутсорсинг – предусматривает полное сопровождение и регулярный аудит ИТ-инфраструктуры компании; контроль состояния инфраструктуры, ПО, оборудования, ИТ-персонала; обеспечивает повышение качества предоставляемых услуг и уровня удовлетворенности пользователей.

Отвечом ИТ-рынка на активные изменения налоговых регламентов явилось инновационное направление - бухгалтерский аутсорсинг. Бухгалтерский ИТ-аутсорсинг – это передачи ведения бухгалтерского учёта предприятия другим специалистам с целью оптимизации бизнес процессов, максимального снижения финансовых и налоговых рисков, уменьшения управленческих и финансовых затрат. Так в августе-сентябре 2011 года планируется запуск проекта «1С:Бухобслуживание» партнерской сети фирмы 1С по оказанию аутсорсинговых бухгалтерских услуг на базе жесткого контроля с точки зрения технологии, ИТ-стандартов, стандартов качества.

Проведенный анализ новых направлений ИТ-аутсорсинга позволил сделать вывод, что применение актуальных технологий ИТ-менеджмента на базе различных направлений аутсорсинга является эффективным инструментом решения проблем оптимизации использования ИТ-ресурсов предприятия, однако вопрос выбора и оценки финансовой эффективности определенного инструмента является задачей нетривиальной, определяется спецификой конкретного ИТ-проекта и требует дальнейшей методологической проработки.

Литература

1. Чайковская М.П. Инновационные технологии оптимизации ИТ-инфраструктуры предприятия // Економічний вісник університету. Зб.наук.праць Вип.2.- Переяслав-Хмельницький. -2010. - стр.74-79.
2. Чайковська М.П. ИТ-аутсорсинг в контексте экономических трансформаций//Вісник Хмельницького національного університету. Науковий журнал №6, Том 3. - Хмельницький:ХНУ, 2009. – с. 138-142.
3. Чайковская М.П. Перспективы технологии виртуализации ИТ-инфраструктуры предприятия //Інституційні засади функціонування економіки в умовах трансформації. Матеріали ІV МНПК. – Одеса: ОНУ, 2010. – с. 112-118.

МЕХАНІЗМ АКТИВІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН

*Новикова Марина Владиславівна, к.е.н., доцент
Національний авіаційний університет, Україна, Київ,
проспект Космонавта Комарова 1, тел. 406-79-75, novykova@mail.ru*

Функціонування транспорту в сучасних умовах поставило перед наукою і практикою ряд проблем його розвитку. Загальним є необхідність одночасного підвищення наукового рівня планування як у галузі в цілому, так і її підгалузей та їх підприємств. Є загальновизнаним, що технічні, економічні, соціальні і політичні успіхи в розвитку країни багато в чому визначаються станом її наукового потенціалу, правильним вибором напрямків, широтою і глибиною досліджень та об'ємом наукового заділу, а також якістю і ефективністю результатів наукової діяльності, швидкістю і своєчасністю їх реалізації.

Однією з умов забезпечення нормального і стабільного росту є якісна і органічна модернізація української авіаційної галузі за рахунок рішучих зусиль держави і приватного капіталу, спрямованих на активізацію інвестиційної діяльності, підвищення ефективності інвестиційних процесів. У ситуації загальновизнаного спаду світової кон'юнктури, Україна буде приречена на стрімке зниження та скорочення темпів економічного зростання, якщо не буде знайдено внутрішніх джерел розвитку.

У високотехнологічному секторі української економіки авіаційна галузь є однією з наймасштабніших та є одною з небагатьох держав світу, де здійснюється замкнений цикл розробки, випробувань та серійного виробництва літаків, двигунів і головних їх систем. На сьогодні галузь характеризується високою інноваційною активністю і сприйнятливістю. Існуюча міжнародна система регулювання авіаційної діяльності та постійно зростаючі вимоги, що пред'являються до цивільної авіаційної техніки через її трансграничне застосування, до її надійності, безпеки, економічності, екологічності - ініціюють численні нововведення. Аналогічні імпульси виникають і в жорсткій боротьбі за випереджаючі техніко-технологічні рішення у сфері розвитку всіх суб'єктів авіаційної галузі.

Безкомпромісне змагання з конкурентами або потенційними супротивниками, а також подолання перешкод, викликаних природними чинниками, об'єктивно не могло не привести до того, що авіаційна галузь є не лише великим споживачем науково-технічних і технологічних нововведень, але і одночасно володарем потужного інноваційного та інвестиційного потенціалу для їх створення. З точки зору бази інноваційно-технологічного розвитку усієї української економіки значення авіаційної галузі неможливо переоцінити - такі великі масштаби і спектр її науково-технічних і технологічних досягнень та інтересів. В зв'язку з цим, проблеми інвестицій в авіаційній галузі, активізація інвестиційної активності авіапідприємств пов'язані із складною сукупністю наукових, організаційних і технічних питань, що вимагають пріоритетної уваги з боку держави, підприємницьких структур, різних інститутів суспільства.

Слід підкреслити, що рішення основних завдань національної економіки, забезпечення соціальної стабілізації та безпеки - в істотній мірі можуть бути реалізовані на базі авіаційної галузі, що має в розпорядженні вагомий інтелектуальний потенціал і високі технології. В той же час складне економічне становище багатьох підприємств і галузей пов'язане, в першу чергу, з поглибленням інвестиційної кризи. Скорочення бюджетних асигнувань, падіння інвестиційної активності, відсутність стимулів залучення інвестицій, а також низький рівень розвитку інвестиційного ринку свідчать про відсутність системи комплексного управління інвестиційними процесами в Україні.

Отже, для подолання кризового становища у авіаційному секторі України потрібно створювати сприятливі умови для вітчизняного суб'єкта господарювання, активізуючи світовий досвід інтегрування компаній авіаційної галузі у єдину систему. У економічних умовах, що склалися, держава повинна сконцентрувати зусилля на підтримці найбільш життєздатних і ефективних структур, що знаходяться в технологічному просторі конкурентоздатних секторів, або ж здатних інтегрувати їх.

Процеси глобалізації – це об'єктивні процеси, які здійснюються в соціально-економічних системах будь-якого рівня, де виживають найсильніші, а на сьогодні, процеси трансформації економіки України й інтегрування держави в систему міжнародного поділу праці, нерозривно пов'язані з підвищенням конкурентоспроможності національних підприємств. Багатоаспектність цієї задачі в умовах збільшення конкуренції, нестабільності соціальних і політичних факторів, структурної перебудови світової авіаційної системи, інтернаціоналізації діяльності ускладнює процеси прийняття

управлінських рішень і змушує підприємства авіаційної галузі шукати шляхи об'єднання потенціалів і розвитку співробітництва в боротьбі за виживання або ринкове лідерство. Стратегія управління власністю орієнтує керівництво на перерозподіл майна та фінансових активів, які породжують збільшення прибутку в бізнесі - сфери з високим потенціалом віддачі інвестицій в майбутньому.

Інтеграційні процеси відбуваються на провідних авіапідприємствах шляхом утворення глобальних корпоративних структур у процесі консолідації капіталів. В результаті залучення великих оборотних коштів і створення консолідованих програм фінансування у таких структурних утвореннях з'являється можливість ставити і вирішувати глобальні задачі. Причини інтеграції, зумовлені циклічністю світового економічного розвитку і рівнем розвитку країн, темпами змін технології та характером змін у виробництві, визначили широкий діапазон різноманітних організаційних форм співробітництва суб'єктів господарської діяльності, що неоднозначно трактуються теоретиками і практиками, у зв'язку зі специфікою правового статусу, що передбачається цивільним і/або господарським законодавством різних країн.

Однією з головних умов забезпечення стійкого розвитку національного господарства є наукове обґрунтування перспективних теоретичних і науково-методологічних напрямів державної інвестиційної політики, визначення стратегічних цілей соціально - орієнтованої інвестиційної діяльності і формування сприятливого інвестиційного клімату. Стала очевидною необхідність забезпечення програми розвитку окремих галузей вітчизняної економіки на основі ефективного використання їх інноваційно-інвестиційного потенціалу.

ОСОБЛИВОСТІ МІЖНАРОДНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ НАУКОМІСТКИХ ПІДПРИЄМСТВ АВІАБУДІВНИЦТВА

*Дегтяр Н.В., Янчук М.Б., НАУ, Київ, пр. Комарова, 1.
Тел. 406-77-05, e-mail: marina_y2006@ukr.net*

У сучасних умовах практично жодна національна економіка не може розвиватися без активної участі в світогосподарських зв'язках. Реальні процеси зовнішньоекономічної інтеграції вимагають від національної економіки і країни в цілому, яка претендує на гідні позиції в сучасному світі, високої конкурентоспроможності її

сукупного відтворювального потенціалу, здатного забезпечити найбільш ефективну реалізацію наявних конкурентних переваг.

Особливо важливі інтеграційні процеси в наукомісткому та високотехнологічному секторах, які саме і визначають виробничий потенціал країни, підсилюють її конкурентні позиції та сприяють інтеграції у світове господарство. Поширеною стає ситуація, коли науково-технічний фактор розвитку навіть не може бути використаний з максимальною ефективністю, якщо він обмежений національними кордонами. А це є додатковим інтегративним стимулом. Інтеграція дозволяє підвищити ефективність діяльності наукомістких підприємств за рахунок концентрації капіталів на стратегічно важливих напрямках, посилення конкурентоспроможності, росту інвестиційної привабливості. Для підприємств наукомістких галузей інтеграція означає не тільки збереження, але й створення нових науково-технічних розробок, розвиток унікальних компетенцій, збільшення інтелектуального капіталу. Перевага інтеграції в остаточному підсумку проявляється у синергійному ефекті, який виникає за рахунок об'єднання інтелектуальних капіталів, і обумовленого системними властивостями обраної нової інтегративної форми співробітництва.

Найбільш масштабним серед галузей наукомісткого сектору залишається авіаційне будівництво. Реалії сучасного моменту такі, що в цивільному авіабудуванні більш не існує проектів у рамках окремо взятої країни. Наприклад, літаки "Boeing" і "Airbus" тільки на 60% відповідно американський і європейський, а 40 % будівництва відбувається за рахунок постачань комплектуючих від зарубіжних партнерів. Задля попиту на світовому ринку авіаційним підприємствам України необхідно вміти акумулювати найбільш передові технології, які є у світовому цивільному авіабудуванні по такому ж самому принципу, і приклади тому є: в коопераційних постачаннях у будівництві літака Ан-148 беруть участь близько двохсот підприємств України і Росії, і за вартістю - 60% постачань комплектуючих і матеріалів припадає на російські підприємства і до 40% — на українські тощо.

Слід відзначити, що у теперішній час без концентрації і інтеграції вітчизняна авіапромисловість не може гідно конкурувати на світовому ринку. Зокрема, діяльність підприємств авіапромислового комплексу ускладнюється порушенням зв'язків між підприємствами, зайнятими в науково-виробничому циклі; втратою ринків збуту (зниження державного замовлення) і зниженням фінансової підтримки держави; зростаючою конкуренцією з боку іноземних компаній;

технологічно й морально застарілою виробничо-технологічною базою авіабудівельних підприємств. Низька продуктивність праці та висока трудомісткість виробничих процесів, слабкий рівень менеджменту і маркетингу супроводжується відтоком значної частини наукових і інженерних кадрів вищої кваліфікації. Вихід вітчизняних авіапромислових підприємств із кризової ситуації та їх подальший розвиток можуть здійснюватися на основі розширення і зміцнення науково-виробничих інтеграційних зв'язків з авіабудівельними компаніями інших країн. Отже, розширення співробітництва з лідерами світової авіапромисловості є неодмінною умовою успішної роботи авіабудівельних підприємств.

