

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДВНЗ «КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

*Міжнародна науково-технічна конференція*  
**РОЗВИТОК ПРОМИСЛОВОСТІ**  
**ТА СУСПІЛЬСТВА**

**М а т е р і а л и к о н ф е р е н ц і ї**

**Т о м 1**

Кривий Ріг- 2019

ББК 33:34.3  
УДК 622:669  
Г - 67

Редакційна колегія:

**Ступнік М.І.**, д-р, тех. наук, проф. (відповідальний редактор);  
**Моркун В.С.**, д-р тех. наук, проф. (заступник відповідального редактора);  
**Андрєєв Б.М.**, д-р тех. наук, проф.  
**Варава Л.М.**, д-р екон. наук, проф.  
**Громадський А.С.**, д-р техн. наук, проф.  
**Губін Г.В.**, д-р тех. наук, проф.  
**Євтехов В.Д.**, д-р геол.-мінерал. наук, проф.  
**Жуков С.О.**, д-р тех. наук, проф.  
**Капіца В.Ф.**, д-р філософ. наук, проф.  
**Казаков В.Л.**, канд. географ. наук, доц.  
**Калініченко В.О.**, д-р тех. наук, проф.  
**Купін А.І.**, д-р тех. наук, проф.  
**Лапшин О.Є.**, д-р тех. наук, проф.  
**Олійник Т. А.**, д-р тех. наук, проф.  
**Семеріков С.О.**, д-р пед. наук, проф.  
**Сидоренко В.Д.**, д-р тех. наук, проф.  
**Сінчук О.М.**, д-р тех. наук, проф.  
**Шишкін О.О.**, д-р. техн. наук, проф.  
**Юсупов В.А.**, д-р юрид. наук, проф.

Адреса редакції: 50002,  
Кривий Ріг, вул. Пушкіна, 44.  
Криворізький національний  
університет. Тел. 409-61-29.

Редакційна колегія не несе відповідальності за авторські оцінки, добір та викладення фактів у матеріалах, які надійшли до редакції і наведені у випуску та друкуються в авторській редакції.

## З М І С Т

<b>Том 1</b>			
<i>Секція 1</i>	<b>ВІДКРИТА РОЗРОБКА РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН</b>		<b>3</b>
<i>Секція 2</i>	<b>ПІДЗЕМНА РОЗРОБКА РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН</b>		<b>37</b>
<i>Секція 3</i>	<b>ШАХТНЕ ТА ПІДЗЕМНЕ БУДІВНИЦТВО</b>		<b>49</b>
<i>Секція 4</i>	<b>МАРКШЕЙДЕРІЯ ТА ГЕОДЕЗІЯ</b>		<b>52</b>
<i>Секція 6</i>	<b>ЕКОНОМІКА І МЕНЕДЖМЕНТ</b>		<b>92</b>
<i>Секція 7</i>	<b>БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ</b>		<b>185</b>



Е.А. НЕСМАШНИЙ д-р тех. наук, профессор, Е.В. ГЕРАСИМОВА, канд. тех. наук, доцент,  
Г.И. ТКАЧЕНКО, канд. тех. наук, доцент, Криворожский национальный университет

### **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ УСТОЙЧИВОСТИ ГРУПП УСТУПОВ И БОРТОВ КАРЬЕРА № 3 ЧАО «ЦГОК»**

Развитие открытых горных работ на Криворожских карьерах, в современных условиях, характеризуется целым рядом неблагоприятных факторов. Это и значительное увеличение глубины добычных работ, нестабильное финансово-экономическое положение на мировых рынках железорудного сырья, непостоянная законодательная база в сфере налогообложения и финансов.

В этих условиях особенно актуальной становится задача оперативной, с минимальными трудозатратами, оценки степени устойчивости открытых горных выработок геометрические параметры которых практически ежегодно корректируются. Целью данной работы является решение актуальной научно-технической задачи, позволяющей оперативно, с минимальными трудозатратами и достаточной точностью оценить степень устойчивости бортов и уступов железорудных карьеров.

В научно- практической работе авторы использовали основные теоретические и вычислительные особенности реализации метода конечных элементов применительно к задаче расчета устойчивости бортов карьера. Для решения этих задач предлагается использовать метод конечных элементов, реализованный в пакете прикладных программ PLAXIS 8.2. Для расчета устойчивости породных откосов с применением PLAXIS 8.2, был использован режим Phi-c reduction (расчет безопасности). В основу данного режима положен расчет устойчивости путем пошагового снижения прочностных характеристик (угол внутреннего трения и коэффициент молекулярного сцепления) породного массива вплоть до момента его разрушения. 1-2

Значение коэффициента запаса устойчивости борта карьера и групп уступов в работе определялась как отношение заданных параметров прочности и параметров прочности, соответствующих моменту разрушения породного откоса. Для построения геомеханической схемы расчета, в качестве базовой, использована математическая модель Кулона-Мора, описывающая зависимость касательных напряжений от величины приложенных нормальных напряжений в горной породе обладающей конкретными физико-механическими свойствами. Особое внимание при выполнении геомеханических расчетов уделялось вопросу моделирования слабого обводненного слоя, расположенного в основании группы уступов сооруженных в песчано-глинистых массивах.

Практическая ценность работы определяется тем, что расчет степени устойчивости бортов карьера № 3 ЧАО «ЦГОК» выполнен с учетом реального положения горных работ на 01.01.2019г.

