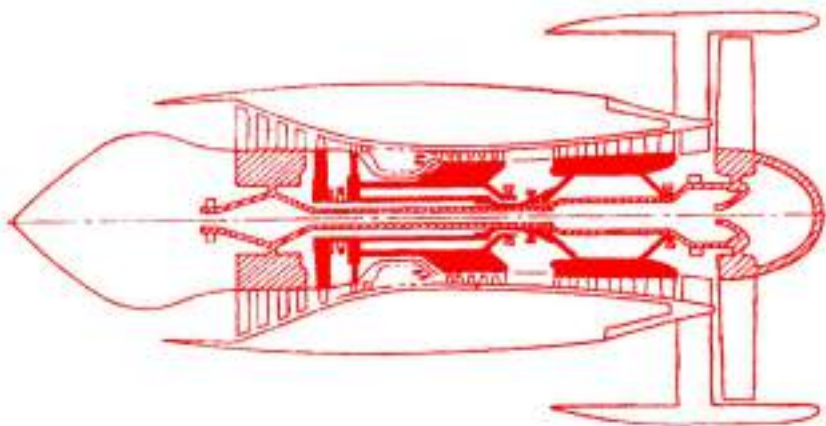


**PROCEEDINGS OF
XI INTERNATIONAL CONFERENCE ON
THE IMPROVEMENT OF THE QUALITY,
RELIABILITY AND LONG USAGE OF
TECHNICAL SYSTEMS AND
TECHNOLOGICAL PROCESSES**

*November 12 – 20, 2013
Eilat, Israel*



**СБОРНИК ТРУДОВ
IX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

**«ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА,
НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

*12 - 20 ноября 2013 г.
г. Эйлат, Израиль*

УДК 62–192

ББК 34.41

П42

*Утверждено к печати на совместном заседании исполкомов
Хмельницкой областной организации СНИО Украины
и Украинского Национального комитета ИТoММ,
протокол № 3 от 01.10.2013*

Включены материалы международной конференции “Повышение качества, надежности и долговечности технических систем и технологических процессов”, проведенной в Израиле (г. Эйлат) в ноябре 2013 г.

В сборнике кратко представлены доклады участников конференции в авторской редакции.

Редакционная коллегия:

д.т.н. Натриашвили Т.М. (Грузия), д.т.н. Банах Л.Я. (Россия),
д.ю.н. Цимбал П.Я. (Украина), д.т.н. Бубулис А. (Литва),
д.т.н. Ройзман В.П. (Украина), д-р Прейгерман Л.М., (Израиль)

П42 Повышение качества, надежности и долговечности технических систем и технологических процессов : сб. тр. XI междунар. науч.-техн. конф., 12–20 нояб. 2013 г., Эйлат (Израиль). – Хмельницкий : ХНУ. – 2013. – 182 с. (укр., рус., англ.).

Рассмотрены проблемы динамики и прочности машин, повышения качества и надежности технических систем и технологических процессов, специальные проблемы, а также экономические и образовательные аспекты этих вопросов.

Рассчитано на научных и инженерных работников, специализирующихся в области изучения этих задач.

Розглянуто проблеми динаміки та міцності машин, підвищення якості і надійності технічних систем, технологічних процесів, спеціальні проблеми, а також економічні та освітні аспекти цих питань.

Розраховано на науковців та інженерних працівників, які спеціалізуються в області вивчення цих задач.

УДК 62–192

ББК 34.41

© Авторы статей, 2013

© ХНУ, оригинал-макет, 2013

**СЕКЦИЯ ПРОБЛЕМ
ДИНАМИКИ И ПРОЧНОСТИ МАШИН**

**THE RESULTS OF THEORETICAL AND EXPERIMENTAL
RESEARCHES INTO IMPROVED DESIGN OF THE
MOUNTAIN ENGINE BRAKE**

*Natriashvili T, Demetrashvili R, Begiashvili M.
Raphael Dvali Institute of Machine Mechanics, Georgia, 0186, Tbilisi,
Mindeli st. 10. (+995599) 222420, E-mail: t_natriashvili@yahoo.com*

Because of increase of the automobile transport speed and traffic intensity a special significance is attached to solution of problems related with the traffic safety. One of the important topic among these problems is improvement of effectiveness of the automobile brake system. The necessity of increase of the brake system power capacity is first of all prompted by those exploitation conditions at which load on the brake devices is sharply increased. Such phenomenon takes place in the mountain regions where use of the mountain (additional) brake on the buses and trucks becomes necessary.

Out of various methods for the automobile additional braking the most widespread one at present is closing of the internal combustion engine starting collector at braking during which a pressure rises in the engine starting canal and correspondingly pumping losses increase. As a result of this the engine can absorb greater part of kinetic energy of the machine to be braked.

As shown by the researches, effectiveness of such type of the mountain engine brake is not high because of the engine starting valve self-opening at braking conditions and escape of the high pressure gas from starting collector to the cylinder. As a result of researches carried out by us a mechanism was elaborated which eliminates self-opening of the engine braking power [1]. Namely, the engine starts operating as a compressor and its effectiveness in the braking conditions is defined by the pressure magnitude of gases pumped into the starting collector (receiver).

The results of researches into such mountain engine brake of improved design are given in the report. For modeling of the process of braking of the automobile by the engine a mathematical model was used

which is based on the equations reflecting the laws of energy and mass conservation and the equation of state of gas:

$$\partial u = \sum_1^{\kappa} i_{inlet} \partial M_{inlet} - \sum_1^l i_{outlet} \partial M_{outlet} - P \partial V + \sum_1^m \delta Q;$$

$$\partial M_E = \sum_1^{\kappa} \partial M_{inlet} - \sum_1^{\kappa} \partial M_{outlet}; \quad PV = MRT.$$

Experimental research into the diesel was accomplished on the electro-balancing stand for testing of internal combustion engines, which enabled us to ascertain the basic parameters of operating of the engine in the braking conditions and study processes proceeding in the engine cylinder and starting collector.

An object of the researches was a diesel engine with working volume of 2.5 L which is widely used in the micro-buses and in Georgia exploitation of their greater part takes place in the conditions of mountain roads having complex relief.

The engine braking characteristics were studied in the various velocity conditions at both, the various volumes of the starting collector (receiver) and the various position of the collector closing device. As it was already noted, by means of the mechanism elaborated by us, an internal combustion engine operates as a compressor. Consequently, effectiveness of the internal combustion engine was studied for such conditions where taking off the part of gases with high parameters takes place from starting receiver (collector) at braking.

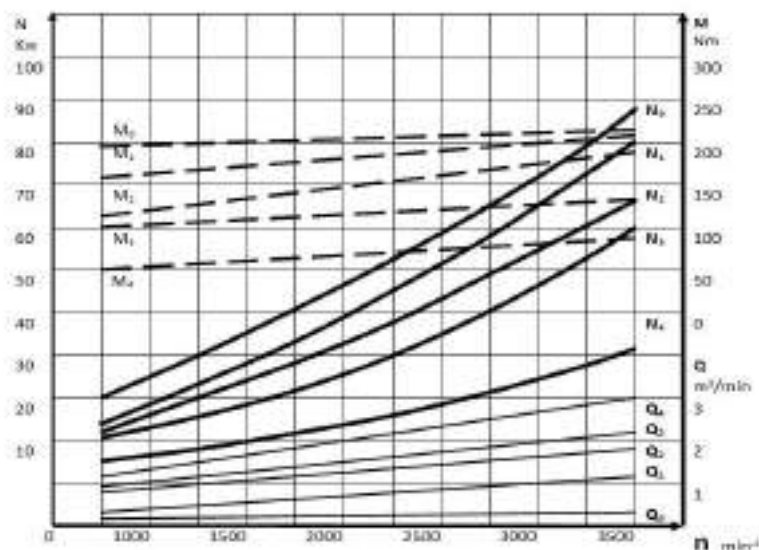


Fig. 1

Thereat, use of the diesel as a mountain brake enables us to obtain a certain quantity of compressed air having high parameters along with increase of the automobile braking properties. This is especially interesting for those automobiles where pneumatic systems are used for actuation of various mechanisms.

Relation between the engine brake power N , torque M and quantity Q of gases taken off from the collectors depending on the frequency of rotation of the diesel crank-shaft is given in Fig. 1. On the base of analysis of the curves can be concluded that increase of the air volume feeded to the consumer is accompanied by the pressure decrease in the collector and consequently, by decrease of the engine brake power. It should be noted, that in the braking conditions dependence of the engine torque and air consumption on the frequency of rotation of the engine crank-shaft is actually linear.

The volume of the starting receiver was varied from 3 L to 35 L during the experiment. Operation of the compressor was studied on these volumes with the purpose of ascertainment of dynamical characteristics. Namely, a number of cycles was determined that is necessary for pumping of the given volume till maximum pressure. It is ascertained that for the engine with the above mentioned volume 10 cycles are needed to reach maximum pressure in the case of the receiver with the volume of 3 L and 115 cycles are needed in the case of receiver with 35 L.

On the base of analysis of the experimental curves can be concluded that number of cycles needed for pumping up to maximum pressure in the receiver at various frequency of the crank-shaft rotation, varies little.

References:

“The results of the theoretical and experimental researches into the brake power forcing process of the automobile internal combustion engine”. Natriashvili T, Demetrashvili R, Begiashvili M. Proceeding of X international conference on the improvement of the quality, reliability and long usage of technical systems ant technological processes. Israel, Eilat, November 20-27, 2012.

WORKING CONDITIONS AND DAMAGEABILITY OF INTERACTING ELEMENTS OF RAILS AND WHEELS

Tumanishvili G. I., Zviadauri V, S., Nadirdze T. G., Tedoshvili M.
Institute of Machine Mmechanics, 10 Mindeli str. 0179 Tbilisi,
ge.tumanishvili@gmail.com

Wheels and rails undergo to different kinds of damage (crack propagation, delaminating, break-down etc.) but main kind of damage of wheels and rails are fatigue damage and wear. At normal working conditions for tread surfaces main kind of damage is fatigue damage and for flange surfaces of wheels and gauge surfaces of rails - different kinds of wear. The presented work is devoted to research into wear resistance of the lowest durability parts of wheels and rails - wheel flanges and rail gauges.

Tread surfaces must take part in traction, “free rolling” and braking, and gauge and flange surfaces must take part in steering of wheelsets. In fig. 1 are shown contact areas on flange and tread surfaces, stress diagrams and corresponding friction coefficients [1]. Such values of friction coefficients are considered as “ideal”. As it is shown on the Fig. 1, the highest pressure arises on the gauge corner and flange root.

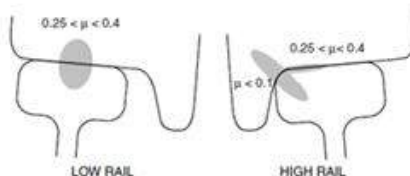


Fig. 1. Stress diagrams on flange and tread surfaces, corresponding friction coefficients and stress distribution on the gauge corner of the high rail.

For the rail head–wheel tread contact, the sliding velocity and the contact pressure was never above 0.1 m/s and 1.5 GPa, respectively. The rail gauge–wheel flange sliding velocity is about 9 times greater and at the normal working conditions can reach 0.9 m/s, and maximum contact pressure was observed up to 2.7 GPa.

The design of a wheel profile is an old problem and various approaches were developed to obtain a satisfactory combination of wheel and rail profiles. But because of the wear these profiles will soon change and the problem remains unsolved. Wheel flanges and rail gauge surfaces commonly are working in lubricating conditions and it is more expedient that the researches be carried out on the double disc machine. At movement of the vehicle the wheel can contact with the rail at one point, two points (on flange root, flange or tread surfaces) or at linear contact (conformal contact) as shown in figure 2.



Fig. 2. One point (a, b), two point (c) and conformal contact (d) of a wheel. Main kinds of their damageability are:

- wearing due to adhesion and scuffing;
- fatigue failure (spalling, pitting, flaking and cracking);
- abrasive wear (mainly at feeding the sand in the contact zone).

It should be noted that the mentioned modes of failure have quite different reasons, nature and mechanisms and ensuring protection of wheels and rails against them needs different approach.

At rolling of rollers without creeping the shearing stress and rolling resistance are minimal and the main kind of damage is the fatigue failure (fig. 3, zone 1). At the further increase of the shearing stress the partial sliding comes nearer to the full sliding (to the border of zones I and II) and the coefficient of friction reaches the maximum value. Analysis of the stress state of elastic bodies and fatigue strength at simultaneous action of normal and shearing stresses shows that shearing stresses have a great influence on the stress state and mode of failure in the contact zone. In case of the low shearing stresses the fatigue strength is defined by under-surface stresses and in case of high shearing stresses - by superficial stresses. In the zone I and in beginning of zone II the deformation of subsurface layers reaches the maximal value, rollers undergo cyclic deformations (in conditions of kinematic or friction rolling or rolling with slight relative sliding). At the

medium loading and beginning of increase of the creeping the gradual displacement of the maximum contact stress towards the surface before damage of the third body, can lead to decrease of average magnitude of the friction factor and its variable components. In case of low creeping (moderate stresses) the principal kind of destruction is fatigue failure of surfaces: generation and propagation of cracks, shelling and pitting. There are a lot of works devoted to fatigue failure of wheels and rails [2, and references on it]. But increase of creeping can lead to increase of the thermal loading in the contact zone, which promotes a local damage of third body, appearance of adhesive forces and adhesive wear of surfaces and alongside with fatigue failure at increase of the creep the adhesive wear rate increases. The further increase of the relative speed of slipping an adhesive wear process becomes dominating with approaching to zone 3. Vicinity of the zone 3 is characterized by the increased average and variable component friction factor.

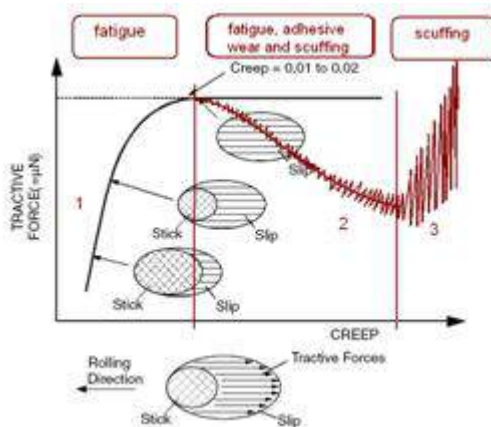


Fig. 3. Dependence of the coefficient of friction on the creep (analogical dependence has the traction force)

Under loadings, accumulation of the surface plastic deformation can change the original profiles of wheels and rails in some areas. The excessive loading and plastic deformation of the contact zone can destruct the third body and eventually seizure the separate parts of surfaces ("cold seizure", "cold scuffing"). Scuffing can take place at low sliding velocity and high normal pressure. In such conditions rotation of the disc can be accompanied with intensive jerking and vibrations. At high rolling speed and relative sliding the vibration frequency and noise tonality are high.

Thus the main kinds of the wheels damage are revealed: for tread surfaces they are fatigue damage, generation and propagation of cracks and delaminating; for flange and gauge surfaces they are adhesive wear and scuffing; and for flange root and rail corner – both, the fatigue and the adhesive wear.

References

1. U. Olofsson, T. Telliskivi. Wear, plastic deformation and friction of two rail steels—a full-scale test and a laboratory study. *Wear* 254 (2003), pp. 80–93.

RESEARCH OF WEAR RESISTANCE OF WHEELS AND RAILS

Smirnov V. I., Tumanishvili G. I.

Institute of Machine Mechanics, 10 Mindeli str. 3179 Tbilisi, slsmirn@mits.lv,
g.tumanishvili@gmail.com

Durability of rails and wheels at operation belongs to number of the most important problems of functioning railway transportation. Wheel set maintenance can account for up to 30% of overall vehicle maintenance costs. Most of this can be attributed to re-profiling wheels. Wheel life is frequently determined by flange wear rates. The contact between wheels and rails is realized for various lateral positions of the wheel set relative to the rails. It can become the reason of two point or conformal contact, flange contact is subject to high flange force and high level of slip and mechanical and thermal loading of the contact. Accordingly the pressure can achieve the limit of material fluidity, temperature in a contact zone of tread surfaces is lower than 400⁰C and in a zone of contact of flanges and gauge surfaces can exceed 800⁰C (Fig. 1) [1, 2, 3]. Complexity of the decision of wear resistance problems of a flange always attracted the attention of many researchers of the world. Some important aspects of loading and damageability of wheel flange are considered below.

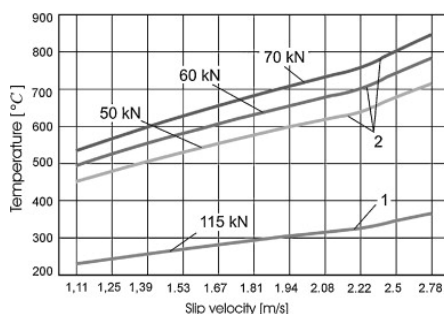


Fig. 1. Influence of slip velocity on maximum values of temperature in the contact zone for different forces (1-rolling contact between wheel tread and rail head; 2-flange contact)

It is known about increasing damageability of wheel flanges and derailments in summer season. The charts shown in fig. 2 show the amount of wheelsets removed from locomotives because of wear of wheel flanges in Tbilisi locomotive depot (curve 1), amount of wheelsets reprinted Ulan Bator Railway (curve 2) [4] and in locomotive depot Smolianovo and amount of derailments of empty wagons [5].

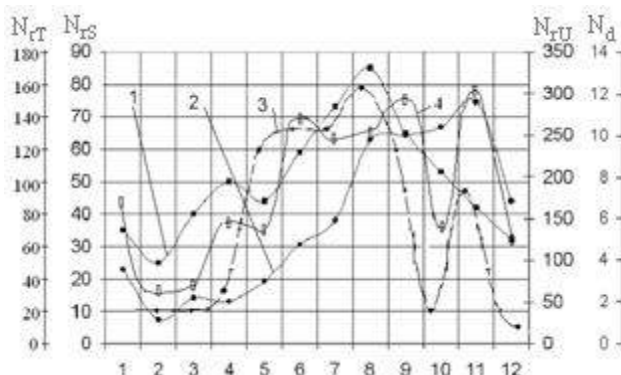


Fig. 2. Charts showing quantity of the wheel pairs removed from electric locomotives (N_{ch}) (a curve 1) because of wear of flanges in 2001 in Tbilisi locomotive depot, regrinds (N_{toq}) because of deterioration of flanges (2) in the Uhlan-Bators Railway (1988 - 89, the Russian Federation), regrinds because of deterioration of flanges in locomotive depot Smolianinovo (4) and quantities derailed empty cars (3) in 1999 - 2001 on the Russian railway.

Despite low lubricant ability of water, presence of humidity at a zone of contact of wheels and rails promotes decrease of the friction factor and opposes elevating a wheel on a rail. Apparently from drawing 2 at rather dry and damp period of the year, increasing the quantity of removed and regrinding wheel sets is observed.

Researches have shown also high sensitivity and the limited stability of used lubricants towards thermal influence. At research of conditions of scuffing occurrence by the roller machine a smoke from the zone of contact [3] from combustions of lubricant was frequently observed. At

combustion of a lubricant interacted surfaces can additionally be heated up and this temperature can be expressed as follows: $t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$, t – the temperature on a discrete point of contact; t_1 – an ambient temperature, t_2 – an increment of average temperature of bodies; t_3 – an increment of temperature on a micro asperity (flash temperature), t_4 – an increment of temperature due to combustion of a lubricant in the contact zone. Our researches have shown the important role of ambient of micro asperities on the thermal loading and the whole body. Usage of now developing friction modifiers on the water base will be reasonable in such conditions.

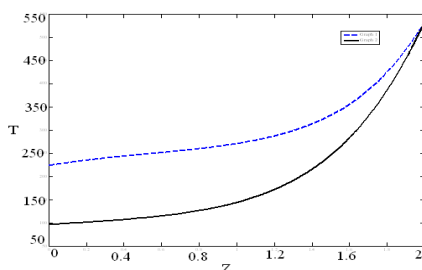


Fig. 5 Thermal loading of the micro asperity in the ambient of water (solid line) and liquid lubricant (broken line)

Researches have shown that for increasing life cycle of wheels and rails the reduction of relative sliding speed, cooling a zone of contact and a stable friction factor in the assigned range is necessary.

References:

1. U. Olofsson, T. Telliskivi. Wear, plastic deformation and friction of two rail steels—a full-scale test and a laboratory study. *Wear* 254 (2003) 80–93.
2. Vidaud M., Zwanenburg W-J., Current situation on rolling contact fatigue – rail wear phenomenon. 9th Swiss transport research conference. Monte Verita / Ascona. Sept. 9-11, 2009, pp. 1-27.
3. J. N. Drozdov, V. G. Archegov, V. I. Smirnov. Scuffing resistance of interacting surfaces (Russian). M. Nauka, 1981, 140 p.
4. Minin S. I. The reasons of intensive deterioration of wheelsets and rails (Russian). //Monthly (magazine) //jeleznodorojni transport, #1, 1991, pp. 47-50.

5. 6. Ermakov V. M., Pevzner V. O. About derailment of empty cars (Russian). Monthly (magazine) //jeznodorojni transport, #3, 2002, pp. 29-33.
6. T. Buchukuri, G. Tumanishvili. The thermal loading of microasperities of interacting surfaces. International Scientific journal "Problems of Mechanics". ISSN 1512-0740, #4(34), 2009, pp.58-62.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЯВЛЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ НУЛЯ ПЕРЕДАЧИ В СИСТЕМАХ ВИБРОЗАЩИТЫ С ГИДРАВЛИЧЕСКИМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ

Брысин А. Н.

ИМАШ РАН, Москва Малый Харитоньевский д. 4

brysin@rambler.ru

Спад научно-исследовательских работ в начале 90 – х годов в Российской Федерации на фоне бурного развития исследований в области перспективных виброизолирующих систем в ведущих научных центрах мира привел к возникновению отставания в области систем виброзащиты. С целью сокращения отставания в середине 90 годов академиком Фроловым К. В. Была инициирована работа по исследованию систем реализующих гидравлическое преобразование в системах виброзащиты. В рамках этой программы при поддержке РФФИ были начаты исследования систем виброзащиты для частотного диапазона от 5 до 800 Гц обладающих свойством «размягчения динамической жесткости». Синева А. В., Аббакумов Е. И., Гордеев Б. А., Ерофеев В. И., Чистяков А. Г. внесли огромный вклад как в разработку терминологии по данной проблеме, математических моделей, экспериментальных методик, технологических решений.

Данная работа является развитием исследований проводимых под руководством Синев А. В в ИМАШ РАН и Ерофеева В. И в Нижегородском филиале ИМАШ РАН [1, 2]. Опираясь на теоретические исследования [1, 3] для описания процесса уменьшения динамической жесткости в определенном частотном диапазоне была использована модель с инерционным элементом работающим по относительному движению.(рис 1)

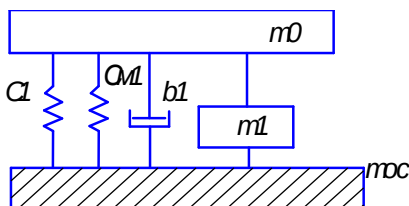


Рис 1 Модель гидропоры с инерционным преобразователем.

Гидравлическое преобразование при котором осуществляется увеличение относительной инерционности по относительному движению моделируется элементом m_1 . Гидропреобразователь в модели рассматривается как объект обладающий дополнительной инерционностью. Близким механическим аналогом является система «винт – гайка» описываемая в работах Елисеева С. В. и его коллег [3-5] . В отличие от механических систем гидравлическая система обладает малым трением и более устойчива. Теоретически настройка гидравлического преобразования не зависит от массы объекта m_0 . Введение дополнительного контура настроенного на ту же частоту что и основной не приводит изменению частоты настройки. Изменение частоты дополнительного контура приводит к возникновению резонансного пика между двумя частотными областями на которых осуществляется эффективное виброгашение (нулями передачи).

В ходе экспериментальных исследований были получены передаточные характеристики для систем виброзащиты с инерционными преобразователями. Исследование на различных измерительных комплексах (Продера, ВДЭС – 400, ВДЭС – 1500 , ЭГВ – 10) и для различных конструктивных решений позволили расширить представление о протекающих динамических процессах, с корректировать экспериментальные методики и обнаружить физические особенности работы. Классическое конструктивное исполнение гидропреобразователя представлено на рис 2.

Резиновый элемент 2, воспринимающий статическую нагрузку от объекта 1, при нагружении изменяет свою геометрию. Это приводит к перетеканию в режиме статического нагружения части рабочей жидкости из верхней камеры 3 в нижнюю 5 через инерционный канал 4. Изменения объема нижней камеры 6 обуславливают дополнительное перемещение мембраны 7 и увеличение статического прогиба. Конструктивное исполнение

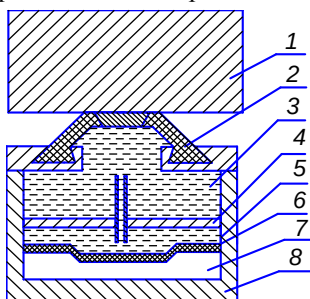


Рис. 2 Конструктивная реализация

резинового элемента 2 в форме конуса создает технологическую проблему откачки воздуха в процессе сборки и возникновению воздушного пузыря в процессе эксплуатации. Экспериментальные исследования показали что при разгерметизации и возникновении пузырей больше $1,5 \text{ см}^3$ система виброзащиты приобретает дополнительные нелинейно изменяющиеся свойства не позволяющие реализовать эффект увеличения инерционности по относительному движению.

Учитывая эти особенности классической компоновки математическое описание системы с гидравлическим преобразователем движения приобретает вид рис. 3.

В ходе исследований возможностей образования пузырьков воздуха в процессе эксплуатации было доказано, что при соблюдении технологии сборки общий объем воздушного пузыря не превысит $0,01 \text{ см}^3$. Данный объем воздуха работает как дополнительный защитный элемент при нагружении конструкции. Поэтому при нагружение не более 30% от расчетной (перемещение менее 1 мм) не приводит к значительным статическим прогибам дополнительной мембраны.

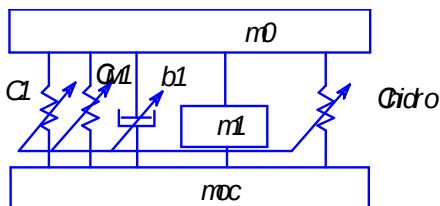


Рис. 3 Уточненная модель гидропреобразователя с учетом связности жесткостей мембраны и резинового элемента.

Наличие не большого содержания воздуха внутри гидравлического преобразователя позволяет скомпенсировать небольшие статические изменения массы объекта отличные от расчетной без изменения частоты настройки. Это позволяет получать стабильные передаточные характеристики при изменении массы объекта в процессе работы не более 10%. При больших изменениях (прогибах более 5 мм) необходимо учитывать уход частоты настройки в следствии изменения жесткости мембраны.

Для снижения влияния нелинейных эффектов, выявленных входе экспериментальных исследований была разработана физическая модель с компенсацией статического прогиба мембраны и других нелинейных эффектов. В ходе ее испытаний получены стабильные линейно изменяющиеся передаточные характеристики. Применение

схем компенсации позволяет использовать более простое математическое описание процессов.

Работа выполнена в рамках программы ЭМПУ РАН проект №1/2

Литература

1. Гордеев Б. А. , Синёв А. В. Эффективность гашения вибрации гидроопорой силового агрегата в зависимости от размеров соединительной трубки и свойств рабочей жидкости // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2001 , №1 с. 110 - 113.
2. Брысин А.Н. , Синёв А. В. Виброизолирующая опора. Патент на изобретение Российской Федерации №2236617 F16F 7/10 Зарегистрирован 20 09 2004 Бюл. №26
3. Елисеев С. В. Импедансные методы в исследовании механических систем : учебное пособие . – Иркутск : ИПИ , 1979. – 85 с.
4. Елисеев С. В. Некоторые вопросы повышения эффективности виброизоляции с помощью устройств преобразования движения //науч. тр/ ИПИ. – Иркутск, 1972. - № 75. с.85- 94.
5. Елисеев С. В. Структурная теория виброзащитных систем - Новосибирск, Наука, 1978. 224 с.

ДІАГНОСТИЧНІ ОБСТЕЖЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ТРУБОПРОВІДІВ

*Джала Р.М., Вербенець Б.Я., Джала В.Р.,
Мельник М.І., Шевчук Т.І.*

*Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка
Національної академії наук України,
вул. Наукова, 5, м. Львів, 79060; dzhala@ipm.lviv.ua*

Підземні трубопроводи (ПТ) відіграють важливу роль у промисловості і побуті. У світі налічують більше 2 млн. км трубопроводів, якими транспортують газ, нафту, воду, сировину і продукти хімічної промисловості.

Впливи середовища призводять до пошкоджень трубопроводів, що спричинює втрати і перебої постачання транспортних продуктів, забруднення довкілля, аварії і катастрофи. Для надійної експлуатації ПТ необхідні захист від корозії та профілактичне обслуговування. На сталевих ПТ застосовують комплексний протикорозійний захист (ПКЗ) ізоляційними покриттями

і катодною поляризацією. Проте, ізоляційні покритви при спорудженні та в процесі експлуатації руйнуються, старіють зазвичай скоріше від металу. Змінюється з часом електродинамічна ситуація вздовж траси. Це вимагає періодичних обстежень і контролю стану ПКЗ з метою обґрунтованого планування своєчасного ремонту для запобігання пошкоджень і аварій.

Задача ускладнена великою протяжністю трубопроводів, наявністю завод і неоднорідністю умов вздовж траси, що спричинює нерівномірність протікання корозійних процесів у різних місцях траси. Тому особливо важливим є своєчасне виявлення найбільш імовірних місць корозії.

У доповіді подаємо огляд науково-технічних розробок методів і засобів діагностичних обстежень стану ПКЗ ПТ, виконаних у ФМІ ім. Г.В. Карпенка НАН України у співпраці з фахівцями транспортування нафти і газу, та окреслимо місце цих розробок у загальній сучасній системі діагностичних обстежень трубопроводів.

Сучасна діагностика трубопроводів охоплює ряд методів: магнітні й електромагнітні, радіаційні, ультразвукові, механічні, акусто-емісійні, вібродіагностичні, теплові, оптичні... Для обстежень, контролю, діагностики і моніторингу технічного стану магістральних трубопроводів використовують стаціонарні (з системами давачів, які дають інформацію з певних точок траси) і мобільні інформаційно-вимірювальні системи. Внутрітрубну дефектоскопію металевої стінки труби реалізують спеціальними магнітними чи ультразвуковими системами, які пропускають по трубопроводу з потоком транспортованого продукту. Внутрітрубна дефектоскопія виявляє наявні пошкодження металу труби, але не дає потрібної інформації про стан захисту для запобігання корозії. Найбільше інформації про ПКЗ та напружено-деформований стан ПТ дають польові експедиційні обстеження.

Традиційно використовують **контактні** електрометричні методи, які достатньо прості як по суті, так і в інструментальній реалізації. Вони дають можливість контролювати електрохімічний захист (ЕХЗ) у місцях вимірювань та вишукувати пошкодження ізоляційного покритву ПТ. Проте їх продуктивність обмежується трудомісткістю і складнощами забезпечення достатньої кількості надійних контактів вимірювальних електродів з трубою і землею. Крім того, в електрометрії використовують тільки частину інформації, що є в електричному полі. Магнітне ж поле найчастіше використовували лише для визначення розміщення ПТ.

Безконтактні електромагнітні методи обстежень по мобільності, продуктивності та інформативності мають значні переваги порівняно з традиційними контактними методами. Але вони потребують спеціальних засобів вимірювань і не мали широкого застосування. Для реалізації безконтактних методів необхідно було проведення комплексних досліджень інформативних ознак поля і вимірювальних сигналів, створення алгоритмів, засобів вимірювань і опрацювання інформації.

Теоретичною основою досліджень і розробок нових методів і засобів діагностичних обстежень ПТ є запропонована у ФМІ триєдина **математична модель** (ТСММ) електромагнітного поля підземного сталевого ізольованого трубопроводу [1], яка базується на розв'язаннях крайових задач електродинаміки, теорії електричних кіл з розподіленими параметрами та теорії розподілу поля струмів об'ємних провідників. ТСММ дає можливість ефективно досліджувати електромагнітні явища, пов'язані з корозійним станом ПТ, полегшує виявлення і аналіз інформативних ознак поля та розробку методів і засобів обстежень ПКЗ, є теоретичною основою ЕМ ІВС. Досліджено розподіл змінного і постійного магнітного поля на трасі ПТ, зв'язки між геометричними і електричними параметрами ПТ (ізоляції, середовища) та характеристиками його ЕМ поля. Визначено необхідні параметри вимірювальних перетворювачів, побудовано алгоритми опрацювання сигналів та визначення струмів, опорів, електричних потенціалів для оцінювання стану ПКЗ ПТ.

Розвинуто теоретичні основи методу **безконтактних вимірювань струмів** (БВС), як базу для проектування систем вхідних перетворювачів апаратури БВС ПТ. Серед диференціальних БВС виділено класи градієнтних і паралакських методів, проведено аналіз і зіставлення їх інформативних, метрологічних, технологічних властивостей. Запропоновано нові способи БВС [1].