Для відповідності світовому рівню конкурентоспроможності авіапромислових підприємствам необхідно формувати стратегію ефективного інтеграції як усередині країни, так із закордонними партнерами. Слід враховувати, що при створенні національних інтегрованих структур можна використовувати форми державно-приватного партнерства, що забезпечить у майбутньому скорочення частки держави, а також акціонування із продажем частини пакета акцій іноземним інвесторам. При цьому необхідно досягти балансу інтересів з іноземними партнерами для забезпечення виходу на світовий ринок і зберегти державний контроль над галуззю в цілому.

Реалізація стратегії інтеграції наукомістких авіапідприємств зовні проявляється у створенні концернів, консорціумів, фінансово-промислових груп, холдингів тощо для залучення іноземного капіталу і прогресивних технологій в українські проекти, а також в активній участі вітчизняних виробників у міжнародних авіаційних альянсах.

Сучасна особливість інтеграційних процесів у стратегічних наукомістких галузях така, що в умовах функціонування "жорстких" вертикально - інтегрованих державних структур, які мають обмежену ефективність щодо обміну досвідом, знаннями, технологіями в умовах динамічного розвитку НТП і їх фінансування, зростає інтенсивність паралельного створення "м'яких" інтеграційних об'єднань (партнерств, асоціацій, стратегічних альянсів, кластерів, мереж). Так, наприклад, об'єктивні передумови доцільності створення стратегічних альянсів наукоємних авіапідприємств обумовлені відносно однаковими масштабами і станом партнерів-учасників, загальною науково-технічною базою при різних нішах на ринку, що дозволяє подолати технологічну відсталість, яка може мати місце при вертикальній інтеграції; сконцентруватись на інноваціях і основному бізнесі, економити власні ресурси і не зменшувати рівень конкуренції в секторі за рахунок збереження виробничої універсальності партнерів.

Крім того, стратегічні альянси як інвестиційний механізм надають можливість бізнесу одержати бажану конкурентну перевагу за рахунок доступу до капітальних і інших ресурсів партнерів, а технологічним мотивом при цьому є можливість швидкого освоєння нових технологій і закріплення за собою секторів ринків високотехнологічної продукції. Конкурентний мотив спонукає до узгодження напрямів збутової діяльності, у тому числі, до взаємного допущення на ринки збуту.

Отже, інтеграція у різних сучасних взаємовигідних формах дозволить вітчизняним авіапромисловим компаніям досягти й утримати певні позиції на ринку за допомогою рішення наступних завдань:

об'єднання ресурсів - інтелектуальних, технологічних, фінансових, маркетингових - для досягнення синергійного ефекту й диверсифікованості діяльності;

оптимізацію витрат на НДДКР, організацію технологічного процесу, корпоративне управління, просування і підтримку авіа продукції для досягнення максимальної економії й підвищення рентабельності бізнесу;

мінімізацію комерційних ризиків шляхом одержання гарантованого доступу на цільові ринки.

СИСТЕМА ЗБАЛАНСОВАНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА КЛЮЧОВІ ПОКАЗНИКИ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ СТРАТЕГІЄЮ ПІДПРИЄМСТВА

*Загорулько В.М., д.е.н., професор, завідувач кафедри маркетингу та
ресурсозабезпечення, НАУ, Коваленко О.В., доцент кафедри маркетингу та
ресурсозабезпечення, НАУ*

Протягом індустріальної ери основою конкурентоспроможності підприємств були технології, що базувались на матеріальних затратах, та ефект, який залежав від масштабів виробництва. Основними критеріями для оцінювання ефективності діяльності компанії були фінансові показники, такі як рентабельність залученого капіталу, рентабельність активів та продукції. За допомогою цих коефіцієнтів керівники підприємств визначали найбільш ефективний напрям діяльності та проводили розподіл

внутрішніх ресурсів з метою покращення фінансових результатів і підвищення вартості бізнесу.

Оцінювання ефективності реалізації корпоративної стратегії та управління нею зумовлює необхідність використання нових інструментів, одним з яких є система збалансованих показників (*англ.* Balanced Scorecard - BSC). Поряд з іншими традиційними системами вона включає фінансові показники як один із важливих критеріїв оцінки результатів діяльності суб'єкта господарювання. У цей же час BSC підкреслює важливість показників нефінансового характеру, які оцінюють задоволення покупців, ефективність внутрішніх бізнес-процесів, потенціал працівників з метою забезпечення довгострокового фінансового успіху компанії. BSC базується на комплексному підході до оцінки як матеріальних, так і нематеріальних активів, тому вона і дістала назву «збалансованої» [1, 4].

BSC використовується як основний інструмент управління бізнесом, який уможлиблює встановлення індивідуальних та загальнокорпоративних цілей, доведення їх до відома працівників та менеджерів усіх рівнів, оцінювання досягнення поставлених цілей за допомогою використання збалансованої системи вимірників ефективності, якісний зворотній зв'язок [3].

Розвинувшись із простої необхідності в більш цілісну та всеохоплюючу систему вимірювання, BSC-системи сьогодні є інтегрованим рішенням третього покоління, яке дозволяє організації швидко і з відомою точністю реалізувати стратегію і досягти відмінних результатів.

Концепція BSC якісно відрізняється від інших концепцій тим, що фінансові й нефінансові індикатори інтегруються з урахуванням причинно-наслідкових зв'язків між результуючими показниками і ключовими факторами, під впливом яких вони формуються [5].

Balanced Scorecard переводить місію і загальну стратегію компанії в систему чітко поставлених цілей і завдань, а також показників, що визначають ступінь їх досягнення в рамках чотирьох основних проекцій: фінансів, маркетингу, внутрішніх бізнес-процесів, а також навчання й зростання. За допомогою цих проекцій керівники можуть відповісти на наступні важливі питання:

- якою компанія представляється своїм акціонерам і потенційним інвесторам? (проекція фінансів);
- якою компанія представляється своїм покупцям? (проекція маркетингу);

- які бізнес-процеси компанія повинна поліпшити, від яких відмовитися, на яких зосередитися? (проекція внутрішніх бізнес-процесів);

- чи може компанія продовжувати свій розвиток, підвищувати ефективність і збільшувати свою вартість? (проекція навчання та зростання).

Проекція фінансів є однією з ключових складових BSC. Фінансові результати - це основний критерій оцінки поточної діяльності підприємства. Як правило, типовими цілями в рамках фінансової проекції виступають збільшення рентабельності продукції і власного капіталу, чистого грошового потоку, чистого прибутку тощо.

Проекція внутрішніх бізнес-процесів ідентифікує основні процеси, що підлягають удосконаленню і розвитку з метою зміцнення конкурентної переваги. Ефективність бізнес-процесів визначає цінність пропозиції компанії, від якої залежать і кількість залучених клієнтів, і кінцевий фінансовий результат. Показники цієї проекції фокусуються на процесах, що мають вирішальний вплив на досягнення намічених фінансових результатів і задоволення покупців. Після того, як ключові бізнес-процеси виявлені, визначаються чинники, що характеризують їх, і розробляються показники ефективності. У збалансованій системі варто розрізняти показники, які вимірюють досягнуті результати, і показники, що відображають процеси, які забезпечують досягнення цих результатів. Обидві категорії показників мають бути узгоджені між собою, оскільки для одержання перших (наприклад, підвищення чистого прибутку від реалізації продукції – фінансова проекція) потрібно реалізувати інші (наприклад, досягти більшої лояльності з боку існуючих клієнтів і збільшити кількість клієнтів, що залучаються – маркетингова проекція). В свою чергу, такий результат як підвищення лояльності з боку існуючих клієнтів і збільшення кількості клієнтів, що залучаються, може бути отримано за рахунок підвищення якості продукції, зменшення кількості повернень, збільшення швидкості обробки замовлень, підвищення якості сервісного обслуговування (ці показники відбиваються у проекції внутрішніх бізнес-процесів), що також, в свою чергу, є наслідком підвищення кваліфікації персоналу (показник відбивається у проекції навчання і розвитку) [5].

Ключові показники діяльності (*англ.* Key Perfomance Indicators – KPI) – це цілі або завдання, які вимірюють рівень досягнення стратегії організації через оперативні завдання або критичні чинники успіху для визначеного проекту. Обрані ключові показники діяльності мають відображати цілі організації та повинні носити кількісний характер.

KPI зазвичай формуються протягом тривалого періоду. Причиною цього є притаманна їм довготермінова сталість. Цілі для окремого показника діяльності можуть змінюватись внаслідок зміни цілей організації, чи внаслідок наближення до поставленої мети [8].

При формуванні KPI необхідно враховувати такі вимоги:

1. Система показників має складатись як з фінансових так і з нефінансових показників, що взаємозв'язані між собою та між організаційними рівнями в компанії. Система повинна містити доцільно обмежену кількість показників, які відображають реальну картину компанії.

2. KPI мають враховувати минулий та поточний стан бізнесу та бути корисними для прогнозування майбутнього компанії.

3. Система показників має бути тісно взаємопов'язана із стратегічними цілями компанії та повинна враховувати потреби зацікавлених осіб. Впровадження KPI не повинно викликати особливих труднощів щодо доступу необхідної для розрахунків інформації, а також повинна існувати можливість деталізації окремих показників, чи їх об'єднання у більш агреговані [2, 6].

Таким чином, можна виділити наступні основні завдання використання ключових показників діяльності:

- отримання якісної та оперативної інформації, необхідної для прийняття управлінських рішень;
- розширення інформаційної бази для аналізу досягнення стратегічних цілей;
- кількісне вираження чітко сформульованих цілей підприємства тощо.

В основному на практиці виділяють такі ключові показники діяльності, відповідно до чотирьох проекцій системи збалансованих показників [7, 8, 9]:

1. Фінанси – грошовий потік, фінансовий результат, ROE, EVA, ROI.

2. Маркетинг – залучення нових покупців, потенційні споживачі, положення існуючих покупців, їх плинність.

3. Внутрішні бізнес процеси – рівень ефективності обладнання, коефіцієнт простоїв, кількість браку тощо.

4. Навчання та ріст – рівень інвестицій, рівень захворюваності працівників, внутрішнє мотивування, плинність робочої сили, гендерне співвідношення.

Практичне значення системи збалансованих показників полягає у вимірюванні результатів досягнення стратегічних цілей підприємства. Перетворення місії в стратегію на основі чотирьох базових перспектив

показує логіку BSC. Однак реального значення ця логіка набуває лише тоді, коли результати досягнення стратегічних цілей будуть виміряні за допомогою ключових показників діяльності.