Результаты расчетов показали, что текущее состояние исследованных участков, можно считать устойчивым. Расчетные значения коэффициента запаса устойчивости находятся в пределах 1,19–1,90, что практически соответствует нормативным требованиям. Установлены наиболее опасные участки: группа уступов на гор. +80...+155 м юго-западного борта; группа уступов на гор. +122...+144 м северного борта карьера и даны практические рекомендации с целью повышения безопасности и эффективности выполнения горных работ на карьере. При этом необходимо иметь в виду, что степень устойчивости данного объекта может значительно снизиться вследствие дальнейшего обводнения песчано-глинистых пород.

Принимая во внимания выше изложенное, рекомендуется:

- проводить систематические визуальные осмотры верхних уступов, сложенных песчано-глинистыми породами, южного, юго-западного и северного бортов карьера №3) на предмет выявления видимых признаков выхода грунтовых вод, оплывин, оползней и т.п;
- обеспечить постоянный и эффективный дренаж водопритокков на указанных участках.

#### *Список литературы*

1. Несмашний Е.А. и др. Обоснование оптимальных параметров открытых горных выработок на Криворожских карьерах. - Кривой Рог, Изд-во «Дионис», - 2012, -398 с.: ил.
2. Szabo B.H., Lee G.C. Derivation of Stiffness Mat-rices for Problems in Plane Elasticity by Galerkin's Method. Intern. J. of Numerical Methods in Engineering, 1, 301-310, 1969

З.Р. МАЛАНЧУК, д-р тех. наук, професор, В.Я. КОРНІЄНКО, д-р тех. наук, професор,  
Національний університет водного господарства та природокористування

### **ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИДОБУТКУ ТА ПЕРЕРОБКИ БУРШТИНОВІСНИХ ПІЩАНИХ ТА ПІЩАНО-ГЛИНИСТИХ РОДОВИЩ**

На даний період часу досвід вивчення процесів вилучення бурштину, використання обладнання і визначення закономірностей у геотехнічних характеристиках їх взаємодії незначний. Крім того, він у значній мірі залежить від гірничо-геологічних характеристик родовищ і вміщуючих порід, тому потребує конкретних досліджень і технічних рішень для досконалості технологічних процесів і технічних засобів.

Отже, виникає необхідність у системному підході на принципах наукового аналізу систем гідровидобутку бурштину для виявлення характеру взаємозв'язку між технологічними показниками у конкретних умовах видобутку і характеристиками використовуюваного устаткування.

На цій підставі доцільно виконувати дослідження не тільки фізичних процесів видобутку, але й тих, що протікають в елементах системи, пов'язаних з особливостями обладнання, з виявленням механізму утворення втрат корисного компоненту.

Технологічна пропозиція полягає у представленні технологічної схеми розробки піщаних і піщано-глинистих бурштиновмісних покладів віброгідрравлічним методом з використанням повітряних потоків з оборотною водою підвищеної щільності у запропонованій новій конструкції обладнання комплексної дії.

Виконані експериментальні дослідження з вилучення бурштину із бурштиновмісних покладів віброгідрравлічним класифікатором. Для переробки бурштиновмісних покладів запропоновано комплекс обладнання, що включає вібраційний класифікатор, яке дозволяє класифікувати та максимально вилучати бурштин з масиву з найменшими технологічними витратами.

Розроблена технологія дозволяє за рахунок комплексної дії вібрації, щільності пульпи та повітря підвищувати ефективність роботи вібраційного класифікатора і, як наслідок, зменшувати витрати пульпи.

Для реалізації нової технології запропоновано (на рівні винаходу) спосіб вилучення бурштину, що включає створення і активацію суспензії, її розшарування шляхом осадження у висхідних потоках води.

При цьому в ємності із суспензією створюють дві ділянки з різною щільністю. У першій, з більшою щільністю, піддають суспензію вібраційному впливу і аерації бульбашками повітря. Верхній продукт спрямовують на ділянку з меншою щільністю, але більшою за щільність бурштину, де висхідними потоками виводять у верхній продукт бурштиновий концентрат, а нижні продукти обох ділянок виводять із процесу як відходи [1]. Вібраційний вплив дозволяє розосередити глинисті конгломерати бурштину з породою. Аерація бульбашками повітря також веде до рівномірного розпушування часток породи, інтенсивної промивки оброблюваного матеріалу від мулистості і глинистої складової. У першій ділянці відбувається виділення на поверхню суспензії не тільки крупного бурштину (за рахунок високої щільності суспензії), а й виділення дуже дрібних часток за рахунок їхнього прилипання до бульбашок повітря, що сприяє підвищенню вилучення бурштинового концентрату.

У цьому полягає технічний результат підвищення вилучення бурштину через збільшення його кількості і якості. Спосіб дозволяє переробляти техногенні родовища, де крупність бурштину 5,0 мм і менше (відвали, хвости). Свердловинна переробка цього не допускає.

Доповідь присвячено вдосконалення технологічних процесів видобутку та переробки бурштиновмісних піщаних та піщано-глинистих родовищ на основі встановлення залежностей їхніх параметрів від властивостей гірничої маси і особливостей устаткування з урахуванням енергозбереження та відновлення виробничих площ.

#### *Список літератури*

1. Спосіб з видобування бурштину. Пат. № 120248 Україна. МПК<sup>9</sup> B03B 5/00, B03B 5/12, B03B 5/28, B03B 5/30 / Надутий В.П., Маланчук З.Р., Корнієнко В. Я., Чолишкіна В. В. // ДСІВ України. – Заявл. у 2017 04378 від 03.05.2017. – Київ, 2017. – Бюл. № 20.