Для оперативних обстежень ПТ з метою запобігання пошкоджень трубопроводів розроблено **апаратуру** БІТ-К, БІТ-КВП, що забезпечує визначення місця, напрямку і глибини залягання трубопроводів і струмопровідних комунікацій та вимірювання струму без підключення до трубопроводу і землі; додатково споряджена вольтметром і електронною пам'яттю. Виміри переводяться у комп'ютер для опрацювання і документування. Розроблено нові **БВС і МГВ** з покращеними експлуатаційними характеристиками.

Створено **портативні прилади** типу **ОРТ** для визначення розміщення трубопроводів і дистанційного контролю роботи установок катодного захисту УКЗ; налагоджено їх серійний випуск.

Для контролю ЕХЗ підземних споруд розроблено портативні вимірювачі потенціалів ВП та комплексні портативні ОРТ+В. Для вимірювань поляризаційного потенціалу з вилученням омичної складової розроблено спеціальний **ВПП**. За договорами прилади передано підприємствам в Україні, Росії, Казахстані.

Розвинуто методи визначення параметрів ізоляції і ЕХЗ ПТ, запропоновано **технологію** безконтактних інтегральних, диференційних та локальних обстежень ПКЗ ПТ за БВС з раціональним використанням контактної електрометрії. Розроблено методи визначення розподілу вздовж траси струму катодного захисту, перехідного опору труба-земля та його складових (грунту, ізоляції, поляризації) на ділянках ПТ [1, 2]. Запропоновано і перевірено в натурних умовах новий критерій виявлення незадовільної ізоляції ПТ.

Література

1. Джала Р.М. Основи обстеження і контролю корозійного стану підземних трубопроводів // Механіка руйнування та міцність матеріалів: Довідн. посібник / Під заг. ред. В.В. Панасюка. Том 11: Міцність і довговічність нафтогазових трубопроводів і резервуарів. - Львів: "Сполом", 2009. - С. 143-184.
2. Dzhala R.M., Verbenets B.Ya. Electromagnetic method and procedures of nondestructive inspection of the corrosion protection of underground pipelines // Materials Science: Volume 47, Issue 2 (2011), Page 245-254

ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ РАЗРАБОТКИ ШЕЛЬФОВЫХ ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Калашник А.И.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Горный институт Кольского научного центра РАН,
г. Апатиты, Ферсмана, 24, Россия
E-mail: kalashnik@goi.kolasc.net.ru*

Добыча газа, как известно, ведется не только на суше, но и на шельфе морей (Мексиканский залив, Северное и Норвежское, Каспийское, Охотское моря, Персидский залив, побережье Северной Америки и другие регионы). В мировом объеме морская (шельфовая) газодобыча к настоящему времени превысила 30% и в перспективе должна увеличиться до 50% [1]. Экономический эффект от разработки морских месторождений в США и Мексиканском заливе составляет до

10 долларов на каждый затраченный доллар, при сроках окупаемости капитальных вложений от 1 до 3 лет.

Вместе с тем мировой опыт показывает, что на морских газопромыслах по разным причинам возникают чрезвычайные ситуации и аварии, которые приводят к социально-экономическим последствиям в виде непредвиденных сверхпланируемых финансовых затрат и ущерба [1]. Прежде всего, это вызвано техногенным деформированием пород продуктивных пластов и вмещающего массива в процессе добычи газа, обусловленное крупномасштабным воздействием на земную кору, приводящим к нарушению естественного равновесного напряженно-деформированного состояния недр и активизации опасных геологических процессов. Это не может не сказаться на надежности и безопасности разработки шельфовых газовых месторождений.

Параметры техногенного деформирования зависят от многих факторов, но в основе их формирования лежат геомеханические процессы [1-3]. Природное воздействие на подводное месторождение газа подразумевает действие гравитационных и тектонических сил, следствие от современных движений земной коры, процессов по активным разломам, природных землетрясений и др. Техногенное воздействие, соответственно, обусловлено механическим бурением, отбором флюида, закачкой воды и/или другими методами повышения газоотдачи. Совместное интегрированное воздействие приводит к изменению напряженно-деформированного состояния пород коллектора (деформирование скелета, формирование зон уплотнения и разуплотнения, образование микротрещин, микросейсмичность и т.п.), перекрывающего массива (деформирование пород, формирование зон уплотнения и разуплотнения, активизация тектонических нарушений, сейсмичность, вплоть до образования грязевых вулканов и газовых каналов) и придонных пород (просадка морского дна, сдвигание придонных грунтов и пород, деконсолидация газогидратов, оползни, генерация волн и цунами). Поэтому для обеспечения надлежащей надежности и безопасности шельфовых газовых разработок необходимо выполнение геомеханического обоснования добычных работ.

Системный анализ и обобщение исследований по данному направлению позволяют сформулировать общую концепцию решения задач обеспечения надежности и безопасности шельфовых газоразработок, заключающуюся в том, что для каждого этапа жизненного цикла промыслового газообъекта должны выполняться соответствующие специальные геомеханические и геодинамические

исследования, в результате которых должны разрабатываться и реализовываться превентивные геобезопасные мероприятия по алгоритму «планирование работ - идентификация опасностей - оценка риска – геомеханическое обоснование - разработка рекомендаций и мероприятий по уменьшению риска» (рис.). Обязательным условием обеспечения безопасности должен являться геодинамический мониторинг, проведение которого позволит выявить на ранней стадии развитие опасных деформационных процессов и своевременно принять управленческое решение по предотвращению развития чрезвычайной и аварийной ситуации. Реализация изложенных в данной работе подходов позволит существенно предотвратить и уменьшить производственные убытки от природно-техногенных геодинамических событий и повысить надежность и безопасность разработки шельфовых газовых месторождений.

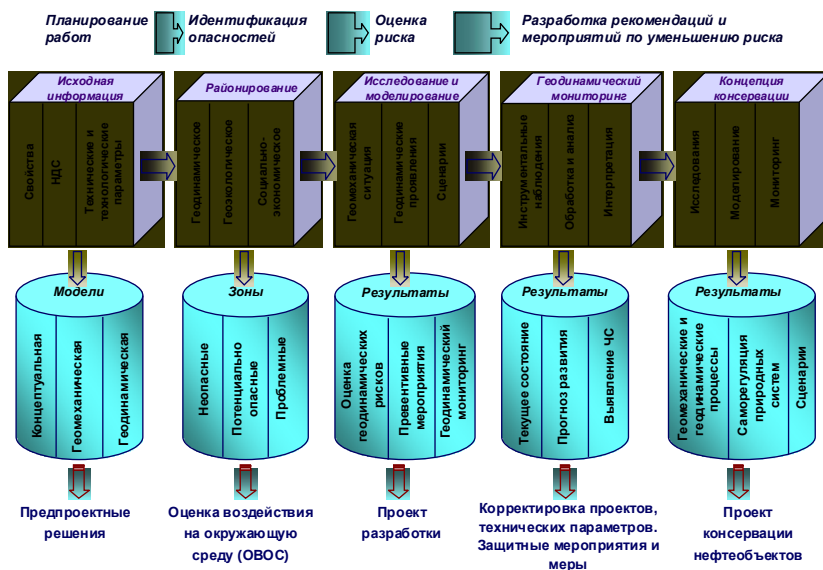


Рис. Блок-схема концептуальных подходов к обеспечению геодинамической безопасности добычи и транспортирования нефтеуглеводородов в западном секторе российской Арктики

Список литературы

1. Мельников Н.Н., Калашник А.И. Шельфовые нефтегазовые разработки: геомеханические аспекты. - Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2009. - 140 с.
2. Калашник А.И., Калашник Н.А. Геоинформационное обеспечение освоения шельфовых нефтегазовых месторождений Баренцрегиона / Геоинформатика. – 2007. - №4. С.12-16.
3. Мельников Н.Н., Калашник А.И., Савченко С.Н., Калашник Н.А. Научно-технические аспекты геодинамической безопасности нефтегазообъектов западного сектора российской Арктики □ / Горный журнал, 2010. - №9. – С.51-54.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОГЕННОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ПРИ ДОБЫЧЕ ГАЗА ИЗ ШЕЛЬФОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Калашник Н.А.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Горный институт Кольского научного центра РАН,
г. Апатиты, Ферсмана, 24, Россия
E-mail:nadezhda-kalashnik28@rambler.ru*

В данной работе рассмотрены методические подходы к компьютерному моделированию техногенного деформирования геологической среды при добыче газа с использованием специализированного программного комплекса PLAXIS.

Основные возможности PLAXIS позволяют:

- моделировать геологическую среду с применением моделей, апробированных в современных геотехнических расчетах (упругопластическая модель Кулона-Мора, модель слабых пород типа Cam-Clay, реологическая модель с учетом ползучести пород, упругопластическая модель упрочняющихся пород, упругопластическая модель анизотропных скальных пород);
- создавать интегрированные базы данных по физико-механическим характеристикам пород и конструкционных материалов, используемых в природно-технических системах;

- выполнять пошаговый расчет напряжений и деформаций пород, а также давления флюида в элементах системы «массив горных пород - сооружение»;

- рассчитывать избыточное поровое давление в процессе консолидации техногенно измененных флюидонасыщенных пород;

- рассчитывать напорную и безнапорную фильтрацию флюида при установившемся и неустойчивом режиме;

- оценивать несущую способность и устойчивость флюидонасыщенных сооружений;

- выполнять оперативный визуальный анализ формирования и развития напряженно- деформированного состояния в любом элементе расчетной схемы на любом этапе расчетов с использованием графических материалов (таблицы, эпюры, изолинии, графики, анимационное представление).

Для проведения моделирования нами была разработана геомеханическая модель шельфового месторождения газа, которая в первом приближении адекватно отражает наиболее вероятное сочетание пространственно-геометрических параметров, внутренних и внешних условий и силовых усилий, а также формирующихся в флюидонасыщенном блочном массиве пород основных геомеханических и природно-технических процессов[1,2].

Имитировалась геологическая среда складчатой структуры, находящейся под действием гравитационных сил (веса пород и толщи морской воды) и дополнительных горизонтальных сил, обусловленных современными тектоническими движениями (рисунок). Вертикальное давление на пласты задавалось в диапазоне от гидростатического до литостатического, горизонтальное воздействие - от минимального (за счет бокового отпора) до максимального, обусловленного современными тектоническими движениями земной коры. Внутрипластовое давление (давление флюида), также как и параметры физико-механических свойств продуктивного пласта и породного массива, принимались по данным натурных геолого-геофизических определений[3].

Выполнено более 120 вариантов расчетов при различных сочетаниях геометрических параметров шельфовых месторождений, силовых условий, внутрипорового давления газа, стадий и этапов добычи газа из продуктивных пластов коллектора. Результаты моделирования обработаны, систематизированы и проанализированы для целей оценки

процессов техногенного деформирования геологической среды при добыче газа.

На основании выполненного компьютерного моделирования можно выделить следующие основные результаты:

- установлены модельные закономерности техногенного деформирования геологической среды эксплуатируемого шельфового месторождения вследствие добычи газа, заключающиеся в объемном уплотнении коллектора, приводящем к регрессивному прогибу (проседанию) морского дна и значительным субгоризонтальным деформациям и перемещениям придонных слоев грунтов и пород;
- параметры максимального проседания морского дна, кровли коллектора, поднятие почвы и результирующие уплотнения его нелинейным образом зависят от величины снижения порового давления (от степени откачки газа) и от протяженности зоны добычи.

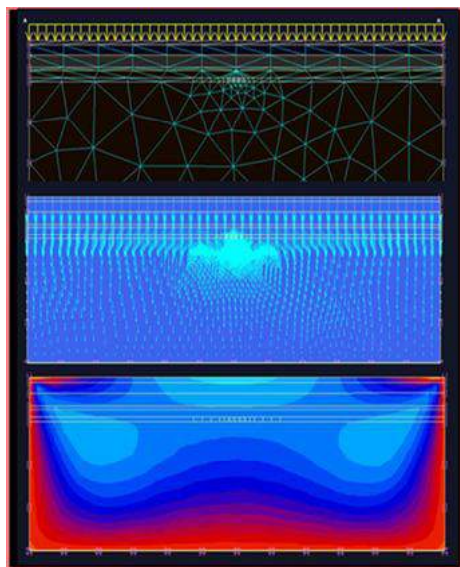


Рис. Компьютерное моделирование техногенного деформирования геологической среды при добыче газа из шельфового месторождения

Список литературы

1. Калашник А.И., Калашник Н.А. Техногенное деформирование недр при разработке Штокмановского газоконденсатного месторождения / Рациональное освоение недр, 2010. - №2. – С.56-61.

2. Мельников Н.Н., Калашник А.И., Савченко С.Н., Калашник Н.А. Научно-технические аспекты геодинамической безопасности нефтегазообъектов западного сектора российской Арктики / Горный журнал, 2010. - №9. – С.51-54.

3. Мельников Н.Н., Калашник А.И. Шельфовые нефтегазовые разработки: геомеханические аспекты. -Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2009. - 140 с.

ВИБРОИСПЫТАНИЯ ИЗДЕЛИЙ, ЧЕЙ ВЕС ПРЕВЫШАЕТ ПАСПОРТНУЮ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ ВИБРОСТЕНДОВ

*Ройзман В.П., Яновицкий А.К., Ковтун Л.А. Хмельницкий
национальный университет, Украина*

Для испытания радиоэлектронной аппаратуры, вес которой превышает технические возможности имеющихся вибростендов, например авиационных и аэродромных антенн, РЛС, нами разработаны и внедрены в практику испытаний конструкции пневматического, а также пружинно-разгрузочных устройств.

Эти устройства позволяют часть веса изделия, т. е. часть статической нагрузки большей допустимой статической нагрузки на подвижную платформу (стол) вибростенда, передавать на другие несущие поверхности самого стенда либо близлежащие конструкции или специально сконструированные для этого опоры. Тогда развиваемая вибростендом динамическая нагрузка будет больше статической, приложенной к платформе вибростенда и позволит возбуждать вибрации в испытуемом изделии.

Так, например, разработанное нами пневматическое нагрузочное устройство позволило испытывать на вибростенде ВП-90М радиоэлектронные изделия массой до 600 кг, хотя по ТУ стенд предназначен для испытания изделий массой до 90 кг.

Схема пневматического разгрузочного устройства представлена на рис. 1.

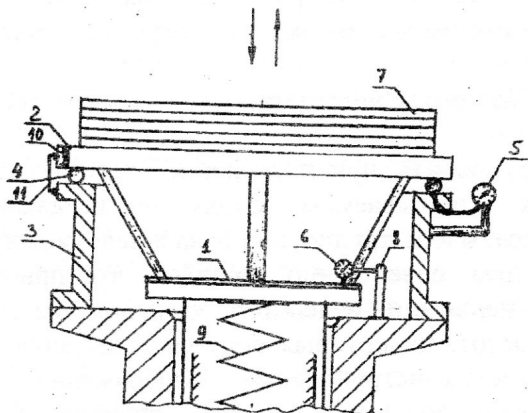


Рис. 1 – Схема вибростенда с переходным и разгрузочным приспособлениями:

1 – платформа стенда; 2 – переходное приспособление; 3 – разгрузочное приспособление; 4 – пневматическая разгрузочная камера; 5 – манометр; 6 – индикатор часового типа; 7 – тарированные грузы; 8 – стойка с кронштейном; 9 – упругая подвеска вибростенда; 10 – мерная линейка; 11 – стрелочный индикатор

На корпусе вибростенда установлено разгрузочное приспособление 3, а на платформе стенда 1 укреплено переходное приспособление 2. Разгрузочное и переходное приспособления разделены пневматической камерой 4, давление в которой контролируется посредством манометра 5.

С целью построения зависимости между нагрузкой на стол вибростенда и его осадкой (при включенном и выключенном подмагничивании) была проведена статическая тарировка вибростенда.

Для измерения осадки, по периметру платформы (стола) вибростенда через 90° , посредством кронштейнов со стойками 8, укрепленных на корпусе вибростенда, были установлены четыре индикатора часового типа 6 так, что их ножки касались платформы 1 стенда. Затем производилось нагружение платформы путем последовательного изменения нагрузки от "0" до "1250" Н с регистрацией перемещений по четырем индикаторам. Результаты измерений представлены в виде графиков на рис. 2.

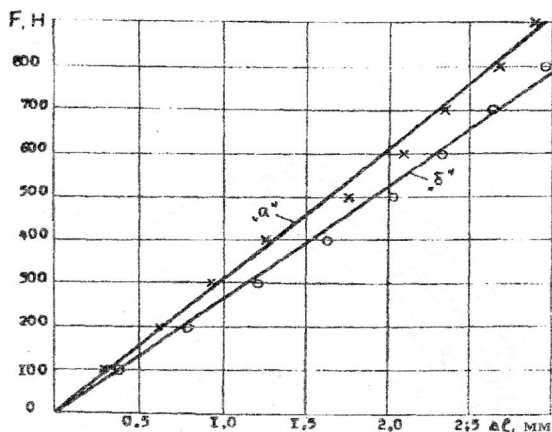


Рис. 2 – График зависимости между нагрузкой на стол вибростенда и его осадкой при выключенном (а) и включенном (б) подмагничивании

Анализ результатов полученных измерений показывает:

1. Упругая подвеска платформы вибростенда деформируется прямопропорционально приложенной нагрузке в пределах 0...1250 Н.

2. Осадка (деформация) упругой подвески под действием допустимой статической нагрузки на платформу вибростенда в 900 Н составляет 3,15 мм при включенном подмагничивании.

3. При нагружении платформы стенда статической нагрузкой в 1250 Н (вес переходного приспособления) осадка упругой подвески составляет 3,65 мм.

4. При включении подмагничивания, платформа (без нагрузки) вибростенда перемещается сначала вверх (от первоначального положения) на 3 мм, а затем опускается вниз на 3,75 мм. Таким образом, платформа оказывается на 0,75 мм ниже своего первоначального положения.

Для разгрузки платформы вибростенда, при испытании на вибропрочность изделий массой 100...600 кг, в пневматической разгрузочной камере 4 (рис. 1) необходимо создать такое давление

воздуха, чтобы при статической нагрузке платформа находилась в том положении, что и при нагрузке в 0...900 Н (900 Н - допустимая статическая нагрузка по техническим данным стенда).

Определение зависимости между статической нагрузкой на платформу вибростенда и необходимым давлением в пневматической разгрузочной камере производилось следующим образом. Под переходное приспособление 2 подводились четыре опорных установочных болта таким образом, чтобы переместить платформу вибростенда в положение, при котором нагрузка платформы стенда с установленным на ней переходным приспособлением на упругую подвеску стола была не более 300...400 Н, что соответствует перемещению ножки индикатора и равной ему осадке платформы вибростенда, на 1,2...1,5 мм. Далее, путем увеличения давления в пневматической разгрузочной камере добивались такого положения, при котором переходное приспособление примерно на 0,5...1 мм отрывалось от установочных болтов (при этом в соответствии с графиком (рис. 2), нагрузка на упругую подвеску стола не превышала 100...250 Н. Затем, поочередно, на переходное приспособление устанавливали грузы массой от 50 до 500 кг и фиксировали по двум манометрам величину давления в пневматической разгрузочной камере, при котором переходное приспособление опять на 0,5...1 мм отрывалось от установочных болтов.

Полученные, при этом, результаты измерений представлены в виде графиков на рис. 3.

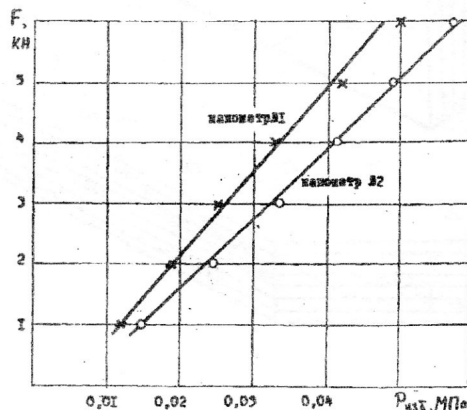
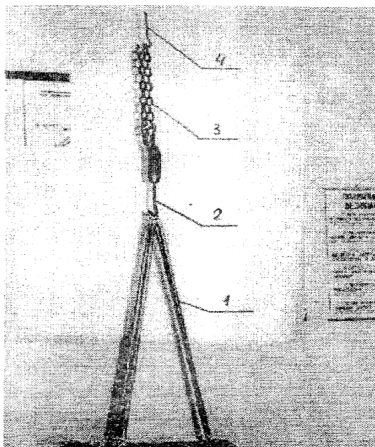


Рис. 3 – График зависимости между нагрузкой на переходное приспособление и давлением воздуха в пневматической разгрузочной камере

Анализируя полученные результаты, приходим к выводу, что при испытании на вибростенде ВП-90М изделий массой 100...500 кг и более, пневматическая разгрузочная камера позволяет создать допустимую статическую нагрузку на платформу вибростенда в пределах 0...900 Н.

В других случаях, например, для вибростенда ВУ 10/3000, более удобным и простым оказалось пружинное разгрузочное устройство, которое позволяет посредством регулировочного узла создавать давление на упругую подвеску вибростенда, не превышающую установленную техническими условиями.



✖ List243

**Рис. 4 – Пружинное разгрузочное устройство:
1 – винтовые пружины; 2 – винтовая стяжка; 3 – цепь; 4 –
грузовой крюк**

Конструкция разгрузочного устройства представлена на рис. 4. Четыре винтовые пружины растяжения 1 соединяются с нижним захватом винтовой стяжки 2. Верхний захват винтовой стяжки, через овалнозвенную цепь 3, соединяется с грузовым крюком 4, неподвижно закрепленном на потолочном перекрытии помещения в точке, лежащей на условной вертикальной оси, проходящей через геометрический центр платформы стенда, т. е. на линии действия возмущающей силы.

Все пружины подбираются одной длины и жесткости. Нижние концы пружин, с учетом положения центра тяжести и ориентации изделия в пространстве крепятся к системе: приспособление для испытания изделий – изделие РЭА. Меняя рабочую длину овалнозвенной цепи, а также используя винтовую стяжку, добиваются такого положения, при котором давление испытуемого изделия на стол вибростенда не превышает 50 Н.

Литература

1. Матвеев С. Е., Кофанов Ю. Н., Ройзман В. П. Методы системного анализа вибрационной прочности изделий – Москва : Радио и связь. 2002. – 180 с.

СТРУКТУРА И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Мильман Юлий Викторович

*Институт проблем материаловедения им. И.Н.Францевича НАН Украины,
Киев, 03142, ул. Кржижановского, 3, (+38)-044-424-31-84, milman@ipms.kiev.ua*

Нанотехнологии и наноматериалы являются одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений в современной науке. Металловедение, вероятно, является наукой, которая впервые начала использовать нанотехнологию в виде наночастиц – так называемых зон Гинье-Престона. Формирование таких частиц в сплавах Al-Cu впервые позволило резко поднять прочность сплавов алюминия и создать в 1909 году дюралюминий, который и сегодня является основным алюминиевым сплавом авиации.

В последние годы широкое развитие получило создание сплавов, полностью состоящих из нано-размерных зерен.

Нанокристаллическими материалами (НК) принято считать поликристаллические структуры с размером зерен $d < 100$ нм. Структурной особенностью НК является большая доля атомов в границах зерен и в тройных стыках зерен. В реальных НК объем искаженных областей (границы зерен и тройные стыки) может достигать 50 %. В то же время внутри нанозерен сохраняется совершенная кристаллическая структура с низкой плотностью дислокаций, поскольку дислокации выходят на границы зерен, благодаря силам изображения (силы изображения, вытягивающие дислокации на границы зерен, обратно пропорциональны расстоянию до границы).

Особенности структуры НК обуславливают специфический характер механизма их деформации. В обычных поликристаллах скольжение осуществляется по телу зерен, а границы зерен являются стопорами для дислокаций, так что передача скольжения от зерна к зерну вносит существенный вклад в напряжение течения (рис. 1а). В то же время в НК границы зерен имеют неупорядоченную структуру атомов, близкую к аморфной, и границы зерен являются наиболее слабым местом вдоль которых идет пластическая деформация путем проскальзывания зерен друг относительно друга. При этом

дислокационное скольжение в теле нанозерен сильно затруднено в связи с низкой плотностью дислокаций и в связи с тем, что источники дислокаций не могут работать при малых размерах зерен, ниже некоторой критической величины $d_{кр}$, которую можно оценить как

$$d_{кр} = \frac{\alpha G b}{\sigma_T} \quad (\text{где } \sigma_T - \text{теоретическая прочность, } G - \text{модуль сдвига, } b -$$

модуль вектора Бюргера и $\alpha \approx 1$).

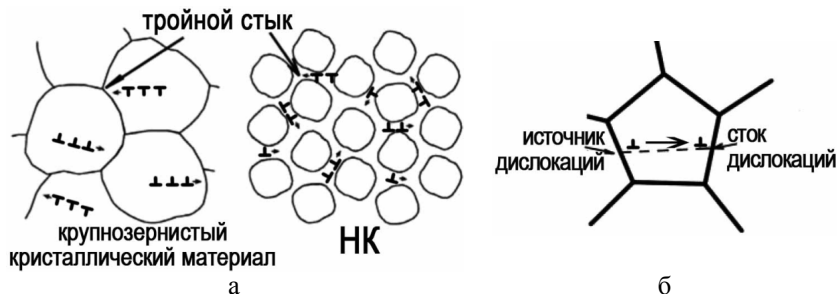


Рис.1. Дислокационные механизмы деформации в НК:

- а) схема движения дислокаций в крупнозернистом материале и в НК,
 б) границы зерен как источник дислокаций в НК.

Значительное количество работ посвящено компьютерному моделированию механизма пластической деформации НК [1]. Было показано, что в НК границы зерен могут быть как источниками, так и стоками дислокаций (рис.1б).

Одним из наиболее эффективных способов получения НК материалов является интенсивная пластическая деформация (ИПД). При такой деформации: равноканальное угловое прессование (рис.2), винтовая экструзия (рис.3) и других методах, заготовка деформируется, но ее сечение не уменьшается, что позволяет проводить деформацию многократно и формировать очень мелкое зерно.

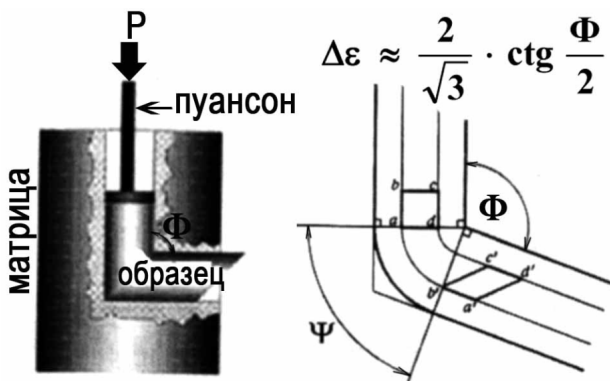


Рис.2. Схема равноканального углового прессования.

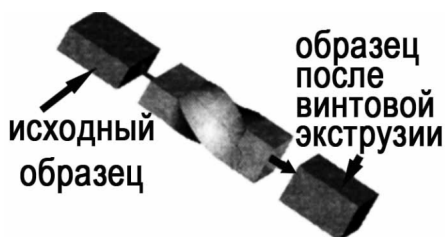


Рис.3. Схема винтовой экструзии.

Прочностные характеристики материала существенно (в 5-6 раз) возрастают при формировании нанокристаллической структуры, однако, к сожалению пластичность при этом снижается. Поэтому в каждом конкретном случае необходимо выбирать структуру, при которой наблюдается оптимальное для данной детали сочетание прочности и пластичности.

Учитывая низкую пластичность НК при стандартных механических испытаниях, целесообразно характеризовать их пластичность разработанным автором методом определения характеристики пластичности при индентировании [2].

В докладе рассмотрены также особенности формирования наноразмерных зерен в так называемых квазикристаллах. Для этих материалов формирование наноструктуры может даже повышать пластичность, и наночастицы таких материалов успешно используются для упрочнения металлических сплавов [3].

Литература:

1. Swygenhoven H. Van and Weertman J. R. Deformation in nanocrystalline metals // *Materials Today*. – 2006. – V.9, No. 5. – P.24-31.
2. Milman Yu.V., Galanov B.A. and Chugunova S.I. Plasticity characteristic obtained through hardness measurement (overview No. 107) // *Acta Met. and Mater.* – 1993.- V.41, No.9. – P. 2523-2532.
3. Milman Yu.V. Mechanical behaviour of nanostructured aluminum alloys containing quasicrystalline phase // *Mater. Science Forum.* – 2005. – V.482. – P.77-82.

POLYMER COMPOSITES ON THE BASIS OF EPOXY RESIN AND CHEMICALLY MODIFIED GEORGIAN MINERAL FILLERS

L.G.Shamanauri and J.N.Aneli

*R.Dvali Institute of Machine Mechanics, 10 Mindeli Str. 0186 Georgia,E-
Mail: jimaneli@yahoo.com*

At recent time there are elaborated many technological methods, by means of which the composites based on polymer binders and low dispersive mineral fillers have been obtained [1,2]. While the cost of mineral fillers as a rule is lower than one for the polymers, the main direction in the field of creation of polymer composites with high technical characteristics is realization of high filled composites with high characteristics.

One of first polymer-silicate composites was connected with ones formed on the basis of furan polymers [3]. For improvement of water resistance Japan researches proposed the use of acroleic acid and acrylonitrile copolymers [4]. The essential lack of the composites based on epoxy rubber, in general, is a relatively low resistance to temperature, water vapor and sulfur acid (10-30%). The composites obtained on the basis of epoxy resins and different silicate fillers present the materials with improved characteristics [5].

Main aim of our work is the creation of a new polymer-silicate material (PSM) with high resistance to aggressive medium on the basis of epoxy resin and some mineral materials from republic of Georgia.

Experimental

Liquid glass (module $M=2.8-2.9$) as filler with hardener Na_2SiF_6 and diene epoxy resin ED-20 as binder with hardener polyethylene-polyamine were used for obtaining of composites including the minerals widespread in Georgia: andesite and quartz sand. For achievement of best results the amounts of components in the composites were selected using the mathematical planned methods. In the table 1 the optimal amounts of the components used in composites are presented.

Table 1

Optimal content of components in the composites

Component	Mass part
liquid glass	100
ED-20	23-25
polyethylene polyamine	2.5
Na_2SiF_6	12
andesite meal	180-200
quartz sand	180-200

Mechanical properties (strengthening at pressing, elongation and bending), softening temperature and coefficients of diffusion, sorption and penetration for the investigated composites were measured with use of standard methods.

Results and discussion

Some characteristics of obtained composites with optimal content of the components are presented in the table 2.

Table 2

Some characteristics of the composites based on ED-20 with optimal content of components

Characteristics	PMS	Silicate based on liquid glass
Density, g/cm^3	1.65- 1.75	1.8 – 1.9
Strengthening at pressing, MPa	72-77	25-28
elongation, MPa	6-7	2.5-3
bending, MPa	20-23	4-5
Coefficient of linear expansion, $\times 10^{-6}$, grad^{-1}	5-6	8-10
Water absorption, %	6.5 -7.5	12-15

From the data of Table 2 it may be concluded that mechanical strengthening of PSM 2-4 times is higher and the coefficient of linear expansion about two times is lower than that for inorganic analog. Besides of the water absorption of PSM also two times is lower than in case of silicate. These data allow us to conclude that elaborated by us PMS differ from inorganic

analog with heightened exploitation properties. These results show that the ingredients particles are displaced in the polymer matrix homogeneously and are very compatible.

Testing of the samples on chemical stability to sulfur acid shows that at acid concentrations 0.5 -10 % the stability is 0.7 -0.85 % and at concentrations 30 – 50% correspondingly 0.05 – 1.1% .

Comparison of the data on the penetration of different reagents to the composites obtained by us (polymer-silicates) and existed silicates gives the data from the table 3.

Table 3

Diffusion coefficients measured after penetration of sulfur acid with different concentration to the polymer silicates and silicates

Material	H ₂ SO ₄ , %	Diffusion, Cm ² /s	Sorption, g/cm ³	Penetration, Cm/cm ³
Polymer-silicate (PMS)	10	0.14×10^{-7}	0.18	0.25×10^{-8}
	30	0.5×10^{-8}	0.16	0.8×10^{-9}
	50	0.3×10^{-8}	0.11	0.34×10^{-9}
Silicate based on liquid glass	30	1.5×10^{-5}	0.67	1.6×10^{-6}
	50	0.13×10^{-5}	0.31	0.39×10^{-6}

The data presented on the table 3 show that the coefficients of diffusion, sorption and penetration essentially are lower in comparison with inorganic silicate.

At preparing of different covers it is important to know the adhesive properties of polymer materials to metals. Therefore it was defined the adhesion of polymer-silicates to steel 6-7 MPa.

Conclusions

It is developed the polymer silicate composites on the basis of epoxy rubber, liquid glass and the mineral powders of andezite and quartz sand spread in Georgia. The composite materials with high exploitation properties (mechanical strengthening, thermal stability, impermeability, resistance to influence of sulfur acid, low diffusion coefficients) were produced and the optimal content of ingredients were carried out thanks to use of mathematical planned experiment methods. The obtained polymer-silicate composites may be used in the building technique as the coatings protecting the building surfaces from the aggressive media.

References

1. Mareri P., Bristcie S., Brocia N., Crespi A. // Composites Science and Technology, 1998, 58(5), 747-755.
2. Lou J., Harinath V. // Journal of Material Processing Technology, 2001, 152(2), 185-193.
3. Sukhareva L.A. Polyester coatings (structure and properties). M. Khimia, 1987, 195 p. (Rus.)
4. Japan Patent, "Foreign Inventions", # 48-41690, 1975, 15, 19. (Rus.)
5. Polymer-mineral materials (Collection of articles), Ed. Cherkinskii Y.S., M. Stroiizdat, 1986, 554 p. (Rus.)