Літературні джерела:

1. Каплан Р., Нортон Д. П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2004. – 214с.
2. Parmenter D. Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs. - New York: John Wiley & Sons, 2007. – 23 p.
3. Ділан Н. М. По ту сторону чисел. – Режим доступу: <http://www.balancedscorecard.ru/bsc685.htm>.
4. Коробков А. Balanced Scorecard - показатели эффективности вместо финансовых коэффициентов. – Режим доступу: <http://www.balancedscorecard.ru/bsc831.htm>.
5. Пан Л. В. Збалансована система показників (balanced scorecard – bsc) як інструмент ефективного управління стратегією організації // Наукові записки. – 2003. - Том 21. – Серія: Економічні науки. - С. 56-63.
6. Толюпа Н. В. Збалансована система показників як ефективний інструмент управління // Економіка та держава. – 2009.- № 4.- С. 65-66.
7. Balanced scorecard – Режим доступу: http://en.wikipedia.org/wiki/Balanced_scorecard#Key_performance_indicators.
8. Performance indicator – Режим доступу: http://en.wikipedia.org/wiki/Key_performance_indicators.
9. Strategy map – Режим доступу: http://en.wikipedia.org/wiki/Strategy_map.

СТРАТЕГІЧНІ ЗМІНИ У РОЗВИТКУ БАНКІВСЬКИХ СИСТЕМ

*Вовчак Ольга Дмитрівна
Університет банківської справи НБУ
м.Київ, вул. Андріївська, 1
моб.0984302676, vovchak.olga@meta.ua*

Головною метою стратегічного розвитку банківської системи України є створення надійної, ефективної і прибуткової банківської системи, яка б максимально задовільняла вимоги та потреби клієнтів, інвесторів і була б стійкою до криз. Для цього треба покращити такі показники як: підвищення довіри до банків, посилення боротьби з

відмиванням брудних грошей, підвищення прибутковості банківських операцій, оптимізації структури капіталу (активів та зобов'язань), підвищення рівня капіталізації банків та ефективності контролю за їх діяльністю.

Станом на 01.01.2010 року в Україні було зареєстровано 195 банків. По суті, така велика кількість банківських установ повинна була б повністю забезпечувати потреби суб'єктів економіки у банківських послугах. Однак спектр та обсяги послуг, що надаються банками, залишаються досить обмеженими, тоді як сучасні умови господарювання та наслідки кризових явищ вимагають нових форм та методів банківської підтримки.

Для успішної діяльності банків велике значення має їх стабільність. Вона означає постійну здатність банку відповідати за своїми зобов'язаннями і забезпечувати прибутковість на рівні, достатньому для нормального функціонування у конкретному середовищі. Основою для зміцнення банківської системи України, підвищення її надійності та стійкості до криз є достатній рівень капіталізації. Як відомо, власний капітал усіх банків нашої країни (станом на 01.01.2010 р. - 115175 млн.грн) приблизно дорівнює розміру капіталу одного із провідних зарубіжних банків. А загалом обсяг капіталізації усіх українських банків становить близько 7,5% до ВВП (порогове значення цього показника - 20%), що створює реальну загрозу фінансовій безпеці держави.

Вітчизняний банківський сектор минув критичну фазу системної кризи й перебуває в стадії відновлення. Цьому сприяли як загальна макроекономічна стабілізація, так і розпочаті НБУ заходи щодо реструктуризації банківської системи. Однак завдання реструктуризації банківської системи повною мірою не вирішені. Зважаючи на необхідність підвищення рівня надійності, фінансової стійкості та конкурентоспроможності банків на внутрішньому й міжнародних ринках, необхідно вжити заходів щодо:

- підвищення ефективності контролю за діяльністю банків, досягнення повної відповідності Базельським принципам ефективного банківського нагляду, що передбачає вдосконалення чинного законодавства та нормативно-правових актів НБУ;
- посилення контролю за власниками істотної участі та змінами у структурі власності;
- забезпечення довіри кредиторів і вкладників до банків шляхом підвищення стабільності, стійкості й конкурентоспроможності на світовому ринку банківської системи України, спроможної

максимально та якісно задовольнити потреби економіки й населення у кредитах та інших сучасних банківських послугах.

Фахівці вважають, що існуючий у Європі банківський нагляд цілком відповідає поставленим перед ним завданням, а проблема його недосконалості полягає лише в тому, що базельську систему нагляду за банками складно пояснити широкому загалу. Немоżliво також провести чітку межу між власними інвестиційними операціями банку й операціями, що виконуються в інтересах клієнта, а отже - досягти стабільності ринку простим розшаруванням банків або обмеженням їхніх розмірів.

Однак під час кризи європейська банківська система виявила свою неефективність, що спричинило дискусію про необхідність її реформування. Криза показала необхідність введення нових правил, які повинні не тільки регулювати процес виходу з політики надлишкового фінансового втручання в період кризи, але й створювати основу для переходу до політики довгострокової стабільності банків.

Показовим в цьому відношенні є досвід держав-учасників європейського монетарного союзу, які домовилися про створення на наднаціональному рівні стабілізаційного механізму, що дозволить швидко й ефективно боротися зі спекуляціями проти євро. Введення в дію в травні 2010 р. [Європейського](#) стабілізаційного механізму, схваленого Міністрами фінансів 16 країн зони євро (Єврогрупа) для захисту фінансової стабільності в Єврозоні загалом, і створення стабілізаційного фонду в сумі 60 мільярдів євро із загальноєвропейського бюджету, керованого Єврокомісією, за підтримки з боку Європейського центрального банку (ЕЦБ) свого часу допомогли зняти тиск на фінансові ринки низки європейських країн й стримати спекуляцію. Однак вони супроводжувалися й істотними витратами для ЕЦБ. Разом з тим, сума стабілізаційного фонду могла б бути збільшена до 440 мільярдів євро, які виділяються країнами Єврозони й використовуються для видачі позик під 5% членам ЄС, що їх потребують. У фінансуванні стабілізаційного фонду також може взяти участь Міжнародний валютний фонд, з урахуванням частки якого в 220-250 мільярдів євро загальний обсяг коштів може досягти 720-750 мільярдів євро.

Однак незважаючи на зусилля Німеччини й Франції, на сьогодні так і не створені діючі стимули проведення ефективної бюджетної політики для всіх урядів країн Євросоюзу, а запропонований механізм санкцій і штрафів на практиці так і не був реалізований. У зв'язку із цим сьогодні основним завданням є розробка

пакету заходів щодо фіксації рамок і правил економічного, фінансового, фіскального поведіння різних агентів у європейських країнах.

Тому замість Пакту про стабільність і зростання, яким керувалися країни ЄС при побудові економічної політики, постала необхідність розробки Пакту про консолідацію в європейських країнах. Конкретні ж заходи, що застосовуються для реструктуризації банківських систем у різних випадках, залежать від причин, які приводять до банківських криз.

Згідно з вищевикладеним, зважаючи на сучасний стан банківської системи України, на наявні проблеми у діяльності вітчизняних банків одним з шляхів виходу з кризової ситуації може стати приєднання проблемних банків до великих фінансово-кредитних установ, а стимулювати такі процеси має Національний банк України. На думку фахівців це можливо зробити шляхом надання банкам-санаторам рефінансування зі сторони НБУ, а також відповідної грошової підтримки з боку держави.

Сьогодні обговорюється підхід щодо передачі проблемних банків в управління Фонду гарантування вкладів фізичних осіб або створення з цією метою спеціалізованої державної установи, яка буде керувати майном банкрутів або викуповувати безнадійні борги у кредитно-фінансових установ.

МІСЦЕ ТА РОЛЬ БІЗНЕС-АВІАЦІЇ В ГЛОБАЛЬНОМУ ЕКОНОМІЧНОМУ ПРОСТОРІ

*Музиченко Марина Володимирівна
Національний авіаційний університет
Київ, пр-т Космонавта Комарова, 1
Тел. 044 406 79 76 : Muza_MB_@freemail.ru*

Транспорт виступає найважливішою складовою економічного розвитку будь-якої країни, безперебійна робота якого забезпечує становлення і розвиток ринкових відносин.

Ринок авіатранспортних послуг має складну структуру, де переплітаються різноманітні внутрішні і зовнішні зв'язки. Він є відкритою системою, елементи якої взаємодіють із зовнішнім середовищем і, одночасно, він виступає як складова частина більш загальної системи світового господарства. Ринок авіатранспортних послуг, як і будь-який ринок, важко піддається аналізу елементів

суспільного відтворення.

Згідно з документами Міжнародної ради з бізнес-авіації та документами провідних зарубіжних об'єднань учасників ринку бізнес-авіації, ділова авіація (бізнес-авіація) є складовою частиною повітряного транспорту, в тому числі міжнародного, під якою розуміється особливий вид цивільної авіації, повітряні судна якого призначені для здійснення нерегулярних перевезень пасажирів і багажу за індивідуальними замовленнями або для власних (у тому числі корпоративних) потреб власників та експлуатантів повітряних суден ділової авіації.

Ділова авіація має велике значення в економіці багатьох країн. Наприклад, фінансовий оборот американської бізнес-авіації становить 60 млрд. доларів США в рік, що з урахуванням комерційної складової *general aviation* відповідає 1% ВВП США. В більшості розвинених країн світу ділова авіація є другим за значимістю видом цивільної авіації після регулярної авіації.

Розвиток ділової авіації в останні роки обумовлено багатьма причинами. Основним рушієм цього ринку, безумовно, є доходи великих корпорацій - користувачів ділової авіації. Вони стрімко збільшувалися з початку 90-х років минулого століття. Цим багато в чому і пояснюється бурхливе зростання ділової авіації в кінці дев'яностих років. Таким чином, загальний розвиток економіки служить важливим, проте не єдиним фактором розвитку ділової авіації. Економічний розвиток компанії безпосередньо пов'язаний з більш ефективним управлінням капіталом і, особливо, трудовими ресурсами. Такий акцент на збільшення продуктивності характерний в основному для Північної Америки. Це пояснює і те, чому ринок ділової авіації сфокусований в основному на задоволенні попиту північноамериканських компаній, більше 70% всіх приватних реактивних літаків в Північній Америці.

Головна перевага бізнес-авіації перед рейсовим полягає в тому, що вона дає можливість без будь-яких обмежень вибирати час вильоту і маршрут польоту, що дозволяє уникати зайвих пересадок і, відповідно, додаткових втрат часу.

Всі переваги бізнес авіації, як відзначають експерти NBAA, призводять до головного результату - підвищення продуктивності персоналу компанії під час перельоту.

Переваги бізнес авіації забезпечуються наступними факторами:

- економія часу - головна перевага бізнес авіації. Здатність безпересадкового перельоту між невеликими локальними аеродромами;

- підвищення продуктивності роботи під час польоту - наявність

офісного обладнання на борту літака і відсутність інших свідків, що ускладнюють конфіденційні переговори. Останнє є важливою якістю, тому що борт літака використовується як місце ведення переговорів;

- скорочення неробочого часу співробітників компанії. Гнучкий графік, легке досягнення пункту призначення дозволяють вирішувати поставлені перед відрядженим працівником або керівником фірми завдання протягом одного робочого дня;

- інформаційна захищеність - зведення до мінімуму можливості витоку інформації, відсутність інших свідків і небажаного спілкування;

- повна свобода в плануванні польоту - можливість при необхідності оперативної змінювати графік польоту, час перебування в одному місці без ризику та прив'язки до рейсів. Можливість уникати нічних польотів;

- імідж компанії.