Р.В. СОБОЛЕВСЬКИЙ, д-р тех. наук, професор, О.В. КАМСЬКИХ, канд. тех. наук, доцент, С.О. ЗАРУЦЬКИЙ, аспірант, Житомирський державний технологічний університет

## ОЦІНКА ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НЕРУДНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Ефективність управління якістю має важливе значення для родовищ нерудних будівельних матеріалів і у більшості випадків визначає рентабельність процесу розробки покладу [1].

Узагальнення результатів теоретичних та емпіричних досліджень у галузі управління якістю продукції гірничого підприємства дозволило сформулювати наступне визначення: управління якістю продукції гірничого підприємства – це сукупність процесів встановлення кондицій, геолого-економічної оцінки покладу, оптимізаційного моделювання структури видобувних комплексів та технологічних параметрів, які спрямовані на забезпечення стабільності певного рівня якості корисних копалин.

Дослідження показників якості спрямоване на встановлення кондицій корисної копалини, суттєво залежить від напрямку використання і носить індивідуальний характер для кожного окремого родовища. Кількість показників якості для одного родовища варіюється в межах від одного до нескінченності. При виборі показників слід дотримуватись пріоритетності, яка визначається очікуваною економічною ефективністю [2]. При розробці покладів нерудних будівельних матеріалів суттєвим показником якості слід вважати стабільність окремих показників в залежності від обраного напрямку. Неоднорідність скельних масивів, викликана літологічною мінливістю порід, наявністю і характером тріщинуватості, складчастості, різноманітними геологічними процесами, впливом техногенних факторів, а також масштабним ефектом, є причиною анізотропії властивостей нерудних будівельних матеріалів [3,4].

Не менш поширеними показниками якості покладів нерудних будівельних матеріалів є вміст певних хімічних елементів та їх сполук. До різних галузей промисловості висуваються різні вимоги щодо якості сировини, при цьому шкідливі домішки для однієї промисловості часто є основним показником якості для виготовлення виробів в іншій, тому управління якістю в таких випадках має забезпечувати максимальне врахування різновекторних вимог, що вимагає розв'язання цілого ряду складних задач [3, 5].

Досить часто для оцінки якості покладу формують інтегральні показники, принцип формування яких суттєво відрізняється для кожного конкретного випадку. Аналіз досвіду формування комплексного показника якості для різних корисних копалин показав, що найбільш поширеним методом одержання є сумування відносних значень окремих показників з урахуванням, за потреби, коефіцієнтів вагомості окремих властивостей. Як показники якості виступають і корисні, і шкідливі компоненти корисної копалини, вага кожного з них залежить від вимог до сортності для певного виду промисловості.

Узагальнивши результати досліджень, можна виділити такі показники, які можуть бути використані для управління якістю блочної продукції: геоструктурні (орієнтація тріщинуватості, лінійні розміри тріщин, глибина розміщення тріщин, форма природних окремоостей, блочність) та технологічні (анізотропія властивостей покладу, орієнтація монолітів відносно граней природної окремості, швидкості буріння та алмазно-канатного різання тріщинуватого масиву).

### Список літератури

1. Sobolevskiy R. Development of methodology for assessing geospatial variability of primary kaolin / R. Sobolevskiy, O. Vashchuk, O. Tolkach // *New Developments in Mining Engineering 2015. Theoretical and Practical Solutions of Mineral Resources Mining*. – Hardback – Published October 14th 2015. – P. 505–509.
2. Соболевський Р. В. Розробка методики визначення білизни первинних каолінів / Р. В. Соболевський, О. М. Вашук, В. А. Стріха // *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування* / Серія: Технічні науки. – 2014. – № 4. – С. 411–421.
3. Levytsky V. H. Decorative stone block quality control based on surface digital photogrammetry / V. H. Levytsky, R. V. Sobolevsky // *Scientific Bulletin of National Mining University*. – 2014. – Vol. 6. – P. 58–66.
4. Sobolevskiy R. Cluster analysis of fracturing in the deposits of decorative stone for the optimization of the process of quality control of block raw material // R. Sobolevskiy, N. Zuiavska, V. Korobiichuk, O. Tolkach, V. Kotenko // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 2016. – Issue 5/3 (83). – P. 21–29.

А.А. СКАЧКОВ, гірничий інженер, ПАТ «Північний ГЗК»  
С.О. ЖУКОВ, д-р тех. наук, професор, Криворізький національний університет

### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДРИВАННЯ ПОРІД СИМЕТРИЧНО ДІЮЧИМИ СВЕРДЛОВИННИМИ ЗАРЯДАМИ З ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИМ ЕНЕРГОНАСИЧЕННЯМ**

Представлені дослідження стосуються вибухового руйнування скельного масиву свердловинними зарядами ВР зі зворотнім порядком підривання їх рядів – від другого до першого, і далі – від парного до непарного. Конкретно досліджувалися технологічні параметри руйнування диференційовано енергонасиченого породного масиву за умов зворотного порядку підривання згрупованих попарно рядів.

Отримані результати дозволяють стверджувати наступне:

1. Першочергове підривання зменшеного заряду у другому ряді свердловин без переміщення породи, за яким слідує навантаження породи від вибуху заряду повної маси у першому, забезпечує двократність динамічного навантаження найбільш важкодробимої зони у вибуховому блоці та зниження за рахунок цього на  $17\div 22\%$  питомої витрати ВР.