ДВОЙНЫЕ И ТРОЙНЫЕ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЕ СПЛАВЫ ВОЛЬФРАМА КАК КОНТАКТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ИЗДЕЛИЯХ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

*БЕРСИРОВА Оксана Леонидовна, КУБЛАНОВСКИЙ Валерий Семенович,
Институт общей и неорганической химии им. В.И. Вернадского НАН Украины, г. Киев
просп. Академика Палладина 32-34, 03680, г. Киев-142, Украина,
e-mail: bersibol@ukr.net, kublan@ukr.net*

В ходе разработки современных конкурентоспособных изделий микро- и нанoeлектроники необходимо решать целый ряд сложных научно-технических задач, среди которых отдельно можно выделить разработку технологии создания тонкослойных функциональных покрытий металлов и сплавов. Для замены золота и палладия как контактного материала могут быть перспективными сплавы на основе тугоплавких металлов с металлами подгруппы железа. Тугоплавкая часть сплавов (вольфрам, молибден) повышает износостойкость, термостойкость и сопротивление свариванию контактов.

Для тестирования на свариваемость были выбраны образцы в виде медной фольги, содержащей покрытие сплавами CoW и CoWP. Покрытия сплавами CoW и CoWP наносили из цитратного электролита состава, моль/л: Na_2WO_4 – 0,2; CoSO_4 – 0,2; $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ – 0,04; $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ – 0,25, H_3BO_3 – 0,7, температура 58°C, диапазон плотностей тока осаждения 0,5 – 9 А дм⁻².

Свариваемость оценивали по величине усилия отрыва проволочного вывода от покрытия контактной площади корпуса интегральной схемы и количеству дефектных соединений. Прочность сварных соединений $F_{\text{ср}}$ определяли как среднее арифметическое значение ряда распределения усилий отрыва проволочных выводов, состоящего из 100 значений:

$$F_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^k F_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (1),$$

где F_i – среднее значение прочности в интервале, n_i – количество значений в интервале, k – количество интервалов.

Воспроизводимость качества сварных соединений оценивали по величине коэффициента вариации K_v , определяемого как:

$$K_v = \frac{\delta'}{F_{\text{ср}}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где δ' – среднеквадратическое отклонение прочности соединения.

Место отрыва проволочного вывода от контактной площадки исследовали с помощью микроскопа БМС-2 и по характеру отрыва определяли тип соединения. Качественным микросварным соединениям соответствовал обрыв проволочного вывода с сохранением сварной точки на контактной площадке, дефектным – отрыв по межсоединению без сохранения сварной точки, так называемый «отлип», а также в случае, если размер сварного соединения меньше 0,75 площади контакта, высота пегли более 0,3мм над уровнем кристалла и сильного натяжения проволоки.

Подготовка корпусов интегральных схем к сварке заключалась в обезжиривании в изопропиловом спирте в течение 2-3 минут и сушке при температуре $393 \pm 10^0 \text{K}$ в течение 10-15 минут. Алюминиевая проволока марки А999КО,9 толщиной 27 и 35мкм проверялась на прочность и количество перегибов. Перед сваркой проволока обезжиривалась в водном растворе триэтаноламина и высушивалась в шкафу при температуре $343 \pm 10^0 \text{K}$.

Ультразвуковую сварку алюминиевой проволоки к контактными площадкам ИС вели на установке АМК 833-10 (ДВ-10) и автомате ультразвуковой микросварки ЭМ-4020 в соответствии с режимами, указанными в табл. 1

Таблица 1. Режимы ультразвуковой сварки

Тип установки	Мощность колебаний, Вт	Частота колебаний, кГц	Время сварки, с	Давление на сварочный капилляр	Производительность, соединений/час
ДВ-10	0,1–0,2	65–66	0,1–0,15	30–40	1050
ЭМ-4020	0,15	66	0,1	30	12500

Результаты тестирования образцов электролитического сплава CoW и CoWP на свариваемость методом УЗС приведены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты тестирования образцов электролитического сплава Co-W и Co-W-P на свариваемость методом УЗС

№ п/п	Условия осаждения образца	Прочность на разрыв проволоочной перемычки, Н	Характер отрыва
1	№4 CoW $j = 9 \text{ А дм}^{-2}$	нет приварки к покрытию	Крупное локальное вспучивание покрытия, в основном по периметру образца. По всей поверхности пластины сетка трещин покрытия, в местах приварки отслоение покрытия.
2	№6 CoW $j = 5 \text{ А дм}^{-2}$	нет приварки к покрытию	Мелкое локальное вспучивание покрытия. По всей поверхности пластины сетка трещин покрытия, в местах приварки отслоение покрытия .
3	№15 CoW $j = 3 \text{ А дм}^{-2}$	0,12; 0,25; 0,14; 0,16; 0,26; 0,25; 0,26	Трещин на поверхности пластинки нет, после проверки прочности произошло отслаивание сварных точек. При этом остался след, но контактного взаимодействия не произошло.
4	№18 CoW $j = 1 \text{ А дм}^{-2}$	0,14; 0,12; 0,16	Трещин на поверхности пластинки нет, после проверки прочности произошло отслаивание сварной точки вместе с покрытием.
5	№19 CoW $j = 0,5 \text{ А дм}^{-2}$	0,18; 0,15; 0,21; 0,14; 0,14; 0,12	Локальное вспучивание покрытия с оголением основы. После проверки прочности отслоение сварной точки вместе с покрытием (3 перемычки), отслоение сварной точки (2 перемычки), и осталась сварная точка (1 перемычка)
6	№11 CoWP $j = 0,5 \text{ А дм}^{-2}$	0,21; 0,21; 0,21; 0,16; 0,19; 0,19; 0,15; 0,11; 0,22	После проверки прочности отслоение сварной точки вместе с покрытием (4 перемычки), отслоение сварной точки без отслаивания покрытия (4 перемычки).
7	№14 CoWP $j = 1 \text{ А дм}^{-2}$	0,22; 0,19; 0,17; 0,17; 0,21; 0,25; 0,25; 0,29	После проверки прочности отслоение сварной точки (1 перемычка), осталась сварная точка (7 перемычек).

Объективно для покрытий, электроосажденных при высоких плотностях тока 5 и 9 А дм⁻² (на образцах №1 и №6) невозможно осуществить разварку выводов из-за того, что покрытие содержит сетку трещин и имеет низкую прочность сцепления (локальное вспучивание от основы). На образцах №15, 18, 19 и №11 (покрытия кобальт-вольфрам, осажденные при более низких плотностях тока 0,5-3 А дм⁻², и тройное покрытие CoWP, осажденное при плотности тока 0,5 А дм⁻²) приварка к покрытию произошла, однако при проверке прочности на разрыв происходит отслаивание микросварного соединения от покрытия либо вместе с покрытием. Наилучшие результаты получены на образце №14 –покрытии CoWP, осажденном при плотности тока 1 А дм⁻². После проверки прочности соединения,

отмечено лишь до 15% отслоений микросварных точек с отслоением от покрытия. Нарушения покрытия не произошло.

Таким образом, установлено, что по прочности ультразвуковой микросварки, электролитические покрытия CoW и CoWP, осажденные из цитратного электролита при плотности тока до 3 А дм^{-2} , могут быть применены в качестве материалов для слаботочных контактов. А покрытия CoWP, осажденные при плотности тока 1 А дм^{-2} , по своим функциональным характеристикам наиболее близки к золотым электролитическим покрытиям.

ВЫСОКОСКОРОСТНАЯ ЛАЗЕРНО-ПЛАЗМЕННАЯ СВАРКА ТОНКОЛИСТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Бушма А.И., Сидорец В.Н., Хаскин В.Ю.

*Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины
03680, Украина, Киев-150, ГСП, ул. Боженко, 11 E-mail: sidvn@ua.fm*

Среди задач сварки алюминиевых сплавов и нержавеющей сталей существует большое количество таких, которые относятся к получению тонколистовых конструкций. Одним из характерных примеров может быть изготовление круглых и профильных трубок из алюминиевых сплавов или нержавеющей сталей с толщиной стенки от 0,3 до 3,0 мм. Поэтому актуальна разработка универсального способа сварки, пригодного для высокопроизводительного изготовления деталей и конструкций из указанных материалов.

В последнее время для решения этих задач все более широко применяют лазерные технологии. Несмотря на признанную перспективность лазерной сварки, существуют определенные проблемы, тормозящие ее широкое внедрение.

Одной из таких проблем является слабое поглощение лазерного излучения металлами, приводящее к снижению эффективного КПД лазерной сварки. Особенно явно это проявляется при лазерной сварке алюминиевых сплавов, когда сочетается малый коэффициент поглощения излучения с высокой теплопроводностью свариваемого металла. Решением этой проблемы является повышение мощности излучения, что приводит к увеличению стоимости лазерного оборудования и, как следствие, росту стоимости погонного метра сварного шва. Одним из способов решения этой проблемы является использование комбинированных или гибридных лазерно-дуговых сварочных процессов. В таких процессах поверхность металла нагревается до жидкого состояния за счет дуговой

составляющей, что способствует резкому повышению коэффициента поглощения и, как следствие, значительному увеличению эффективного КПД сварки.

Другой важной проблемой, возникающей при лазерной сварке, является необходимость в высококачественной предварительной подготовке свариваемых кромок. Их шероховатость должна быть менее Ra 6,3 мкм, а зазор между ними не должен превышать 0,1 мм при депланации – 0,01 мм. Если при сварке нержавеющей сталей достаточно обезжиривания, то в случае сварки алюминиевых сплавов необходима очистка кромок от оксидной пленки. Обычно эту операцию выполняют механическим способом (например, шабрением) или химическим травлением в водно-щелочном растворе. Процесс катодной очистки алюминиевых поверхностей от оксидной пленки при дуговой сварке разнополярными импульсами тока во многом способствует решению проблемы подготовки кромок под сварку. Если объединить процесс лазерной сварки с одним из экономичных дуговых процессов, решение проблемы предварительной подготовки кромок и стыка можно значительно упростить.

Промышленное применение лазерной сварки затрудняет достаточно высокая стоимость лазерного оборудования, а, следовательно, и изготавливаемых с его помощью изделий. Одним из путей снижения стоимости лазерного оборудования является снижение его выходной мощности за счет частичной ее замены плазменно-дуговой составляющей.

Таким образом, одним из универсальных способов решения многих проблем лазерной сварки является применение гибридной лазерно-дуговой или лазерно-плазменной сварки. Такой подход дает возможность объединить отдельные преимущества лазерной и плазменной сварки с одновременным устранением их недостатков.

Поэтому целью данной работы являлось определение таких параметров технологических режимов гибридной лазерно-плазменной сварки, которые способствуют формированию качественных стыковых соединений из тонколистовых алюминиевых сплавов и нержавеющей сталей, а также сравнение эффективности гибридного способа сварки с лазерным и плазменным способами.

В ходе проведения технологических исследований применяли диодный лазер с длинами волн излучения $\lambda = 0,808/0,940$ мкм (диаметр фокального пятна 1,2 мм), волоконный лазер с длиной волны $\lambda = 1,07$ мкм (диаметр фокального пятна 0,04 мм) и CO₂-лазер с длиной волны $\lambda = 10,6$ мкм (диаметр фокального пятна 0,4 мм).

При выполнении сварки образцов из сплавов АМц, АМг-3, АМг-5м, АМг-6 (толщиной $\delta = 0,5 \dots 3,0$ мм) диапазон регулирования лазерной мощности составлял $0,2 \dots 2,0$ кВт, а сварочного тока – $50 \dots 110$ А при напряжении порядка 20 В. Сварку выполняли тремя способами: лазерным, микроплазменным и гибридным лазерно-микроплазменным.

При выполнении проплавов и сварки встык образцов из нержавеющей сталей X18H10T (аустенитного класса) и 08X17T (ферритного класса) толщиной $\delta = 1,0 \dots 3,5$ мм диапазон регулирования лазерной мощности составлял $0,7 \dots 2,0$ кВт, а сварочного тока – $50 \dots 110$ А при напряжении 18 В.

Обработка результатов экспериментов показала наличие так называемого гибридного эффекта. Этот эффект заключается в неаддитивном увеличении объема расплавленного металла шва при лазерно-плазменном процессе, по сравнению с суммарным объемом металла, расплавленного отдельно лазерным и плазменным способами.

Известно, что при лазерной сварке с уменьшением длины волны излучения увеличивается глубина провара и скорость процесса. Это связано с изменением поглощающей способности. Длине волны 10,6 мкм (излучение CO_2 -лазера) соответствуют худшие показатели. Нами было проведено исследование влияния длины волны лазерного излучения вышеуказанные показатели при гибридной сварке. Было установлено, что эффект влияния длины волны нивелируется за счет действия плазменной составляющей. Это может быть связано как с возникновением гибридного эффекта, так и с предварительным подогревом свариваемого металла плазмой прямого действия. Дело в том, что расположенная первой по ходу сварки плазменная составляющая гибридного процесса расплавляет свариваемый металл, а жидкий металл имеет значительно более высокий коэффициент поглощения.

На основе проведенных экспериментальных исследований было подобрано несколько режимов лазерно-плазменной сварки, позволяющих обеспечить качественное формирование стыковых соединений алюминиевых сплавов и нержавеющей сталей. В ходе этих экспериментов было установлено, что для получения качественной очистки от окисной пленки поверхности алюминиевых сплавов при их гибридной сварке необходимо повышать амплитуду тока обратной полярности.

Сравнение скоростей гибридной сварки со скоростями лазерной и плазменной сварки аналогичных материалов, проводимые при равных погонных энергиях, показали значительное (в 2-4 раза) их

повышение. Как отмечалось выше, это связано как с возникновением гибридного эффекта, так и с предварительным подогревом свариваемого металла до жидкого состояния плазмой прямого действия. Последнее повышало поглощающую способность лазерного излучения всех рассматриваемых длин волн, как нержавеющими сталями, так и алюминиевыми сплавами. При этом влияние длины волны излучения на глубину провара в значительной степени нивелировалось.

Механические испытания стыковых соединений из сплава АМгб на временное сопротивление разрыву (σ_b , МПа) для случая гибридной сварки без присадки показали значения порядка 90% от $[\sigma_b]$ основного металла в случае отсутствия пор, т.е. значения порядка 325 МПа. Во всех случаях разрыв проходил вдалеке от шва и ЗТВ по основному металлу. Для полученных лазерно-плазменным способом соединений из сплава АМг3 значения временного сопротивления разрыву оказались весьма низкими – около 60% от $[\sigma_b]$ основного металла (т.е. порядка 135 МПа), а образцы разрывались по середине шва.

Для объяснения этого эффекта был проведен неразрушающий рентгеновский контроль соединений из сплава АМг3. В результате установили наличие в швах значительного количества внутренних пор, приводящих к снижению механических свойств соединений. Дальнейшие исследования подтвердили гипотезу водородного происхождения этой пористости. Введение присадочного материала способствовало устранению пористости за счет дополнительного тепловложения в сварочную ванну (тепловложение обеспечивалось расплавленной проволокой). Одновременно с этим, проволока Св-АМгб позволила повысить содержание магния и марганца в сварных швах соединений из сплава АМг3, что привело к повышению механических свойств. Все это, в сочетании с улучшением предварительной подготовки кромок и газовой защиты верхней и нижней сторон ванны, позволило добиться повышения прочности соединений из сплава АМг3 до значений $(0,8...0,9) \cdot \sigma_b$, т.е. порядка 180...190 МПа.

Результаты испытаний на временное сопротивление разрыву σ_b [МПа] стыковых соединений из стали Х18Н10Т, полученных гибридным способом, показали уровень порядка $0,85 \cdot \sigma_b$ основного металла, т.е. около 650 МПа, что превосходит показатели для соединений, сваренных дугowymi способами. В результате проведения испытаний на разрыв образцов из стали 08Х17Т ($\delta = 3,5$ мм) было установлено, что прочность образцов, сваренных гибридным

способом, составляет порядка 600...610 МПа, что на 3...5% превышает прочность образцов, полученных лазерным способом, и примерно на 5...7% уступают прочности основного металла (640 МПа).

Установлено, что снижение ударной вязкости сварных соединений, полученных лазерным способом, наблюдается в ЗТВ, а снижение ударной вязкости соединений, полученных гибридным способом – в литом металле шва. Это объясняется жестким термическим циклом лазерной сварки, способствующим образованию хрупких закалочных структур в ЗТВ, а также модификацией термического цикла за счет введения плазменной составляющей при гибридной сварке. Распределение ударной вязкости в соединениях, полученных плазменным способом, подобно наблюдаемому при гибридном способе, с той только разницей, что вязкость в полученном плазменной сваркой шве примерно на 10% меньше, а в ЗТВ – меньше на 15...18%. Таким образом, по показателю ударной вязкости гибридная сварка нержавеющей сталей предпочтительнее плазменной.

ВЫВОДЫ

1. Подогрев и плавление свариваемого металла плазмой прямого действия повышает поглощающую способность лазерного излучения, что в значительной степени нивелирует влияние длины волны излучения при гибридной лазерно-плазменной сварке нержавеющей сталей и алюминиевых сплавов. Этот физический эффект обосновывает правомерность технологического применения любого типа лазера для лазерно-плазменной сварки.

2. При лазерно-плазменной сварке с использованием плазмы прямого действия имеет место гибридный эффект, проявляющийся в неаддитивности увеличения глубины проплавления (по сравнению с глубиной проплавления от лазерной и плазменной составляющих в отдельности).

3. Предварительный подогрев свариваемого металла плазмой прямого действия и возникновение гибридного эффекта при лазерно-плазменной сварке тонколистовых алюминиевых сплавов и нержавеющей сталей позволяют в 2-4 раза повысить производительность процесса по сравнению с лазерной или плазменной сваркой тех же материалов, выполняемой с аналогичными погонными энергиями.

4. Наиболее важными технологическими преимуществами для массового промышленного применения лазерно-плазменной сварки по сравнению с лазерной являются катодная очистка свариваемых поверхностей алюминиевых сплавов от окисной пленки, а также

возможность значительного снижения требований к точности стыковки свариваемых кромок (величина зазора может достигать до 0,5 мм вместо 0,1 мм).

5. По прочностным характеристикам швы, полученные гибридной сваркой, превосходят швы, полученные плазменной, и практически не уступают швам, полученным лазерной сваркой. Это позволяет считать ее перспективной для изготовления изделий ответственного назначения из нержавеющей стали и алюминиевых сплавов.

СТРУКТУРНЫЕ УСЛОВИЯ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ ВЫСОКОПРОЧНЫХ СТАЛЕЙ

Бердникова Е.Н.

*Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины
ул. Боженко, 11, г. Киев, 03680 Украина E-mail model3ddd@gmail.com*

В настоящее время при изготовлении ответственных сварных конструкций длительной эксплуатации особое значение приобретают высокопрочные стали с пределом текучести более 700 МПа, обеспечивающие требуемый высокий уровень механических свойств в сложных эксплуатационных условиях. Однако в процессе изготовления сварных соединений из сталей такого типа в результате воздействия термического цикла сварки структура и фазовый состав металла швов и зоны термического влияния (ЗТВ) могут существенно изменяться, и кардинально влиять на уровень механических свойств и трещиностойкость сварных соединений [1-5]. Принимая во внимание взаимосвязь трещинообразования с формированием локальных концентраторов внутренних напряжений представляется целесообразным и перспективным развитие исследований структурных условий разрушения.

Исследования проводили на образцах сварных соединений бейнитно-мартенситной стали 14ХГН2МДАФБ (0,183% С; 1,19% Cr; 0,98% Mn; 2,07% Ni; 0,22% Mo 0,08% V; 0,33% Si; не более 0,018% Р и 0,005% S) с $\sigma_{0,2} > 700$ МПа толщиной 6 мм. Сварные соединения получали в условиях лазерной сварки без использования присадочных материалов с применением излучения Nd:YAG-лазера модели DY 044 (Rofin Syнар, Германия) с длиной волны $\lambda = 0,808/0,940$ мкм (диаметр фокального пятна 1,2 мм). Мощность лазерного излучения составляла 4,4 кВт.

Исследования структурно-фазовых изменений в металле шва и ЗТВ изучали с помощью световой микроскопии (оптические микроскопы «Versamet-2» и «Neophot-32»), твердость измеряли на микротвердомере М-400 фирмы «Лесо». Фрактографические исследования проводили с помощью растровой электронной микроскопии (сканирующий электронный микроскоп SEM-515 фирмы «PHILIPS», Нидерланды) на разрушенных образцах сварных соединений (надрез по шву и ЗТВ), полученных в результате испытаний на ударный изгиб: $KCV^{+20} = 35,4 \text{ Дж/см}^2$ (надрез по шву) и $KCV^{+20} = 73,2 \text{ Дж/см}^2$ (надрез по ЗТВ).

Структура основного металла стали 14ХГН2МДАФБ бейнито-ферритная с размером зерен $D_3 \sim 5...24 \text{ мкм}$ и микротвердостью $HV = 2560 \text{ МПа}$, рис.1а. Фазовый состав металла шва бейнито-мартенситный с $D_3 \sim 70...100 \times 120...350 \text{ мкм}$ и $HV = 3940...4290 \text{ МПа}$, рис.1б. При переходе от шва к ЗТВ фазовый состав металла не изменяется, однако уменьшается доля мартенситной составляющей при измельчении зерна в ~ 4 раза и незначительном (в среднем на 5%) снижении микротвердости, рис.1в.

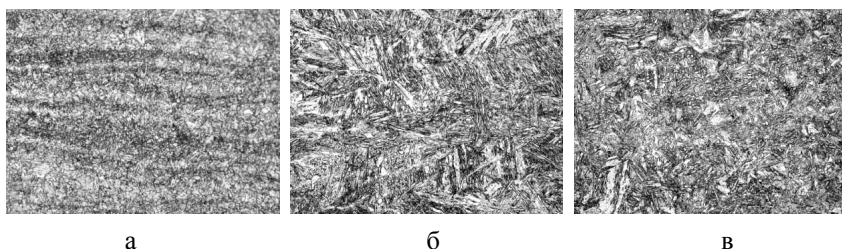


Рис.1. Микроструктура основного металла (а), металла шва (б) и участка крупного зерна ЗТВ (в) сварных соединений, ?500.

Результаты детальных фрактографических исследований характера разрушения изломов позволили провести сопоставление типов разрушения в различных зонах сварных соединений. В случае надреза по ЗТВ поверхности излома характерен волокнисто-полосчатый рельеф с вязким ямочным характером разрушения. Размер элементов микрорельефа поверхности разрушения – ямок вязкой составляющей $d_y \sim 1...7 \text{ мкм}$, рис.2а. При надрезе по шву характер разрушения меняется на хрупкий внутризеренный скол (размер фасеток скола $d_{фас} \sim 20...30 \text{ мкм}$) в сочетании с вязким ямочным рельефом и вторичными трещинами по границам зерен длиной $L_{тр} \sim 20...100 \text{ мкм}$, рис.2б.

Для определения влияния структурных факторов на трещиностойкость исследуемых сварных соединений из анализа

различных подходов к механизмам зарождения трещин и разрушения материалов [6-9] была выполнена оценка внутренних напряжений на базе дислокационной теории кристаллических твёрдых тел. Роль дислокаций в разрушении определяется критерием разрушения А. Стро, согласно которому необходимым условием зарождения трещин является наличие прочных препятствий, способных противостоять давлению дислокационных скоплений высокой плотности. Примером такого механизма является заторможенное каким-либо препятствием (например, границей зерна или субзерна) плоское скопление дислокаций. Коэффициент концентрации напряжений в вершине такого скопления пропорционален числу скопившихся дислокаций. Для зарождения трещины в плоскости, отвечающей максимальным растягивающим напряжениям, требуется напряжение:

$$\tau^2 = 3 \pi \gamma G / 8 (1-\nu) L,$$

где τ – напряжение в плоскости сдвига, действующее на нагромождение дислокаций; γ – поверхностная энергия материала, приблизительно $\gamma = 0,1Gb$; G – модуль сдвига; ν – коэффициент Пуассона; L – длина плоскости скольжения, занятая дислокациями нагромождения (можно принять ее равной размеру фасеток хрупкого скола или ямок вязкого разрушения); b – вектор Бюргерса.

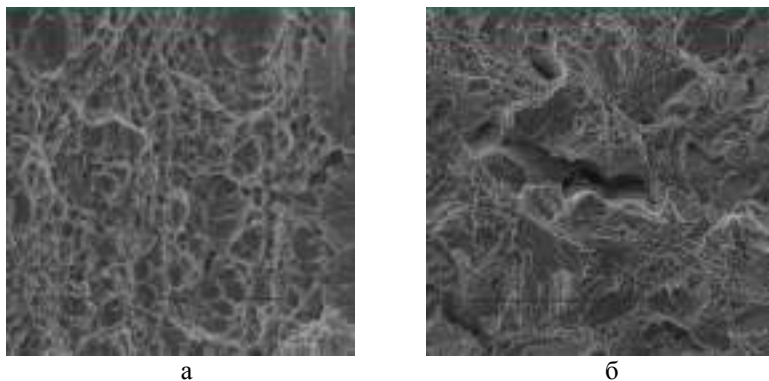


Рис.2. Микроструктура поверхности разрушения: а – надрез по ЗТВ (?2020); б – надрез по шву (?810).

Расчетные оценки напряжения (τ), необходимого для появления субмикротрещин в местах потенциальных концентраторов напряжения показали, что в локальных структурных объемах вязкой составляющей

уровень τ составляет порядка $\sim 300...500$ МПа. Смена характера разрушения приводит к уменьшению величины напряжения зарождения микротрещин в зонах внутризеренного хрупкого скола до $\sim 70...120$ МПа и, соответственно, снижению трещиностойкости металла.

Таким образом, оценки напряжения зарождения трещин в локальных зонах структурных концентраторов напряжений, основанные на экспериментальных данных количественного фрактографического анализа (с учетом типа разрушения) дают возможность определять их уровень и прогнозировать трещиностойкость сварных соединений.

Литература

1. Горынин И.В. Свариваемые корпусные высокопрочные стали и их применение. – Киев: Наук. думка, 1980. – 132 с.
2. Шоршоров М.Х., Белов В.В. Фазовые превращения и свойства стали при сварке. – М.: Наука, 1972. – 220 с.
3. Влияние термических циклов сварки и внешнего нагружения на структурно-фазовые изменения и свойства соединений стали 17Х2М / Л.И. Маркашова, Г.М. Григоренко, В.Д. Позняков, Е.Н. Бердникова, Т.А. Алексеенко // Автоматическая сварка. – 2009. – №7. – С.21-29.
4. Влияние легирования швов на структуру и свойства сварных соединений стали 17Х2М / Л.И. Маркашова, В.Д.Позняков, Т.А. Алексеенко, Е.Н. Бердникова, С.Л. Жданов, О.С. Кушнарева, А.А. Максименко // Автоматическая сварка. – 2011. – №4. – С.7-15.
5. Структурный критерий прочности, пластичности, трещиностойкости металлов, сплавов, композиционных материалов и их сварных соединений / Л.И. Маркашова, Г.М. Григоренко, Е.Н. Бердникова, Т.А. Алексеенко // Механіка руйнування матеріалів і міцність конструкцій: Зб. доповідей четвертої міжнародної конф. (Львів, 23-27 червня 2009р.) / Під заг. ред. В.В. Панасюка / Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка. – Львів: 2009. – С. 447-451.
6. Либовиц Г. Разрушение, т.3. – М: Мир, 1976. – 800с.
7. Балтер М.А., Любченко А.П., Аксенова С.И. Фрактография – средство диагностики разрушенных деталей. – М.: Машиностроение, 1987. – 160с.
8. Структурная оценка трещиностойкости сварных соединений методами фрактографического анализа / Е.Н. Бердникова // Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. научн. трудов. Вып. 64, – Дн-вск, ГВУЗ «ПГАСА», 2012. – 516с. (С.267-271).
9. Бердникова Е.Н. Оценка практической прочности сварных соединений при замедленном разрушении / Е.Н. Бердникова // Вісник

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОБРАБОТКА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛОВ

Черепин Валентин Тихонович

Фізико-технічний навчально-науковий центр НАН України,

03680, ГСП, бульв. академіка Вернадського, 36,

тел. моб. 0503043164, e-mail: cherepin@imp.kiev.ua

Целью работы было создание и внедрение технологий ультразвуковой обработки материалов на основе разработки мощного ультразвукового оборудования, нацеленных на повышение качества и долговечности деталей, узлов и конструкций в машиностроении, в частности, на транспорте, мостостроении, судостроении и других областях, таких, в частности, как сварка пластмасс и полимеров, а также финишная обработка металлических поверхностей.

В общем виде установка для ультразвуковой обработки состоит из пьезоэлектрического преобразователя, возбуждающего механические колебания рабочего инструмента для виброударной обработки и генератора высокочастотных колебаний с частотой 20-60 КГц с достаточно большой мощностью.

Такой генератор разработан нами [1,2], и представляет собой мощный (1 КВт) резонансный конвертор, который преобразует напряжение промышленной сети в высокочастотное (20-60 КГц). Управление генератором осуществляется двумя микропроцессорными контроллерами, которые обеспечивают:

- цифровое управление частотой и амплитудой выходного напряжения;
- автоматический поиск частоты параллельного резонанса УЗКС;
- фазовую автонастройку резонансной частоты;
- установку и контроль рабочих параметров;
- внутрисхемный контроль функционирования (время, напряжения, частота).

Генератор имеет защиту от КЗ, перегрева и перенапряжения. Корпус генератора пыле-влаго защитный , позволяет работать в условиях повышенной загрязненности воздуха, вентиляция принудительная. Весогабаритные параметры генератора имеют рекордные значения.

Разработана также новая конструкция пьезокерамического излучателя ультразвука и проведена проверка всего комплекса совместно с институтом металлофизики НАН Украины и институтом

электросварки им. Е.О.Патона НАН Украины на крюковском вагоностроительном заводе. Опытнo-промышленная проверка показала, что УЗО сварных соединений существенно повышает усталостную прочность.

Полученные результаты экспериментальных исследований эффективности применения УЗПО для повышения сопротивления усталости сварных соединений сталей различных классов прочности и алюминиевых сплавов, опыт ее применения в судостроении, опытно-промышленные проверки в мостостроении применительно к вновь изготавливаемым и эксплуатируемым пролетным строениям и в других отраслях могут служить основанием для включения данного вида поверхностного наклепа в нормы проектирования и изготовления сварных конструкций.

Литература

1. Г.І. Прокопенко, Б.М. Мордюк, В.Т.Черепін, Т.А. Красовський, В.В. Книш, С.А. Соловей, В.В. Волочай
Нове ультразвукове обладнання для зміцнення зварних з'єднань височастотною механічною проковою.
В збірнику: Проблеми ресурсу і безпеки експлуатації конструкцій споруд і машин, стор.442-451;
Вид. ІЕЗ ім. Патона, НАНУ; Київ, 2012.
2. Приходько В.І., Високолян М.В., Волочай В.В., Прокопенко Г.І., Мордюк Б.М., Черепін В.Т., Красовський Т.А., Попова Т.В.
Створення ультразвукового обладнання для зміцнення та релаксаційної обробки зварних конструкцій у вагонобудуванні,
Наука и иновации, стр. 17-27, изд. НАНУ, Киев. 2013

СЕКЦИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

ULTRASOUND IMPACT ON THE ISOLATED HUMAN THORICA AND ULTRASOUND APPLIANCE POTENTIAL IN PREVENTING ARTERY GRAFTING

A. Bubulis¹, V. Garaliene¹, V. Jūrėnas¹, V. Veikutis², J.Navickas¹

¹*Kaunas University of Technology, mechatronics Centre for Research Studies and Information, Kaunas, Lithuania*

²*Lithuanian University of Health Sciences, Institute of Cardiology, Kaunas, Lithuania*

Abstract

Atherosclerosis disrupts not only endothelial function and endothelium-dependent responses to external stimuli but also causes noticeable changes in the histological structure of blood vessel myocytes to occur. Atherosclerotic myocytes become hypertrophied and stiffen and as a result of increased vascular tone, the response of smooth muscles to relaxing factors is weakened, and in some cases, substantially changed. In such situations, a desirable effect will be achieved after the administration of higher doses of drugs that may cause side effects, such as cardiac arrhythmias or impaired myocardial contractile force. These factors encourage researchers and physicians to look for new techniques that enable the identification of not only the general characteristics of unbalanced vascular relaxation but also their downstream effects, which may be targeted in order to allow the treatment of patients to become more individualized.

Introduction

In systemic atherosclerosis, abnormal vascular tone, which is associated with elevated calcium influx into smooth muscle cells and their subsequent calcification, develops. Abnormal vascular tone may be proportional to the extent and severity of atherosclerotic disease and may play an independent role in predicting the presence of vascular atherosclerosis. The purpose of the present study was to investigate the response of isolated human arterial samples to low-intensity cavitation and low frequency (4-6 W/cm², 20 kHz) ultrasound. The ultrasonic processor (model VCX 130 PB, sonics& materials inc., USA) with a probe tip diameter of 3mm was used for ultrasonic treatment of arterial samples.