На підставі проведеного дослідження нами встановлено, що для розвитку підприємницьких структур та забезпечення ефективного функціонування країни у глобальному світовому просторі необхідним є розробка стратегії розвитку бізнес-авіації, що потребує не тільки вивчення практичного світового досвіду її функціонування, але й вирішення низки наукових задач, як теоретичного, так і прикладного характеру.

ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТНОГО СЕРВИСА

Сабирова Индира Миргазимовна

Национальный авиационный университет,

Киев, пр. Космонавта Комарова, 1,

(+38067) 7244060, sabirova_indira@ukr.net

В условиях конкурентной борьбы уровень спроса на транспортные услуги определяется прежде всего качеством сервиса. Для получения необходимого эффекта требуется решения комплекса

задач по повышению уровня транспортных услуг, предоставляемых пассажирам.

Важность и актуальность услуг подтверждается удельным весом этой сферы деятельности в валовом внутреннем продукте развитых стран, где он составляет 70-80%. В Украине доля услуг в валовом внутреннем продукте составляет в настоящее время немногим более 50%, а ежегодный прирост составляет около 7%.

В обобщенном понимании услуга представляет собой некое действие, которое приносит пользу потребителю. По определению Ф.Котлера, услуга - это любое мероприятие, которое одна сторона может предложить другой. Особенность услуг, по сравнению с производством продукции, заключается в том, что услуга удовлетворяет потребности деятельностью, а не вещной, предметной формой.

Анализ природы услуг позволяет выделить их основные особенности, наиболее значимы из которых следующие:

- услуга представляет собой сочетание процесса ее оказания и результата;

- в зависимости от объекта услуги делятся на материальные и нематериальные;

- объект предоставления услуги зачастую является участником процесса ее оказания;

- процесс предоставления и потребления услуги, как правило, бывает одновременным;

- в сфере сервиса высока доля ручного труда, качество которого зависит от квалификации персонала;

- использователь услуги не является собственником ее результата;

- услуги, как правило, не сохраняемы, их нельзя накапливать.

Важнейшим признаком услуги является то, что в ней неразрывно слиты два процесса - производство и потребление. При предоставлении услуги эти два процесса неотделимы друг от друга.

Транспортные услуги, как при перевозке грузов, так и при перевозке пассажиров, относятся к материальным услугам главный признак которых заключается в том, что люди воздействуют на материальные продукты природы, преобразуя их для человеческих потребностей.

Транспортное обслуживание (сервис) можно определить как деятельность, связанную с процессом перемещения пассажиров и грузов в пространстве и во времени и предоставлением сопутствующих этой деятельности транспортных услуг.

Экспедиционное обслуживание – деятельность, направленная на обеспечение своевременной и качественной доставки груза потребителю; включает в себя подготовительно-заключительное обслуживание, складские работы и экспедиционные услуги.

К транспортным услугам в самом общем виде можно отнести:

- перевозку пассажиров и грузов;
- погрузочно-разгрузочные работы (погрузка, выгрузка, перегрузка, пересадка пассажиров, внутрискладские операции);
- хранение грузов на складах станций;
- подготовка подвижного состава к перевозке;
- предоставление подвижного состава на условиях аренды (лизинга);
- прочие услуги.

Анализ отечественного и зарубежного опыта позволяет предложить следующую классификацию транспортных услуг:

- по признаку взаимосвязи с основной деятельностью предприятий транспорта услуги подразделяются на перевозочные (т.е. включающие в том или ином виде элемент перевозки) и не связанные с перевозкой;

- по характеру деятельности, связанной с предоставлением определенной услуги,- на технические, коммерческие, информационные и т.д.;

- по размерам стоимости услуги разделяются на услуги высокой, средней и низкой стоимости. Услуги с небольшим уровнем оплаты могут иметь большую составляющую основных средств или активов .Примером такой услуги может служить аренда подвижного состава, услуга по перевозке. Услуги с высокой составляющей труда – услуги, оказываемые людьми, требующие высокого уровня профессионализма, например консалтинг, услуги транспортного экспедирования и т.п.

Транспортный сервис представляет собой часть системы обращения и распределения товаров и услуг, которая включает в себя, помимо перевозки пассажиров и грузов, выполнение складских, погрузочно-разгрузочных и коммерческих операций.

Термин «транспортный сервис» начал использоваться в начале 1990-х гг., когда в условиях конкуренции между различными видами транспорта возникла потребность в маркетинговой привлекательности каждого из них.

К общим характеристикам транспортных услуг можно отнести следующие: транспортная услуга, как и любая другая, не может существовать вне процесса ее производства, а следовательно, накапливаться; предоставление услуги – это практически

предоставление самого процесса труда, следовательно, качество услуги – это качество самого процесса труда.

Качество транспортных услуг определяется скоростью, временем и надежностью доставки точно в срок, степенью безопасности, сохранности грузов и пассажиров, тарифной стоимостью, наличием большого количества сопутствующих услуг.

К особенностям предоставления услуги при перевозке пассажиров можно отнести то, что транспорт не располагает большими возможностями для сглаживания неравномерности и пиков спроса, создание дополнительных мощностей для беспрепятственного удовлетворения всех колебаний спроса стоит весьма дорого.

Становление рыночной экономики в нашей стране дало возможность дальнейшего развития транспортного сервиса посредством включения в него специализированных организаций, в частности экспедиторской деятельности, которая ранее существовала лишь в структуре государственных предприятий магистрального транспорта и работала, как правило, в его интересах.

ФОРМУВАННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ МАРКЕТИНГОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ АВІАПІДПРИЄМСТВ

*Радченко Олена Андріївна, Національний авіаційний університет,
м. Київ, пр. Космонавта Комарова 1, (+38098) 0701633, mirnau@mail.ru
Василенко Віталій Андрійович, Національний авіаційний університет,
м. Київ, пр. Космонавта Комарова 1, (+38094) 9280986 mirnau@mail.ru*

Для забезпечення конкурентоспроможного становища авіапідприємства на цільовому ринку необхідно використовувати все різноманіття стратегічних і тактичних прийомів маркетингу. Ефективна ринкова діяльність, ведення цілеспрямованої конкурентної боротьби вимагає від авіапідприємств володіння навичками ефективного управління маркетингом.

Управління маркетингом на підприємстві, як системою маркетингової діяльності, передбачає планування, виконання і контроль маркетингової програми й індивідуальних обов'язків кожного працівника, оцінку ризику і прибутків, ефективності всіх маркетингових рішень.

Управляти маркетингом - це означає так побудувати систему збору інформації, досліджень ринку, реклами, збутових операцій і обслуговування, щоб забезпечити максимум ефекту при раціональному мінімумі витрат на маркетинг.

Найважливішими функціями управління маркетингом є планування маркетингу, організація і контроль маркетингової діяльності. Планування діяльності авіапідприємства розділяється на дві основні стадії: розробку стратегії діяльності (стратегічне планування) і визначення тактики реалізації виробленої стратегії (оперативне планування). Стратегічне планування маркетингу є одним із головних складових загального стратегічного плану авіапідприємств.

Організаційна структура маркетингової діяльності на авіапідприємствах повинна бути визначена як конструкція організації, на основі якої здійснюється управління маркетингом, тобто, визначатись як сукупність служб, відділів, підрозділів, до складу яких входять працівники, які займаються тією чи іншою маркетинговою діяльністю. Одним з основних принципів організації управління маркетинговою діяльністю авіапідприємств є максимальне наближення місць прийняття маркетингових рішень до підрозділів, де займаються практичним маркетингом.

Контроль як одна з функцій управління маркетинговою діяльністю авіапідприємств займає в самому маркетингу помітне місце. Перш за все, це форма цілеспрямованого впливу на працівників авіапідприємств, систематичне спостереження за їхньою діяльністю, порівняння фактичних результатів діяльності із запланованими.

Будь-яке авіапідприємство, функціонує в умовах динамічно мінливого зовнішнього середовища і постійної трансформації його зовнішніх факторів. Виявити, проаналізувати ці зміни і зуміти пристосувати діяльність вітчизняних авіапідприємств до нових ринкових умов - це головне завдання управління маркетингом.

Дослідження системи управління маркетингом як системи маркетингових дій авіапідприємств на цільовому ринку надасть можливість підвищити ефективність в різних її напрямках.

Модель управління маркетингом на авіапідприємствах включає: збір інформації, постановку цілей, вибір стратегії маркетингу, розробку програми маркетингу, оперативну діяльність по реалізації програми маркетингу, контроль маркетингу. Отже, модель стратегічного маркетингу має наступні складові елементи: визначення місії, ситуаційний аналіз, формулювання цілей, вибір маркетингової стратегії, управління стратегічними змінами, підбір засобів реалізації, оцінка життєздатності стратегії, контроль і корегування.

При формуванні маркетингових стратегій, авіапідприємству доцільно виходити з оцінки основних ринково-економічних чинників і аналізу власного існуючого потенціалу стратегічного успіху, який

включає імідж на ринку авіапослуг, якість обслуговування, розвиток організаційної структури та контингенту клієнтури.

Стратегічне управління маркетингом передбачатиме, що авіапідприємства визначатимуть свої ключові позиції на перспективу в залежності від пріоритетності своїх цілей. Тобто, різноманітність маркетингових стратегій пояснюється різницею їх складових елементів - конкурентними перевагами та конкурентними позиціями авіапідприємств, їх фінансовими та виробничими можливостями, маркетинговими цілями, технологічним та кадровим забезпеченням. Стратегія маркетингу повинна передбачати більш-менш гнучке пристосування діяльності будь-якого авіапідприємства умовам ринкової невизначеності з урахуванням позиції продукту на ринку, рівня витрат на дослідження ринку, комплексу заходів щодо інтенсифікації реалізації; розподіл коштів, що асигнуються на маркетингову діяльність, між цільовими ринками.

Ефективність самого управлінського процесу на авіапідприємствах значною мірою залежить від вибору критеріїв оцінки інформаційного забезпечення маркетингової діяльності, в результаті чого потрібно систематизовано підходити до оцінювання якості маркетингової інформації, що надається, визначити її основні переваги і недоліки та використовувати найоптимальніші критерії оцінки, що дозволять уникнути її надмірної деталізації.

Для успішного проведення аналізу інформаційного середовища, яке постійно змінюється, авіапідприємствам необхідно чітко розмежовувати інформацію за різноманітними ознаками, від чого залежить цінність і своєчасність управлінського рішення відносно маркетингової діяльності. Для авіапідприємств найбільш актуальні ознаки для максимізації задоволення їхніх потреб в інформації є: джерело отримання, час одержання та обробки, об'єкти дослідження, якість, роль в процесі управління, можливість використання.

Отже, управління маркетинговою діяльністю авіапідприємств має бути гнучким, адаптивним, а система контролю повинна сприяти у знаходженні та використанні нових методів самого управління, відносно відповідних змін у зовнішньому середовищі.

Сучасні ринкові умови вимагають гнучкого пристосування до мінливого зовнішнього середовища, дослідження цільового ринку та розробки відповідного плану дій.

Маркетингова стратегія росту авіапідприємств – це комплекс управлінських заходів, спрямованих на розвиток авіапідприємств, зростання обсягів реалізації продукту, ринкової частки, прибутку та розширення масштабів діяльності шляхом визначення перспективних

конкурентних позицій авіапідприємств, способів їх досягнення та необхідних для цього ресурсів.

ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІНСЬКОЇ ІНФОРМАЦІЇ КЕЙТЕРИНГОВИХ АВІАПІДПРИЄМСТВ

*Криворучко Ольга Вікторівна, Національний авіаційний університет,
м. Київ, пр. Космонавта Комарова, 1,
(+38097) 9393550, ovruchko@yandex.ru*

Сучасний період становлення ринкових відносин в Україні характеризується розвитком економічних реформ, загостренням конкуренції, що обумовлює необхідність підвищення якісних характеристик продукції, в тому числі і якості послуг в галузі авіаперевезень, зокрема, в сфері обслуговування таких потреб пасажирів, як харчування. Галузь ресторанного господарства в нашій країні виділена в окрему галузь народного господарства, яка здатна приносити високий прибуток, активно сприяти економічному розвитку суспільства. Вона тісно пов'язана з розвитком авіаперевезень, які також є однією із ключових галузей будь-якої держави. А обсяг транспортних послуг, зокрема, у сфері громадського харчування багато в чому залежить від стану економіки країни.

Економічні реформи, що проводяться в Україні, пов'язані з ринковими відносинами. За цих умов велике значення має інформація, обсяги якої, як відомо, щороку подвоюються. Інформація потрібна насамперед керівникам (менеджерам) для аналізу стану об'єкту і ситуацій, що склалися на ньому, а також узгодження і прийняття управлінських рішень. Тому така інформація має бути оперативною, об'єктивною і достовірною.

Положення нової управлінської системи повинні виражати об'єктивні потреби економіки, що реформується, і суспільства в цілому; вони повинні містити головні, ключові моменти, володіння управлінською інформацією, використання яких при побудові нової системи управління допоможе нашій країні прискорити перехід до ринкової економіки і здійснити його з якнайменшими втратами для суспільства.

В нових економічних умовах підприємства, особливо виробничо-господарської діяльності, повністю залежать від стану ринку, оскільки кон'юнктура попиту та пропозиції є об'єктивною стороною ринкових відносин. Тому, щоб залишатися на ринку, необхідно всебічно володіти інформацією, яка характеризувала б, з одного боку, виробничо-

господарську та іншу діяльність керованого об'єкту (внутрішня інформація), а з іншого - стан зовнішнього середовища, яке безпосередньо чи опосередковано впливає на даний об'єкт (зовнішня інформація). У зв'язку з цим актуальною є проблема ефективного використання управлінської інформації фахівцями кейтерингових авіапідприємств.

Практика господарської діяльності свідчать про відсутність достатнього висвітлення принципово важливих питань, пов'язаних із комплексною всебічною оцінкою економічної ефективності управлінської інформації. Практичний інтерес до проблеми визначення ефективності управлінської інформації в кейтерингових авіапідприємствах, а також недостатність її теоретичної розробки обумовили вибір теми даного дослідження.

З погляду технології процесу управління задачі керівників, перш за все, зводяться до ухвалення рішень і організації їх практичної реалізації, фахівці здійснюють проектування і розробку варіантів рішень, а службовці займаються в основному інформаційним забезпеченням всього процесу.

Розвиток ринкових відносин в Україні супроводжується створенням нової більш ефективної та гнучкої системи управління виробництвом. Управління підприємством є динамічним процесом, що пов'язаний із використанням та переробкою значних обсягів різноманітної інформації, яка характеризується зміною показників, що відображають зовнішню та внутрішню сфери діяльності. Систематичне встановлення та дослідження цих змін, своєчасне прогнозування та оперативне реагування на них, а також прийняття правильних та ефективних рішень і є основною метою управління. Одним з основних напрямків діяльності працівників управління є своєчасне забезпечення достовірною інформацією, що відображає зміни показників зовнішнього середовища, ресурсного потенціалу, форм організації праці та управління, фінансового стану та інших складових функціонування кейтерингового авіапідприємства.

Управлінська інформація визначається як ресурс, який має ряд унікальних ознак, що підвищують його цінність та притаманні лише цьому виду ресурсів, а саме: багаторазово використовується без витрат, може використовуватися декількома користувачами одночасно, синергізм використання, передається по різних каналах зв'язку практично на будь-яку відстань.

Але не всі відомості та дані є управлінською інформацією. Лише оброблені певним чином дані стають управлінською інформацією, яку можна використати для розробки управлінських рішень.

Для більш вдалого функціонування кейтерингового авіапідприємства необхідно систематизувати управлінську інформацію та

доповнити її класифікацію щодо напрямку діяльності конкретного авіапідприємства. Управлінську інформацію можна класифікувати за наступними ознаками: джерелами формування, функціональним призначенням, елементами зовнішнього середовища, способами подання, стабільністю, стадіями перетворення, насиченістю, видом електронного носія, актуальністю. Буде доцільним доповнення наступних класифікаційних ознак: за елементами зовнішнього середовища, функціональним призначенням, способами представлення.

Є доцільним систематизувати та поглибити джерела формування управлінської інформації. Для цього всі джерела можна класифікувати на зовнішні та внутрішні. Економічну ефективність управлінської інформації доцільно розглядати за двома аспектами: цільовим та витратним. Цільовий аспект управлінської інформації будь – якого кейтерингового авіапідприємства відображає міру досягнення цілей організації і проявляється як ефект від використання управлінської інформації. Витратний аспект ґрунтується на економічності використання управлінської інформації та виражається відношенням ефективного результату до витрат на формування управлінської інформації. Ефективним результатом основних показників кейтерингового підприємства є показники результатів господарської діяльності даного підприємства.

Оцінка ефективності управлінської інформації за цільовим аспектом здійснюється за допомогою основних показників, що характеризують кінцеві результати та ефективність господарювання кейтерингових авіапідприємств.

Потреба в інформації для прийняття управлінських рішень значно зросла за умов становлення в Україні ринкової економіки, особливо в умовах невизначеності, необхідності оперативного виявлення змін у зовнішньому та внутрішньому середовищах та своєчасного реагування на них.

Стосовно виявлення специфіки інформаційних ресурсів, то необхідно розробити систему показників оцінки економічної ефективності використання управлінської інформації, відповідно до якої працівники управління кейтерингових авіапідприємств отримають можливість проводити якісну комплексну оцінку ефективності інформаційного забезпечення з метою пошуку резервів її підвищення.

За сучасних умов інформація стала важливим стратегічним ресурсом, яким треба управляти, тому є необхідність впровадження системи оцінки витрат на формування управлінської інформації. Втілення засад управлінської інформації в практичну діяльність кейтерингових авіапідприємств дозволить підвищити ефективність її використання, що в

свою чергу, сприятиме здійсненню господарсько-фінансової діяльності з максимально можливим прибутком.

КОНЦЕПЦІЯ ЗАГАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Кучерук Г.Ю.

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

У статті розкрито актуальність концепції загального управління якістю. Визначені мета, завдання і основні концепції TQM. Сформульовані основні етапи трилогії Джурана.

Загальне управління якістю (TQM - Total Quality Management) - це підхід до управління організацією, націлений на якість, який ґрунтується на участі всіх її членів і спрямований на досягнення як довгострокового успіху шляхом задоволення вимог споживача, так і вигоди для членів організації і суспільства [1].

Метою Загального управління якістю є досягнення довготривалого успіху за рахунок максимального задоволення запитів споживачів, співробітників і суспільства в цілому [4].

Основними завданнями Загального управління якістю є:

- постійне поліпшення якості товару, що надходить до кінцевого споживача;
- поліпшення контролю і коректування діяльності організації;
- зниження виробничих витрат за рахунок скорочення браку і дефектів
- задоволення споживачів за рахунок дотримання своїх зобов'язань.

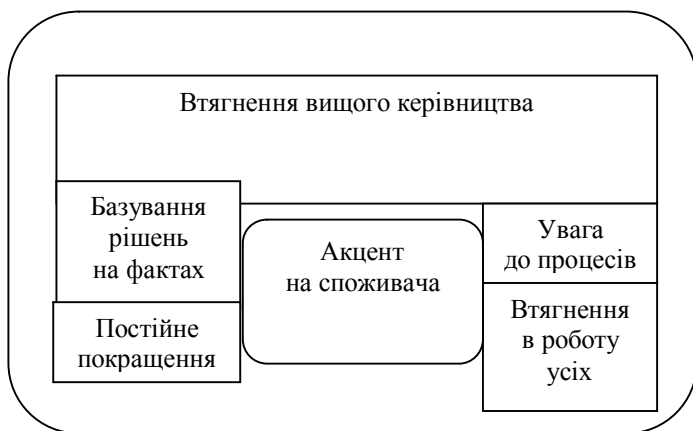
Фахівці із Загального управління якістю при визначенні основних принципів TQM розходяться в думці. Кількість принципів варіюється від 5 [2] до 17 [3]. Основними елементами Загального управління якістю (рис.) [4], є:

- залучення вищого керівництва компанії у вирішення проблем підвищення якості;
- орієнтація діяльності компанії на потреби і побажання споживачів;
- залучення всіх співробітників компанії в процес задоволення споживачів;

- приділення особливої уваги процесам, безпосередньо пов'язаним з досягненням оптимального результату діяльності як для компанії, так і для споживачів;
- вдосконалення якості продукції в умовах конкурентної боротьби;
- ухвалення рішень компанії, обгрунтоване лише реальними фактами, а не домислами і інтуїцією.

Першим про постійне поліпшення якості заговорив Джуран. Запропонована ним теорія управління якістю складається з трьох етапів забезпечення якості, що отримали назву трилогії Джурана.

1. Планування якості, вживане на етапі планування процесів, здатних задовольняти вимогам стандартів.
2. Контроль якості, вживаний, щоб знати, коли процес, що діє, потребує коректування.
3. Поліпшення якості, що допомагає знайти оптимальні



4. Рис. Найважливіші елементи TQM, що забезпечують успіх стратегії компанії

Трилогія Джурана зіграла велике значення в розвитку Загального управління якістю. Ця теорія застосовна і актуальна і в даний час.

Сьогодні багато фахівців вважають, що впровадження системи якості на базі стандартів 180 серій 9000 дозволяє організації тільки зафіксувати мінімально необхідний рівень менеджменту якості і прочинити шлях на ринок. Для досягнення успіху на ній потрібна

загальна система менеджменту, в якій система якості за цими стандартами, - лише необхідна частина. Треба працювати за принципами TQM, які забезпечують постійне поліпшення показників ефективності організації, використовують сучасні підходи і методи менеджменту [5].

Список літератури

- [1] Фомичов С.К., Старостина А.А., Скрыбина Н.И. Основы управления качеством. -К.: МАУП, 2002.
- [2] Глудкин О.П., Горбунов М.М., Гуров А.И. и др. Всеобщее управление качеством. - М.: Радио и связь, 1999.
- [3] Джордж С, Ваймерскирх А. Всеобщее управление качеством. - СПб.: Viktoru, 2002.
- [4] Канне М.М., Иванов Б.В., Корешков В.Н., Схиртладзе А.Г. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: Учебное пособие. - СПб.: Питер, 2008.
- [5] Версан В. Управление качеством на новом витке // Стандарты и качество. - 2000. - № 7.