2. Утворення суцільних щілин в площині свердловин другого й наступних парних рядів при взаємодії в них комбінованих зарядів ВР зменшеної маси формує для основних зарядів непарних рядів симетричні відносно них стійкі вертикальні відбиваючі поверхні-укоси, що забезпечує підвищення їх коефіцієнту корисної дії на  $20\div 25\%$ .

3. Максимальна однорідність гранулометричного складу підірваної гірничої маси забезпечується при діагональному розташуванні зарядів ВР в мережі вибухових свердловин, ряди яких є паралельними відносно орієнтації в породному масиві найбільш розвиненої системи субвертикальних тріщин.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що:

– встановлено характер формування та основні характеристики зони пружно-пластичних деформацій при руйнуванні породного масиву, приведенного в напружений стан раніше підірваними різномасовими свердловинними зарядами ВР;

– виявлено залежність параметрів розвитку тріщин від швидкості розповсюдження хвиль напружень низької інтенсивності;

– теоретично обґрунтовано можливість регулювання процесу вибухового навантаження породного середовища підбором величини імпульсу в кожному зі взаємодіючих зарядів, в залежності від конкретних гірничо-геологічних умов та технології БВР;

– встановлено залежність між рівнем питомого імпульсу вибухової порожнини та руйнуючими деформаціями в різних локальних об'ємах гірського масиву, приведенного попередньо в напружений стан вибухом зарядів ВР малої потужності;

– вперше встановлено рівень впливу додаткової відбиваючої поверхні на інтенсивність руйнування масиву в межах «відрізна щілина – укіс уступу»;

– встановлено залежність між потенціалом швидкості та швидкістю руху середовища при математичному моделюванні розповсюдження в масиві пружних хвиль;

– вперше встановлено закономірності впливу черговості підривання парних рядів свердловинних зарядів на повноту власне подрібнюючої дії енергії вибуху;

– визначено залежність гранулометричного складу підірваної гірничої маси від послідовності вибухів рядів свердловинних зарядів;

– обґрунтовано можливість застосування вертикальних укосів уступів та залежність їх запасу стійкості від параметрів системної тріщинуватості порід;

– обґрунтовано принципи просторового узгодження напрямів рядів свердловин та субвертикальних системних тріщин.

Застосування розробленої нової технології дозволяє при відбиванні гірських порід знизити питомі витрати ВР на  $18\div 33\%$ . При цьому зростають на  $7\div 12\%$  витрати на буріння свердловин зі зменшеними проміжками в парних рядах. Але, враховуючи те, що діаметр цих свердловин може бути зменшеним до  $170\div 150$  мм, у цілому питомі витрати на підготовку порід до виймання знизяться за розробленої технології на  $12\div 20\%$ .



Ю.І. ГРИГОР'ЄВ, канд. тех. наук, асистент,  
І.В. БАРАНОВ, Є.М. ШВЕЦЬ, канд. тех. наук, ст. викладачі,  
Криворізький національний університет

## РОЗРОБКА СПОСОБУ ВІДПРАЦЮВАННЯ ТЕХНОГЕННОГО РОДОВИЩА НАСИПНОГО ТИПУ

Зростання перспектив матеріального виробництва збільшує потребу в мінеральній сировині, а отже й обсяги продукції гірничо-збагачувальних комбінатів, що сприяє пошуку нових джерел залізних руд.

Сучасні світові тенденції щодо впровадження ресурсозберігаючих технологій спонукають у якості такого джерела розглядати відходи гірничо-збагачувального виробництва, які займають великі площі родючих земель і погіршують екологічний стан навколишнього середовища.

Окрім того, залучення таких відходів у вторинну переробку обумовлене ускладненням гірничого-геологічних умов та дорожчанням процесу вилучення мінеральної сировини безпосередньо з надр.

В більшості випадків розробка насипних техногенних родовищ є економічно доцільною. Це пояснюється меншими витратами на підготовку, екскавацію і транспортування гірської маси. Також терміни освоєння техногенних родовищ є значно меншими, ніж геогенних, оскільки період розкриття – значно коротший чи зовсім відсутній.

Крім того, необхідно розробити ефективну схему освоєння техногенного родовища, ґрунтуючись на показниках стану масиву, гірничотехнічних умовах розробки, а також способу розкриття і формування робочої зони.

Така технологія відпрацювання техногенного родовища була розроблена.

При цьому формування техногенного родовища відбувається за звичайною, прийнятною на підприємстві технологією відвалоутворення.

Відпрацювання техногенного родовища відбувається за наступною схемою. На борту техногенного родовища на опорах монтується система відкритих рудоскатів. Пневмоколісні навантажувачі рухаються по поверхні техногенного родовища, виймають необхідний вид техногенної сировини і доставляють її до приймальної ємності рудоскату. Гірська маса гравітаційним транспортом по відкритому рудоскату доставляється до вібраційного живильника і перепускається до залізничного транспорту.

Виявлено, що на техніко-економічні показники роботи підприємства впливають не тільки прийняті комплекси механізації, а й співвідношення основних параметрів техногенного родовища.

Так, в ході досліджень було виявлено одночасний вплив місткості техногенного родовища і виробничої потужності при його відпрацюванні на собівартість. В той же час є очевидним, що виробнича потужність техногенного родовища залежить від його місткості.

Тому напрямом подальших досліджень є визначення раціональних співвідношень місткості техногенного родовища і його виробничої потужності, а значить – і оптимальних строків відпрацювання.