Experiments

Experiments were carried out on isolated human thoracic artery samples that were obtained during conventional myocardial revascularisation operations from patients who underwent coronary artery bypass grafting in the Department of Cardiothoracic and Vascular Surgery at the Lithuanian University of Health Sciences. All patients signed a letter of informed consent and the study was approved by the Regional Ethics Committee of Biomedical Research on 05/11/2010, license No BE-2-64, in

Kaunas, Lithuania. For the assignment of mammary artery segments, the system obtained from the Global Town Microtechnology Company (Sarasota, FL, USA) was used (Figure 1). At room temperature, the vessels were gently cleaned of connective tissue and cut into 3-4 mm-long segments. These segments were hung on a vascular holder, the upper hook of which was attached to an isometric force transducer (iFOT10) and placed in 5-ml tissue baths filled with Tyrode's solution, which was composed of the following (in mM): NaCl, 137; KCl 5.4; CaCl₂, 1.8; MgCl₂, 0.9; TrisHCl, 10; glucose, 5 and pH = 7.4. The solution was warmed to 37°C and continuously bubbled with 100% O₂. The arterial segments were allowed to equilibrate for at least 45 min prior to the start of the experiment. To examine the impact of the ultrasound irradiation on the contraction-relaxation process, the isolated vascular samples after equilibration period by a ten-second ultrasound pulse were affected. The tip of the transducer was positioned at 0.5 cm from sample surface. The phenylephrine-induced contraction was produced by 10 min after the pulse. When contraction reached its steady state, the carbamylcholine chloride, an agonist of muscarinic receptors, was added to the solution in a cumulative-concentration fashion. The all-time course was recorded continuously (Figure 1, the image on the computer screen).

The preliminary studies have shown that by the action of ultrasound irradiation of the above-mentioned characteristic the contraction force of isolated human a. thoracica samples increased about double compare to control samples. These results suggest that ultrasound pulse contributes the additional release of calcium ions from sarcoplasmic reticulum through ryanodine sensitive calcium channels leading to the activation of contractile proteins and force generation of vascular smooth muscle. The cholinergic agent carbachol at concentrations of 10⁻⁷ to 10⁻⁴ M used when contraction reaches a peak value, did not relaxed vascular smooth muscle, which suggest that the ultrasound irradiation for the release of endothelium derived relaxing factor to counteract the phenylephrine contraction did not occur.



Fig.1. Experimental set-up for the ultrasonic treatment of blood vessel samples (1 – EZ-Bath Tissue/Organ Bath System; 2 – Tissue baths; 3 – Pre-warming System (thermostat); 4 – L-BRAM4 Bridge Amplifier; 5 – Ultrasonic processor VCX130PB; 6 – Piezoelectric transducer and probe; 7 – PC monitor.)

Conclusion

The obtained preliminary data encouraged us to continue the researches by varying the characteristics of ultrasound exposure.

Acknowledgment: This research is funded by the European Social Fund under the project "Microsensors, microactuators and controllers for mechatronic systems (Go-Smart)" (Agreement No VP1-3.1-SMM-08-K-01-015).

PIEZOELECTRIC BENDING ACTUATOR FOR THE NANO SATELLITE ROBOT

Dr. Navickaite S.

Kaunas University of Technology, sigita.navickaite@ktu.lt

Nanosatellites are small satellites used in space. They are able to perform all the functions of huge space machines that are flying in the orbits around the Earth. Nano-satellites in general are measured by 10 cm x 10 cm x 10 cm size and their mass is less than 1 kg [1]. Seeking to reach aims of missions there are used special equipment in nanosatellites. One of such equipment is piezoelectric robot that is usually responsible for manipulated objects, such as cameras, lasers, mirrors, optical elements and other [2]. This paper describes numerical and experimental investigations of piezoelectric bending bimorphs.

Numerical analysis

Fig. 2 FE model a) and bending deformations b)

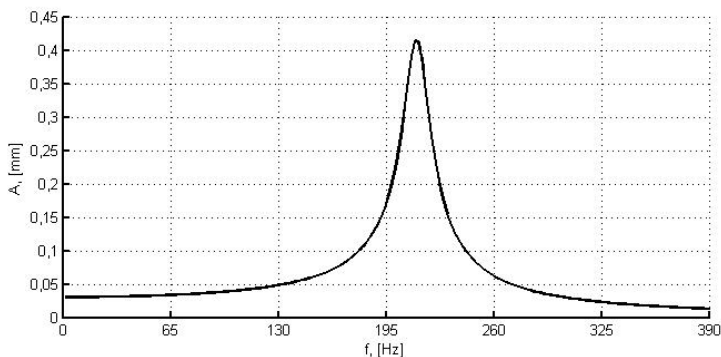


Fig. 3. Amplitude-frequency response of nonsymmetrical piezoelectric bimorph

After experimental investigation amplitude-frequency responses were obtained (Fig. 4). After the carbon fiber layer was glued on the piezoelectric bimorph its resonant frequency increased by 20%. Seeking to get higher amplitudes of movement it is possible to use higher voltages.

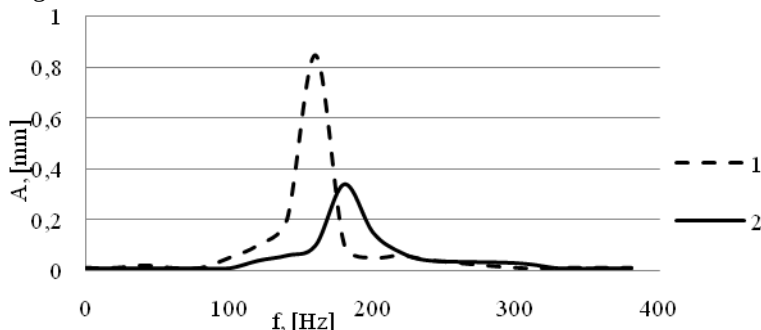


Fig. 4. Amplitude- frequency responses: 1 – symmetric piezoelectric bimorph, 2 – nonsymmetrical piezoelectric bimorph

The results of analytical calculations and experiments, of piezoelectric bending actuators with an additional cantilever carbon fiber plate, showed that such constructions can get 4.5 times bigger amplitudes and 3.8 times bigger resonant frequencies comparing it to typical piezoelectric cantilever bimorphs.

Acknowledgment:Postdoctoral fellowship is being funded by European Union Structural Funds project "Postdoctoral Fellowship Implementation in Lithuania" within the framework of the Measure for

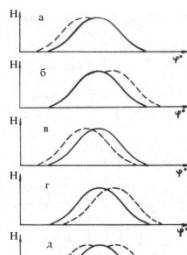
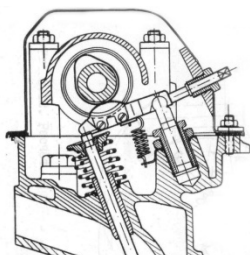
Literature

1. James B F, Norton O A, Alexander M B, Anderson B J and Euler H C 1994 The Natural Space Environment: Effects on Spacecraft NASA RP-1350, Electromagnetics and Environments Branch, Systems Analysis and Integration Laboratory, Science and Engineering Directorate NASA Marshall Space Flight Center, AL 35812, November 1994 pp 29.
2. Kakoyiannis C and Constantinou P 2012 Electrically Small Microstrip Antennas Targeting Miniaturized Satellites: the CubeSat Paradigm MICROSTRIP ANTENNAS Published by InTech (Janez Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia) p 273-316.
3. Shaffer J.J., Fried D.L. Bender-bimorph scanner analysis, Appl. Opt. 9 (4), 1970, p. 933-937.
4. Muralt P., Pohl D.W., Denk W. Wide-range, low-operating-voltage, bimorph STM: applications as potentiometer, IBM J. Res. Develop. 30 (5), 1986, p. 443-450.

СОСТАВНОЙ РЫЧАГ КЛАПАНА ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ФАЗ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ В ДВС

Джавахишвили Дж. Н., Нижарадзе Д.Н., Мишвиладзе Ф.К., Иашивили С.Г.
Институт механики машин им.Р.Двали, Грузия, г.Тбилиси, ул.Миндели 10,
тел.: +995 32 2323956, E-mail: rdimmq@yahoo.com

Для исследования возможности улучшения показателей работы двигателей внутреннего сгорания путем усовершенствования процессов газообмена, был разработан универсальный механизм (составное коромысло), который обеспечивает как изменение моментов открытия и закрытия клапанов, также смещение фаз в обоих направлениях на работающем двигателе. Составной рычаг клапана характеризуется малыми габаритными размерами, простотой изготовления и универсальностью. Он не требует переделки узлов двигателя и легко устанавливается вместо стандартного рычага клапана. На рис.1 представлен составной рычаг клапана смонтированный на двигателе Ваз-21011. На рис. 2 даны возможные варианты регулирования фаз газораспределения с применением составного рычага клапана.



**Рис. 1. Составной рычаг
смонтированный на двигателе
Ваз-21011.**

**Рис.2. Возможные варианты
регулирования фаз
газораспределения с
применением составного рычага
клапана.**

Согласно работе [1] для кулачкового механизма с рычагом имеющим цилиндрическую поверхность контакта (рис. 3), основные кинематические соотношения (угловое отклонение φ , угловая скорость $\dot{\varphi}$ и угловое ускорение $\ddot{\varphi}$ рычага), когда траектория центра цилиндрической поверхности контакта рычага представляет собой центровой профиль кулачка, определяется следующими уравнениями:

$$\varphi = \pi - \arccos \frac{a^2 - b^2 + (r_0 + r_1)^2}{2a(r_0 + r_1)} + \arccos \frac{a^2 - b^2 + R^2}{2aR}$$

$$\theta = \arccos \frac{a^2 + b^2 - R^2}{2ab} - \arccos \frac{a^2 + b^2 - (r_0 + r_1)^2}{2ab}$$

$$\dot{\varphi} = \frac{R \frac{\partial R}{\partial \beta} \omega}{ab \sin \theta - \frac{R^2 - a^2 + b^2}{2R} \frac{\partial R}{\partial \beta}} = \frac{\frac{\partial R}{\partial \beta} \omega}{a \sin \sigma}$$

$$\ddot{\varphi} = \frac{\frac{\partial^2 R}{\partial \beta^2} + \left(\frac{\partial R}{\partial \beta} \right) \cdot \left[\frac{\partial R}{\partial \beta} \left(2 \frac{a \cos \sigma}{R} - 1 \right) - \operatorname{ctg} \sigma \left(\frac{a \cos \sigma}{R} - 1 \right) \right]}{\left[1 + \frac{\partial R}{\partial \beta} \left(\frac{a \cos \sigma}{R} - 1 \right) \right]^2} \omega^2$$

где φ - угол поворота кулачка; θ - текущее значение угла отклонения рычага; $\dot{\varphi}$ - угловая скорость рычага; $\ddot{\varphi}$ - угловое ускорение рычага; β - полярный угол (измеряемый в системе координат, жестко связанной с кулачком); a - расстояние между центрами кулачка (O) и качания рычага (O_2); b - расстояние между центром качания рычага (O_2) и центром цилиндрической поверхности рычага (O_1); r_1 - радиус цилиндрической поверхности рычага; r_0 - радиус основной окружности кулачка; R - текущее значение расстояния между центрами кулачка и цилиндрической опорной поверхностью рычага; ω - угловая скорость кулачка; σ - угол между линиями OO_2 и O_1O_2 ; α - угол между линиями OO_1 и O_1O_2 .

$$\sigma = \arccos[(a^2 - b^2 + R^2)/2aR]$$

При регулировании момента открытия (закрытия) клапана изменяется соотношение плеч рычага, в результате которого меняется закон

углового отклонения рычага и соответственно его скорость и ускорение. Следовательно в выше приведенных уравнениях вместе постоянной величины “ b ” следует поставить его значение, соответствующее заданному углу α , которое согласно рис.2 равно

$$b' = \sqrt{(r_0 + r_2)^2 + a^2 - 2a(r_0 + r_2)\cos(\sigma - \alpha)}$$

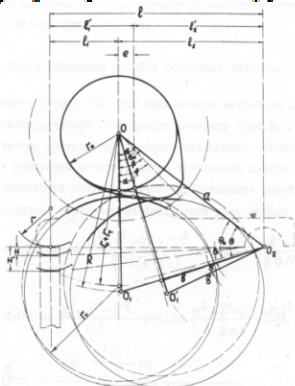


Рис. 3. Расчетная схема составного рычага.

При проведении экспериментальной работы измерение фаз газораспределения осуществляется смещением точки контакта опорной поверхности на угол α по дуге, центр которого совпадает с осью распределительного вала (для сохранения постоянного зазора между кулачком и опорной поверхностью рычага). Величина смещения точки контакта опорной поверхности рычага с кулачком будет равна:

$$e = \pi r_0 \alpha / 180$$

Здесь угол α соответствует величине смещения момента открытия (закрития) клапана и определяется равенством:

$$\alpha = \left(\frac{2\pi}{i} \right) \cdot \pi k b$$

где π – поворот регулирующего валика в градусах; i – передаточное число между регулируемым валиком и сектором (опорной поверхностью).

Литература

1. Корчемный Л.В. - Механизм газораспределения двигателя. изд-во «Машиностроение», М., 1964, 209 стр.
2. Гигаури К.Ш., Джавахишвили Д.Н., Бадришвили Г.Н. – Фазы газораспределения и токсичность отработавших газов бензиновых двигателей. изд-во «Мецниереба», Тбилиси., 1985.

РАСШИФРОВКА ОБЪЕКТОВ НА РАССТОЯНИИ МЕТОДОМ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АМОРФНЫХ ХАЛЬКОГЕНИДНЫХ ПЛЕНОК

А. Богорош¹, В. Ройзман², А.Горошко², А.Бубулис³

*¹Физико-технического института Национального технического
университета Украины «Киевский политехнический институт», Украина,
Киев, проспект Победы, 37, E-mail: fondfti@kpi.ua, bogorosh@kpi.ua*

*²Хмельницький національний університет, ³Каунасский технологический
университет*

Метод акустической эмиссии (АЭ) широко используется в различных областях техники. Один из основных преимуществ метода АЭ является возможность локализации дефекта в процессе диагностики и мониторинга объекта. Известные методы определения координат скрытых объектов и дефектов на основе разницы между временем прихода сигнала АЭ в датчики, которые приводят к большому разбросу точек с погрешностью до 10%. Поэтому актуальность задачи связана с ростом точности локализации дефекта на расстоянии.

Кроме того, анализ отказов имеет смысл только для наборов сигналов от одного источника АЭ и их дешифровке по амплитуде приближения к объекту. Некоторые фрагменты исследований прошли апробацию на реальных объектах и предприятиях.

Чтобы отделить и изолировать сигналы расшифрованного объекта от других система должна иметь высокую точность локализации, которая достигается при цифровом представлении сигнала с высокой частотой дискретизации.

Например, при поиске критического узла или дефекта в самолете АЭ используется в основном тогда, когда контрольные образцы композиционных материалов, шасси, элементов крыла, двигателей и панелей управления имеют соответствующие датчики. Вместе с тем такой мониторинг нельзя повторить для другого самолета или конструктивного узла, которые в процессе эксплуатации подвергались различным нагрузкам. Особенно это касается вибрациям конструктивных узлов при посадке самолета или при передвижении конструкции по неровной поверхности.

При этом в режиме реального времени в прогнозные модели вносятся поправки с учетом выявленных дефектов или вибрации от новых объектов. Например, появление дополнительной вибрации от

разрушающегося подшипника. Или, например, трение в соединительных элементах транспортного узла и места прикрепления к шасси (трансмиссии) также являются источниками шума. То есть в процессе исследования необходимо учитывать все возможные изменения, дополнения и отслеживаться конкретной программой.

Акустическую активность могут вызывать некачественные связи, люфт, заклепочные соединения и др. При этом акустический сигнал испытывает очень высокий коэффициент затухания, поэтому зоны расшифровки объектов и выявления дефектов размещены в приборе для мониторинга так, чтобы все акустические преобразователи излучения находились на одной панели.

Математическое моделирование выполняли с помощью детерминированной шаговой регрессионной модели и кластерного анализа с использованием вероятностного подхода при вычислении времени прихода сигнала АЕ к акустическому преобразователю. Это позволило с высокой точностью (погрешность до 3%) определять координаты точек источника АЕ (дефекта или объекта). Аппроксимация сигналов АЕ позволяет найти не только объект, но и начало появления дефекта или разрушения конструктивного узла механизма, в том числе в гетероструктурах и композитных материалах.

В основе приемных датчиков использовали аморфные халькогенидные пленки на As-S, As, Se и As-S-Se, которые меняются под воздействием нагрузки или электронного пучка. CSM обычно используют для фотолитографии видимого спектра (< 700 нм) с высоким разрешением (> 5000 л / мм). Их привлекательность заключается в том, что наличие чувствительности и оптические характеристики, электронные выбросы материала могут быть использован для создания нагрузки радуги голограммы и дифракционные оптические элементы, вместе взятые. В связи с аморфной структурой и высоким разрешением изображений в нанометрах, что соответствует плотности записи информации $\text{Tbit/sm}^2 \sim 1$), позволяет использовать CHF слоев в датчиках, чувствительных к широкой области спектра (ультрафиолетовой, видимой области, ближней инфракрасной, рентгеновские лучи, пучки электронов и ионов).

Важной особенностью аморфных халькогенидных пленок является возможность выявлять и отслеживать поверхностные интерференции и глубокие (до нескольких миллиметров) изменения рельефа и структуры материала непосредственно в процессе проявления нагрузки или её экспонирования.

Теоретические исследования с использованием шаговой детерминированной регрессионной модели позволили выявить рост нагрузки в материале, включая многослойный, композитный и др.

При этом аморфные халькогенидные пленки наиболее эффективны для процесса локального нахождения начала разрушения нано-и микроструктур, а также выявления генерации когерентных акустических фононов, дрейфа электронов в квантовых ямах и доменов. Подобные и других эффекты проявляются при физических воздействиях на объект, которые фактически являются предсказателями основных факторов местного (локального) зарождения дефекта. Учитывая вышеприведенные физические факторы можно предсказывать возможные разрушения узлов объектов и, следовательно, предотвращать катастрофу заблаговременно от нескольких часов до нескольких суток.

Научная новизна:

1. Применение аморфных халькогенидных пленок для мониторинга (расшифровки объекта и выявления локальной точки начала разрушения).

2. Способ обработки сигналов акустической эмиссии в ходе эксперимента, который включает в кластеризацию сигнала более точное определение координат объекта (например, пустот, раковин) или дефекта. Что в свою очередь позволяет заранее определять в узлах и конструкциях начала появления нано-и микродефектов и выявления дефектов на расстоянии.

3. Разработанная математическая детерминированная регрессионная шаговая модель с учетом результатов кластерного анализа сигналов акустической эмиссии позволяет с высокой точностью диагностировать и прогнозировать координаты локальной точки дефекта и время начала разрушения объекта.

Практическая ценность и значимость:

По данным исследования появляется возможность создания новых приборов для мониторинга объектов, в том числе на расстоянии и выявления локальных точек возможного разрушения их узлов в процессе эксплуатации.

Математическое моделирование позволяет прогнозировать координаты локальных точек возможных разрушений.

Анализ отказов позволяет по наборам сигналов от одного источника АЕ и их последующей дешифровке по амплитуде выявлять

пустоти, раковини и микротрещины, а также их направление и приближение к точке начала разрушения.

АЛГОРИТМИ СТАТИСТИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Горошко А.В.¹, Ройзман В.П.²

Хмельницький національний університет, Україна

¹E-mail: iftomm@ukr.net, ²E-mail: royzman_V@mail.ru

В динаміці систем і процесів широке застосування отримали лінійні розрахункові моделі виду

$$\mathbf{Ax} = \mathbf{b}, \quad (1)$$

де $\mathbf{b} \in \mathbb{R}^n$ - вектор вхідних визначених експериментально параметрів b_i , $i = 1, 2, \dots, n$, $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^m$ - вектор шуканих характеристик x_i , $i = 1, 2, \dots, m$, $\mathbf{A}$ - матриця розмірності $n \times m$.

Нехай замість системи (1) розв'язується система

$$(\mathbf{A}_0 + \Delta\mathbf{A})(\mathbf{x}_0 + \Delta\mathbf{x}) = \mathbf{b}_0 + \Delta\mathbf{b}, \quad (2)$$

де $\Delta\mathbf{A}$, $\Delta\mathbf{x}$, $\Delta\mathbf{b}$ - похибки елементів матриці $\mathbf{A}$ і векторів $\mathbf{x}$, $\mathbf{b}$, $\mathbf{A}_0$, $\mathbf{x}_0$, $\mathbf{b}_0$ - їх точні значення. В роботі [1] встановлена наступна залежність

$$\frac{\|\Delta\mathbf{x}\|}{\|\mathbf{x}_0\|} \leq \text{cond}(\mathbf{A}_0) \cdot \frac{\|\Delta\mathbf{b}\|}{\|\mathbf{b}_0\|} + [\text{cond}(\mathbf{A}_0)]^2 \cdot \frac{\|\Delta\mathbf{A}\|}{\|\mathbf{A}_0\|} \quad (3)$$

Аналіз (3) показує, що на величину відносної похибки шуканої величини впливають число обумовленості матриці $\text{cond}(\mathbf{A}_0)$, що визначається лише її властивостями і характеризує стійкість моделі, а також відносні похибки правих частин і елементів матриці системи (1).

Як відомо, існують методи підвищення стійкості розв'язків шляхом, наприклад, ортогоналізації стовбців або строк матриці, застосування регуляризації, ітераційних процесів і т.д. Однак, на жаль, вони не дають універсального підходу до розв'язку вказаних задач, оскільки для своєї реалізації вимагають врахування індивідуальних особливостей матриці системи, що припускає достатньо високу математичну кваліфікацію виконавця, врахування фізичної сутності

системи. Виконання цих умов, а особливо у виробництві, далеко не завжди можна забезпечити.

Між тим, як видно із (3), ефективним шляхом зниження відносної похибки шуканої величини є зменшення відносних похибок правих частин і елементів матриці системи (1).

В роботах [3-5] показано, що стійкість розв'язків різко падає із зростанням порядку системи. І в цьому полягає відоме протиріччя, суть якого у тому, що прийнята лінійна модель тим точніше описує реальний об'єкт, чим більше різноманітних факторів, які впливають на його функціонування, вона враховує, тобто чим більше порядок системи; але в цьому випадку різко зростає похибка розв'язку. Вказане протиріччя, що є наслідком недосконалості алгоритму ідентифікації для прийнятої розрахункової моделі, підкреслює той факт, що необхідно відшукувати оптимальний розрахунковий варіант, що дає задовільну точність опису об'єкта і прийнятний з точки зору стійкості.

В роботі [6] розроблені методи, що базуються на представленні об'єкта вивчення у вигляді крупних каскадів, кожен із яких описується лінійною системою, дослідженні кожного каскаду окремо і подальшої їх взаємодії. Така ідея представляється перспективною, але, на жаль, не завжди може бути застосована, оскільки не завжди реальний об'єкт вдається представити у вигляді незалежних каскадів.

Авторами запропоновано метод розв'язання погано обумовлених систем, що базується на тому, що вхідні параметри, які визначаються експериментально, розглядаються як випадкові величини, розподілені за певними законами.

За математичне сподівання цих величин приймається їх істинне значення в припущенні, що похибка вимірювання містить лише випадкову складову і не містить систематичної складової, а за середнє квадратичне відхилення (СКВ) – величина $\Delta/3$, де Δ – точність вимірювального приладу. Тоді шукані характеристики теж є випадковими величинами, розподіленими за деякими законами.

Оскільки з ростом n оцінка математичного сподівання буде наближатись до свого дійсного значення, то зменшенням відносних похибок вимірювальних величин можна досягти одержання необхідної точності визначення шуканих величин. Однак оцінка (3) показує, що найбільш ефективно запропонований метод здійснюється у сполученні з одним або декількома відомими методами зниження числа обумовленості, оскільки в цьому випадку знизиться необхідне число реалізацій вимірювальних величин.

Алгоритм пошуку невідомих може бути різноманітним. Наприклад, вимірюють праві частини певну кількість разів і при

кожному вимірюванні визначають невідомі, далі після обробки отриманих даних статистичними методами визначають математичне сподівання останніх; або вимірюють праві частини у різноманітних умовах, а далі, так само, як і раніше, визначають невідомі; або вимірюють різноманітні параметри об'єкту, які можуть бути виражені через одні і ті ж характеристики, далі визначають ці невідомі характеристики, що приймаються за різні реалізації випадкових величин, і обчислюють їх математичні сподівання і т.д.

Всі ці алгоритми за ефективністю рівнозначні і перевагу слід надавати тому з них, який, по-перше, легше здійснити, а по-друге, для якого відомий закон розподілу величин, що розглядаються як випадкові, що дозволяє з деякою надійністю дати оцінку їх розкиду.

Розглянемо застосування цієї ідеї для визначення невідомих ексцентриситетів ротора за допомогою коефіцієнтів впливу шляхом розв'язку матричного рівняння

$$\mathbf{y} = \mathbf{A}\omega^2 (\mathbf{y} + \mathbf{e}), \quad (4)$$

де $\mathbf{y}$ - вектор прогинів ротора у n його перерізах, вимірюваних на частоті обертання ω , $\mathbf{e}$ - вектор ексцентриситетів ротора у цих же перерізах, $\mathbf{A}$ - матриця добутків коефіцієнтів впливу α_{ik} і мас m_k , розташованих у досліджуваних перерізах.

В роботі [5] показані залежності відносних похибок ексцентриситетів від відносних похибок вимірювання прогинів, коефіцієнтів впливу матриці і частоти обертання ротора, виражені через число обумовленості матриці.

Виходячи із цих залежностей була досліджена п'ятимасова модель впливу, маси якої задаються матрицею добутків $\alpha_{ik} \times m_k$, $i = 1, 2, \dots, 5$, $k = 1, 2, \dots, 5$.

$$\begin{bmatrix} 8,3 \cdot 10^{-8} & 7,4 \cdot 10^{-8} & 7,7 \cdot 10^{-8} & 6,0 \cdot 10^{-8} & 4,9 \cdot 10^{-8} \\ 6,7 \cdot 10^{-8} & 9,1 \cdot 10^{-8} & 11,0 \cdot 10^{-8} & 9,1 \cdot 10^{-8} & 9,2 \cdot 10^{-8} \\ 4,8 \cdot 10^{-8} & 7,8 \cdot 10^{-8} & 12,0 \cdot 10^{-8} & 10,7 \cdot 10^{-8} & 12,0 \cdot 10^{-8} \\ 3,8 \cdot 10^{-8} & 7,0 \cdot 10^{-8} & 10,6 \cdot 10^{-8} & 12,2 \cdot 10^{-8} & 15,8 \cdot 10^{-8} \\ 2,4 \cdot 10^{-8} & 4,7 \cdot 10^{-8} & 9,4 \cdot 10^{-8} & 11,8 \cdot 10^{-8} & 19,0 \cdot 10^{-8} \end{bmatrix}, c^{-1}.$$

Критичні частоти обертання ротора на жорстких опорах дорівнюють 14000, 28900, 65300, 130600, 419300 *об/хв*. Отже, число обумовленості матриці $\text{cond}(\mathbf{A}) \approx 900$.

Для перевірки дієвості методу був проведений наступний чисельний експеримент. На основі заданих точних значень ексцентриситетів перерізів ($77,4 \cdot 10^{-4}$, $89,9 \cdot 10^{-4}$, $105,0 \cdot 10^{-4}$, $79,0 \cdot 10^{-4}$, $59,5 \cdot 10^{-4}$ см) були визначені точні значення прогинів ротора шляхом розв'язку рівняння (2), в якому матриця $\mathbf{A}$ передбачалась заданою без похибок. Ці значення $\tilde{\mathbf{y}}$ були прийняті за математичне сподівання прогинів у заданих перерізах. Далі, задаючи СКВ $\sigma = \Delta/3$, де Δ - точність вимірювань, використовуючи комп'ютерний генератор випадкових чисел, були отримані різні реалізації прогинів, як випадкових величин, розподілених за нормальним законом розподілу, із вказаними вище параметрами. У наведеному експерименті було передбачено генерування 50 реалізацій прогинів у кожному із розглянутих перерізів. Для кожної реалізації $\mathbf{y}$ були знайдені реалізації $\mathbf{e}$ і за ними – їх математичні сподівання. При цьому експеримент проводився при різній точності вимірювань, а відповідно, і різних СКВ.

Як показали розрахунки, при точності вимірювань 0,1 розкид значень шуканих величин досягав 500%, при точності 0,01 – 200%, при точності 0,001 – 100%. Іншою мовою, внаслідок розкиду вимірювальних величин помилка у визначенні шуканих ексцентриситетів могла досягати 400-500% в залежності від точності вимірювань. В той же час, ексцентриситети, визначені запропонованим методом, відрізнялись від істинних значень не більше 15% при точності вимірювань 0,1, на 2% при точності вимірювань 0,01 і на 0,5% при точності вимірювань 0,001.

Ці цифри наочно демонструють достатньо високу точність описаного вище алгоритму ідентифікації. Одержані результати свідчать про ефективність застосування статистичних алгоритмів для ідентифікації с заданою точністю об'єктів і процесів.

Література

1. Горошко А.В. Статистичний метод розв'язку зворотних задач / А.В. Горошко, В.П. Ройзман // Наука и образование : сб. тр. IV междунар. науч.-метод. конференции, 23 февраля - 2 марта 2013 г., г. Гоа (Индия). - Хмельницький : ХНУ, 2013. -С. 98-103.

2. Бахвалов Н.С. Численные методы. Т. 1. М.: Наука, 1973
3. Основы балансировочной техники. Т. 2. М.: Машиностроение, 1975
4. Микунис С.И. Вынужденные колебания и уравнивание гибких роторов турбогенераторов: Автореф. дис. на соискание уч. Ст. канд. техн. наук. М.: МЭИ, 1967
5. Ройзман В.П., Вайнгортин Л.Д. Некоторые вопросы теории балансировки гибких роторов. М.: Наука, 1979, с. 55-64
6. Банах Л.Я. Упрощение расчетных схем динамических систем. – В кн.: Колебания и динамическая прочность элементов машин. М.: Наука, 1976.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РОЗПОДІЛУ СТАТУСНИХ РОЛЕЙ У МАЛІЙ СОЦІАЛЬНІЙ ГРУПІ

Драч І.В.¹, Степанов Б.В.²

¹*Хмельницький національний університет*

²*Хмельницький національний університет*

E-mail: ¹cogitare@list.ru, ²bogdan-1990@ukr.net

Первинною ланкою, що поєднує людину із суспільством, є соціальна група. Мала соціальна група є сферою виявлення можливостей особистості, її становлення як активного члена суспільства. Також, невід'ємною частиною групи є особистість зі своїми характеристиками та поведінкою.

Актуальність даного дослідження зумовлена необхідністю вивчення динаміки та структури зміни групових та особистісних характеристик, що стосуються взаємодії особистості та колективу, соціальних ролей особистості та психології малих соціальних груп.

Цінність результатів даного дослідження визначається можливістю прикладних використань у практиці роботи з групою, що дозволять оптимізувати її склад та соціально-психологічний клімат.

Метою даної статті є розробка математичної моделі розподілу статусних ролей у малій соціальній групі. У даній моделі відображено динаміку і взаємозалежність таких характеристик особистості: самооцінка, компетентність, рівень емоційної стійкості, адаптивна комунікабельність та психологічний клімат групи.

У даній моделі, особистість (агент) – A розглядається як об'єкт з трьома динамічними характеристиками: самооцінкою (S), компетентністю (K) та рівнем емоційної стійкості (E).

Певною характеристикою простору, у якому існують агенти [3,4], є психологічний клімат групи – a .

Зважаючи на те, що при визначенні початкових (нульових) значень характеристик можуть використовуватись тести з різними шкалами, пропонується усі дані звести до шкали Харрінгтона на відріжку $[-1;1]$.

Самооцінка, у даному випадку, розглядається як елемент свідомості, що характеризується рівнем емоційності та здібностями у соціальній компетентності [1, 2]. Виходячи з цього, самооцінку вважатимемо характеристикою особистості, яка залежить від емоційності та компетентності. А динаміку її зміни подамо у вигляді виразу [3, 4]:

$$S_{t+1} = s_1 S_t + s_2 K_t + s_3 E_t,$$

де t – момент часу, $t \in N$, $t = 0$ – початковий момент часу, s_1, s_2, s_3 – деякі коефіцієнти.

Для того, щоб $S_{t+1} \in [-1; 1]$ на коефіцієнти s_1, s_2, s_3 накладаються умови:

$$\begin{aligned} s_1, s_2, s_3 &\in R; \\ s_1, s_2, s_3 &\in [0; 1]; \\ s_1 + s_2 + s_3 &= 1. \end{aligned} \quad (1)$$

Компетентність особистості у малій соціальній групі залежить від самооцінки, рівня емоційності та комунікабельності. Причому, комунікабельність розглядається не як просте вміння спілкуватись, а як адаптивна комунікабельність, тобто, вміння спілкуватись, аргументовано доводити правильність своєї думки, та уміння схилити інших на свій бік [1, 2]. Адаптивна комунікабельність є незмінною характеристикою для однієї особистості, але у кожного вона може бути різною. Динаміку компетентності можна описати у вигляді виразу [3, 4]:

$$K_{t+1} = k_1 K_t + k_2 S_t + k_3 E_t + k_4 c,$$

де c – адаптивна комунікабельність, $c = const$, k_1, k_2, k_3, k_4 – деякі коефіцієнти, на які накладено відповідні умови виду (1).