СЕКЦИЯ ПРОБЛЕМ ОБРАЗОВАНИЯ

МЕТОДОЛОГІЧНІ І ДИДАКТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНОЇ КОМПОНЕНТИ ЗМІСТУ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ ОСВІТИ

*Попова Тетяна Миколаївна, Черкасова Олена Дмитрівна
Керченський державний морський технологічний університет,
вул. Орджонікідзе, 82, м. Керч-9, АР Крим, 98310, Україна,
тел./факс: (06561)-63585; e-mail: ptn1311@yandex.ru*

Розбудова незалежної України привела до глибоких перетворень у політичній, соціально-економічній, культурній та науковій життєдіяльності українського суспільства. Результатом визнання державою того факту, що якісні зміни в суспільстві необхідно починати з реформування освіти, визначення її новітніх засад, стало прийняття «Національної доктрини розвитку освіти» (2002 р.) і Державної національної програми «Освіта» («Україна XXI століття»). У державних законодавчих документах визначено та

задекларовано гуманістичну мету та гуманістичні напрямки розвитку національної освіти.

Вивчення історії розвитку освітніх парадигм як культурно-історичного надбання є актуальними для розуміння їхньої методологічної, науково-педагогічної й загальнокультурної значущості та усвідомлення шляхів розвитку й становлення новітніх освітніх парадигм у психолого-педагогічній науці, що є доцільним для встановлення новітніх підходів у формування змісту навчання дисциплінам освітньої галузі «Природознавство». Гуманістична освітня парадигма вже є усталеною й розвивається в рамках сучасних суспільних вимог до освіти, що підтверджується державними освітніми документами, численними дослідженнями, публікаціями вітчизняних та зарубіжних науковців. Процес становлення та формування гуманістичної й культурологічної освітніх парадигм у природничо-науковій освіті сприяє переосмисленню принципів проектування змісту дисциплін освітньої галузі «Природознавство». У зв'язку з чим отримують подальший розвиток культурно-історичні концепції (культурно-історична теорія пізнання й культурно-історична теорія мислення), які є концептуально-методологічними засадами модернізованого та поглибленого використання культурно-історичної компоненти в процесі вивчення дисциплін освітньої галузі «Природознавство» й формування їхнього змісту.

Звернення уваги до культурно-історичної компоненти змісту природничо-наукової освіти в колі гуманістичної й культурологічної парадигм збігається з іншою глобальною проблемою – поверненням проблеми людини на авансцену сучасної суспільної теорії й практики, помітним зростанням інтересу до гуманістичних питань. Сучасна світова гуманістика виходить з того, що саме людина, її права та обов'язки, запити й потреби мають перебувати в центрі уваги держави та суспільства.

Аналіз сучасних дидактичних джерел дозволив визначити основні компоненти змісту природничо-наукової освіти в загальноосвітній школі: природничо-наукова, теоретична, експериментальна, практична, прикладна й політехнічна, технологічна, культурно-історична. Реалізація культурно-історичної компоненти змісту природничо-наукової освіти розкриває: величезний гуманістичний і гуманітаризаційний потенціал її практичних можливостей у школі в процесі передачі учням соціального, наукового і духовно-культурного досвіду людства; культурологічну природу уроків фізики, астрономії, хімії, біології, географії; культуротворчу функцію природничо-наукової освіти. При цьому педагогічна

діяльність учителя цілеспрямовується як на засвоєння учнями певної суми наукових знань, так і на створення умов для їхнього культуротворчого розвитку учнями, що відповідає відомим у дидактиці принципам культуроємності і культуровідповідності.

Розгляд зв'язків природничо-наукового й культурологічного знання розкриває суттєві можливості гуманізації й гуманітаризації дидактичного процесу. Взаємодія наукового й духовно-культурного знання розкриває потужні можливості навчання, виховання й розвитку учнів у найкращих національних традиціях, у гармонії з суспільством, природою, духовною культурою, висвітлюючи аксіологічну функцію природничо-наукової освіти. Таким чином виконується освітня роль у формуванні культурно-наукового світогляду, що сприяє збереженню національних, етнічних, культурних традицій і цінностей, впливає на емоційно-ціннісне ставлення до соціокультурних феноменів.

Не менш важливу освітньо-виховну роль виконує цілеспрямована екологізація змісту навчання, його вдосконалення й модернізація в напрямку розвитку екокультурного освітнього потенціалу змісту дисциплін освітньої галузі «Природознавство», що впливає на усвідомлення учнями важливості розв'язання місцевих і глобальних екологічних проблем. Реалізація екокультурної спрямованості уроків з природничих предметів на засадах культурно-історичного принципу сприяє становленню екологічносвідомої культури молодого покоління.

Використання культурно-історичної компоненти змісту природничо-наукової освіти у навчально-виховному процесі значно розширює її гуманістичний і гуманітаризаційний потенціал оновлення освітніх технологій навчання дисциплінам освітньої галузі «Природознавство». Досягнення позитивних результатів навчання в процесі реалізації культурно-історичної компоненти змісту шкільної природничо-наукової освіти залежить від тих методичних шляхів, які вибирають учителі з урахуванням психолого-педагогічних особливостей учнівського колективу та матеріальних умов навчального закладу.

Одним із шляхів реалізації культурно-історичної компоненти змісту шкільної природничо-наукової освіти є широке використання технології наративної композиції у навчальному процесі, при створенні новітніх підручників (або методичного забезпечення до підручників). За посередництвом наративної композиції культурно-історична компонента змісту природничо-наукової освіти буде доповнювати наукові абстрактні знання знаннями культурологічної спрямованості (про історію відкриттів законів природи та їх авторів,

відповідні епохи людської цивілізації, про історію розвитку науки і прикладного використання природничо-наукових знань та їх значення для суспільства, людської цивілізації тощо).

Всебічно розкривається гуманітаризаційний потенціал і реалізується культурно-історична компонента змісту природничо-наукової освіти в процесі практичного використання: культурно-історичних аналогів; екскурсійного методу при проведенні тематичних і регіональних міжпредметних екскурсій; елементів музейної педагогіки; культурно-історичних віртуальних діалогів видатних учених, відтворення й використання культурно-історичних аналогів природничих наук і техніки (при виконанні лабораторних робіт, написанні рефератів, виконанні проєктів, навчанні учнів розв'язувати задачі тощо).

Перелік методів, технологій, форм і засобів реалізації культурно-історичної компоненти змісту навчання в загальноосвітній школі є відкритим для наукових досліджень і методичних пошуків.

Використання вчителями дисциплін освітньої галузі «Природознавство» знань культурно-наукової спрямованості в процесі навчання не тільки має вплив на стійке підвищення успішності навчання та загального культурного рівня, а й створює умови для активізації їхньої навчально-пізнавальної та творчо-пошукової діяльності, розвитку відповідних узагальнених вмінь, навичок, здібностей, формування культурно-наукового світогляду учнів. Розвивається як природничо-наукове, так і гуманітарне мислення учнів у процесі особистісного вивчення, аналізу, узагальнення природничо-наукових знань культурно-історичної спрямованості, усвідомлення їхньої значущості в еволюції людського суспільства.

ІНСТИТУЦІОНАЛІЗАЦІЯ ІННОВАЦІЙ В ОСВІТІ ТА НАУЦІ УКРАЇНИ

¹Жаворонкова Г. В., Жаворонков В. О., ²Завалко К. В.,

¹Національний авіаційний університет

Київ, пр-т Комарова, 1, тел. 406-76-50, Е-mail: galina_zhavoronkova@ukr.net

²Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, м. Київ, вул. Пирогова, 9

Використання тих чи інших інструментів політики держави та їх інституціоналізація потребують розуміння характеру та причин проблем, які стоять перед нею, й залежать від конкретних обставин і особливостей поточного етапу економічного розвитку суспільства.

Сучасна модель інноваційного розвитку економіки України вимагає відповідних трансформацій та обумовлює застосування методології розвитку систем і управління трансформаційними процесами.

Розуміння проблем інноваційного розвитку та прагнення до їх ефективного розв'язання обумовили активізацію наукових досліджень у цій сфері, проведення круглих столів, конференцій та семінарів, підготовки наукових видань. Національна академія наук України здійснює реалізацію комплексної програми «Соціально-економічні та гуманітарні чинники інноваційного розвитку України», де задіяна значна кількість наукових установ НАН України, які досліджують економічні та соціальні важелі забезпечення інноваційного розвитку.

Сучасний інноваційний потенціал України формувався упродовж другої половини ХХ ст. у період розгортання науково-технічної революції і характеризувався відносно високими показниками. Участь нашої держави в науково-технічному поступі світової цивілізації визначалася не лише диверсифікованою галузевою структурою народногосподарського комплексу, але й наявністю передових науки та освіти. За період, що минув, через глибоку економічну кризу науково-технічний потенціал України було майже втрачено, вдвічі скоротилася кількість проектних і дослідницьких організацій, чисельність науковців, суттєво зменшилась питома вага асигнувань на розвиток НДДКР до катастрофічних 0,3% ВВП. Як наслідок нинішній рівень включення України до міжнародного науково-технічного співробітництва є вкрай низьким, а масштаби співпраці не відповідають повною мірою науково-технічному і економічному потенціалу нашої держави.

Вітчизняна наука сьогодні працює в режимі затухання. Кількість авторів винаходів, рацпропозицій тощо скоротилася, в порівнянні з періодом СРСР, понад в 25 разів. Україна не має дотепер розвинутої інфраструктури і виступає в глобальній інноваційній системі лише як постачальник сировини та інтелектуальний донор. Тому можна вважати, що питання інноваційного розвитку – це питання майбутнього всієї країни.

Головними чинниками успішного інноваційного розвитку будь-якої країни мають бути: розвиток науки та ступінь використання її досягнень; рівень освіти як фахівців, так і населення; інноваційна активність суб'єктів господарювання; стан зовнішнього середовища; специфіка інноваційного процесу.

Формування кадрів для інноваційної діяльності неможливе без високого рівня освіти. Незважаючи на зростання рівня формальної освіти, у сфері підготовки кадрів існує безліч проблем та негативних

явищ, що знижує якість освіти та не забезпечує повною мірою формування тих якісних рис працівників, які необхідні для інноваційної діяльності. Для забезпечення інноваційного розвитку України необхідна модернізація всієї системи освіти (як загальної так і професійної), яка має базуватися на оновленні матеріально-технічної бази навчальних закладів та методів навчання, переорієнтації процесу навчання на формування креативних здібностей та розвиток особистості, підвищення громадянського статусу учителя, викладача вузу та їх відповідальності за забезпечення високої якості освіти.

В умовах ринкової економіки централізоване управління в державі відсутнє, тому вона може лише запропонувати правила інноваційного розвитку, стимулювати політично й забезпечувати ресурсами важливі проекти та програми. Професор Стенфордського університету і Центру досліджень у галузі підприємництва бізнес-школи Единбурзького університету Г. Іцковіц запропонував модель організації інноваційного процесу «потрійної спіралі». Відповідно до цієї моделі ядром інноваційної діяльності виступає університет, саме університет (дослідницький, або підприємницький по Іцковіцу) стає головним центром докладання державних зусиль і ресурсів для розвитку інновацій. Університет працює одночасно за трьома взаємопов'язаними напрямками: навчання, наукові дослідження, інноваційне впровадження високих технологій і виведення їх на ринки.