### Список літератури

1. Гнеушев В.О. Формування та розробка техногенних родовищ. Навч. посібник / В. О. Гнеушев. – Рівне: Волинські обереги, 2013. – 152 с.
2. Nikolay Pyzhik, Yulian Grigoryev. Dry raw material technogenic deposits formation and development technique // Metallurgical and Mining Industry – № 3, – 2015, p. 298–302.
3. Григор'єв Ю.І. Визначення основних методичних принципів ціленаправленого формування техногенних родовищ при комплексному освоєнні надр / Ю.І. Григор'єв // Гірничий вісник : наук.-техн. збірник. – 2014. – Вип. 97. – С. 267–271.
4. Григор'єв І.Є. Технологія відпрацювання техногенного родовища відкритими рудоскатами / І.Є. Григор'єв, Ю.І. Григор'єв, Усачов В.Е., Свтушенко М.С. // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – 2019. – №56. – С. 18–28.
5. Вилкул Ю.Г. Переработка и комплексное использование минерального сырья техногенных месторождений [Электронный ресурс] / Ю. Г. Вилкул, А. А. Азарян, В. А. Колосов // Вестник КНУ. – 2013. – Режим доступа: <http://knu.edu.ua/Files/Gn96/1.pdf>

В.К. СЛОБОДЯНЮК, канд. тех. наук, доцент,  
І.А. КУЗЕНКОВ, Б.Б. СТИСЛАВСЬКИЙ, студенти,  
Криворізький національний університет

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПІЛОТНИХ КАР'ЄРНИХ АВТОСАМОСКИДІВ**

Подальша відкрита розробка залізородних родовищ України супроводжується погіршенням гірничотехнічних і екологічних умов в кар'єрах. Велика глибина кар'єрів, стійка тенденція до розширення меж використання кар'єрних самоскидів і збільшення відстані транспортування гірничої маси автотранспортом ускладнюють екологічну ситуацію в кар'єрах. На глибоких кар'єрах світу в останнє десятиліття відбулося кілька інцидентів, пов'язаних з руйнуванням бортів кар'єрів в скельних породах, що обумовлено масштабним фактором та розташуванням кар'єрного простору відносно головних систем тріщин і тектонічних розломів. Ці обставини знижують безпеку гірничих робіт і обумовлюють пошук і розробку нових технологічних рішень для відкритої розробки глибоких родовищ.

В даний час при розробці родовищ відкритим способом ряд провідних гірничодобувних компаній розглядає можливість впровадження перспективних безлюдних технологій на основі дистанційно-керованої техніки і систем автономних вантажоперевезень, що використовують роботизовані кар'єрні автосамоскиди [1].

У порівнянні з існуючими технологіями видобутку корисних копалин безлюдні технології забезпечують більш високу ефективність відкритих гірничих робіт, продуктивність обладнання і рівень безпеки персоналу, знижують експлуатаційні витрати і мінімізують присутність людей безпосередньо в забої. За оцінками зарубіжних фахівців, автоматизоване управління роботою автотранспорту в кар'єрі дозволяє підвищити його продуктивність більш ніж на 20%, а коефіцієнт використання самоскидів на 25%. У 2004 році компанія Komatsu створила автоматизовану систему контролю рухом автосамоскидів. Система встановлювалася на автосамоскидах Komatsu вантажопідйомністю від 32 до 80 т. В 2008р. компанія Komatsu спільно з компанією Modular Mining створила систему автономних вантажоперевезень, що отримала назву FrontRunner. Система експлуатується на руднику West Angelas (компанія Rio Tinto) в Західній Австралії. За десять років самоскиди ANS перевезли на кар'єрах в Чилі і Австралії більше 1 мільярда тонн розкривних порід і руди.

В 2016 р. на виставці MINEXPO [2] компанія Komatsu продемонструвала інноваційний роботизований кар'єрний самоскид ANV (Innovative Autonomous Haulage Vehicle). Вантажопідйомність самоскида 230 т, вага – 186 т, довжина – 15 м, ширина – 8 м, розмір шин - 59/80R63. Автосамоскид ANV має принципові відмінності від роботизованих самоскидів першого покоління. Відмова від кабіни водія дозволила розподілити вагу на осі автосамоскиду більш рівномірно, тому автосамоскид має не 6, а 4 колеса. Конструктори вирівняли швидкості руху вперед і назад та оптимізували конструкцію кузова. Тобто самоскид може рухатися за човниковою схемою. Човниковий рух – спосіб організації руху, при якому транспортний засіб рухається в обидва боки по тому самому шляху, без обороту в кінцевих пунктах. Ця особливість самоскида знижує залежність параметрів системи розробки від радіуса розвороту автосамоскиду. Самоскид не виконує маневри при встановленні під навантаження в забої та на відвалі.

Використання самоскиду даної конструкції дозволить вирішити ряд проблем кар'єрного транспорту: спростити схему руху самоскидів в забоях і на відвалі; перейти на найбільш складних ділянках траси з недостатньою шириною до поперемінного одностороннього руху автосамоскидів; човниковий рух самоскидів дозволить перейти від петльових розворотів на трасах складної форми до трас тупикової форми, що зменшить обсяг розносу бортів кар'єрів для розміщення розкривних виробок. Використання безпілотних самоскидів зробить можливим розміщення відвалів на ділянках, порушених гірничими роботами.

### *Список літератури*

1. Клебанов Д.А. Разработка технико-технологических решений по созданию и применению роботизированных систем грузоперевозок на открытых горных работах : автореф. дис. канд. техн. наук: 25.00.22, -М.: 2015. 21 с.
2. Очередной фулор Комацу на выставке MINEXPO INTERNATIONAL. Системные решения (Новости ДП «Сумитек Украина»). 2017, №4. С. 15.