Розглянемо емоційність індивіда, як одну зі складових характеристик агента. Рівень емоційної стійкості людини психологи визначають як властивість, що показує здатність реагувати чи не реагувати на навколишні обставини. Емоційна стійкість деякою мірою залежить від самооцінки людини та навколишнього середовища і обставин, у яких вона знаходиться [1, 2].

Для даної моделі характеристикою середовища і зовнішніх обставин є психологічний клімат групи, який у сформованих групах

майже не змінюється. Тобто, рівень психологічного клімату групи можна вважати сталим. Тому

$$E_{t+1} = e_1 E_t + e_2 S_t + e_3 a,$$

де a – психологічний клімат групи, $a = \text{const}$ [3, 4], e_1 , e_2 , – деякі коефіцієнти, на які накладено відповідні умови виду (1).

Таким чином, система, яка описує характеристики агента у функціональних зв'язках, має вигляд:

$$A = \begin{cases} S_{t+1} = s_1 S_t + s_2 K_t + s_3 E_t; \\ K_{t+1} = k_1 K_t + k_2 S_t + k_3 E_t + k_4 c; \\ E_{t+1} = e_1 E_t + e_2 S_t + e_3 a; \\ c = \text{const}; \\ a = \text{const}. \end{cases}$$

Для визначення ролі особистості використано класифікацію статусних ролей за Я. Л. Морено та отримано межі розподілу цих ролей [5]:

$$R(S_n, K_n, E_n) = \begin{cases} \text{"лідер", якщо : } S_n \in (-\frac{1}{3}; 1], K_n \in [\frac{1}{3}; 1], E_n \in (-\frac{1}{3}; 1]; \\ \text{"прибічник", якщо : } S_n \in [-1; \frac{1}{3}), K_n \in (-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}), E_n \in (-\frac{1}{3}; 1]; \\ \text{"опозиційний", якщо : } S_n \in (-\frac{1}{3}; 1], K_n \in (-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}), E_n \in [-1; \frac{1}{3}); \\ \text{"відвергнутий", якщо : } R \notin \{\text{"лідер"}, \text{"прибічник"}, \text{"опозиційний"}\}. \end{cases}$$

Математична модель динаміки характеристик особистості у групі показує зміну і взаємозалежність самооцінки, компетентності, рівня емоційної стійкості, адаптивної комунікабельності та психологічного клімату групи і дозволяє аналізувати склад, структуру колективу та його соціально-психологічний клімат.

Література.

1. Аронсон Е. Общественное животное. Введение в социальную психологию / Е. Аронсон. – М.: Аспект Пресс, 1998. – 517с.
2. Майерс Д. Социальная психология / Д. Майерс. – СПб.: Питер, 1997. – 568 с.
3. Коробицын В.В. Мультиагентная модель импульсного влияния на процесс гендерного взаимодействия в обществе / В. В. Коробицын, Ю. В. Фролова. – Омск гос. ун-т.: Омск, 2001. Вып. 8. – 107-114 с.
4. Гуц А. К. Социальные системы. Формализация и компьютерное моделирование: Учебное пособие / А. К. Гуц, В. В.

Коробицын, А. А. Лаптев, Л. А. Паутова, Ю. В. Фролова. – Омск гос. ун-т.: Омск. 2000. – 160 с.

5. Морено Я.Л. Социометрия как экспериментальный метод и наука об обществе / Я.Л. Морено. – Академический проект: 2004. – 320 с.

ОГЛЯД ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІЗНОВИДІВ ВОДОГРІЙНИХ КОТЕЛЬНИХ АГРЕГАТІВ, ЩО ВІДПОВІДАЮТЬ ЗА ЇХ ОПТИМАЛЬНУ ТА БЕЗПЕЧНУ ЕКСПЛУАТАЦІЮ

*Ковтун І.І., Петращук С.А.
Хмельницький національний університет, Україна*

Залежно від виду виробленого робочого тіла котельні установки підрозділяють на парові, що виробляють водяну пару потрібних параметрів, і водогрійні, що видають гарячу воду визначеної температури та тиску.

За призначенням котельні установки поділяють на енергетичні, промислові, опалювально-промислові та опалювальні. В енергетичних котельних установках виробляють пару високого ($p \leq 9$ МПа) і середнього ($p \leq 3,5$ МПа) тиску, призначену для подальшого перетворення в парових турбінах на ТЕС.

Важливою ознакою класифікації котельних установок є розміщення в них продуктів горіння палива і робочого тіла (води, водяної пари).

Котельні установки, у яких продукти горіння рухаються в трубах, а вода – ззовні труб, називають газотрубними, інакше – водотрубними (вода рухається в трубах, а гази – ззовні).

Опалювальні й опалювально-промислові котельні установки можуть бути газотрубні і водотрубні, для енергетичних цілей використовують лише водотрубні котли.

Важливою ознакою, за якою класифікують парові котельні установки, є спосіб руху в них робочого тіла. За цією ознакою вони можуть бути з природною, примусовою та комбінованою циркуляцією.

Джерелом теплової енергії в котельних установках є органічне паливо. Робочим тілом є вода, в окремих випадках використовують органічні висококиплячі рідини, наприклад даутерм, дифеніг та ін. Застосування останніх зумовлене їх особливими теплофізичними властивостями, насамперед високою температурою кипіння і

конденсації при низькому (порівняно з водою) тиску. Це дозволяє підвищити ККД бінарного циклу, у якому водяна пара забезпечує можливість використання нижньої температурної границі, а органічні рідини – верхньої.

Робочий процес у котельних установках складається з таких кінцевих стадій:

- 1) горіння палива;
- 2) теплопередача від гарячих димових газів до води або пари;
- 3) пароутворення (нагрівання води до кипіння і її випаровування) і перегрів насиченої пари.

Котли класифікують залежно від виду відповідного тракту і його устаткування. За видом палива і відповідного паливного тракту розрізняють котли для газоподібного, рідкого і твердого палива.

За газоповітряним трактом розрізняють котли з природною, врівноваженою тягою і з наддуванням. У котлі з природною тягою опір газового тракту долається під дією різниці густини (питомої маси) атмосферного повітря і газу в димовій трубі. Якщо опір газового тракту (так само, як і повітряного) долається за допомогою дуттьового вентилятора, то котел працює з наддуванням. У котлі з врівноваженою тягою тиск у топці і на початку газоходу (поверхня нагріву 15) підтримується близьким до атмосферного спільною роботою дуттьового вентилятора і димососа. Котли зазвичай виготовляють газощільними.

За видом пароводяного тракту розрізняють барабанні і прямоточні котли. У всіх типах котлів через економайзер і перегрівник вода і пара проходять одноразово. У барабанних котлах пароводяна суміш у випарних поверхнях нагріву циркулює багаторазово (від барабана по опускних трубах до колектора і до барабана). В котлах з примусовою циркуляцією перед входом води у випарні поверхні встановлюють додатковий насос. У прямоточних котлах робоче тіло по всіх поверхнях нагріву проходить одноразово під дією напору, що створює живильний насос.

Також водогрійні котли характеризують по їх теплопродуктивності, температурі та тиску підігрітої води, а також по роду металу з якого виготовлено котел.

Теплопродуктивність – виражають в гікалоріях на годину, або в кіловатах чи мегаватах.

По роду металу – розрізняють чавунні та сталеві водогрійні котли.

Чавунні призначені для опалення окремих житлових та громадських будівель. Їх виготовляють на теплопродуктивність не

більше 1,0 - 1,5 Гкал/год, для підігріву води з тиском не вище 3-4 ат до температури 115 °С.

Сталеві водогрійні котли великої тепло продуктивності встановлюють у великих квартальних та районних котельних, які можуть забезпечити теплопостачання жилих районів з населенням від декількох тисяч до 100000 чол. Сталеві водогрійні котли виготовляють тепло продуктивністю 4; 6,5; 10; 20; 30; 50; 100 та 180 Гкал/год. Котли з тепло продуктивністю до 20 Гкал/год призначені для підігріву води до температури 70-150°С з тиском 16 ат, а 30 Гкал/год і вище - 70-200°С, 25 ат.

Крупні котли з камерною топкою можуть мати одну з наступних компоновок представлених на рис. 1

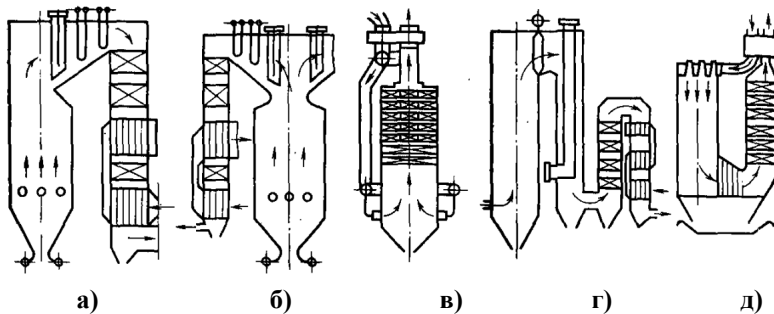


Рис. 1 Компоновка котлів:

а) П-подібна; б) Т-подібна; в) Баштова; г) Багато-ходова; д) U-подібна.

При баштовому компонуванні всі елементи котлоагрегату розміщуються послідовно один над іншим і гарячі димові гази мають напрямлення тільки знизу вгору. Переваги такої схеми: порівняно невелика площа, займана котлоагрегатом, менше, ніж при інших компонуваннях, газовий опір і краще омивання газами конвективних поверхонь нагріву. При баштовій компонуванні димососи не застосовують.

При П-подібному компонуванні димові гази рухаються по двох вертикальних і одного з'єднує їх горизонтальному газоходам. У першому вертикальному газоході розташовані топка і радіальні поверхні нагріву, що утворюють стінки топкового простору. Рух газів в цьому газоході направлено вгору. У другому вертикальному газоході рух газів направлено зверху вниз, саме тут послідовно розміщують конвективні поверхні нагріву - водяний економайзер і повітрянагрівач.

Т-подібна компоновка з двома конвективними шахтами, розташованими по обидва боки топки, з підйомним рухом газів в топці дозволяє зменшити глибину конвективної шахти і висоту горизонтального газоходу, але наявність двох конвективних шахт ускладнює відвід газів.

При роботі на газі - кращі водогрійні котли, при роботі на мазуті чи на твердому паливі - парові котли низького тиску. У випадку відпустку теплоти у виді пари на технологічні потреби і гаряче теплопостачання варто порівнювати варіанти установки в котельні як парових, так і водогрійних котлів. При невеликому споживанні теплоти у виді пари виробництва і на власні потреби котельні можлива установка комбінованих пароводогрійних котлів для покриття переважно теплофікаційного навантаження. Тип котлів у котельні вибирається на основі техніко-економічних розрахунків з урахуванням факторів надійності їхньої роботи, складності експлуатації, величини капіталовкладень і витрат виробництва.

Питання реалізації децентралізованого енергозабезпечення як житлового фонду, так і промислових об'єктів є актуальним.

Децентралізоване виробництво електроенергії і теплоти підвищує загальну ефективність виробництва за рахунок таких чинників: усунення втрат під час транспортування теплоносія; регулювання теплового навантаження за часом доби або порою року залежно від реальної потреби; застосування високоефективних котельних установок, що з'явилися на ринку в останні декілька років; утилізації низькопотенційного тепла в когенераційних установках. Іноді установки децентралізованого виробництва енергоресурсів можуть замінити вугільні і мазутні котельні, помітно знижуючи при цьому викиди оксидів азоту й інших забруднювачів.

Розрізняють такі системи децентралізованого опалення: індивідуальні з установкою настінних або підлогових котлів невеликої потужності (8...30 кВт) у кожній окремій квартирі, що являють собою граничний ступінь децентралізації опалення; домові з установкою котлів середньої потужності (150...1 000 кВт) на горищних або в прибудованих до будинків приміщеннях; блокові районні котельні, системи опалення промислових споруд інфрачервоними випромінювачами, а також когенераційні установки.

Підходи до проектування енергетичних систем різні для кожного конкретного об'єкта і залежать від багатьох чинників: типу об'єкта, наявності в регіоні центральних систем енергопостачання, об'ємів споживання електричної і теплової енергії та їх співвідношення, можливості постачання визначеного виду палива, цін

на устаткування й енергоносії. З порівняння капітальних витрат на створення систем централізованого опалення і будівництво блокових районних котельних з системою індивідуального поквартирного опалення найбільш капіталоємними виявляються блокові районні котельні. Якщо вважати їх вартість за 100 %, то вартість централізованого опалення становитиме 86 %, а систем індивідуального опалення – 47 %.

Слід також ураховувати наявність витрат на утримання обслуговуючого персоналу систем центрального і блочного опалення, наявність складної системи контролю, обліку і розподілу витрат порівняно з безвитратною експлуатацією систем індивідуального опалення. При цьому відпадає проблема обліку теплової енергії, враховують тільки витрату газу. Залежно від місцевих тарифів економія коштів при квартирному опаленні може досягати 40 %.

Системи індивідуального поквартирного опалення широко застосовують в Україні для опалення приватних будинків та квартир багатоповерхових житлових будинків. Котли можуть бути як підлогові, так і настінні, невеликих розмірів. Вони складаються з трьох блоків: власне котла з безшумним циркуляційним насосом, розширювального бачка і контуру гарячого водопостачання. Безпеку роботи забезпечують декілька систем контролю, які дублюють одна одну.

Установлену потужність індивідуального котла вибирають з розрахунку приблизно 1 кВт на 10 м² опалювальної площі, що відповідає витраті природного газу 0,1 м³/г. Безпека роботи котлів підтримується автоматично. Деякі конструкції котлів оснащено складною системою регулювання співвідношення газ – повітря. Котли можуть мати вбудований або окремо розміщений бойлер для гарячого водопостачання.

Котли імпортного виробництва відрізняються поліпшеним дизайном, а деякі з них мають сучасні системи регулювання, зокрема програмне забезпечення. Так, системи Bosch Thermotechnic дозволяють управляти котлами залежно від погодних умов і програмувати температуру в помешканні на декілька місяців уперед, що дозволяє заощаджувати до 20 % газу за опалювальний сезон.

Література

1. Правила будови та експлуатації посудин, що працюють під тиском. Державний нормативний акт про охорону праці. К., 1998. - 373 с.

2. ОСТ 108.031.09-85 Котлы стационарные и трубопроводы пара и горячей воды. Нормы расчета на прочность. Методы определения толщины стенки.
3. Антикайн П.А., Зыков А.К. Эксплуатационная надежность объектов котлонадзора. : Справочник /Под. ред.А.А. Тихомирова. - М.: Металлургия, 1985. - 328 с.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Кудрик И.Д., Ошкадер А.В.

*Керченский государственный морской технологический университет
г. Керчь, ул. Орджоникидзе 82, тел.: +38(06561)63495, e-mail:inna_kudrik@mail.ru
anna_oshkader@mail.ru*

К наиболее важным современным экологическим проблемам г. Керчи следует отнести экологическую безопасность природных вод, которые являются альтернативным источником питьевой воды на территории восточной части Керченского полуострова. В настоящее время водообеспечение населения в этом районе осуществляется в основном за счет Северо-Крымский канала, вода которого оставляет желать лучшего. Экологический риск является объективным понятием, он связан практически с любой деятельностью человека. Степень риска дает возможность человеку оценить все возможности и выбрать при этом линию поведения. Под риском понимают вероятность, во-первых, любого опасного события, во-вторых, негативных последствий от него и размер ожидаемых убытков. Опасное для здоровья людей снижение качества питьевой воды вследствие интенсивного загрязнения источников водоснабжения является важнейшим фактором изменения среды обитания человека и играет важную роль при определении степени экологического неблагополучия территорий. Целью нашего исследования являлся выбор подходов к оценке степени экологического риска при использовании подземных источников водоснабжения населения Керченского полуострова. В данном случае возможны две концепции уменьшения экологического риска при употреблении питьевой воды подземных источников:

1. Снижение риска путем уменьшения влияния источника опасности (уменьшение объемов использования воды подземных источников в населенных пунктах).

2. Уменьшение экологического риска путем оптимизации социально-экономических, санитарно-гигиенических, инженерно-технических и других условий, и, таким образом, повышение устойчивости населения к этому риску.

С учетом того, что подземные воды во многих населенных пунктах Керченского полуострова остаются единственными источниками питьевой воды, то целесообразно создание концепции управления экологическим риском по второму пути. В этой концепции предусматривается:

- зонирование территории по степени опасности (определяется неудовлетворительное экологическое состояние децентрализованных источников водоснабжения, отсутствие иных источников водоснабжения, наличие проблем связанных с подачей воды из централизованных систем водоснабжения, учет плотности населения);
- регулярный мониторинг экологического состояния данных объектов;
- информирование населения об экологическом риске, обусловленном ухудшением экологического состояния подземных источников (население должно знать, как необходимо вести себя в условиях риска, а также знать пути выхода из него);
- оперативное противодействие опасному фактору (прекращение использования для питьевых нужд воды с аномальными отклонениями показателей качества от нормы).

Процедура оценки экологического риска при потреблении воды подземных источников для питьевых нужд (рис.1) должна включать следующую последовательность шагов:

1. Сбор информации:

- анализ экологического законодательства в области водопользования;
- контакты с местными юридическими и экологическими представителями;
- выявление и картографирование источников водоснабжения;
- сбор информации о физико-химических и экотоксикологических характеристиках изучаемых показателей;

2. Определение экологических особенностей объектов:

- мониторинг в социальной сфере;
- полевое обследование инженерно-технического состояния каптажей подземных источников водоснабжения;
- полевое исследование состояния зон санитарной охраны;
- лабораторный анализ качества питьевой воды подземных источников.

3. Характеристика риска:

- сопоставление величин зон санитарной охраны источников с требованиями законодательства;
- сравнение концентраций химических веществ с существующими санитарно-гигиеническими нормативами;
- определение уровня опасности для населения.

4. Управление риском:

- осуществление постоянного и периодического мониторинга;
- применение методов очистки воды;
- повторение процесса экологической оценки риска при отклонении от нормы значений показателей, определяющих качество воды, при появлении новой информации, выявлении нарушений режима зон санитарной охраны и росте заболеваемости среди населения.



Рис. 1. Алгоритм расчета экологического риска при использовании децентрализованных источников водоснабжения

Одной из целей оценки экологического риска является ранжирование территорий Керченского полуострова по параметрам допустимого уровня нагрузки и степени рисков на предмет выявления наиболее уязвимых мест, на которых целесообразно вести регулярный экологический мониторинг. К таким, прежде всего, следует отнести густонаселенные и рекреационные территории, на которых

отсутствует централизованное водоснабжение, и преобладают децентрализованные источники, используемые для питьевых нужд. На таких территориях может оказаться необходимым проведение систематических исследований качества воды, контроль за соблюдением зон санитарной охраны и их режима для выявления нарушений и своевременной ликвидации последствий. Затраты на проведение таких исследований могут компенсировать убытки от предполагаемого ущерба в случае возникновения чрезвычайной ситуации и возможному ее развитию по наихудшему сценарию.

Таким образом, осуществление систематического контроля при использовании децентрализованных источников водоснабжения может рассматриваться как превентивное природоохранное мероприятие, направленное на улучшение экологического состояния родников, колодцев и скважин. Наличие сведений об экологическом состоянии источников водоснабжения играет значительную роль в предупреждении чрезвычайных ситуаций, снижении экологических рисков, а также обеспечении экологической безопасности Керченского полуострова в целом.

Литература

1. Разнообразные подходы к экологическому управлению: краткий курс по практике оценки риска, установлению экологических стандартов и разработке программ сокращения загрязнения в ЕС и США // Материалы семинара по стандартам качества воздуха и воды, проведенного Минэкобезопасности Украины и Центром политики по охране атмосферы США (Киев, 9-13 дек. 1996 г.). - Киев, 1997.
2. Система управління екологічними ризиками: наука і практика. – Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції – Київ: Центр екологічної освіти та інформації, 2007. - 168 с.

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПИРОЛИЗНОГО ПРОИЗВОДСТВА

¹Кудрик И.Д., ²Михальчишин Р.В., ³Прибыльский А.Н.

1. Керченский государственный морской технологический университет, 98309, АР Крым, г.Керчь,

ул.Орджоникидзе,82, тел. раб.(06561)6-34-95,6-35-8, E-mail: inna_kudrik@mail.ru

2.Керченский морской рыбный порт.98000 Ар Крым, г.Керчь, ул. Свердлова 49⁴, тел.раб.(06561) 9-03-2

3.ЧП «Крым-ЭкоГидроТех» 98300 Ар Крым, ул.Орджоникидзе,82, тел. раб.(06561) 7-65-

Мировая практика свидетельствует о необходимости создания государственных комплексных программ, направленных на организацию сбора, временного хранения, переработки и развития рынка потребления продуктов утилизации шин. Штабеля и терриконы этих отходов (в автохозяйствах, на аэродромах, промышленных и сельскохозяйственных предприятиях и т.д.) представляют собой постоянный источник повышенной опасности возгорания и развития эпидемических заболеваний вследствие искусственно образованных мест обитания и размножения насекомых и грызунов.

Резина относится к термореактивным полимерам, которые в отличие от термопластичных не могут перерабатываться при высокой температуре, что создает серьезные проблемы при вторичном использовании резиновых отходов. При этом территории для временного хранения шин практически выведены из землепользования. Кроме того, шины обладают высокой пожароопасностью, а продукты их неконтролируемого сжигания оказывают крайне вредное влияние на окружающую среду (почвы, воды, воздушный бассейн) [1]. Между тем в развитых странах индустрия утилизации отходов является самостоятельным сектором экономики и занимает существенное положение в производстве внутреннего валового продукта (ВВП). Так, по данным Национального агентства по охране окружающей среды Франции ADEME, последние 12 лет система управления отходами обеспечивает 2% ВВП. За этот период количество мусоросжигательных заводов сократилось на треть, а усилия, направленные на сортировку и последующую переработку отходов, обеспечили увеличение количества рабочих мест в отрасли в 73 раза.

Сегодня вопрос обращения с изношенными шинами в той или иной степени регулируется международными конвенциями, постановлениями Кабинета Министров Украины, нормативно-правовыми актами органов исполнительной власти. При этом все эти нормы не имеют прямого действия, вследствие чего основная масса изношенных шин до сих пор «утилизируется» в Украине и России путем банального захоронения на придорожной территории, полигонах и свалках.

Современные шины представляют собой сложное изделие из разнородных материалов, обладающее большой устойчивостью к механическим нагрузкам и разрушающим факторам внешней среды (рис.1). Эти свойства шин, необходимые для обеспечения безопасной эксплуатации колесной техники, создают экологические проблемы после завершения их эксплуатации. Американские и шведские

специалисты провели исследование, в результате которого выяснилось, что покрышки - довольно опасная часть автомобиля: пыль, возникающая вследствие износа резины, может вызывать серьезные заболевания. Например, только в одной Швеции в атмосферу ежегодно выбрасывается около 10 000 тонн резиновой пыли. В Лос-Анджелесе ежедневно выбрасывается около 5 тонн (и это притом, что Лос-Анджелес считается экологически чистым городом). А всего же во всем мире количество этих выбросов составляет более 1 миллиона тонн. Путем простых расчетов шведские ученые определили, что каждый день обычный гражданин Швеции вдыхает 6 граммов резиновой пыли, а американец - 13. В странах СНГ по предварительным оценкам этот показатель может достигать до 20 граммов на человека ежедневно [2]. Выброшенные на свалки либо закопанные шины разлагаются в естественных условиях не менее 100 лет.

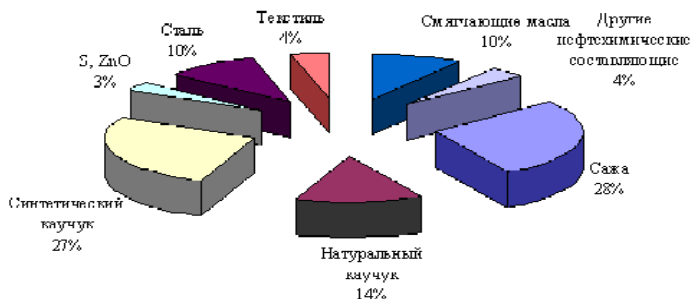


Рис.1. Среднестатистический состав шины легкового автомобиля

Наиболее вредными канцерогенами являются бенз(а)пирен и другие полиароматические углеводороды, которых в шинах обнаружено до 15 соединений. Также в резине есть 4 из 12 видов N-нитрозаминов. Все эти вещества входят в список опасных токсикантов. По оценкам исследователей, в резиновой пыли содержится больше канцерогенных веществ, чем в выхлопных газах двигателей, которые до этого считались традиционными источниками загрязнения окружающей среды. Контакт шин с дождевыми осадками и грунтовыми водами сопровождается вымыванием ряда токсичных органических соединений: -1-(3-метилфенил)-этанона, азулена, бензотиазола, 2-метилбензотиазола, N-(2,2-диметилпропил)-N-метилбензамин, бутилированный гидро-кситолуола, диэтилфталата (обладает выраженными кумулятивными свойствами), 2-(метил-тио)-

бензотиазола, дифениламина (класс опасности 3), дибутилфталата, фенантрена (класс опасности 2, обнаружена канцерогенность на мышках) [1]. При сгорании шин может образовываться также ряд других органических соединений - нафталин (канцероген, обнаружено мутагенное действие), 2-метилнафталин, аценафтилен, флуорен, аценафтен, бенз[а]антрацен, хризен (канцерогены), бенз[а]пирен и дибензо[а,h]антрацен (особо опасные канцерогены).

Рассматриваемая технологическая линия основана на обратном процессе разложения резины на составляющие ее компоненты. Для этого используется метод низкотемпературного пиролиза (деполимеризации). Пиролиз это разложение длинных полимерных молекул углеводородов на моно составляющие.

Анализируя технологический процесс переработки изношенных шин и резинотехнических изделий, с использованием метода низкотемпературного пиролиза и получения на выходе высоколиквидных топливных продуктов на базе существующего ЧП «Крым-ЭкоГидроТех» мы пришли к выводу, что это малоемкое, экологически чистое предприятие. При такой переработке содержащаяся в использованных автопокрышках резина разделяется на составляющие: резину, сталь и текстиль, которые могут использоваться как вторичное сырье. Основное преимущество переработки автопокрышки в конечный продукт по отношению к другим методам состоит в том, что в полученном помоле сохраняются основные физические и химические свойства резины. Такая переработка использованных шин в конечный продукт с точки зрения использования техники, экологичности, экономичности и возможностей сбыта продукции, представляет собой разумное решение проблемы утилизации изношенных шин. При переработке втор сырья выделяются следующие вторичные продукты, которые можно применять в различных отраслях хозяйства [3]:

Количество продукции, производимое установкой из 1 тонны сырья [3]:

-**Пиролизный газ** – до 150 кг (220 м^3) - в дальнейшем используется для работы самой установки.

-**Жидкая фракция (пиролизная жидкость)** – аналогичная по параметрам высококачественному котельному (печному) топливу. Применяется в качестве жидкого топлива для котлоагрегатов, заменитель мазута. Возможна разгонка на фракции с целью получения различных нефтепродуктов (керосин, бензин, дизельное топливо). -

-**Углеродистый остаток** – до 450 кг, может использоваться как твердое топливо (близок к коксу) или после доочистки реализовываться на

нужды промышленности, применяется в качестве наполнителя при изготовлении новых резинотехнических изделий, пигментного красителя, твердого топлива, сорбента, заменителя активированного угля.

-Металлолом (кордная проволока) – до 50кг. используется в металлургической промышленности как доменный присад.

Рассмотренный комплекс представляет собой самодостаточную технологическую цепочку оборудования и механизмов, позволяющую реализовать полный цикл переработки отходов резины и пластмасс от момента заготовки утильного сырья до этапа складирования и упаковки готовой продукции.

Влияние рассмотренной технологии на окружающую природную среду сводится к минимуму. Кроме того, процесс низкотемпературного пиролиза представляет собой замкнутый технологический цикл, не предусматривающий выбросы и сбросы загрязняющих веществ. Вторичное использование резинотехнических изделий полученных в результате низкотемпературного пиролиза экономически выгодным предприятием. С точки зрения сохранения окружающей среды проводить такие работы экологически целесообразно.

Литература

1.Кудрик И.Д., Осипченко С.М., Прибыльский А.Н. О переработке промышленных отходов в г Керчь. Специальный выпуск /Рыбное хозяйство Украины г. Керчь, 7/2008, стр.39-40.

2.Мантелл Ч. Твердые отходы: Возникновение, сбор, обработка и удаление. Сокр. пер. с англ. - М.: Стройиздат, 1979. - 519 с.

3.Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) при эксплуатации установка БКР 003-06-03. № 371. Том 3. ФЛП “Сергеев” Кривой-Рог. 2005г.

СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ПРАВОВЫХ ПРОБЛЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ ПРОДУКЦИИ

WORLD ECONOMIC PROSPECTS OF SOLAR POWER ENGINEERING

Peresada E. V.
Kharkiv National University of Radioelectronics,
Ukraine, Kharkiv, 14 Lenin Prospect, kafedra_eim@kture.kharkov.ua

The development of mankind brought to the forming of the conflict between scientific and technological advance and ecology. On the one hand, for growth and development of civilization progress is necessary, including both technical and technological (the first requirement of development). On the other hand, for growth and development of civilization an ecologically safe habitat is necessary (the second requirement of development).

The results of this conflict show themselves especially vividly in the sphere of power engineering:

- the volume growth of power consumption brings to growing need of the world economy in energy resources,
- fossil fuel is near to exhaustion: now a part of carriers for traditional power engineering (oil, gas and coal) makes up 74%, according to modern level consumption, opened reserves of oil will be enough for 40 years, gas – for 50 years, coal – for 200 year,
- there are crises on the world market of traditional energy carriers from time to time, which bring threat of power independence of whole countries,
- ecological implications of environmental pollution in power production are catastrophic.

But if ecological changes in progressive human development are unavoidable, it is necessary to make these changes positive. Ecology must not become a brake, but a compass and assistant of progress. It is this pair that is the necessary and sufficient condition for prospective material progress of civilization. Therefore, today it is a question of a vector change of human development, that is, of refusal from anthropogenic civilization and conversion to bio-civilization. It forces to look for alternative solutions of a power problem.

Alternative power engineering is a set of prospective methods of getting energy, which are not so widespread as traditional ones, but they arouse interest because of the advantage of their usage and, as a rule, the low risk of harm to the environment.

There is a whole number of areas, connected with the search of non-traditional energy sources, in modern world practice, which are attributed to the alternative power engineering (Table 1).

Table 1 – Areas of the alternative engineering

A sort of power engineering	Characteristics
Hydrogen power engineering (development stage)	An electrochemical transformation of chemical energy of the hydrogen fuel into electricity in fuel cells. A high coefficient of efficiency, minimal emissions of harmful substances, a possibility of integration and existing systems of heat and power supply.
Thermonuclear power engineering (development stage)	Power production as a result of the controlled thermonuclear fusion. It potentially has a high efficiency of getting electric energy and heat energy.
Solar power engineering (commercialization stage)	A photochemical transformation of sunlight into electric energy on semiconducting solar batteries. Concentration of solar energy, getting heat energy with its further transformation into electric energy.
Wind power engineering (commercialization stage)	Using of energy of air masses movement for a wind generator rotation. Transformation of mechanical energy into electrical energy. A low rate for a kWh of the generated energy.
Biofuel (commercialization stage)	Using of biomass for electricity production. Production of cheap ethanol and biodiesel for their using as motor fuel. Cheap technologies of ethanol production from cellulose are worked out.

Renewable power engineering is a main direction of development of the world power engineering, and it is one of the kinds of the alternative power engineering. It is based on power production from the sources, which can be restored by themselves to the old level in the process of their using.

There are many countries, which understood long ago how serious and necessary development of alternative energy sources is. According to *MarketLine's* data, the profit of the global renewable power engineering was 322 bn. dollars in 2012. According to their forecasts the world market of renewable energy sources will be growing, with the average annual pace 8,5%, having brought the total revenue about 480 bn. dollars in 2015. It makes up about 50%-growth of profits for 5 years [1].

According to forecasts, solar power engineering is one of the most prospective branches of the renewable power engineering.

Solar power engineering is an area of the renewable power engineering based on direct using of solar radiation in order to get power in any sort. The amount of solar energy, going on the Earth, is bigger than the energy of all world reserves of oil, gas, coal and other energy resources, including renewable ones. Using only 0,0125% of solar energy could supply all today needs of the world power engineering, and using 0,5% of it could completely supply needs in the future.

The potential of solar energy is so big that according to existing estimations, solar energy, going to the Earth every minute is enough to satisfy current global needs of humanity in power during a year. On the surface of the earth a solar radiation falls, energy of which makes up about $81000 \cdot 10^6$ MW, where $27000 \cdot 10^6$ MW fall on continents. A worldwide use of all sorts of energy makes up about $10 \cdot 10^6$ MW.

Therefore, in comparison with other kinds of power production at the expense of renewable sources solar energy has the biggest potential of long-term growth.

In the basis of the solar power engineering lies photovoltaics (PV), a method of generation of electricity by means of using solar cells for transformation of solar energy into electricity.