За такою моделлю вже п'ятий рік працює науковий парк «Київська політехніка», діяльність якого ґрунтується не на податкових та митних пільгах, а на поєднанні інтересів учасників інноваційного процесу. В моделі «потрійної спіралі» головними учасниками інноваційного процесу є: держава, яка підтримує проект політично і законодавчо та ресурсами; університети, що стають системоутворюючими елементами інноваційного процесу та високотехнологічний бізнес, який є головним замовником і провідником високих технологій на ринки. Але покищо активно працюють лише два учасники: університет і виробничий сектор.

Крім того для забезпечення інноваційного розвитку особливо важливу роль відіграють наукові кадри вищих кваліфікаційних рівнів, які здобули наукові ступені кандидата або доктора наук. Зростання кількості наукових кадрів говорить про позитивні тенденції у сфері формування наукового потенціалу України. Однак, відбувається його старіння, найбільшою мірою це стосується докторів наук.

Отже, для переходу на інноваційний шлях розвитку держави необхідно створити відповідне інституційне середовища, що

насамперед, має передбачати інноваційну інфраструктуру та правові засади регулювання інноваційної діяльності.

Відповідно до Закону України «Про інноваційну діяльність» інноваційна інфраструктура – це сукупність підприємств, організацій, установ, їхніх об'єднань, асоціацій будь-якої форми власності, які надають послуги із забезпечення інноваційної діяльності (фінансові, консалтингові, маркетингові, інформаційно-комунікативні, юридичні, освітні й ін.). Інноваційна інфраструктура сприяє становленню інноваційних підприємств. Її прийнято розподіляти на чотири групи: бізнес-інкубатори, технопарки, технополіси, регіони науки. Але, на жаль, розвиток інноваційних структур в Україні не пішов далі технопарків, відсутні наступні рівні – технополіси і регіони науки.

Таким чином, можна стверджувати, що в Україні інноваційна інфраструктура ще не розвинена, не охоплює усі ланки інноваційного процесу і не має системності у забезпеченні відповідними послугами інноваційної сфери. На сьогодні найважливішою функцією державного регулювання є правове визначення пріоритетних напрямків інноваційної діяльності та механізмів їх досягнення. Серед найважливіших непрямих методів стимулювання інноваційного розвитку експерти виділяють наступні:

1. Податкові знижки від загальної суми інвестицій в активну частину основних фондів – «податковий інвестиційний кредит»;
2. Податкові кредити на приріст обсягів НДДКР, а за реалізації спільних програм – збільшення обсягів НДДКР;
3. Пільги підприємствам щодо інновацій, які необхідно встановлювати відповідно до життєвого циклу інновацій, а також ризикованості інноваційних проектів.
4. Більш активне створення науково-дослідних університетів та заохочення молодих людей до наукової діяльності за рахунок надання стипендій та грантів.

IMPLEMENTATION SUSTAINABILITY ISSUES IN ENGINEERING CURRICULUM

Arvydas Palevicius

International Studies Center, Kaunas University of Technology, Lithuania

Abstract

The paper deals with the aspects of implementation sustainability issues in engineering curriculum of "Technology Management" study program at International Studies Center of Kaunas University of Technology in Lithuania Republic. This program is focused to form master degree student' abilities to analyze and develop products and processes in global market conditions in relation with the basic knowledge of business and management, the knowledge of social and humanitarian sciences under various conditions understanding the importance and influence of engineering decisions on human society development. Graduates of study program can perform administrative, manufacturing-technological and other engineering work in companies and organizations, and especially effectively in international teams.

1. Introduction

"Sustainability is one of the global grand challenges of the 21st century", said Dr. Sattler. "In order for future generations to enjoy a satisfactory quality of life, the current generation must find ways to meet humanity's needs for energy, shelter, food and water in ways that are environmentally, economically and socially sustainable".

Arguments regarding sustainability, design and sustainable design education have developed rapidly over the past decade. Sustainability is a term frequently used to discuss long-term and short-term goals relating to society, our environment and the economy [1].

As the global population grows and standards of living improve, there will be increasing stress on the world's limited resources. Thus engineers of the future will be asked to use the earth's resources more efficiently and produce less waste, while at the same time satisfying an ever-increasing demand for goods and services. To prepare for such challenges, engineers will need to understand the impact of their decisions on built and natural systems, and must be adept at working closely with planners, decision makers, and the general public. Sustainable Engineering emphasizes these and related issues [2].

The basic objectives of sustainability are to reduce consumption of non-renewable resources, minimize waste, and create healthy, productive environments.

Science, engineering and technology (SET) are critical to achieving and maintaining a high quality of life, economic growth, global competitiveness, a clean environment and effective governance for the public good some of the key characteristics of sustainability. A nation's ability to meet these goals significantly depends on the capacity and

competency of its workforce to develop innovative products, processes and services that advance prosperity while maintaining and restoring environmental systems. In order to continue towards this paradigm shift, advance sustainability in the long term and supply a skilled and knowledgeable workforce to both the private and public sectors, educating the next generation in sustainability is critical [3].

Utilizing a sustainable design philosophy encourages decisions at each phase of the design process that will reduce negative impacts on the environment and the health of the occupants, without compromising the bottom line. Sustainable design principles include the ability to:

- optimize site potential;
- minimize non-renewable energy consumption;
- use environmentally preferable products;
- protect and conserve water;
- enhance indoor environmental quality;
- optimize operational and maintenance practices.

The twenty first century, referred as the age of transformations, is marked by a very definite feature: the rapid process of globalization resulting in formation of the new shared culture and integrative scientific knowledge. While meeting this challenge being a number of European Union Lithuanian universities have opened the door for the students from all over the world. The International Studies Centre of Kaunas University of Technology is one of such institutions which facing the globalization context tries to satisfy the educational needs of the engineering students from different cultures.

2. Current situation analysis

The paper deals with the aspects of sustainability of engineering education in Lithuania. Kaunas University of Technology – the largest technical university in the Baltic States! Being one of the most dynamic schools of higher education in Lithuania, KTU often becomes a research and study leader in various fields. After Lithuania restores its Independence in 1989, Kaunas University of Technology became the leader of engineering studies internationalization and pioneer of student's mobility. International Studies Centre was established in 1992 as center for basic engineering studies for foreigners (mainly from Lebanon). The first students were taught in French. At the beginning the International Studies Center was like a platform of basic engineering curricula for further engineering studies in the different fields. Nowadays International Studies Centre is a structural unit of university, coordinating and providing the

undergraduate and graduate studies for international (Syria, Venezuela, Lebanon, France, Nigeria, Pakistan, Tadzhikistan, Russia, Turkey) and local students. The distinctive feature of the program is its special interest for international activities on professional background. International Studies Centre considers as important side of studies to develop personal student's skills to work in multicultural media and feel comfortable in a team work. As students from different countries have different educational experience, learning skills and abilities [4], International Studies Centre teaching staff started to look for new study programs and teaching/learning models that would enhance liberal, competence-based curriculum design, accelerate individual studies, stimulate practical investigations, provide successful communication and cooperation in a multiethnic group [5], [6].

3. New approach to engineering studies

The center administer graduate program in the field of industrial engineering – the modern and perspective program corresponding to the research and economical development priorities of Lithuania and EU.

According new law on higher education and research (issued 30 April 2009) of Republic of Lithuania the mission of higher education and research is to help ensure the country's public, cultural and economic prosperity, provide support and impetus for a full life of every citizen of the Republic of Lithuania, and satisfy the natural thirst for knowledge [7]. The Lithuanian policy on higher education and research guarantees the quality of higher education and research, the equal access to higher education for all conduct their research, and to seek academic and creative perfection; the said policy ensures that the system of higher education and research satisfies the demands of society and the economy, supports its openness and integration in the international sphere of higher education and research. A cohesive system of higher education and research is the foundation of the development of knowledge society, the strengthening of knowledge-based economy and the sustainable development of the country, a dynamic and competitive life of national economy, and social and economic well-being; such a system cultivates a creative, educated, dignified, morally responsible, public-spirited, independent and entrepreneurial personality, fosters the civilizational identity of Lithuania, supports, develops and creates national and global cultural traditions.

4. Conclusions

The International Studies Centre of Kaunas University of Technology is one of institutions which facing the globalization context tries to satisfy the educational needs of the engineering students from different cultures and the study program Technology Management face the studies related to the sustainability of design and industrial development

References

1. Bold, Ni., *Sustainable Design Education in New Zealand*,
2. <http://www.engineeringpathway.com/ep/interdiscipline/interdiscipline.jhtml?comm=Green-Design-and-Sustainable-Engineering> (18/06/2010).
3. Zimmerman, J.B., Vanegas, J. *Educational Research Paper*, 2007.
4. Banks, A.J., "Multicultural education. Issues and perspectives" Boston: Allyn and Bacon, (1989). Author's Last name, First initial, Middle initial, "Title", Journal or book (italics), Vol, No #., date, pp.
5. Augustiniene, A., Ciuciulkiene, N. "The Educating of Students' Decision-Making Competence in the Problem – Based Learning Context: Facing the Perspective of the Contemporary Knowledge Society" In *Baltische Studien zur Erziehungs und Sozialwissenschaft*, Vol. 12, 2005, pp. 409-424.
6. Palevicius, A., Palevicius, R., Ciuciulkiene, N., Ragulskiene, J., Vasiliauskas, R. "A numerical learning method based on PBL approach for the nonlinear vibration of mechanical systems" *Vibroengineering 2006 : proceedings of the 6th International Conference*, October 12-14, 2006, Kaunas, Lithuania / Lithuanian Academy of Sciences, IFToMM National Committee, 2006, pp. 87-90.
7. Law on higher education and research, Law, 2009, XI-242.

ВИРТУАЛЬНЫЕ УЧЕНЫЕ СОВЕТЫ И ПРОБЛЕМА АТТЕСТАЦИИ НАУЧНЫХ КАДРОВ

¹Богорош А.Т., ²Сокол В.М., ²Прейсгерман Л.М.

¹Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»;

²Израильская независимая Академия развития науки,
E-mail: vmsokol@gmail.com; Телефон +972 72 211 3205

Современные средства коммуникации и Интернет-технологии позволяют реализовать полноценный обмен научной информацией

между любым разумным количеством ученых, что является ключевым фактором для создания виртуальных научных объединений [1, 2].

Виртуальные научные объединения предусматривают полноценную совместную работу группы территориально разобщенных ученых, исследующих общую для них научную проблему в рамках единого плана исследований и единой финансовой политики. Создание виртуальных научных объединений является средством консолидации и международного сотрудничества ученых различных стран и научных школ в единый научный коллектив [3]. По своей сути виртуальные научные объединения являются одной из форм глобализации науки [4] – явления, столь характерного для науки конца XX – начала XXI столетий и отражающего общие тенденции в различных аспектах человеческой деятельности.

Научное руководство деятельностью виртуального научного объединения призван осуществлять Ученый совет объединения. Виртуальный характер работы объединения и его Ученого совета позволяет ввести в состав совета ведущих мировых ученых, дислоцированных в различных географических точках. Прерогативой виртуального Ученого совета является определение и утверждение планов научных исследований, контроль и управление научными исследованиями, организация обсуждений результатов исследований, организация и научное руководство виртуальными научными конференциями [5, 6], и т.д., и т.п. Привлечение в состав виртуального ученого Совета крупнейших ученых мирового уровня позволило бы поднять научное руководство и научные исследования в виртуальных научных объединениях до уровня, недостижимого в традиционных (локально концентрируемых) научных институтах. Высокий международный авторитет виртуального Ученого совета определяется авторитетом входящих в его состав ученых.