В.А. АЗАРЯН, канд. тех. наук, доцент, С.О. ЖУКОВ, д-р тех. наук, професор,  
Д.А. ПІТОВ, студент, Криворізький національний університет

### **ЗАДАЧІ РОЗВИТКУ УПРАВЛІННЯ СИРОВИННОЮ ЯКІСТЮ ГЕНЕРАЛІЗОВАНОГО КОМПЛЕКСУ РУДОПОТОКІВ ГЗК З МІНІМІЗАЦІЄЮ АМПЛІТУДНИХ І ЧАСОВИХ КОЛИВАНЬ ВМІСТУ КОРИСНОГО КОМПОНЕНТА**

Проблема управління якістю рудопотоків актуалізувалася наприкінці 20-го сторіччя, коли вміст корисного компонента в руді почав стійко знижуватися після відпрацювання найбільш багатих ділянок родовищ.

Рудопотік – це вантажопотік, сформований шляхом змішування руди із видобувних забоїв, який характеризується об'ємом руди, вмістом корисного компонента і амплітудою його коливань. Фінальний рудопотік – це інтегрований вантажопотік, який формується з рудопотоків одного або декількох кар'єрів та інших джерел сировини і фактично є вхідною рудою збагачувального виробництва.

Управління якістю є неможливим без оперативного контролю в усіх технологічних процесах. Слід зазначити, що на сьогодні жоден ГЗК України не має загальної системи оперативного контролю якості, яка охоплює основні технологічні етапи. До завдань контролю якості також належить визначення оптимального періоду опробування забоїв. Забезпечення обумовленого рівня якості та стабілізація його амплітудних коливань у фінальному рудопотоці ГЗК за важливістю, складністю та масштабами є актуальною науковою проблемою тому що оптимальні режими збагачення можуть бути забезпечені тільки за обмежених відхилень вмісту корисного компонента в цьому рудопотоці.

Мета даних досліджень – обґрунтування теоретичних та технологічних засад управління якістю залізвмісної сировини генералізованого комплексу рудопотоків ГЗК з мінімізацією амплітудних і часових коливань вмісту корисного компонента в гарантованих межах інтервалу, що задається. При цьому вирішуються наступні задачі досліджень:

1. Виконується комплексний структурно-функціональний аналіз існуючих технологічних схем гірничо-транспортної диспетчеризації, систем контролю й управління якістю руд в умовах відкритих гірничих робіт.

2. Визначаються основні «вузькі місця» і формулюються цілі та завдання створення нової технології управління якістю інтегрованих рудопотоків ГЗК.

3. Досліджуються залежності точності контролю й ефективності управління якістю рудопотоків від властивостей гірничої маси та технологічних факторів в кар'єрах.

4. Досліджується цільовим чином залежність прогнозних показників прибутку ГЗК від середньоквадратичного відхилення (СКВ) та значення мінімаксного коефіцієнта («minimax») вмісту корисного компонента в загальному рудопотоці.

5. Розробляється методика обґрунтування періоду опробування в.к.к. в забоях кар'єру, що не знижує якісних характеристик сформованого рудопотоку. Досліджується взаємозв'язок між оперативністю зняття інформації про вміст корисного компонента в забоях кар'єру і показником прибутку ГЗК.

6. Обґрунтовується застосування мобільного дробильно-сортувального радіометричного комплексу як частини технології управління якістю рудопотоків ГЗК з урахуванням технологічного, екологічного, енергозберігаючого й економічного ефекту.

7. Розробляється й обґрунтовується принцип генералізації управління якістю фінального інтегрованого рудопотоку в масштабах окремого ГЗК або їх групи.

8. Розробляється принципова схема й алгоритм функціонування нової технології управління якістю залізвмісної сировини генералізованого комплексу рудопотоків ГЗК.

9. Розробляється алгоритм оцінки ефективності застосування технології управління якістю генералізованого комплексу рудопотоків в умовах залізрудних комбінатів України.

10. Розробляється комплексний критерій оцінки ефективності технології управління якістю генералізованого комплексу рудопотоків ГЗК, який пов'язує якісні характеристики рудопотоку, фактичний обсяг руди на збагачення, вихід з неї концентрату та собівартість переробки.

О.О. ВУСИК, магістр, аспірант, А.М. ПИЖИК, канд. тех. наук, доцент,  
Криворізький національний університет

## КРИТЕРІЙ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ФРЕЗЕРНИХ КОМБАЙНІВ

Оцінка ефективного застосування кар'єрних комбайнів фрезерного типу формується на основі різних показників його роботи.

Саме відсутність єдиної думки вчених і науковців в цьому питанні та неоднорідність переважної більшості показників впливу на оцінку ефективної роботи заважають сформулювати єдиний підхід до визначення цієї оцінки, що в свою чергу призводить до протиріччя та розбіжності отриманих результатів в даному напрямку.

Визначення оцінки ефективності застосування фрезерних комбайнів ускладнюється впливом значної кількості факторів на ефективність застосування даного високопродуктивного гірничого обладнання. Врахування всіх факторів і визначення їх впливу в той чи іншій мірі на ефективність роботи сучасного виймально-навантажувального обладнання є проблематичним, а в деяких випадках – неможливим.

Виходячи з наведеного вище, для вирішення даного питання використовуються загальні показники впливу на ефективність застосування кар'єрних комбайнів фрезерного типу. До яких відносяться коефіцієнт екстенсивного застосування гірничого обладнання в часі і коефіцієнт інтенсивного застосування гірничого обладнання по потужності.