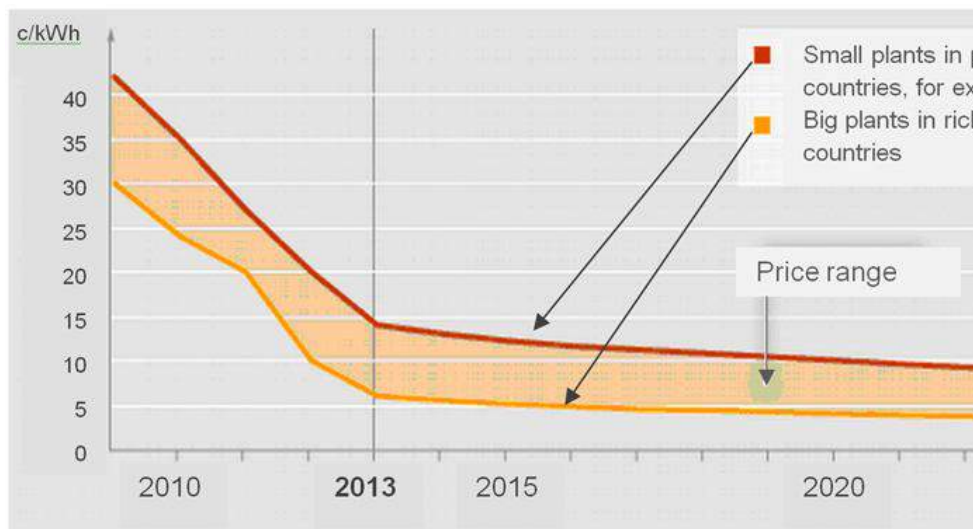
Active growth has been observed in photovoltaics market during the last decade. In particular, cumulative rated capacity of solar generation reached about 102 GW all over the world in 2012 [2]. Photovoltaics has already become completely competitive part of the power supply system in the EU, and it becomes more and more important part of the energy balance all over the world every year.

Advantages of solar power engineering:

- using of an inexhaustible energy source while world is coming to the crisis of a traditional energy sources exhaustion;
- availability in every point of the planet, differences according radiation flux density – twice as much, not more; therefore – attractiveness for all countries, and it serves the interests in respect of power independence;
- solar power engineering is ecologically safe, that is, it does not produce noxious waste and does not endanger ecological safety;
- power production with the help of solar power stations is well-harmonized with the conception of a distributed power production which becomes more and more popular in the world.

But the main reason of the growing interest towards solar power engineering is a decreasing cost price of the generated electricity. 20 years

ago one kilowatt-hour production cost 1 euro. Today in the countries, rich in the sun, it costs less than 10 eurocents, and in some regions 6-7 cents [2].



The source: EPIA, 2013[2]

Pic.1 – Dynamics and forecast of a cost price of solar energy (data is in cents per kilowatt-hour)

Conclusion: renewable energy sources development is not a question only of power engineering. The mission of renewable energy sources is in three tasks: ecological, economic and civil. There is a change of economic awareness in questions of energy generation.

Bibliography

1. Мурашкін В. Три кити альтернативної енергетики [Electronic resource]. – URL: <http://www.epravda.com.ua/columns/2013/01/14/356024/>
2. Рютер Г., Гурков А. Мировая солнечная энергетика: переломный год [Electronic resource]. – URL: <http://dw.de/p/18g0r>

PRECONDOTIONS OF SOLAR POWER ENGINEERING DEVELOPMENT IN UKRAINE

Gryshko S.V.

Kharkiv National University of Radioelectronics, Ukraine, Kharkiv, 14 Lenin
Prospect, kafedra_eim@kture.kharkov.ua

The level of support with its own energy resources determines the sovereignty of any country to a considerable degree. That is why the strategical task of economy development is maximal growth of energy share, produced at the expense of its own energy resources, in its energy balance.

Ukrainian electric power engineering is a basic economic sector. Enterprises of electric power engineering branch completely answer the country need in electric power and produce a considerable volume of electric power for export. Today atomic power engineering, hydropower engineering and thermal power engineering are the basis of the power system of Ukraine. Their comparative characteristics with data according to renewable energy sources is represented in the Table 1 (according to data [1]).

Table 1 – Structure and Characteristics of Electrogenerating Capacities of Ukraine

Spheres of electric power engineering	Availability of resources for development	Manufacturing cost	Ecological aspect	Development prospects
Hydropower engineering: energy source – water resources. It produces 5,5% of the Ukrainian power.	Natural places, fit for building new hydroelectric power stations, are limited.	Rather low rate (the cheapest after atomic power engineering)	Minimal influence on environment (except ecosystems in flooding zone)	Inefficient because of obsolete equipment plain nature of rivers. Developmental opportunities are almost exhausted.
Thermal power engineering: energy source – solid, liquid and gaseous fuel. It	Advantage – free placement. Disadvantage – energy	Low rate: building of thermal power stations is twice cheaper	Adverse ecological effects: carbon dioxide burst and depletion of	Leading branches of the Ukrainian power, but in developed

produces 48,7% of the Ukrainian power.	dependence because of the purchase made abroad.	than hydroelectric power stations	the ozone layer.	countries it is considered to show little promise because of ecological effects and because fuel is non-renewable.
Atomic power engineering: energy source – enriched uranium or other radioelements. It produces 45,5% of the Ukrainian power.	Volatility. Fuel must be bought abroad.	Low rate of energy (creating 1 kilowatt costs 12 copecks) without taking into account utilization of radioactive waste and safe closedown of used nuclear power stations costs.	There is a danger to pollute environment with the help of radioactive waste.	It is consumer-oriented, oriented to regions of a fuel-limited source. Problems of recycling of wastes are not solved. It is considered to be dangerous in developed countries.
Alternative power engineering: nonconventional power sources including renewable ones: wind, sun etc. It produces 0,3% of the Ukrainian power.	Renewable and available sources, but with irregular power flow.	The cheapest – energy of midget hydroelectric power stations (1 UAH /kWh), biomass energy (1,5 UAH / unit), the most expensive – solar energy (nearly 6 UAH / kWh). There is a tendency to	It is environmentally-friendly.	It is still of regional significance in Ukraine: geothermal (Carpathian Mountains), wind-driven (Podolia, steppe part in the Crimea), solar power stations (the Crimea). This is a promising line of development

		decrease in value		of the world power engineering
--	--	-------------------	--	--------------------------------

Correspondingly, the following problems of Ukrainian electric-power industry can be marked out at the present stage:

1. Power overuse, which is determined by the mining-source structure of the production and production force placing in Ukraine.

2. Low power efficiency, catastrophic wear of nets and power stations, which produce traditional power.

3. A considerable dependence from foreign sources of oil and gas. Today fuel value takes more than 80% in a rate structure of thermal generation in Ukraine. Ukraine imported 16 bn.cbm. of gas for \$ 6,724 bn. It is estimated by [the National Academy of Sciences of Ukraine](#) that if solar power development in this country went on as in the West, then gas import could be reduced for 5 bn.cbm. And if energy-saving technologies were implemented, it would be possible to save about 4 bn.cbm. of gas more. Estimating yearly volume of gas import equal to 30–33 bn.cbm., it can be asserted that a third of imported gas can be replaced only due to using solar power engineering and energy-saving machinery (according to present-day rate this will effect a saving of more than \$ 3,5 bn. every year). It satisfies the interests of national security, taking into account energy dependence of Ukraine from Russia [2].

4. Environmental problems and problems of rational nature management: to the share of Ukrainian power industry fall about 45% of emissions of harmful substances into atmosphere, more than 30% of wastewater and solid waste from all pollutants as much. All in all emissions of harmful substances into atmosphere in Ukraine in 2012 increased for 22,07% and made up 206,6 mln. tonnes [3].

All this causes vitally important necessity of alternative power engineering development in Ukraine. Alternative constituent of the Ukrainian power engineering is rather few, but at the same time varied. So, energy in Ukraine is got with the help of wind force, water force, solar energy and by means of biomass processing. At the same time every sector of renewable power engineering has its own peculiarities and prospects. For the last two years (2011-2012) alternative power engineering has demonstrated progressive development, having increased general rated capacity almost from ‘nothing’ to 640 MW, where 250 MW belong to solar power engineering.

If in 2011 clean power engineering gave to the country only 33,2 mln. kWh, then in January-October 2012 production grew up to 529,7 mln.

kWh, that is, 15,4 times as many. All the same, it is a miserable quantity on a national scale – nearly 0,3% from the general volume of the produced electricity. However, the state plans are to increase alternative production dramatically. In the country power-efficiency goal-oriented state program was adopted, according to it not less than 10% in the general structure of energy balance of the country is to 'belong' to alternative power engineering by 2015, solar power engineering is among them [4].

At the same time, it is solar energy that analysts call the most prospective segment of the alternative power engineering. There is rather a wide zone of high level of irradiation, a zone where solar radiant energy is enough for effective functioning of heliostations. Ukraine gets solar energy on 1 sq m more than Germany, which is one of the most progressive states in the world concerning using of solar energy.

One of the factors, which hampers a stream of investment of capital into Ukrainian solar power engineering, is a widely spread opinion about high solar power engineering rate. However if this question is considered more detailed, this opinion will occur not anything else, but a myth. If we compare power sources rate, we should not forget about price movement for energy resources and growth prospects or cost saving of energy production. So, 35 years ago barrel of oil cost \$10, now it costs more than \$110. According to different forecasts the world's oil reserves will be enough in average for 50 years and profitable reserves – much less. Concerning uranium, by 2030 accessible deposits will have been completely perfected, as a result, deposits difficult of access with a higher cost price will begin to be involved.

We should not forget about high capital costs while building nuclear power stations. Low cost price of electricity of the Ukrainian nuclear power stations is reached owing to the fact that capital costs on their building were made in times of the Soviet Union and now they are left out of account. But if we take them into account, the average building rate of 1 W of nuclear power station nominal capacity will be about \$2,5–3. For comparison: production rate of a solar battery cost not less than \$15 for 1W of available power several decades ago, today it approaches to about \$1 for 1 W. Moreover, the price is reduced probably in geometric progression: 2011 – for 50%, since 2008 drop in a price has made up 75% [2]. As Zhores Alferov noticed, a Nobel prize winner, 'If only 15% of means, oriented on atomic power engineering development, had been expended on alternative power sources development, then nuclear power stations for power production in the USSR would not have been wanted at all!'

It is time for Ukraine to integrate in processes of power reforms and begin to shatter the myths, which representatives of a traditional lobby

create around renewable energy sources. Renewable energy sources favour the reduction of greenhouse gases emissions, have a positive influence on energy security, decrease dependence from import, create work places, and they are guarantee of a sustainable development of the society.

Bibliography

1. Україна в 2012 году увеличила производство электроэнергии [Electronic resource]. – URL: <http://www.kommersant.ua/news/2102376>
2. Мурашкин В. Альтернативная энергетика: мифы и реальность [Electronic resource]. – URL: <http://director.com.ua/reitingi-i-statistika/alternativnaya-energetika-mify-i-realnost>
3. Кривуля А. Безальтернативная энергетика [Electronic resource]. – URL: <http://pda.minprom.com.ua/page3/news99478.html>
4. Производство "зеленой" электроэнергии за 10 месяцев возросло в 15 раз [Electronic resource]. – URL: <http://www.depo.ua/ru/rynki/energetika/proizvodstvo-zelenoi-elektroenerгии-za-10-mesjacev-vozroslo-v-15-raz--minregionuglja-.htm>

**Ящук Сергій
м. Київ**

ЯКІСТЬ І НАДІЙНІСТЬ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЯК ЗАПОРУКА ВИКОНАННЯ ПРАВОВИХ АСПЕКТІВ ЕКОЛОГІЧНОГО ПРАВА

Суспільні відносини у сфері взаємодії суспільства та природи регулюються нормативними актами різної юридичної сили – Конституцією, законами, урядовими підзаконними актами, відомчими нормативними актами та нормативними актами місцевих органів влади. В Україні головними джерелами екологічного права є Конституція і комплексний Закон України „Про охорону навколишнього природного середовища”. Охорона і використання окремих природних ресурсів регулюються відповідними кодексами. Правова охорона атмосферного повітря – Законом України „Про охорону атмосферного повітря”; правові основи організації, охорони та ефективного використання природно-заповідного фонду України – Законом України „Про природно-заповідний фонд України” [2].

Важливо відмітити, що закон України „Про охорону навколишнього природного середовища” деталізує і доповнює

відповідні статті Конституції України. Він закріплює основні напрями соціоекологічної діяльності: охорону природи, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, захисті оздоровлення навколишнього середовища. Закон встановлює основні принципи охорони навколишнього природного середовища: пріоритетність вимог екологічної безпеки; соціоекологічний принцип природокористування, який полягає у науково обґрунтованому поєднанні екологічних економічних і соціальних інтересів; гласність і демократизм при прийнятті рішень, реалізація яких впливає на стан навколишнього природного середовища; безплатність загального природокористування і платність спеціального природокористування для господарської діяльності; нормування впливу господарської та іншої діяльності на природне середовище; стягнення плати за забруднення навколишнього природного середовища; компенсацію шкоди, заподіяної порушеннями природоохоронного законодавства; поєднання заходів стимулювання і відповідальності [1] .

Закон „Про охорону навколишнього природного середовища” закріплює право громадян України на безпечне для життя навколишнє природне середовище. Це невід’ємне природне право людини реалізується шляхом участі в обговоренні проектів законодавчих актів та інших рішень у галузі охорони навколишнього природного середовища; участі в розробці та здійсненні заходів щодо охорони природного середовища, раціонального використання природних ресурсів; об’єднання в громадські природоохоронні організації; одержання повної і достовірної інформації про стан навколишнього природного середовища. Закон надає громадянам України право звертатися до суду з позовом до підприємств, установ і організацій про відшкодування шкоди, заподіяної здоров’ю та майну внаслідок негативного впливу на навколишнє природне середовище. Він зобов’язує державні органи надавати всебічну допомогу громадянам у здійсненні природоохоронної діяльності та враховувати їхні пропозиції в цій галузі.

Згідно з цим Законом громадяни України мають не лише права, а й обов’язки берегти природу, раціонально використовувати її багатства, додержуватись законодавства про охорону навколишнього природного середовища, здійснювати діяльність з додержанням вимог екологічної безпеки, не порушувати соціоекологічні права і законні інтереси інших

суб'єктів, компенсувати шкоду, заподіяну забрудненням навколишнього природного середовища [3] .

Важливим є розділ про екологічну експертизу. Законодавчо закріплена її обов'язковість. Позитивний висновок державної екологічної експертизи є підставою для відкриття фінансування по всіх проектах і програмах, реалізація яких без такого позитивного висновку забороняється. Окрім державної Закон передбачає інші форми екологічної експертизи – громадську, наукову, які проводяться незалежно від державної.

Завданнями державної екологічної експертизи є визначення екологічної безпеки господарської та іншої діяльності, яка може нині або в майбутньому, прямо або опосередковано негативно вплинути на стан навколишнього природного середовища, а також оцінка відповідності перед проектних, перед планових та проектних рішень, що приймаються в процесі господарської та іншої діяльності, вимогам природоохоронного законодавства та визначення повноти і обґрунтованості передбачуваних у них заходів щодо охорони навколишнього середовища.

Екологічній експертизі підлягають:

- проекти схем розвитку і розміщення продуктивних сил, розвитку галузей народного господарства, генеральних планів населених пунктів, схем районного планування та інша перед планова і перед проектна документація;
- техніко-економічні обґрунтування і розрахунки, проекти на будівництво і реконструкцію (розширення, технічне переозброєння) підприємств та інших об'єктів, що можуть негативно впливати на стан навколишнього середовища;
- проекти інструктивно-методичних і нормативно-технічних актів і документів, які регламентують господарську діяльність, що негативно впливає на навколишнє природне середовище;
- документація на створення навії техніки, технології, матеріалів і речовин, у тому числі та, що закуповується за кордоном;
- інші матеріали, речовини, продукція, рішення, системи і об'єкти, впровадження або реалізація яких може спричинити порушення норм екологічної безпеки та негативного впливу на навколишнє природне середовище чи появу небезпеки для здоров'я людей [1].

Екологічній експертизі можуть підлягати також екологічно небезпечні діючі об'єкти і комплекси.

Стандарти в галузі охорони навколишнього середовища проголошуються обов'язковими. Визначена система

соціоекологічних нормативів: гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин у навколишньому середовищі, гранично допустимі й тимчасово узгоджені викиди і скиди забруднюючих речовин; гранично допустимі рівні шуму, електромагнітного випромінювання та інших шкідливих впливів, а також норми і правила радіаційної безпеки; норми і правила природокористування, які встановлюються і вводяться у дію Міністерством охорони здоров'я та Міністерством охорони навколишнього середовища [1].

Україна активно співпрацює з експертами в галузі навколишнього середовища Світового банку, Європейського банку реконструкції та розвитку, Глобального екологічного фонду. Її включено до міжнародних проектів по Чорному морю, басейну Дунаю і окремо – по дельті Дунаю. Для ефективної участі в зазначених проектах у країні визначені національні координатори та створені відповідні робочі групи [3] .

Отже, у Конституції України написано, що в інтересах теперішнього і майбутніх поколінь держава проводить необхідні заходи для охорони науково обгрунтованого, раціонального використання Землі, її надр, водних ресурсів, рослинного і тваринного світу, для збереження в чистоті повітря і води, забезпечення відтворення природних багатств і покращення навколишнього середовища.

Література

1. Бачинський Г. А. Соціоекологія: теоретичні і прикладні аспекти. – К.: Наук. думка, 2011. -324 с.
2. Вопросы социэкологии: материалы I Всесоюз. Конф. «Проблемы социальной экологии». – Львов: Вільна Україна, 2007. – 560 с.
3. Колбасов О. С. Международная правовая охрана окружающей среды. – М.: Междунар. отношения, 2012. - 320с.

ПРОБЛЕМИ СТРАТЕГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ БІЗНЕСОМ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ЕКОНОМІКИ

Криворучко О.В.¹, Радченко О.А.²

¹Національний авіаційний університет, м. Київ, пр. Комарова 1,

²Національний авіаційний університет, м. Київ, пр. Комарова 1,

E-mail:¹ovruchko@yandex.ru, ²mirnau@mail.ru

Перехід України до ринкової економіки поставив перед

фахівцями підприємств завдання опанування засад та навичок стратегічного планування та управління, які за часів соціалізму були прерогативою держави. Основні складнощі вирішення цього завдання пов'язані з тим, що стратегічне планування передбачає побудову вектора аналізу і прийняття управлінських рішень не з минулого у майбутнє, а з майбутнього в сьогодення. Формування ефективних планів та критеріїв прийняття управлінських рішень на основі представлень про майбутнє бізнесу є проблемою не лише в нашій країні, де у таких рішеннях на рівні організацій раніше не було необхідності, але й в країнах з розвинутою ринковою економікою.

Розробки даних питань орієнтовані переважно на умови стабільного еволюційного розвитку економіки, що не є характерним для нинішньої ситуації в нашій країні. Окрім того, привабливість та ефективність бізнесу підприємства розглядається, як правило, у відриві від системи відносин усередині організації, в її зовнішньому оточенні, у галузі і на ринку, для позначення якої застосовують нині поняття бізнес-системи. Успішні стратегії розвитку бізнесу мають враховувати спосіб інтеграції бізнес-системи у бізнес-простір, параметри внутрішнього та зовнішнього середовища бізнесу. Організація внутрішнього простору бізнес-системи виступає інструментом ефективної реалізації стратегії за рахунок підтримки всіх стратегічно необхідних функцій та мінімізації внутрішніх транзакційних витрат.

Перед кожною організацією, окрім завдання забезпечення максимального прибутку в конкретний момент часу, постають також задачі забезпечення ресурсів у майбутньому та мінімізації ціни бізнесу. Загальновизнано, що основною умовою стійкості бізнес-систем є їх розвиток через інновації, причому інновації системні, які стосуються всіх сторін діяльності підприємства. При цьому організаційно-управлінська реструктуризація та реформування бізнес-систем виступають як різновид таких інновацій. Звідси випливає висновок про інтеграцію стратегічного та інноваційного менеджменту та вкладений характер процедур розробки загальної, інноваційної та організаційно-управлінської стратегій. При цьому ефективність пропонованого комплексу стратегій значною мірою визначатиметься їх взаємоузгодженістю, що, своєю чергою, вимагає універсальної методики усунення конфліктів, що виникають між окремими рішеннями чи технологіями їх впровадження. Узгодження стратегічних альтернатив та формування внутрішньо несуперечливого комплексу стратегій може досягатися завдяки застосуванню технології розв'язання конфліктних задач, яка спирається на відповідні моделі та

уніфіковані рішення.

Розробка стратегічних альтернатив неможлива без прогнозування змін внутрішнього та зовнішнього середовища бізнес-систем. Таке прогнозування може бути здійснене, зокрема, шляхом застосування еволюційних моделей складових бізнес-систем. На основі аналізу та розвитку цих моделей, узагальнення досліджень закономірностей успішності інноваційних проєктів необхідно запропонувати критерії еволюційної коректності та ефективності інновацій, що можуть бути покладені в основу індикативної методики оцінки здійсненості та ефективності інноваційних проєктів у галузі продуктових та процесних інновацій.

Перехід до ринкової економіки обумовив передачу на рівень підприємства функцій визначення оптимальних шляхів власного виживання та розвитку, що поставило перед менеджерами та маркетологами вітчизняних підприємств завдання опанування засад стратегічного управління, в сферу якого входять зазначені питання. Вивчення матеріалів у галузі стратегічного управління проводилося фахівцями на теренах Радянського Союзу ще за часів соціалістичної економіки, проте розвиток наукових засад стратегічного управління та його впровадження активно почалося з переходом до ринкових механізмів. Завдання розвитку стратегічного менеджменту з урахуванням специфічних умов трансформаційної економіки однаково гостро повстало як перед керівниками пострадянських індустріальних гігантів, так і перед бізнесменами-початківцями, що розпочинали самостійну підприємницьку діяльність. Почали активно вивчатися класичні концепції стратегічного управління, узагальнюватися та розвиватися окремі його положення. Розвиток стратегічного управління останніми роками відбувався шляхом розробки нових та вдосконалення існуючих моделей та методів, за допомогою яких можна формалізувати процес розробки стратегії, агрегування у ці моделі та методи результатів досліджень у супутніх галузях науки, узагальнення практичного досвіду успішних фірм, розробки нових підходів, технологій та інструментів стратегічного управління, зміни сфери його компетенції та розподілу цілей і завдань між стратегіями різних ієрархічних рівнів під впливом загальних тенденцій розвитку світової економіки, зміни парадигми стратегічного управління внаслідок розвитку розуміння ролі організації у реалізації системної функції бізнесу.

При цьому розвиток сучасного стратегічного управління йде переважно у двох напрямках. Перший напрямок - вдосконалення управління стратегічними можливостями підприємства на основі

аналізу та узгодження внутрішніх ресурсів та зовнішніх можливостей з вибором оптимального варіанту розвитку підприємства, формалізованого у системі цілей та задач, та наступною реалізацією цього варіанту за допомогою сформованої підсистеми реалізації стратегії, яка доповнює підсистему аналізу можливостей ресурсів та компетенцій.

Другий напрямок пов'язаний з необхідністю оперативного коригування стратегії та розв'язання неочікуваних стратегічних задач у умовах зростання нестабільності зовнішнього середовища та непередбачуваності його реакцій на радикальні зміни. В межах цього напрямку стратегію можна розглядати як сукупність цілей, а також методів їх досягнення, які в умовах мінливого зовнішнього середовища постійно коригуються з метою адаптації до змін останнього у процесі досягнення намічених орієнтирів. Кількість, швидкість, причини та напрямки змін настільки великі та різноманітні, що врахувати всі можливі зміни у внутрішньому та зовнішньому середовищі, як цього потребує жорстке стратегічне планування, стає неможливим. Основним завданням фахівців можна вважати створення системи здатної адекватно і своєчасно реагувати на зовнішні зміни. У цьому випадку процеси розробки та реалізації стратегії фактично суміщаються, і ефективністю стратегії стає функція здатності управління швидко адаптуватися до нової ситуації, оперативно розв'язувати нетривіальні задачі та передбачувати зміни середовища, як зовнішнього, так і внутрішнього.

Література

1. Стратегічне управління розвитком бізнес-систем в економіці України/ Гліненко Л.К.// Львів: Видавництво Новий Світ-2000, 2009р.- С.61-75
2. Глобалізація та інноваційний процес: їхній взаємовплив/ Зянько В.// Економіка України. 2006р.-№2.-С.84-89

ДОЦІЛЬНІСТЬ СОЦІАЛЬНОЇ ПРОФІЛАКТИКИ З ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТОРГІВЛІ ЛЮДЬМИ СЕРЕД НАСЕЛЕННЯ ЧЕРЕЗ СОЦІАЛЬНУ РЕКЛАМУ

Бичікова Л. А.

*Хмельницький національний університет,
вул. Інститутська 11, м. Хмельницький, liliya_mark@mail.ru*

Соціальна реклама є елементом і соціальної роботи і маркетингу. Тому важливо, щоб соціальна реклама розроблялась і соціальними робітниками і маркетологами у співпраці з дизайнерами.

Соціальна профілактика за Законом України "Про соціальну роботу з дітьми та молоддю" є одним із видів соціальної роботи, який спрямований на попередження аморальної, протиправної, іншої асоціальної поведінки дітей та молоді, виявлення будь-якого негативного впливу на життя і здоров'я дітей та молоді, а також запобігання такому впливу. Саме превентивну рекламу ми досліджували.

Часто автори соціальної реклами створюють її надто тривожною, агресивною а іноді навіть звинувачувальною. Різноманітні реакції психіки на соціальні повідомлення пов'язуються з виникненням емоцій. Це означає, що ці соціальні повідомлення сприймаються не лише такими, якими є насправді, а й у своєму емоційному значенні. Емоції диктують поведінку. Зокрема, лячні та агресивні емоції викликають поведінку типу «зі мною такого не станеться», «це про інших, поганих людей», що може призвести до витіснення інформації.

Існуюча соціальна реклама у сфері протидії торгівлі людьми в Україні є різних типів. Переважна її кількість залякуючи або не адаптована для всіх категорій населення, хоча цільовою аудиторію превентивної реклами з цієї проблеми є усе населення України. Не адаптованість її проявляється у складних формулюваннях, наприклад, визначення торгівлі людьми згідно зі статтею 149 Кримінального кодексу України – «Торгівля людьми - це здійснення незаконної угоди, об'єктом якої є людина, а так само вербування, переміщення, переховування, передача або одержання людини, вчинені з метою експлуатації, у тому числі сексуальної, з використанням обману, шахрайства, шантажу, уразливого стану людини або із застосуванням чи погрозою застосування насильства, з використанням службового становища або матеріальної чи іншої залежності від іншої особи, що відповідно до Кримінального кодексу України визнаються злочином».

Визнавши проблему торгівлі людьми як порушення прав людини, загрозу національній безпеці та як кримінальний злочин, Україна включилася у процес протидії торгівлі людьми. Тому на шляху становлення демократичної держави доцільно проводити соціальну профілактику з попередження торгівлі людьми серед населення.

Знання соціально-демографічних характеристик осіб, що постраждали від торгівлі людьми, є важливим для здійснення соціальної профілактики цього злочину.

Результатом вивчення ситуації з торгівлею людьми в Україні стало розуміння необхідності формування комплексного підходу до протидії цьому злочину. Комплексний підхід означає, що формування такої політики охоплює різноманітні заходи та різноманітні підходи - вдосконалення законодавства, укладання міжнародних угод, поліпшення ефективності діяльності правоохоронних органів, різноманітних державних установ, відомств, формування системи превентивних заходів, а також заходів соціальної реабілітації потерпілих. Враховуючи різноманітність заходів та можливостей тих суб'єктів, котрі беруть активну участь у роботі з протидії торгівлі людьми, - державні органи, неурядові організації, релігійні, міжнародні, донорські та благодійні організації, іноземні представництва в країні, - неможливо забезпечити ефективність цієї роботи без узгодження їхніх зусиль. Орган, що координує таку роботу - Міністерство у справах сім'ї, молоді та спорту. Проблема соціальної профілактики торгівлі людьми як виду соціальної роботи сьогодні є актуальною у контексті створення соціальних умов для реалізації прав людей, розбудови громадянського суспільства. Ця проблема є, однак, недостатньо теоретично обґрунтованою, що призводить до дублювання профілактичних заходів з одними категоріями дітей, молоді, жінок, нераціональному використанню ресурсів суб'єктів соціальної роботи, а також до того, що окремі категорії громадян є неохопленими соціальною профілактикою, або охоплені так, що державної інформації недостатньо.

Наприклад, соціальна профілактика торгівлі людьми серед вихованців інтернатів повинно відрізнятися від профілактичної роботи серед учнів загальноосвітньої школи, які проживають в сім'ях, більш адаптованих до життя і спілкування у суспільстві. Сьогодні ж основна робота проводиться з учнями загальноосвітніх шкіл, їх батьками і вчителями, безробітними, які стоять на обліку у центрі зайнятості тощо. Отже, практика вимагає теоретичного обґрунтування соціальної профілактики торгівлі людьми.

Соціальна профілактика торгівлі людьми в Україні, виходячи з мети та принципів її здійснення, буде здійснюватися ефективно, якщо буде ґрунтуватися на концепції «допомоги для самопомоги». «Допомога для самопомоги» інтегрує в собі багато сучасних наукових теорій і концепцій соціальної роботи. Вона розглядає людину як суб'єкт, а не об'єкт соціальної роботи, що означає формування в неї відповідальності за своє життя, свій вибір, вміння свідомо користуватися своїми правами на основі знання про них. Ця ідея відповідає завданню розбудови громадянського суспільства.

Ключовим моментом «допомоги для самодопомоги» є опора на бажання людей керувати своїм життям, запобігти небажаним впливам та обману.

Сьогодні ж більшість громадян України чули про торгівлю людьми, але вважають, що з ними такого не трапиться, хоча знань і вміння розв'язувати подібні ситуації вони не мають.

Саме це сприяє створенню соціальних умов для захисту прав, свобод та інтересів дітей та молоді, гармонійного всебічного розвитку, задоволення культурних та духовних потреб. Реалізацію концепції «допомога для самодопомоги» в даному аспекті означає:

1. Вивчення особливостей проблем дітей та молоді в аспекті запобігання торгівлі людьми, а також вивчення особливостей мотивації молоді щодо працевлаштування, навчання, відпочинку за кордоном.

2. Формування позитивної мотивації молоді до сприймання соціальних послуг та стимулювання молоді до засвоєння інформації щодо протидії торгівлі людьми.

3. Встановлення контакту з молоддю і членами їх сімей і надання їм соціальної допомоги, тобто такого комплексу соціальних послуг, який сприяє не тільки відмові від «легких грошей» за кордоном, але й підвищенню соціального статусу молоді, їх особистому розвитку, на основі оволодіння знаннями про свої права, навчання вмінню ними користуватися та їх відстоювати, створення умов для їх реалізації, використовуючи, при необхідності соціальну опіку та підтримку, соціальний менеджмент. Наслідком такої допомоги також будуть: знання, які запобігають потраплянню в рабство, вміння і навички щодо критичної оцінки, прийняття рішення, управління собою в ситуаціях, які можуть привести до потрапляння в тенета торговців людьми.

4. Наступним елементом «допомоги для самодопомоги» є спрямування молоді до самодопомоги в напрямі запобігання торгівлі людьми через надання інформаційних послуг про установи та організації, які вирішують такі проблеми; а також розвиток волонтерського руху, студентських соціальних служб поза аудиторної виховної роботи, підтримка НУО, які займаються профілактикою торгівлі людьми.

Таким чином, завданнями соціальної профілактики торгівлі людьми у молодіжному середовищі є:

- здійснення інформаційно - пропагандистської роботи серед молоді з метою формування поняття «торгівля людьми»;

- формування правосвідомості та правової поведінки молоді, громадянськості, відповідальності за своє життя з розвитком її активності, самостійності, творчості та створення умов для її самореалізації.

Ці завдання соціальної профілактики доцільно реалізовувати в світлі «допомоги для самопомоги» за наступними напрямками соціальної роботи з дітьми та молоддю:

- соціальні дослідження з проблеми;
- інформаційно - пропагандистська робота;
- соціальне навчання молоді вмінням користуватися своїми правами;
- соціальна реклама послуг суб'єктів соціальної роботи,
- правова просвіта молоді з проблем торгівлі людьми;
- допомога молоді у виборі професії, працевлаштуванні, організації дозвілля тощо;
- сприяння розвитку молодіжних ініціатив, реалізації інтересів;
- організація волонтерського руху, роботи студентських соціальних служб.

З огляду на вище зазначене може стверджувати, що громадським, державним та міжнародним організаціям що займаються протидією торгівлі людьми варто відмовитись від залякування у соціальній рекламі, а перейти до більш спокійних інформативних соціальних повідомлень, що мотивують бути обережними і повідомляють про те, яким чином можна запобігти потраплянню у торгівлю людьми. Слід також уникати тривожних елементів дизайну, слів «жертва», «проституція» тощо.

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ – СПРИЯННЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОМУ ПРОГРЕСУ

Журавська Н.С.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
(НУБіПУ), м. Київ, Україна*

Саме вища освіта забезпечує відтворення та розвиток інноваційного потенціалу економіки, формування сучасної національної еліти, являючись однією з провідних галузей розвитку суспільства.

І насамперед, це стосується інженерної освіти, бо підготовка конкурентоспроможних на внутрішньому та світовому ринку праці інженерних кадрів є, на нашу думку, першочерговим, пріоритетним напрямком розвитку вищої освіти в Україні.