Одной из важнейших проблем, решаемых виртуальным Ученым советом, должна быть проблема подготовки и аттестации научных кадров. Можно считать бесспорным утверждение о том, что привлечение начинающих свою научную карьеру молодых ученых к непосредственному участию в научных исследованиях является едва ли не лучшим способом их подготовки к самостоятельной научной деятельности.

Концентрация в виртуальных научных объединениях и их ученых советах ведущих мировых ученых позволила бы привлекать (в виртуальном режиме) к совместной работе с ними молодых ученых и тем самым осуществлять подготовку научных кадров непосредственно в процессе реальных научных исследований. Концентрация в ученых

советах ведущих мировых ученых и международный характер таких советов позволили бы наряду с руководством научными исследованиями осуществлять высокоавторитетную аттестацию научных кадров [7].

Можно представить себе следующую структуру аттестации высших научных кадров виртуальным Ученым советом.

Соискатель ученой степени доктора философии (Ph D), обращающийся в международный виртуальный Ученый совет с просьбой о защите диссертации, представляет Ученому совету подготовленную к защите диссертацию (в виде электронной копии и/или автореферата) с соответствующим заключением своего научного руководителя.

Ученый совет, состоящий из крупнейших ученых мирового уровня, выделяет из своего состава независимых экспертов, не имеющих служебных и/или иных связей с соискателем и его научным руководителем. Независимые эксперты рассматривают диссертацию и (независимо друг от друга) дают заключение о принятии диссертации к защите или ее отклонении. Диссертация принимается к защите по заключению не менее 2/3 состава независимых экспертов. В случае отклонения диссертации соискатель получает мотивированное заключение ученого совета, основанное на мнении независимых экспертов.

По принятии диссертации к защите Ученый совет назначает двух официальных оппонентов. Официальные оппоненты анализируют диссертацию соискателя и оппонируют соискателю в процессе защиты. Соискатель допускается к защите диссертации при условии личного присутствия назначенных официальных оппонентов и своего научного руководителя. Все остальные члены Ученого совета принимают участие в процедуре защиты в виртуальном режиме, используя для этого предоставляемые современными Интернет-технологиями средства коммуникации.

Процедура защиты диссертации включает выполняемый в виртуальном режиме доклад соискателя, сопровождаемый демонстрацией необходимых иллюстративных материалов, обсуждение доклада и дискуссию, а также голосование членов Ученого совета. По результатам голосования Ученый совет принимает и утверждает решение о присуждении соискателю ученой степени доктора философии (Ph D) или об отклонении просьбы соискателя. Решение Ученого совета является окончательным. При принятии положительного решения виртуальный Ученый совет выдает (высылает) соискателю диплом доктора философии (Ph D) международного образца.

Очевидно, что подготовка и аттестация научных кадров в виртуальном режиме потребует достаточно сложных юридических решений, однако такая сложность не является непреодолимой. Более того, внимательное прочтение документов Болонского процесса, касающихся подготовки и аттестации высших научных кадров, а также Зальцбургских принципов подготовки высших научных кадров [8], позволяет заметить, что такая деятельность виртуальных научных объединений и виртуальных Ученых советов вполне соответствовала бы этим документам.

Литература:

- [1]. **Sokol V.M.** Virtual Scientific Associations & Internet // Proceedings of the Forth International Conference “Internet – Education – Science 2004”. Volume 1. Vinnytsia: Universum, 2004. – P. 90-92.
- [2]. **Sokol V.M.** Some aspects of the virtual scientific associations’ organization // Proceedings of the Fifth International Conference “Internet – Education – Science 2006”. Volume 1. Vinnytsia: Universum, 2006. – P. 111-113.
- [3]. **Богорош А.Т., Ройзман В.П., Сокол В.М.** Проблемы организации международного сотрудничества ученых // Наука та наукознавство. – 2008. – № 3. – С. 27-37.
- [4]. **Sokol V., Bogorosh A., Roizman V., Bubulis A.** Science Globalization and Virtual Research Laboratories // Proceedings of the Third International Conference on Global Cooperation in Engineering Education: Innovative Technologies, Studies and Professional Development, Kaunas: Technologia, 2009. – P. 15-19.
- [5]. **Sokol V.M.** Virtual Scientific Conferences as Means of Scientists’ International Consolidation // Proceedings of International Conference on Science and Education. Colombo (Sri Lanka), 2010. – P. 16 – 20.
- [6]. **Sokol V.M.** To the Question on the Organization of Virtual Scientific Conferences // Proceedings of the Seventh International Scientific and Methodic Conference “Internet – Education – Science 2010”. Vinnytsia: Universum, 2010. – P. 7-10.
- [7]. **Сокол В.М.** Миграция ученых и виртуальные средства консолидации в науке // Сборник докладов научной конференции «Исследования в области управления и диагностики». Арад (Израиль), 2009. С. 7-18.
- [8]. Doctoral Studies and Qualifications in Europe and the United States. – Bucharest: CEPES, 2004.

СОДЕРЖАНИЕ

Пленарное заседание

Силин Р.И.

Наука и образование – зеркало развития общества.....

Чупис И.Е.

Колоссальные магнитоэлектрические эффекты в сегнетомагнетиках.....

Коробко О.В., Коробко Е.В.

«Умные» жидкости и их применение в современных технологиях.....

Bubulis A., Jūrēnas V., Stepanenko D., Minchenya V.

Effect of Design of the Distal Part of a Wave Guide Concentrator on Efficiency of Destroying Blood Clots During Ultrasound Angioplasty

Скидоненко Н.В.

Стратегічні напрямки створення конкурентоспроможної національної економіки.....

Секция материаловедения

Jankauskaitė V., Pudlauskaitė J.

Control of Morphology and Diffraction Efficiency of UV Embossed Surface Microstructures.....

Masteikaite Vitalija, Sacevičiene Virginija, Ramune Klevaityte, Zivile Jakubčioniene

New Methods for Estimation of Clothing Parts Deformation.....

Шевеля В.В., Трытек А.С.

Динамические процессы субструктурной перестройки при трении металлов.....

А.Т. Богорош, С.А. Воронов, Е.В. Аушев.

Скачки поляризации поверхностного домена при диагностике дефектов в сегнетоэлектриках зондовыми методами.....

Д.М. Калеко

Локальное упрочнение поверхности дуговым разрядом кольцевой формы.....

Мартинюк Т.А., Чернова О.Т., Мартинюк Р.Т.

Експериментальні дослідження структури зварного шва в магнітному полі.....

Скибина Л.В., Черник М.М.

Особенности физико-механических свойств конструкционных материалов при низких температурах.....

Секция динамики, прочности и надежности технических изделий

Steblyanko P.A. Tonkonog E.A., Khudaya Z.V.

Determination of Characteristics of Controlled Object by Splines.....

Банах Л.Я., Никифоров А.Н.

Нестационарные колебания быстроходных роторов при разгоне – торможении.....

Ластивка И.А.

Влияние окружающей неравномерности потока на параметры ступени компрессора газотурбинного двигателя.....

Воробьев Ю.С., Чернобрышко М.В., Чугай М.А., Романенко В.Н.

Проблемы динамической прочности элементов современных конструкций.....

Ройзман В.П., Петрашук С.А.

Проблема міцності компаундованих виробів електроніки.....

Ройзман В.П., Ткачук В.П.

Спроби автоматичного балансування коліс автомобіля під час його руху.....

Chernobryvko M.V., Vorobyov Y.S. A.N.

Method to Analyze of the Shock-Wave Loading on Buildings Constructions.....

Vorobiov Iurii, Chugay Marina, Chugay Andrey. A.N.

Modeling and Analysis of Vibrations Stress Localization in Turbomachine Blading with Damages.....

Szymiczek M., Rojek M., Wrobel G.

Tests of Composite Pipe in the Aspect of Diagnostic of Aging-Fatigue Changes.....

Wrobel G., Bagsik R.

Filtration Systems in the Recycling of Thermoplastic Polymers.

Pusz A., Szymiczek M., Michalik K.

Structure of the Surface of Polyamide - Glass Compo-sites after Ageing in the Environment Artificial Saliva.

Горошко А.В.

Особенности акустико-эмиссионной диагностики дефектов в печатных платах РЭА.

Ковтун І.І., Петрашук С.А.

Акустико-емісійне діагностування коливань насосних штанг.

Секция медицинских и экологических проблем

Батлук В.А. Романцов Е.В., Василів Р.М.

Високоєфективне пиловловлююче обладнання - невід'ємна частина енергозберігаючих технологій та охорони довкілля.

Батлук В.А., Макарчук В.Г., Басов М.В.

Автоматичний вибір системи зменшення концентрації пилу.

Батлук В.А., Батлук В.В., Параняк Н.М.

Один из путей снижение экологических последствий чрезвычайных ситуаций.

Калда Г., Студзински А.

Перспективы развития геотермальной энергии в Польше.

Бых А.И., Силантьева Т.Г., Аврунин О.Г.

Диагностические возможности современной риноманометрии.

Секция экономики

Бичікова Л.А.

Перспективність товарних деривативів на українському ринку.

Войченко Т.О.

Необхідність переходу на гнучкі системи оплати праці на водному транспорті.....

Ложачевська О.М., Ложачевська А.С.

Тенденції об'єднуючого регіоналізму.....

Пономарева Н.А.

Применение теории порядка и хаоса в учете интеллектуального капитала.....

Чайковская М.П.

Перспективные технологии ИТ-менеджмента предприятия XXI века.....

Новикова М.В.

Механізм активізації інноваційно-інвестиційних процесів для авіаційної галузі України в умовах глобальних змін.

Дегтяр Н.В., Янчук М.Б.

Особливості міжнародної інтеграції наукомістких підприємств авіабудівництва.....

Загорулько В.М., НАУ, Коваленко О.В.

Система збалансованих показників та ключові показники діяльності як невід'ємна складова ефективного управління стратегією підприємства.....

Вовчак О.Д.

Стратегічні зміни у розвитку банківських систем.....

Музиченко М.В.

Місце та роль бізнес-авіації в глобальному економічному просторі.....

Сабинова И.М.

Особенности транспортного сервиса.....

Радченко О.А., Василенко В.А.

Формування процесу управління маркетинговою діяльністю авіапідприємств.....

Криворучко О.В.

Ефективність управлінської інформації кейтерингових авіапідприємств.....

Кучерук Г.Ю.

Концепція загального управління якістю.

Секция проблем образования

Попова Т.М., Черкасова О.Д.

Методологічні і дидактичні особливості реалізації культурно-історичної компоненти змісту природничо-наукової освіти.....

Жаворонкова Г.В., Жаворонков В.О., Завалко К.В.

Інституціоналізація інновацій в освіті та науці України.....

Arvydas Palevicius.

Implementation Sustainability Issues in Engineering Curriculum.....

Богорш А.Т., Сокол В.М., Прейгерман Л.М.

Виртуальные ученые советы и проблема аттестации научных кадров.....