Коефіцієнт екстенсивного застосування кар'єрного комбайна визначається за формулою

$$k_{екс} = t_e / T \quad (1)$$

де  $t_e$  – час ефективної роботи комбайна фрезерного типу із заданою продуктивністю, год;  $T$  – календарний час, год.

Коефіцієнт інтенсивного застосування фрезерного комбайна визначається за формулою

$$k_{инт} = Q_{ф} / Q_T t_e \quad (2)$$

де  $Q_{ф}$  – фактична продуктивність кар'єрного комбайна за місяць, м<sup>3</sup>;  $Q_T$  – технічна продуктивність кар'єрного комбайна за годину, м<sup>3</sup>.

В деяких роботах здійснюється порівняння досягнутої продуктивності комбайна з його теоретичною продуктивністю.

Виконується оцінка ефективності роботи фрезерного комбайна з допомогою коефіцієнта застосування комбайна по продуктивності. В інших випадках науковці схильні до точки зору, щоб здійснювати оцінку ступеня використання фрезерного комбайна з допомогою коефіцієнта продуктивного застосування в часі.

Обрання лише одного з представлених показників зробить оцінку одностороннього характеру без урахування іншого.

У зв'язку з цим для переходу на безвибухову розробку родовищ, виникає необхідність адаптувати технологію пошарового фрезерування порід до умов розробки породного масиву, коли вже створено параметри елементів системи розробки діючою технологією ведення відкритих гірничих робіт. Більш детально розглянемо існуючий взаємозв'язок між коефіцієнтом інтенсивного використання і продуктивністю фрезерного комбайна.

З формул (1, 2) видно, що експлуатаційна продуктивність фрезерного комбайна є функцією коефіцієнтів екстенсивного й інтенсивного застосування, відповідно  $k_{екс}$  і  $k_{инт}$ . Коефіцієнт екстенсивного застосування комбайна в часі в свою чергу залежить від організації і планування виймально-навантажувальних робіт. Цей коефіцієнт також є не лише показником оцінки ефективності використання кар'єрних комбайнів, але і показником ефективності застосування технологічної схеми його роботи. Коефіцієнт інтенсивного застосування фрезерного комбайна залежить від фізико-механічних властивостей гірських порід, професіоналізму обслуговуючого персоналу, параметрів елементів системи розробки.

Для вирішення поставлених завдань використовується комплексний метод, котрий враховує теоретичні узагальнення практичного досвіду традиційної та безвибухової розробки породного масиву, проведені в цьому напрямку численні моделювання на основі методу кінцевих елементів, а також техніко-економічний аналіз отриманих результатів виконаних досліджень.

О.М. СИДОРОВ, С.О. ЗАРУЦЬКИЙ, аспіранти, В.В. КОРОБІЙЧУК, канд. тех. наук, доцент,  
Житомирський державний технологічний університет

### ТЕРМІЧНИЙ ВПЛИВ НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ТА ДЕКОРАТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЛАБРАДОРИТУ

У багатьох ситуаціях на гірські породи впливають високі температури, що призводить до різких змін їх фізико-механічних властивостей. Наприклад, це явище спостерігається при виробництві геотермальної енергії, в підземних радіоактивних сховищах відходів, тунелях або будівлях, які постраждали від пожеж. Дослідження нагрітих гірських порід стало важливим напрямком досліджень в геомеханіці. Промислове отримання геотермальної енергії набуває широкого поширення, що в свою чергу ставить перед інженерами та геологами нові завдання. Одне з них полягає в тому, щоб вивчити фізико-механічні властивості природного каменю під дією високих температур. Лабораторне тестування є важливим аспектом механіки гірських порід, яке забезпечує вхідні дані для проектування інженерних споруд в земній корі і мантії.

Широкого поширення отримують вентилязовані фасади, які оздоблюються природним каменем. Хоча природні камені є негорючими матеріалами, ефект вогню та тепла може викликати незворотні зміни в їх структурі та фізико-механічних властивостях, які впливають на міцність і статичну поведінку кам'яних конструкцій. Після пожеж будівель виникає питання в реконструкції цих споруд. При цьому необхідно враховувати зміну фізико-механічних і декоративних властивостей після впливу високих температур.

Отже, вивчення зміни фізико-механічних властивостей лабрадориту під впливом високих температур є актуальною науково-прикладною задачею.

Доповідь присвячено експериментальному дослідженню зразків з чотирьох родовищ крупнозернистого лабрадориту, який видобувається в Україні. Випробування зразків лабрадориту проводилося високими температурами 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 °С.

Після кожного нагрівання вимірювався блиск полірованої лицьової поверхні зразків за допомогою блискоміра PCE-GM 100 з геометрією вимірювання 20°/60°/85°. Лицьова поверхня зразків лабрадориту оцифровувалася за допомогою сканера Canon CanoScan LiDE 700F. Для з'ясування міцності природного каменю та тенденції розвитку тріщин в зразку каменя вимірювалася швидкість розповсюдження поверхневої ультразвукової хвилі ультразвуковим приладом УК-14МП, який обладнаний датчиком поверхневого прозвучування з фіксованою базою 120 мм. Даний датчик поверхневого прозвучування, з фіксованою базою, показав свою ефективність роботи [1, 2]. Виконувалися виміри розповсюдження ультразвукових хвиль по діагоналям зразків, отримані дані усереднювалися.

Підрахунок рудих плям на поверхні природного каменю обрахувалися на цифрових зображеннях полірованої поверхні лабрадориту за допомогою програми MdiStones, алгоритм роботи наведено в публікації [3–5]. Оцінка світлоти зображення зразків природного каменю проводилася за допомогою компоненти L системи CIELab, яка відповідає за кількісні значення світлосили зображення.