Нині рівень та якість підготовки кадрів стає найважливішим чинником та необхідною передумовою ефективного вирішення завдань розвитку економіки України. Сучасні економічні та соціально-політичні умови потребують працівника „нового типу” – професійно і соціально мобільного; такого, що має глибокі професійні знання з інтегрованих професій, володіє економічними і правовими знаннями; здатного до технічної та соціальної творчості, самовдосконалення, готового до роботи при різних формах організації праці та виробництва в умовах конкуренції [2] .

Це, в свою чергу, викликає необхідність зміни стратегії підготовки фахівців. Якщо завданням традиційної стратегії була підготовка фахівця, здатного виконувати професійну діяльність у відповідності з вимогами місця працевлаштування у вітчизняній галузі економіки та освіти, то зараз завданням нової стратегії підготовки є підготовка фахівця, здатного самостійно отримувати знання і застосовувати способи виконання професійної діяльності в мінливих соціально-економічних умовах та здатного продовжувати освіту в будь-якому вітчизняному або зарубіжному навчальному закладі країн Європи.

Одне з головних питань освітнього процесу у технічному університеті, вирішення якого пов'язано безпосередньо з підвищенням фізико-математичної освіти, з розвитком творчих можливостей студентів, є навчання, розвиток та виховання конкурентоспроможності студентів технічного ВНЗ. Сучасний технічний фахівець має розробляти нову техніку та технології, які є конкурентноспроможні на сучасному ринку [1]. Ця задача буде виконана за умов збереження традиційної для національної вищої освіти фундаментальної підготовки та впровадження у навчальний процес викладання інноваційних перетворень. Головною метою інноваційної освіти є збереження та розвиток творчого потенціалу особистості [2]. Аналіз змісту документів про модернізацію освіти, свідчить про реформування освіти, яке пов'язане з її гуманізацією, гуманітаризацією, демократизацією, орієнтацією на особистість, а також з інформатизацією навчального процесу.

Значення методологічної складової підготовки інженера все більш підтримується у ВНЗ розвинутих країн. Массачусетський технологічний інститут вважає необхідним змінити програму

інженерної освіти для того, щоб мати можливість давати ширшу уяву про інтегральні аспекти інженерної діяльності, про аналіз та управління в складних системах, вводити спеціальні та гуманітарні науки при розгляданні студентами професійних проблем та їх вирішені.

У Франції інженер відіграє роль генератора ідей, творця новітніх концепцій, а не тільки організатора виробничого процесу, що і відображається у підходах до його підготовки у інженерних школах та університетах.

У технічних університетах Великобританії, Данії, Голландії, Канади та інших розвинутих країн однією з перспективних завдань є формування проблемно-орієнтованої методологічної культури. Для цього впроваджуються проблемно-орієнтований підхід до навчання, проектно-організовані технології та активні методи навчання [2].

Сучасна інженерна діяльність не тільки стала складнішою, оснащеною комп'ютерною технікою, але в ній все частіше вирішуються нетрадиційні завдання, що вимагають нового інженерного мислення. Отже, виховання такого нового мислення – є актуальною задачею перед вищою освітою на сьогоднішній день. Для нетрадиційних видів інженерної діяльності і мислення характерний ряд особливостей: 1) зв'язок інженерних аспектів діяльності з соціальними, економічними і екологічними аспектами. Все частіше інженер вимушений розробляти (проектувати і виготовляти) не просто технічні вироби, тобто машини, механізми, споруди, а складні системи, що включають крім технічних підсистем і інші нетехнічні, розробка яких передбачає звернення до таких дисциплін як інженерна психологія, дизайн, інженерна економіка, прикладна екологія і соціологія і т.д.; 2) необхідність моделювати і розраховувати не тільки основні процеси проектного інженерного об'єкту, але і можливі наслідки його функціонування, особливо негативні, тобто вплив нової техніки на людину: зміну її потреб, умов життя і т.д.; 3) новий характер інженерного мислення потребує вищої загальної культури особи інженера з достатньо розвинутою рефлексією власної діяльності, використання в роботі принципів і методів сучасної методології і прикладних наук [1].

Для формування інженерного мислення майбутньому фахівцю необхідні вміння проводити уявні (мисленні) експерименти, комбінувати різні чуттєві образи на основі якогось початкового поняття. Підготовка спеціалістів у технічному ВНЗ будується з урахуванням специфіки інженерних функцій (раціональне та ефективне використання існуючої техніки та технологій, розробка нових технологій, конструювання нової техніки), тому навчання у

технічному ВНЗ має враховувати основні зміни, які відбуваються у науці, техніці, економіці та організації виробництва. Воно має бути спрямоване на підготовку спеціаліста до творчої, самостійної діяльності, вміння постійно підвищувати свою освіту, бути компетентним у досягненні науково-технічного процесу.

Звичайно, проблемне заняття, як і звичайне, дає найбільший ефект, коли всі форми і методи навчання застосовуються у комплексі, налагоджений тісний контакт з аудиторією, використовуються технічні засоби навчання, наочні матеріали. На думку експертів тільки чверть почутого матеріалу залишається у пам'яті. Використання мультимедії дозволяє збільшити частку засвоєного матеріалу до 75% [1]. Комп'ютер, який включений до структури інтелектуальної діяльності людини, повинен активно стимулювати продуктивні, творчі функції мислення, сприяти формуванню, розвитку та зростання її інтелектуальних можливостей.

Отже, ефективною формою розвитку творчості студентів, зокрема інженерних спеціальностей, поряд з іншими видами залучення їх до участі у науково-практичних конференціях навчального закладу. Особливо важливим є те, що на секційних засіданнях студенти слухають доповіді викладачів і самі вчаться доповідати результати власних досліджень. Однією з найбільш інтенсивних форм розвитку творчого мислення студентів є їх науково-дослідницька діяльність. Значення її в тому, що вона дає можливість застосовувати великий арсенал різних форм розвитку творчого мислення: наукові конференції (на рівні потоку, університету), написання рефератів, наукові проблемні диспути, математичні олімпіади [2].

Література

1. Гурье Л.И. Концептуальные основы методологической составляющей многоуровневой подготовки инженеров. - <http://aeer.tomsk.ru/winn/magazine/magazine3.phtml>
2. Ключко В.І., Кирилашук С.А. Особливості розвитку творчого мислення студентів сучасної вищої школи // Спец. Вип. наук. праць IV Міжн. Наук.-метод. Конф. "Шляхи розвитку духовності та професіоналізму за умов глобалізації ринку освітніх послуг" (7-9 листопада 2006 р.), Вінницький соціально-економічний інститут Університету "Україна". Нові технології навчання. –№48, ч.1 . -2007.- с.75-80.

Іванова Н.Ю., Національний університет «Києво-Могилянська академія», ivanovani@ukma.kiev.ua
Корольова О.О., Національний університет «Києво-Могилянська академія», korolyovaoo@ukma.kiev.ua

Вища освіта – специфічна галузь ринкової економіки, а вищі навчальні заклади, які продукують освітні послуги, створюють приватні і суспільні блага, виступають на ринку в якості корпорацій.

Як і іншим галузям, освіті притаманна ринкова конкуренція. Суб'єкти ринку освітніх послуг, як і учасники будь-якого іншого ринку, перебувають у стані конкуренції. Важливою умовою ефективного функціонування ринку є взаємодія та узгодження інтересів його суб'єктів.

Ринок освітніх послуг тяжіє до такого типу ринкової структури як монополістична конкуренція, оскільки:

1. На ринку існує велика кількість продавців та покупців, кожен ВНЗ не задовольняє попит більше ніж на 10%.
2. Товар представлений на ринку, є диференційованим: з одного боку усі ВНЗ мають стандартний набір предметів, проте якість подачі та структура викладання матеріалу є різними.
3. Незначний вплив на ціни: кожен окремий ВНЗ не може сильно впливати на ситуацію на ринку власним коливанням ціни.

Отже, конкурентне середовище ВНЗ формується під впливом наступних факторів:

- ✓ Внутрішні: викладацький склад, система управління, організація навчального процесу, матеріально-технічне забезпечення університету.
- ✓ Мікросередовище: споживачі – абітурієнти, конкуренти – інші ВНЗ, кількість бюджетних місць, яка визначається Міністерством освіти, та зарплата викладачів.
- ✓ Макросередовище: економічний, демографічний та культурний стан країни.

В цій статті ми розглянемо лише такі фактори як: кількість бюджетних місць та ціна за контрактну форму навчання, якість професорсько-викладацький склад, організація навчального процесу, адміністративні переваги, можливість подальшого працевлаштування, матеріально-технічна база, соціальна структура та репутація.

Вартість навчання за контрактом на сьогоднішній день є домінуючим фактором вибору ВНЗ абітурієнтом. Як показало анкетування, 32,7% опитаних готові вступати лише на бюджетну форму навчання, наступні ж готові сплачувати за контракт, але за умов прийнятної ціни. Відповідно до результатів опитування, такою прийнятною ціною можна вважати вартість контракту, що коливається в діапазоні від 10 до 20 тисяч грн.. (дану вартість готові сплачувати 51% опитуваних.)

Якість викладацького складу традиційно визначається за допомогою наукового ступеню та вченого звання. Щоб побачити, як виглядає НаУКМА серед провідних університетів Києва наведемо такі дані, табл..1

Таблиця 1. Якісний склад викладачів провідних ВНЗ м. Києва, %

Наукове звання	НаУКМА	КНЕУ	КНУ ім. Т.Г. Шевченка	НТУ «КПІ»	КНТЕУ
Професор	19	21	21	7	14
Доцент	67	45	48	47	43

Як свідчать дані таблиці, викладацький склад НаУКМА є високоякісним, що підвищує конкурентоспроможність університету на ринку освітніх послуг.

Однією з відмінних рис НаУКМА є можливість для студентів індивідуально формувати свої навчальні плани через наявність вибіркового циклу дисциплін. Фактично це означає, що кожен студент має певний набір нормативних дисциплін відповідно до свого напрямку підготовки, а також може обрати дисципліни з інших кафедр університету, які він хоче прослухати. Це створює можливість для всебічного розвитку та поглиблення знань в галузях, які його цікавлять, але не є профільними. Дана система навчального процесу є додатковим фактором конкурентоспроможності НаУКМА, оскільки інші університети України не пропонують своїм студентам реальної можливості вільного вибору дисциплін.

Адміністративно-управлінський персонал охоплює різні категорії працівників, зайнятих управлінською діяльністю. Для ВНЗ це зокрема, працівники деканатів, спеціалісти кафедр, керівники та спеціалісти інших підрозділів. Саме адміністративно-управлінський персонал організовує та супроводжує навчальний процес в університеті та вирішує інші завдання, що пов'язані з ним. Важливою перевагою НаУКМА є легкість доступу до адміністрації та вирішення питань з нею. Це сприяє швидкому впровадженню різних

студентських проєктів, організації заходів та вирішенню проблемних питань.

Вподобання роботодавців залишаються сталими – щоб отримати перспективну та гарно оплачувану роботу, випускник повинен закінчити престижний університет. Саме в такій послідовності – досвід, диплом, володіння мовою – роботодавці ранжують кандидатів на перспективні позиції. Щоб там не говорили про значимість професійного досвіду, а саме диплом є ключем, який відкриває перші двері перед молодим фахівцем. Для прикладу наведемо рейтинг лідерів вищої освіти, який оприлюднив часопис «Кореспондент» №13 від 5 квітня 2013 р. За цим зведеним рейтингом НаУКМА посів 2 місце.

Сукупність фізичних умов, в яких відбувається навчальний процес, можна назвати матеріально-технічною базою університету. До її складу відносяться стан навчальних корпусів, спортивного комплексу, можливість надання житла студентам, наявність лабораторій, бібліотек, комп'ютерних класів.

Стан навчальних корпусів НаУКМА є задовільним, частина аудиторій обладнана комп'ютерами, проекторами та мультимедійними дошками, які необхідні для здійснення навчального процесу.

На базі спортивного комплексу діють різноманітні секції, проводяться спортивно-масові заходи, фізкультурно-оздоровчі роботи та спартакіади, що створює для студентів можливість фізичного розвитку та загартування. Однак гостро відчувається потреба у додаткових ресурсах, особливо у приміщеннях, оскільки спортивні секції через обмежену площу, відведену кафедрі фізичного виховання, не в змозі задовольнити попит всіх бажаючих.

НаУКМА має необхідну кількість гуртожитків, що дозволяє всім іногороднім студентам будь-якої форми навчання, поселитися в них.

Вагомою конкурентною перевагою НаУКМА є наявність 8 сучасних бібліотек, розміщених на її території. Загальний фонд бібліотек налічує 1 036 801 примірників (707 243 назв), до його складу входять книги, періодичні видання, електронні колекції, матеріали до курсів, друковані видання та публікації. За допомогою електронного каталогу та формуляру користувач може обрати та замовити необхідну літературу і отримати її у зручний для себе час. Така система роботи бібліотек та ресурсна база полегшує доступ до необхідної літератури, створює додаткові можливості для студентів та робить навчання більш зручним.

Наукові структури НаУКМА поглиблено розробляють перспективні напрями досліджень, загально представлені в системі науково-навчальних структур факультетів. Часто пов'язані з певними кафедрами, наукові структури водночас залучають до роботи над спільними проектами представників інших наукових та навчальних закладів, проводять міжнародну співпрацю. До роботи в наукових структурах активно залучаються студенти та аспіранти НаУКМА. В такий спосіб наукові структури сприяють розвитку та поширенню концепції поєднання наукової та навчальної діяльності в межах університету. До того ж, результати науково-дослідної роботи нерідко зумовлюють появу нових навчальних курсів, забезпечують матеріалами наукові дослідження студентів та аспірантів університету. Отже, в цілому матеріально-технічна база НаУКМА є задовільною, але її вдосконалення могло б значно покращити умови навчання. Щоб кількісно порівняти ресурсне забезпечення навчального процесу університетів скористаємося рейтингом вищих навчальних закладів III – IV рівнів акредитації МОН. За даним рейтингом індекс ресурсного забезпечення становить: для КНУ ім. Т.Г. Шевченка – 0, 259, для НаУКМА – 0,193, для НТУУ «КПІ» - 0,261, для КНЕУ – 0,19, для КНТЕУ – 0,18.

Соціальна інфраструктура університету є дуже розвиненою. Кожен зі студентів може обрати цікавий йому напрям або декілька та реалізуватися в ньому через участь у відповідних гуртах, клубах, центрах та інших студентських організаціях. На базі університету діють: студентська колегія, спудейське братство, кіноклуб, екоклуб, студентське радіо, студентська організація економічного спрямування, дебатний клуб та різноманітні мистецькі гуртки та художні студії. Крім того, соціальне життя університету проявляється через урочисте видзначення загально університетських свят та проведення шоу-концертів. Це святкування Дня народження Академії та факультетів, інших традиційних свят (День Св. Миколая, День Св. Валентина, Масляна), проведення конкурсів краси «Могилянська Міс та Могилянський Містер» та конкурсу для обдарованих студентів «Могилянка має талант». Діяльність даних гуртків та проведення цікавих заходів значно підвищують конкурентоспроможність Академії, оскільки для абітурієнтів є дуже важливою соціальна сторона життя під час навчання в університеті, а Києво-Могилянська академія відкриває у цьому неймовірні можливості.

«Репутація ВНЗ в нашій країні поки що грає визначну роль для працевдавців. В Києві високо цінуються вихідці зі стін Києво-Могилянської академії, КНУ ім. Т.Г. Шевченка, НТУУ «КПІ». На

випусників цих вишів на ринку праці зараз існує попит», - констатує Андрій Соколовський, менеджер з навчання та розвитку Efes Ukraine. Репутація – усталена думка про певний суб'єкт. Репутація організації – це комплекс оціночних уявлень цільових аудиторій про організацію, сформований на основі об'єктивних параметрів компанії (факторів репутації), які мають значення для цільової аудиторії. Інтегральною оцінкою діяльності університетів є рейтинг ВНЗ, який також значною мірою впливає на репутацію вишу.

Першим загальноукраїнським рейтингом ВНЗ є «Компас», який відображає оцінку якості освіти випускниками та потенційними роботодавцями. У 2013 році за рейтингом «Компас» НаУКМА посідає 4 місце.

О ПРИМЕНЕНИИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ КРИТЕРИЕВ В ДИАГНОСТИКЕ РЕЧЕВЫХ НАРУШЕНИЙ

Брысина Т.Н., Брысина Л.А.

МГОУ, Россия, Москва

В последние годы благодаря новейшим достижениям науки и практики созданы практические методики комплексного изучения уровня речевого развития детей. Новейшие диагностические методики помогают в исследовании психосоматического здоровья не только логопедам — дефектологам, но психоневрологам, психиатрам, неврологам, психологам и педагогам, работающим с детьми, имеющими нарушения зрения, слуха, отставания в развитии.

Развитие информационных технологий позволяет по-новому взглянуть на количественные критерии в процессе обследования логопедом детей с целью определения уровня речевого развития.

Формирование грамматического строя речи детей дошкольного возраста с общим недоразвитием речи основано на практическом применении результатов научных исследований отечественных ученых в области соприкосновения языкознания и психологии Л.С. Выготского и А.А. Леонтьева. Они установили связь между речевыми навыками и возрастом ребенка. На определённый возрастной период приходится определённый уровень овладения речевыми навыками. Если речь ребёнка ниже пороговых показателей, необходима помощь, коррекционная работа на данный возрастной период. Таким образом, формирование грамматического строя речи детей дошкольного возраста с общим недоразвитием речи должно включать в себя следующее.

1. Определение показателей правильного развития речи для определённого возраста, они разработаны в трудах отечественных учёных и приводятся в форме специальных карт.

2. Диагностика и выявление возрастных отклонений в речи ребёнка с помощью сравнения речевых навыков конкретного ребёнка с требуемыми.

3. По результатам обследования разрабатываются необходимые действия по коррекции отклонений.

4. Контроль коррекционной работы проведением повторных обследований.

5. Дополнительные меры коррекционного воздействия по результатам предыдущей работы и т. д.

Для оценки состояния речи, в частности грамматической ее стороны, по отдельным заданиям использовались методы количественной обработки данных. Была выбрана специальная шкала оценки: "выполнено правильно", "выполнено неправильно" соответственно «1» и «0».

В ходе обследования ребенку предлагается карточка по каждому разделу диагностики с пятью заданиями. Каждое задание включает пять вопросов. Наглядные и словесные инструкции предъявляются ребенку четко и точно. Такая методика выражает качественное владение тем или иным навыком каждого ребенка.

Данные обследования заносятся в таблицу, которая является, с одной стороны, протоколом обследования, с другой характеристикой степени владения той или иной операцией грамматического оформления речи как одного ребенка, так и группы в целом. Порядок заданий в таблице-протоколе сохраняется с тем порядком, который дан в методике его проведения. После внесения всех протокольных записей мы получили сводную таблицу, на которой по вертикальной шкале прослеживается динамика в обучении грамоте каждого ребенка, а по горизонтальной шкале - всей группы.

Изучение протокольной таблицы дает нам возможность определить наиболее несформированные разделы развития речи, облегчает машинную обработку данных и помогает исключить субъективное отношение к обследованию. По протокольной таблице хорошо видны все индивидуальные особенности уровня сформированности грамматического строя речи на каждом этапе.

Изучение грамматического строя речи детей с общим недоразвитием речи в ходе экспериментального обследования позволяет нам сделать заключение не только указанной стороны, но и других компонентов речевой деятельности. Они достаточно четко проявились в ходе детального обследования при выполнении специально подобранных заданий.

Глубокое изучение грамматического строя речи позволяет выявить практически все недостатки речевого развития детей с общим недоразвитием речи III уровня и при тщательном анализе поможет правильно спланировать коррекционную работу.

Литература

1. Программа воспитания и обучения в детском саду / Под ред. М.А. Васильевой, В. В. Гербовой, Т. С. Комаровой. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Мозаика-Синтез, 2005.
2. Программа Т.Б. Филичевой, Г.В. Чиркиной «Коррекционное обучение и воспитание детей 5-летнего возраста с ОНР». — М., 1991.
3. Методы обследования речи детей: Пособие по диагностике речевых нарушений / Под общ. ред. проф. Г.В. Чиркиной. — М.: АРКТИ, 2005.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ АНАЛИЗА ФУНКЦИОНАЛЬНО-СЕМАНТИЧЕСКИХ ТИПОВ ТЕКСТА

Брыкина Т.Н.¹

¹ МГОУ, Россия, Москва

Развитие информационных технологий выдвигает новые требования к разработке алгоритмов машинного перевода текстов, в том числе и художественных.

Структурно-семантическое направление, разработанное в трудах В.В. Виноградова, рассматривает текст как высшую форму синтаксиса, состоящую из предложений. Предложение связано с текстом как единичное и общее, форма и содержание. Предложение и текст взаимно влияют друг на друга.

Функционально-смысловой тип речи определяется характером передаваемой содержательной информации, которая содержится в разных видах текста: описании, повествовании, рассуждении.

В художественном тексте предложение определяет текст (его тип, стиль, жанр). По мнению Н.С. Валгиной, основные признаки, которые помогают различить эти типы, обнаруживаются в рамках отдельного высказывания. Так, отдельно взятое предложение-высказывание часто проявляет свою принадлежность к тому или иному типу текста. С ним связан и словопорядок. Перестановка порядка слов приводит к изменению типа речи (повествование может перейти в описание) [Валгина 2000: 58].

В отличие от устной речи, где особую роль играет интонация и мимика, в тексте уделяется внимание контексту и авторскому слову. С помощью контекста создается темп, интонация, эмоциональность. Контекстная ситуация создается автором. Это построение сюжетной линии и оформление ее с помощью грамматических средств (повторы, синтаксический план настоящего, прямые авторские оценки, параллелизм построений, обращение к градации, тенденция к ритмизации, тип предложения, порядок их следования).

По мнению П.А. Леканта, «текст — это конкретный продукт, результат речевой деятельности. Он строится по абстрактным грамматическим схемам, по обобщённым правилам, но заключает конкретный фрагмент «картины мира»» [Лекант 2009: 748].

Текст имеет свою микро- и макросемантику, микро- и макроструктуру. По структуре текст можно соотнести с предложением. В любом тексте и предложении выделяются такие компоненты: то, что уже известно, и что об этом известном сообщается. Однако не в каждом предложении могут выделяться оба главных члена предложения – подлежащее и сказуемое: возможно наличие только одного из них. Такими являются односоставные предложения. Функции структурно-семантических типов односоставных предложений в функциональных типах текста различны. Они используются для передачи оптической (зрительной), сенсорной (слуховые, вкусовые и другие ощущения героя), оценочной, психологической и др. точки зрения героя.

Строение многих предложений имеет функциональную закреплённость относительно типа текста. К примеру, законченное самостоятельное предложение с инфинитивом глагола при отсутствии других глаголов и безлично предикативных слов на –о – это признак функционально семантического типа «размышление» в разговорно-обиходном либо художественном стиле языка.

В диалоге на вопрос «У тебя есть деньги?» утвердительный ответ может быть выражен следующими формами: «Да», «Ага», «Угу», «А», кивок головы и пр. В тексте при машинном переводе эти ответы («Да», «Ага», «Угу», «А») могут быть поняты только через контекст.

Использование номинативных предложений – это один из способов быстрого введения в ситуацию, однако он затрудняет машинный перевод (ср. Номинативное предложение *Звонок. – Звонок прозвенел сейчас (звонит, внезапно зазвенел)*).

На современном этапе в русском языке необходимо разработать основы алгоритма перевода текста с позиций структурно-семантического направления.

Литература

1. Валгина Н.С. Теория текста. – М.: Агар, 2000.
2. Современный русский литературный язык: Новое издание: Учебник / П.А. Лекант, Л.Л. Касаткин, Е.В. Клобуков и др. / Под ред. П.А. Леканта. – М.: Высшая школа, 2009.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІСТУ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ

Яковенко О.І.

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України*

м. Київ, вул.. Героїв Оборони, 15

E-mail: lena.jakovenko2012@yandex.ua

Формування та розвиток здібностей студентів притаманних їх майбутній професійній діяльності відбувається під час проходження практики, яка є невід'ємною складовою частиною навчального процесу підготовки фахівців у ВНЗ.

Зупинимося на сучасних аспектах організації вищими навчальними закладами системи практик студентів економічного профілю. В усіх досліджуваних нами вищих навчальних закладах система практик майбутніх економістів має свою специфіку, обумовлену як пильною увагою керівництва навчальних закладів до практичної підготовки студентів, так і специфікою конкретного вищого навчального закладу.

Найчастіше вищі навчальні заклади пропонують своїм студентам комплекс практик, який включає: навчально-комп'ютерну, виробничу та переддипломну, тим не менше, деякі навчальні заклади обирають і інші системи практичної підготовки студентів.

Проаналізуємо більш докладно систему практик деяких навчальних закладів. У Наскрізній програмі практик Ізмаїльського інституту водного транспорту визначається наступний їх перелік та тривалість: Навчальна практика – 2 курс (108 годин); Комп'ютерна практика -3 курс, (108 годин), Виробнича практика – 4 курс (216 годин), Переддипломна практика – 5 курс, (540 годин).

Досить нетрадиційно система практик представлена в Наскрізній програмі практик Ізмаїльського державного гуманітарного університету – усі види практик бакалаврів мають статус навчальних, хоча «навчальна за фахом за структурою та завданнями повністю відповідає звичайній виробничій практиці. Отже, система практик, яку проходять студенти економічного профілю Ізмаїльського державного гуманітарного університету складається з наступних видів: Ознайомча за фахом – 1 курс (54 години), Навчально-комп'ютерна – 2 курс (54 години), Навчально-економічна – 3 курс (108 годин), Навчальна за фахом – 4 курс (162 години), Переддипломна – 5 курс (162 години).

Особливістю системи практик Національного Університету біоресурсів і природокористування України є велика кількість навчальних практик, спрямованих на ознайомлення студентів із специфікою функціонування аграрно-промислових підприємств. Так університет пропонує наступну систему практик: Навчальні практики: Технологія виробництва продукції рослинництва – 1 курс (72 години), Механізація виробничих процесів у рослинництві – 1 курс, 1 семестр, тривалість 1 тиждень (72 години), Землеробство, ґрунтознавство – 1 курс, 2 семестр, тривалість 1 тиждень (72 години), Технологія

виробництва продукції тваринництва – 1 курс, 2 семестр, тривалість 1 тиждень (72 години), Технологія і стандартизація переробки та зберігання сільськогосподарської продукції – 2 курс (72 години), Інформатика – 2 курс (216 годин), Бази даних і СУБД – 3 курс, 6 семестр, тривалість 2 тижня (144 години); Виробнича практика: Економіка сільського господарства – 3 курс, (240 годин); Виробничі практики магістрів: Згідно вибраної магістерської програми – 1 семестр магістерської підготовки (288 годин); Переддипломна практика – 2 семестр магістерської підготовки (144 години).

Однак, при наявній відповідності запропонованих систем практик соціальному замовленню на фахівців економічного профілю, ми можемо навіть при вивченні програм практик визначити декотрі недоліки цих методичних розробок та організації практичної підготовки.

Масмо наголосити на тому, що навчальні практики Національного Університету біоресурсів і природокористування України досить обґрунтовано вписуються у навчальний процес: по-перше, відбиваючи специфіку майбутньої професійної діяльності студентів у сфері агропромислового комплексу; по-друге, практики проводяться після вивчення відповідної теоретичної дисципліни, що сприяє формуванню на базі отриманих теоретичних знань практичних навичок, та у свою чергу формування окремих компетенцій у сфері аграрного виробництва; по-третє, специфіка дисциплін, що вивчаються полягає в неможливості належного вироблення практичних навичок завдяки семінарським та практичним заняттям (аудиторним), тому і обумовлюється така значна кількість необхідних навчальних практик.

Загальним же недоліком навчальних практик в інших вищих навчальних закладах є відбиття та дублювання навчального процесу практичних та семінарських занять – вирішення практичних задач, розбір кейсів тощо, що не носять комплексного характеру та не сприяють належному рівню практико-зорієнтованості навчального процесу.

Проводячи дослідження змісту практик у вищих навчальних закладах, ми виявили, що декотрі з них, намагаючись дати освіту, відповідну сучасному соціальному замовленню, вводять курси навчальної практики з інформаційних технологій. Однак при всій актуальності інформаційної підготовки майбутніх економістів, методичне забезпечення цих практичних курсів здебільшого не відповідає ні стану інформаційного розвитку суспільства, ні спрямованості на майбутню професійну діяльність.

Виробнича практика – невід’ємний компонент практичної підготовки переважно проводиться на 3-4 роках навчання. Досліджувані програми передбачають виконання творчого/індивідуального завдання та складання звітів проходження практик.

Мета і завдання переддипломної практики студентів досліджуваних навчальних закладів майже не відрізняються та полягають у систематизації отриманих теоретичних знань і практичних умінь, завершенні збору, обробки отриманих матеріалів, а також написання та оформлення магістерської дипломної роботи (проекту).

Незважаючи на постійне вдосконалення освітніх стандартів, значну увагу до практичної підготовки, рівень фахової підготовки випускників вищих навчальних закладів економічного профілю не зовсім відповідає вимогам часу, особливостям розвитку економічного сектору, не забезпечує їх конкурентоспроможності на ринку праці. Зазначений стан економічної освіти зумовлює необхідність подальшого удосконалення її змісту відповідно суспільним і фаховим потребам.

На наше переконання, сьогодні такі зміни повинні здійснюватися у наступних напрямках: побудова освітньо-професійних програм та навчальних планів, програм дисциплін на засадах компетентнісного підходу, що забезпечить відповідність їх структури та якості сучасним вимогам до фахівців економічного профілю; збільшення уваги в навчальних планах до формування математичних, інформаційних та прогностичних компетенцій майбутніх економістів; збільшення та урізноманітнення практик студентів.

Література

1. Наскрізна програма практик та методичні рекомендації до проведення практик студентів за спеціальністю 8.03050401(6.030504) "Економіка підприємств" / Укладачі: Камінська Т.Г., Садко М.Г., Шиш А.М. – Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2012р.-59 с.
2. Наскрізна програма практик та методичні рекомендації до проведення практик студентів за спеціальністю 7.03050401(6.030504) "Економіка підприємств" Ізмаїльського інституту водного транспорту / Укладачі: Горохова Н.М., Яковенко О.І., 2012р. - 53 с.
3. Наскрізна програма практик та методичні рекомендації до проведення практик студентів за спеціальністю 7.03050401(6.030504) ІДГУ, Укладачі: Сорока Л.С., Коваленко С.І., 2011р.- 48 с.

ОСОБЛИВОСТІ ВІДБОРУ І ПІДГОТОВКИ НАСТАВНИКІВ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМ ПІДТРИМКИ МОЛОДИХ УЧИТЕЛІВ У США

Зембицька М.В.

*Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка. Тел.
(097)2453357 E-mail: zembitska@di.ua*

Соціально-політичні, економічні та культурні реалії сучасного етапу розвитку українського суспільства, а також прагнення України до інтеграції у світовий освітній простір, активізують увагу до особистості вчителя, на якого покладена відповідальність за виховання та інтелектуальний розвиток наступних поколінь громадян нашої країни. Високі вимоги сучасного суспільства здатний задовольнити лише компетентний, дієвий, рефлексивний, вмотивований і відповідальний педагог, що дбає про власний професійний розвиток, займається самоосвітньою діяльністю, шукає шляхи практичного застосування передового педагогічного досвіду у власній професійній діяльності. Однак, для молодого вчителя, який щойно закінчив вищий навчальний заклад, виконання зазначених завдань нерідко стає своєрідним викликом. У процесі професійної адаптації вчителі-початківці (молоді вчителі з досвідом роботи менше 3 років), стикаються з такими проблемами, як: забезпечення дисципліни у класі й мотивування учнів; налагодження взаємовідносин з учнями, їх батьками та адміністрацією школи; пошук й застосування новітніх методів і засобів навчання; використання ефективних навчально-методичних матеріалів та ресурсів; оцінювання результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів тощо. Водночас, для вітчизняної системи освіти характерний формальний підхід до супроводу професійного зростання молодих учителів, тобто робота з учителями-початківцями здійснюється епізодично і не враховує їх професійних та психологічних потреб.

Відсутність систематичної психологічної й методичної підтримки вчителів-початківців під час найважчого періоду їх професійного життя у поєднанні з невисокою заробітною платою і низьким соціальним статусом професії вчителя, нерідко змушує молодих перспективних учителів поставити під сумнів правильність власного вибору професії. У цьому контексті, вважаємо доцільним звернення до прогресивного зарубіжного досвіду підтримки молодих учителів, зокрема досвіду США, де федеральним урядом ведеться активна цілеспрямована політика сприяння професійній адаптації та подальшому професійному розвитку молодих учителів, що передбачає

наявність спеціального підготовчого періоду «входження до професії» (induction), впродовж якого стажистові виділяють менше навчальне навантаження і позбавляють додаткових організаційних або інших обов'язків, для того, щоб він мав змогу зосередитися на власному професійному становленні. З цією метою, у всіх штатах реалізуються програми наставництва (mentoring programs) або більш масштабні програми підтримки молодих учителів (ПМУ) (induction programs), які передбачають систематичну роботу початківця з досвідченим педагогом-наставником впродовж першого року (у деяких штатах – до трьох років). Участь молодих фахівців у програмах наставництва або програмах ПМУ є обов'язковою в 27 штатах, причому у деяких з них (Коннектикут, Флорида, Індіана, Кентуккі, Мен, Міссісіпі, Нью-Джерсі, Нью-Мексико, Північна Кароліна, Оклахома, Пенсильванія, Теннессі, Західна Вірджинія) вона є важливою умовою сертифікації молодого вчителя.

Особливості професійної підготовки вчителів, системи підвищення кваліфікації, атестації й ліцензування вчителів у США стали предметом уваги українських (О. Глузман, Т. Кошманова, І. Пентіна, Р. Роман) та російських (Г. Андреева, Б. Вульфсон, В. Гаргай, А. Кравченко, Н. Малкова, З. Малькова, Л. Талалова, А. Хатюшина) науковців. Різні аспекти наставництва, професійного становлення, професійної адаптації і соціалізації молодих учителів висвітлено у роботах американських (К. Глікман, Л. Гулінг-Остін, Л. Дарлінг-Гаммонд, Т. Мейнард, Ш. Меррієм, С. Оделл, Р. Стануліс, Ш. Фейман-Немсер, Е. Фіделер, Дж. Флукігер, Дж. Фурлонг, А. Харгрівз та ін.) й вітчизняних (О. Мороз, М. Нагач, В. Радул, О. Садовець, М. Сметанський, О. Солодухова, Т. Чувакова) дослідників.

Протягом двох останніх десятиліть, більшість наукових досліджень були зосереджені на шляхах досягнення ефективності програм підтримки молодих учителів і програм педагогічного наставництва, визначенні їх змісту, нормативно-правовому регулюванню, розробці національних стандартів їх організації, проте принципам підготовки вчителів-наставників та критеріїв їх відбору приділено недостатньо уваги. Натомість, між ефективністю програм наставництва і належною підготовкою наставників до участі у них існує безпосередній зв'язок. За даними американських дослідниць К. Евертсон і М. Сміті [1; 294-299], вчителі-початківці, які працюють з добре підготовленими наставниками, мають вищий рівень професійної компетентності, ніж ті, чиї наставники не проходили попередньої підготовки. Зазвичай, підготовці наставників передують ретельний

процес їх відбору і призначення до того чи іншого молодого вчителя. Критерії відбору наставників визначаються директором школи або уповноваженими працівниками органів освіти штату чи шкільного округу, що свідчить про їх варіативність. Зазвичай, відбір наставників ґрунтується на виконанні потенційним наставником наступних вимог: 1) знання освітніх стандартів і принципів навчального процесу; 2) високий рівень мотивації; 3) досвід професійної педагогічної діяльності (щонайменше 5 років успішного викладання); 4) проходження належної підготовки; 5) знання андрагогіки; 6) комунікабельність, спостережливість і толерантність; 7) високий рівень педагогічної рефлексії; 8) вміння оцінювати, не засуджуючи, здійснювати моніторинг професійної діяльності молодого вчителя; 9) навички «активного слухання»; 9) організаційні здібності. Окрім того, координатори програм підтримки молодих учителів враховують готовність наставника до безперервного навчання і саморозвитку, здатність працювати з різноманітними групами людей і окремими особами; здатність бути прикладом для наслідування, готовність до значних часових витрат, пов'язаних з наставництвом.

Стосунки «наставник-підопічний» ґрунтуються на принципах: 1) добровільності; 2) толерантності; 3) циклічності (життєвий цикл взаємодії наставника з підопічним: вступ – взаємне завоювання довіри – спілкування – засвоєння професійних умінь та навичок – розпад); 4) наочності (підопічні мають можливість безпосередньо спостерігати за роботою наставника і брати в ній участь); 5) професійної сатисфакції (досвідчені вчителі відчують потребу передати свій досвід молодшому поколінню вчителів і відчують гордість за успіхи початківців під їх керівництвом).

Підготовка навіть найбільш досвідчених учителів до виконання функцій наставника, на думку відомої американської дослідниці Л. Орланд [2; 75–88], може викликати певні труднощі за відсутності у них досвіду навчання дорослих. Перед наставником стоїть низка складних завдань (спостереження за роботою молодого вчителя у класі, забезпечення належної зворотної реакції, аналіз роботи учнів, спільне планування уроків, розробка навчально-методичних матеріалів, визначення шляхів професійного зростання підопічного, спільне вирішення проблем, допомога у досягненні успішності учнів), для виконання яких наставник повинен бути андрагогічно компетентним, толерантним, комунікабельним, емпатійним, коректним, доброзичливим. Розуміння специфіки навчання дорослих є надзвичайно важливим для забезпечення професійного розвитку вчителів. Адже доросла людина – це особа, яка

фізіологічно, психологічно, соціально, морально зріла, має економічну незалежність, життєвий досвід і рівень самосвідомості, достатній для відповідального самокерованого поведіння [3]. Адже вчителі-початківці, на відміну від учнів, мають певні інтереси, знання, вміння та навички, професійні погляди й переконання. Вони виступають ініціаторами власного навчання і професійного розвитку. Андрагогічний підхід до організації наставництва також передбачає створення сприятливої атмосфери співпраці: демократичність, відмову від критики молодих учителів, заохочення вільного висловлення думок, розвитку творчості. Щодо педагогічного стажу наставника, то він повинен становити щонайменше 5 років, оскільки навіть дуже успішні молоді вчителі потребують часу для власного розвитку і, відповідно, не можуть виконувати обов'язки наставника у повному обсязі. Крім того, багатьма вченими доведено, що старший за віком і досвідчений педагог сприймається вчителем-початківцем адекватніше, ніж колега-одноліток. Що стосується гендерного питання, декілька досліджень свідчать про те, що співпраця у моногендерних парах «наставник-підопічний» однієї статі є більш продуктивною, оскільки між мисленням жінок і чоловіків, а також між їх підходами до викладання існують значні відмінності [4; 213-230]. Рекомендована різниця у віці між наставником і підопічним становить 8-15 років.

Ключовою характеристикою, яка обов'язково враховується під час підготовки і відбору наставників, є їх рефлексивність. Численні опитування координаторів, фасилітаторів програм наставництва та їх учасників, які регулярно проводяться Національним центром освітньої статистики США, департаментами освіти штатів та іншими відповідними уповноваженими органами, свідчать про те, що наставник, який володіє навичками педагогічної рефлексії, спонукає підопічного до критичної оцінки своєї роботи, усвідомлення власних помилок і досягнень. Програми наставництва у США орієнтовані на те, щоб під час педагогічної взаємодії наставника з підопічним обговорювалися реальні життєві ситуації освітньої направленості, використовувалися сучасні педагогічні технології, створювалися умови для самостійного пошуку знань, розвитку педагогічної рефлексії.

У межах найбільш ефективних програм, наставники проходять неперервну підготовку, що охоплює розвиток комунікативних навичок та навичок активного слухання, вивчення принципів управління професійним становленням молодого вчителя, методів вирішення конфліктів та проблем. Більшість науковців констатують, що підготовка наставників має ґрунтуватися на потребах наставників

конкретного округу і узгоджуватися з відповідними професійними стандартами. Підготовка може здійснюватися персоналом округу, державними експертами, коледжами або іншими організаціями у відповідності з планом наставництва, затвердженим на рівні округу. Підготовка наставників спрямована на допомогу їм у розробці власних планів професійного розвитку і визначенні ресурсів, необхідних для реалізації цих планів, радше ніж на надання їм нової інформації.

Стандартна програма підготовки наставників до роботи з молодими вчителями у США охоплює: а) визначення ролі й функцій наставника; б) розвиток ефективної взаємодії наставника з підопічним; в) з'ясування потреб і проблем вчителів-початківців; г) проведення бесід з наставниками; д) оцінювання результатів роботи молодих учителів. У межах довготривалих програм, наставникам надається допомога щодо розвитку навичок спостереження, моніторингу і педагогічної рефлексії, організовуються щотижневі або щомісячні форуми з метою обміну досвідом з колегами, здійснюється спільний з координаторами програм та іншими наставниками аналіз роботи вчителів-початківців та їх наставників на основі відеозаписів їх уроків і бесід; надається консультативна допомога щодо планування уроків, аналізу результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів, принципів диференційованого навчання, збору і обробки даних з метою коригування власної практичної діяльності, виявлення ефективності тієї чи іншої методики навчання тощо. Варто зауважити, що без належної підготовки, призначений наставник часто стає для підопічного просто товаришем або радником, однак у цьому випадку наставництво позитивно впливає на емоційний стан вчителя-початківця, але не впливає на ефективність викладання.

Література та джерела

1. Evertson, C., Smithey, M. Mentoring Effects on Proteges' Classroom Practice: An Experimental Field Study // Journal of Educational Research. – 2000 – № 9/5. – P. 294-299.
2. Orland, L. Reading a mentoring situation: One aspect of learning to mentor. / L. Orland // Teaching and Teacher Education. – 2001. – № 17(1). – P. 75–88
3. Змеёв С. И. Становление андрагогики: развитие теории и технологии обучения взрослых [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <<http://www.childpsy.ru/dissertations/id/18528.php>>. – Загол. з екрану.
4. Graham, P. Curious positions: Reciprocity and tensions in the student teacher/cooperating teacher relationship. // English Education. – 1993 – № 25(4). – P. 213-230.

СОЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ ВРАЧА-ПЕДАГОГА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ИННОВАЦИОННОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

Шурупова Р.В., Макарова И.И.

*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М.Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации. Научно-исследовательский институт социологии медицины, экономики здравоохранения и медицинского страхования. Россия, г. Москва, 119991, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2
akraisa@gmail.com*

Активное развитие инновационных технологий в медицине влечет за собой необходимость сохранения потенциала и дальнейшее развитие государственной системы медицинского образования. Такое развитие предполагает повышение качества последиplomного образования, уровня подготовки специалистов, повышение их конкурентоспособности на рынке труда. Для воплощения в жизнь данной стратегии необходимо постоянно оптимизируемое формирование преподавательского корпуса новой формации на началах инновационности.

Проблемы подготовки врачей и провизоров в рамках высшей медицинской школы оказываются одними из наиболее своевременных и актуальных. Высшее медицинское и фармацевтическое образование отличается многогранной спецификой. Объем знаний, умений и навыков, который должен освоить студент-медик (провизор), не имеет аналогов. Основные образовательные профессиональные программы по специальностям здравоохранения повсеместно относятся к так называемым «длинным» образовательным программам, не предусматривающим перерыва в процессе обучения. Центральным звеном образовательного пространства медицинского высшего учебного заведения является его профессорско-преподавательский состав. Значительные научные и академические успехи российской высшей школы, в том числе и медицинской школы, в XX столетии обеспечены в огромной степени профессионализмом, компетентностью и добросовестностью её преподавателей. Многие, если не все вещи, которые говорит и делает преподаватель, особенно если это известный профессор, отпечатываются в памяти студентов и служат руководством в их дальнейшей жизни, порой на подсознательном уровне. Особенную важность приобретает не только

уровень теоретического и практического владения специальностью, но и общая эрудиция и культура, владение иностранными языками, педагогическое мастерство, владение акмеолого-социологическими технологиями, чувство юмора [1]. В связи с этим представление о том, что необходимо уделять внимание не только знаниям, навыкам и умениям, но также личностным качествам, ценностным ориентациям и мировоззренческим установкам не ограничивается ролью врачей-педагогов и провизоров-педагогов, но распространяется и на преподавателя высшей школы вообще, который повышает свой интеллектуальный, культурный и профессиональный уровень в течение всей жизни. Как пишет Член-корреспондент РАМН П.В. Глыбочко, система обучения преподавателей в течение жизни "должна строиться на принципах определяющего развитие новых образовательных технологий и преемственности с классическими педагогическими принципами"[2]. Наши социологические исследования неоднократно выявляли, что практически все участники образовательного процесса высшей медицинской школы соглашались с тем, что путем совершенствования высшей школы является гуманитаризация, демократизация. Какие бы требования ни предъявлялись к специалисту, одно из главнейших - гражданская зрелость. Именно она определяет поведение человека в социуме, а также выбор им профессиональных позиций. Анализируя результаты опроса студентов Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (2010г.) отметим, что высокозначимые социальные мотивы выбора медицинской специальности следующие: (58,2%) - желание помогать людям, престиж (35,8%), желание полного использования потенциала (30,1%), желание стать медицинским работником (28,4%), оплата труда (24,6%), семейная традиция (династия) (18,2%). Остальные причины не превышали 5% барьер. Как видим, среди респондентов сохраняется высокая роль гуманистической и социологической составляющей как фактора выбора специальности - желание стать профессиональным медицинским работником (врачом, провизором, организатором здравоохранения), полностью реализовать потенциал на благо обществу, при этом материальный компонент не является приоритетным. В то же время для студентов стоматологического и фармацевтического факультетов весьма важными являются материальные блага. Говоря о фармации, необходимо отметить, что к настоящему времени провизор-профессионал как аптечный работник в производственной аптеке, изготавливающий лекарственные средства по индивидуальным рецептам, вытесняется, скорее предпринимателем,

целью которого являются максимальные показатели продаж. Механизмом достижения высоких результатов в медицинском образовании является использование потенциала центрального звена образовательного процесса – преподавателя высшей школы. Яркая личность дольше будет сохраняться в памяти студентов, а вместе с ней, возможно, соответствующие знания, а также навыки и умения. Социологические исследования (2010г.) показали, что в памяти о студенческой поре сохраняются, как правило, самые неординарные преподаватели, причем не только в положительном смысле, но нередко и с негативной окраской. Тем не менее, на этом фоне, возможно, даже через десятки лет концепция преподаваемой ими дисциплины, вместе с их образом, будет быстро доступной. Студенты побуждаются к учению целым комплексом мотивов, однако, как показывают исследования авторов, преподаватели медицинских ВУЗов, имея рекомендации по формированию отдельных мотивов (интерес к предмету, долг как мотив учения), не всегда учитывают другие аспекты мотивации учащихся к получению медицинского образования. Возможными вариантами решения указанных проблем являются внедрение инновационных методов обучения в ВУЗе, раннее становление в профессии (через систему стажировок, практик, работы по совместительству), создание условий для привлечения молодых медицинских специалистов к практической работе и повышения престижа профессии в целом. Указанные аспекты обуславливают повышение требований к уровню профессионализма преподавателя медицинского ВУЗа. Так, исследования показывают, что обучающиеся, помимо высокого уровня профессиональной грамотности, навыков динамичного преподнесения материала и умения «удержать» внимание учебной группы, ожидают от преподавателя использования инновационных методов и нестандартных подходов в обучении (клинических разборов и ситуационных задач, тренингов, игромоделирования, проектных работ, использования гуманитарных пауз - кратковременных включений в содержание лекционных и семинарских занятий информации об интересных фактах из жизни медиков, педагогов, учёных и других известных персоналий)[3]. Кроме того важными элементами для формирования мотивации к обучению в медицинском ВУЗе и становлению выпускников в профессии являются: увеличение объема практических занятий и практики по усвоению инструментальных навыков обучающихся, расширение возможностей участия студентов в научной и исследовательской деятельности, внедрение в образовательный процесс современных Интернет-технологий для

оперативной актуализации знаний учащихся о научных достижениях в медицинской сфере, использование дифференцированного и индивидуального подхода к обучающимся в высшей медицинской школе. Для развития клинического и ассоциативного мышления обучающихся, расширения их кругозора, повышения уровня общей культуры в содержание программы обучения необходимо включать клинические разборы, позволяющие наглядно проанализировать этапы диагностического поиска в определенной клинической ситуации и материалы, раскрывающие междисциплинарные связи[4]. Соблюдение указанных требований выступает базой формирования профессионализма медицинского специалиста, тогда как стратегия его карьерного роста зависит, преимущественно, от стремления к саморазвитию и самореализации в профессиональной деятельности, расширении смыслового поля и профессиональных интересов врача [5, 6]. В процессе эксперимента определяющим для нас было создание положительного отношения к новшествам и эвристической деятельности и развитие у педагога желания разработать и внедрить в образовательное пространство свою авторскую программу, так как овладение инновационными технологиями становится значимым только тогда, когда обучающийся педагог видит и познает противоречия и недостатки своей деятельности.

Литература

1. Косарев И.И., Шурупова Р.В. К вопросу инноваций в системе высшего медицинского образования// Врач скорой помощи №7, 2012
2. Глыбочко П.В. Медицинское образование - 2013./ "Сеченовские вести"№4(25)1 апреля 2013г.- с.3
3. Шурупова Р.В., Макарова И.И. Преподаватель-инноватор в медицинском Вузе: высоко значимый для функционирования общества статус// Сборник тезисов "Медицинское образование — 2013".IV Общероссийская конференция с международным участием (4–5 апреля 2013 года, г. Москва).—М.: Издательство Первого Московского государственного медицинского университета имени И. М. Сеченова, 2013.- С.566-568
4. Зайцева Н.В., Шурупова Р.В., Ефименко С.А. Формирование мотивации медицинских специалистов как фактор эффективной кадровой политики руководителя медицинской организации//Врач скорой помощи №3, 2013

5. Присяжная Н.В. Медицина и социология: общее поле деятельности //Медицинское образование 2012: сборник тезисов, М., БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. С. 226-228.

THE DISCUSSION OF THE METHODOLOGICAL MODEL OF DIAGNOSING PROCESS OF CREATIVE PART OF THE SCIENTIST COMPETENCE

Kozubtsov I.N., Skidan I.V.

*Scientific Centre of communication and informatization of Military institute of
telecommunications and informatization of National technical university of Ukraine
«The Kiev polytechnical institute», Ukraine*

Statement of a question and its connection with important scientific tasks. The competent approach provides a basis for competent specialists in all branches of economic activities [1]. Creative activity of scientists is not an exception. However by the developed stereotypic tradition this direction is not studying enough. Formation process is considered successfully finished only when the result of using diagnostics tools of quality confirms achievement of the studying purpose. Therefore, there is a private problem of dissertational research of creation methodological model of diagnosing process of the creative making competence [2]. Such necessity has resulted from transition from traditional knowledge-abilities-skills -paradigm to the competent.

Goal of the Article. Goal of the article is discussion of the basic result of dissertational research of methodological model of diagnosing process of the creative making competence.

The basic material of research. The competent approach to studying suppose to form competence, however research of diagnostics tools of quality of preparation of experts in many higher educational institutions has shown misunderstanding of essence of this process. Test domination with introduction in Ukraine Bologna's process not only does not diagnose the competence, but aggravates this process. At the best residual clots of knowledge, abilities, skills, (KAS) but not as competence are diagnosed. Philosophical ideology difference of methodology of competence diagnosing from KAS is presented on fig. 1. In case of absence of any KAS component the teacher-examiner will be confident in absence of the generated competence at the examined. We will write down in a mathematical kind physical vector of motivational model of the competence (1):

$$K = Mpc (K + A + S) + Ai + Mii = Mpc *KAS + Ai + Mii \quad (1)$$

Where KAS – is a resultant sum of vectors;
 $M_{pc} = M_{ii} + M_{ei}$ – is a resultant motivation power;
 M_{ii} – internal motivation of the individual;
 M_{ei} – external motivation; A_i – abilities.

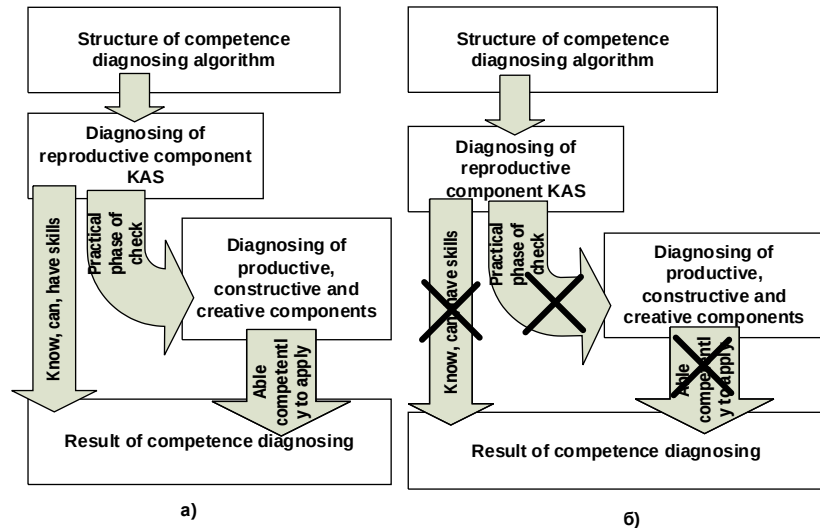


Fig.1. Difference between philosophical ideology and diagnosing competence methodology

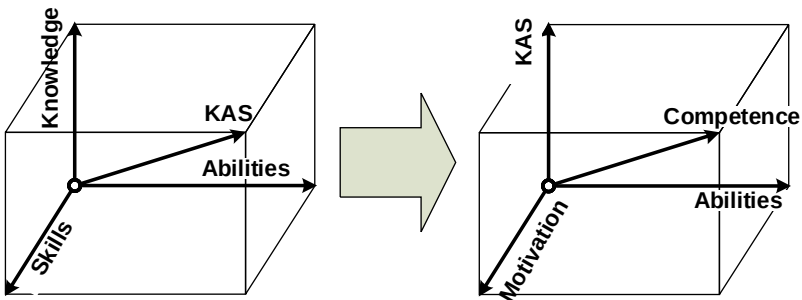


Fig. 2. Vector motivational model of the competence

Interpretation of physical vector motivational model of the competence is presented on fig. 2.

It is established [3] that a condition of positive formation of the competence it is necessary to realize motivation of M so that it is in limits

of a dynamic range $[0 \leq M \leq 1]$. Under a condition $[-1 \leq M \leq 0]$ there will not be a motivation completely, and learning efficiency will be equal to zero. At $M = 1$ there is also a distortion of training owing to an overload of students, and at 1 there is a remotivation.

After watching structure of vector motivational model of the competence from a creative component, obviously, the essence of the offered methodological model of diagnosing process of the creative making competence will be clear. Algorithm is presented on fig.3 visually.

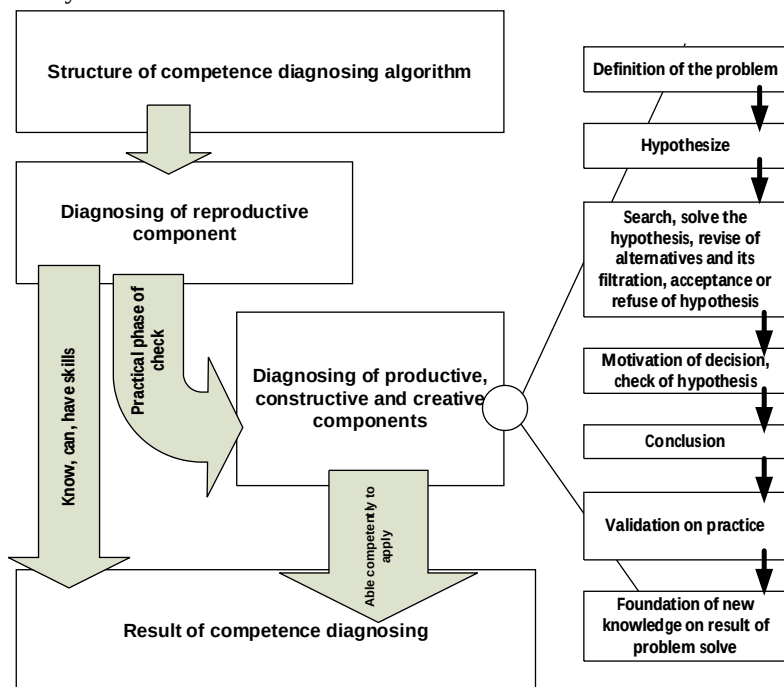


Fig.3. Methodological model of diagnosing process of the creative making competence

We offer to construct examination so that it is possible to the teacher-examiner within the limits of time to realize two components:
 to diagnose reproductive component KAS;
 to diagnose a productive component - the competence.

The first component is diagnosed by known means, and here the competence is offered to be diagnosed by means of application of algorithm of problem training. Examined should make the competent decision during

taken away time. Certainly, positively created atmosphere and limitation of time conduct to diagnosing more possibly the creative making competence, rather than to a creative component.

For diagnosing of the creative making competence it is necessary for the teacher to create corresponding pedagogical conditions [4]. Anyway examined will be compelled to start thought process what is very important. For example, the American professor of economy Steve Slavin in the book «How to learn to count quickly» wrote that the habit to use the calculator negatively influences mathematical skills which with a time can disappear [5].

The person which activity is determined by vocational training and the general erudition acts as the powerful factor of growth. Such approach has received acknowledgement in the analytical inspections of the World bank spent in the end of XX century in 62 countries. On the basis of these inspections the conclusion has been drawn that economic growth only on 16 % is provided with the physical capital, on 20 % - natural resources and on 64 % - the human capital which basis is made by educational potential [6].

Really, result of scientific activity is not only new scientific knowledge, but also skills of analytical work, rational style of thinking and decision-making, ability to self-improvement, creative development new competences and fields of activity.

Conclusions from research. Thus, in the report is presented interrelation of physical vector motivational model of the competence and methodological model of diagnosing process of the creative making competence. The offered dynamic set key competences contains in each component under a component in the form of creative components.

The scientific organization is offered to discuss the basic result of dissertational research [2], namely methodological model of diagnosing process of the creative making competence.

Scientific novelty of research consists in the following: the offered vector motivational model of the competence is intended for an explanation of essence of the basic processes which proceed at formation of the competence at experts of a creative orientation of activity. Difference of this model from existing, as defines its scientific novelty, there is a detailed inventory taking into account a resultant of motivation and individual psychophysical abilities to training.

The methodological model of diagnosing allows to present in a new fashion qualitatively essence of diagnosing process of the competence and to pass from the knowledge paradigms to competent which corresponds to the state philosophy of formation of modern higher education of Ukraine.

REFERENCES

1. Козубцов І.М. Парадигма переходу від навчання до формування осмислених знань методології динамічної самоосвіти / І.М. Козубцов // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер.: Педагогіка і психологія. – Зб. Статей: – Ялта: РВВ «Кримський гуманітарний університет», 2013. – Вип. 38. – Ч.2. – С. 276 – 281.
2. Козубцов І.М. Філософія формування міждисциплінарної науково-педагогічної компетентності вчених / І.М. Козубцов // Наука и образование : сб. тр. Международный научно-методический семинар, (13 – 20 декабря 2011 г., ОАЭ г Дубай) – Хмельницкий: Хмельницкий национальный университет, 2011. – С. 120 – 122. – (укр., рус., англ.). – ISBN 978-966-330-133-4. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.iftomm.ho.ua/docs/MASE_2011_.pdf.
3. Козубцов І.М. Технічний аспект мотиваційної моделі процесу компетентного навчання студентів в міждисциплінарному просторі / І.М. Козубцов // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони, 2012. – №2 (14). – С. 72 – 76.
4. Козубцов І.М. Квінтесенція знань про природу зародження творчості і креативного мислення у вчених / І.М. Козубцов, Л.С. Козубцова // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер.: Педагогіка і психологія. – Зб. Статей: – Ялта: РВВ «Кримський гуманітарний університет», 2013. – Вип. 38. – Ч.1. – С. 271 – 281.
5. Стив Славин. Как научиться быстро считать / Перевод с англ. А. Банкрашков. – М.: Астрель, 2007. – 288 с. – ISBN 978-5-17-046273-5.
6. Формирование общества, основаного на знаниях. Новые задачи высшей школы : [пер. с англ.] : [Електронний ресурс]. – М.: Издательство «Весь мир», 2003. – 232 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция проблем динамики и прочности машин

Natriashvili T, Demetrashvili R, Begiashvili M.

The Results of Theoretical and Experimental Researches Into Improved Design of the Mountain Engine Brake.

Tumanishvili G.I., Zviadauri V.S., Nadirdze T.G., Tedoshvili M.

Working Conditions and Damageability of Interacting Elements of Rails and Wheels.

Smirnov V.I., Tumanishvili G. I.

Research of Wear Resistance of Wheels and Rails.

Брысин А. Н.

Исследование явления смещения нуля передачи в системах виброзащиты с гидравлическими преобразователями.

Джала Р.М., Вербенець Б.Я., Джала В.Р., Мельник М.І., Шевчук Т.І.

Діагностичні обстеження підземних трубопроводів

Калашник А.И.

Геомеханическое обеспечение надежности и безопасности разработки шельфовых газовых месторождений.

Калашник Н.А.

Компьютерное моделирование техногенного деформирования геологической среды при добыче газа из шельфового месторождения.

Ройзман В.П., Яновицкий А.К., Ковтун Л.А.

Виброиспытания изделий, чей вес превышает паспортную грузоподъемность вибростендов

Секция проблем материаловедения

Мильман Ю.В.

Структура и механические свойства нанокристаллических материалов

Shamanauri L.G., Aneli J.N.

Polymer Composites on The Basis of Epoxy Resin and Chemically Modified Georgian Mineral Fillers.

Берсирова О.Л., Кублановский В.С.

Двойные и тройные электролитические сплавы вольфрама как контактные материалы в изделиях микро- и нанoeлектроники.

Бушма А.И., Сидорец В.Н., Хаскин В.Ю.

Высокоскоростная лазерно-плазменная сварка тонколистовых изделий.

Бердникова Е.Н.

Структурные условия трещиностойкости высокопрочных сталей.

Черепин В.Т.

Ультразвуковая обработка сварных соединений и поверхности металлов.

Секция специальных проблем

Bubulis, V. Garalienė, V. Jūrėnas, V. Veikutis, J. Navickas

Ultrasound Impact on the Isolated Human Thorax and Ultrasound Appliance Potential in Preventing Artery Grafting.

Navickaite S.

Piezoelectric Bending Actuator for the Nano Satellite Robot.

Джавахишвили Дж. Н., Нижарадзе Д.Н., Мшвилдадзе Ф.К.,

Иашили С.Г.

Составной рычаг клапана для регулирования фаз газораспределения в ДВС.

А.Богорош, В.Ройзман, А.Горошко, А.Бубулис.

Расшифровка объектов на расстоянии методом акустической эмиссии с использованием аморфных халькогенидных пленок.

Горошко А.В., Ройзман В.П.

Алгоритми статистичної ідентифікації технічних об'єктів і технологічних процесів.

Драч І.В., Степанов Б.В.

Математична модель розподілу статусних ролей у малій соціальній групі.

Ковтун І.І., Петрашук С.А.

Огляд експлуатаційних властивостей різновидів водогрійних котельних агрегатів, що відповідають за їх оптимальну та безпечну експлуатацію

Кудрик И.Д, Ошкадер А.В.

Концептуальные подходы к оценке экологи-ческих рисков при использовании подземных вод

Кудрик И.Д., Михальчишин Р.В., Прибыльский А.Н.

Экологизация пиролозного производства.

Секция экономических и правовых проблем обеспечения качества и надежности продукции

Peresada E.V.

World Economic Prospects of Solar Power Engineering.

Gryshko S.V.

Precondotions of Solar Power Engineering Development in Ukraine.

Ящук С.

Якість і надійність технічних систем та технологічних процесів як запорука виконання правових аспектів екологічного права

Криворучко О.В., Радченко О.А.

Проблеми стратегічного планування та управління бізнесом в умовах сучасної економіки.

Бичікова Л.А.

Доцільність соціальної профілактики з попередження торгівлі людьми серед населення через соціальну рекламу

Секция проблем образования

Журавська Н.

Підвищення якості інженерної освіти – сприяння науково-технічному прогресу.

Іванова Н.Ю., Корольова О.О.

Фактори конкурентоспроможності ВНЗ

Брысина Т.Н., Брысина Л.А.

О применении количественных критериев в диагностике речевых нарушений.

Брысина Т.Н.

Некоторые вопросы анализа функционально-семантических типов текста.

Яковенко О.І.

Дослідження змісту практичної підготовки майбутніх економістів

Зембицька М.В.

Особливості відбору і підготовки наставників до реалізації програм підтримки молодих учителів у США

Шурупова Р.В., Макарова И.И.

Социальная роль врача-педагога в повышении эффективности и инновационности образовательного пространства медицинского ВУЗа.

Kozubtsov I.N., Skidan I.V.

The Discussion of the Methodological Model of Diagnosing Process of Creative Part of the Scientist Competence.

Scientific Edition

**THE IMPROVEMENT OF THE QUALITY,
RELIABILITY AND LONG USAGE OF TECHNICAL SYSTEMS
AND TECHNOLOGICAL PROCESSES**

XI International Conference

November 12–20, 2013, Eilat, Israel

Научное издание

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА, НАДЕЖНОСТИ
И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Сборник трудов XI Международной научно-технической конференции

12–20 ноября 2013 г., Эйлат, Израиль

Наукове видання

**ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ, НАДІЙНОСТІ І ДОВГОВІЧНОСТІ
ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

Збірник праць XI Міжнародної науково-технічної конференції

12–20 листопада 2013 р., Ейлат (Ізраїль)

(українською, російською та англійською мовами)

Відповідальний за випуск: *Ройзман В.П.*

Технічний редактор: *Яремчук В.С.*

Комп'ютерна верстка: *Чопенко О.В., Чабан Т.В.*

Підписано до друку 30.07.2013. Формат 30×42/4

Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman

Друк різнографією. Ум. друк. арк. – 10,73. Обл.-вид. арк. – 10,05

Тираж 100. Зам. № 287/12

Віддруковано в редакційно-видавничому центрі ХНУ
29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 7/1