#### Список літератури

1. Korobiichuk V. Study of Ultrasonic Characteristics of Ukraine Red Granites at Low Temperatures // International Conference on Systems, Control and Information Technologies 2016. Springer International Publishing, 2016. P. 653–658.
2. Investigation of leznikovskiy granite by ultrasonic methods / Korobiichuk, I., Korobiichuk, V., Hájek, P., Kokeš, P., Juš, A., Szewczyk, R. // Archives of Mining Sciences. 2018. Vol. 63, Issue 1. P. 75–82.
3. Definition of hue of different types of pokostivskiy granodiorite using digital image processing/ Korobiichuk V., Shamrai V., Iziumova O., Tolkach O., Sobolevskiy R.// Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. Vol. 4/5, Issue (82). P. 52–57.
4. Evaluation of the effectiveness of natural stone surface treatment from Ukraine by mechanical and chemical methods / V. Korobiichuk, V. Shamrai, V. Levytskyi, R. Sobolevskiy, O. Sydorov // Rudarsko-geološko-naftni zbornik. – 2018. – Т. 33. – №. 4. – С. 15-21.
5. The influence of moisture on the colour characteristics of natural stone / V.V. Korobiichuk, R.V. Sobolevskiy, O.M. Sydorov, V.I. Shamrai, V.O. Shlapak // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. – 2018. – №. 2 (82). – С. 241-246.

**МОДЕЛЮВАННЯ ВАРІАНТІВ РАЦІОНАЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ  
ГІРНИЧОРУДНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

На сьогодні є особливо актуальними дослідження щодо моделювання раціональної стратегії й тактики гірничорудного підприємства, зокрема, на підґрунті використання теоретико-ігрових методів в управлінні економікою і бізнесом.

Метою досліджень є моделювання теоретико-ігрової ситуації та визначення оптимальної стратегії для кожної зі сторін.

У загальному випадку конфліктна ситуація має розмірність  $m \times n$ , а її вирішенням є вибір сторонами оптимальної пари стратегій:  $A_i$  та  $B_j$ , де  $i = \overline{1, m}$ ;  $j = \overline{1, n}$ . Змішаною стратегією  $S_A$  сторони  $A$  (підприємство) будемо називати застосування її чистих стратегій з імовірностями:  $\sum_{i=1}^m p_i = 1$ . Тоді змішані стратегії сторони  $A$  можна записати у вигляді рядка  $S_A = (p_1 p_2 \dots p_i \dots p_m)$ .

Аналогічно представляються змішані стратегії сторони  $B$ . У нашому випадку ймовірності  $p_i$  є інтегральними показниками ефективності чинників моделі ( $k_i$ ). Залишається за необхідне визначити оптимальні стратегії  $S_A^* = (k_1^{(a)}, k_2^{(a)}, \dots, k_m^{(a)})$  і  $S_B^* = (k_1^{(b)}, k_2^{(b)}, \dots, k_n^{(b)})$ , де  $k_i^{(a)}$   $k_j^{(b)}$  – інтегральні показники ефективності чинників моделі, що дають оцінку відповідних чистих стратегій  $A_i, B_j$ . Причому:  $k_1^{(a)} + k_2^{(a)} + \dots + k_m^{(a)} = 1$ ,  $k_1^{(b)} + k_2^{(b)} + \dots + k_n^{(b)} = 1$ .

Отже, головним питанням у таких ситуаціях повинно бути визначення змішаної стратегії щодо ефективності окремих виробничих об'єктів підприємства, або його асортименту товарної продукції. Разом з тим необхідно враховувати, що, хоча отримана модель вже не обмежується розв'язком, який включає в себе не більше двох чистих стратегій у всій їх сукупності, але ж і не є гарантом включення всіх стратегій в змішану стратегію підприємства.

Тому постає задача визначення субоптимальних оцінок для всіх стратегій, які і будуть характеризувати узагальнену субоптимальну змішану стратегію. Тобто, необхідно розв'язати багатоступеневу задачу оптимізації відносно  $N$  можливих напрямків диверсифікованого розвитку. Таким чином, визначено  $N$  змішаних стратегій, які необхідно впорядкувати відповідно їх значущості  $S_A^{*(I)}(k_i^{(a)})$ ,  $S_A^{*(II)}(k_i^{(a)})$ ,  $\dots$ ,  $S_A^{*(N)}(k_i^{(a)})$ .

В результаті упорядкування визначається узагальнена субоптимальна змішана стратегія підприємства  $S_A^{*(U)}$ . Застосувавши до матриці  $(a_{ij})$  теоретико-ігрової задачі  $m \times n$  певним чином вибрану функцію упорядкування (узгодження) отримаємо розв'язок  $\chi(k_i^{(a)}) = f(a_{ij})$ ,  $i = \overline{1, m}$ ;  $j = \overline{1, n}$ , де  $f(a_{ij})$  – функцію упорядкування;  $a_{ij}$  – кількісні оцінки ситуації прийняття рішення. У відносному вираженні отриманий розв'язок визначається за допомогою коефіцієнтів і тоді рішення задачі багатоступенної оптимізації в змішаних стратегіях у вигляді субоптимальних рішень має вигляд  $S_A^{*(U)} = (k_{i(I)}^* = \gamma_1 k_i^{(S_A^{*(I)})}$ ;  $k_{i(II)}^* = \gamma_2 k_i^{(S_A^{*(II)})}$ ;  $\dots$   $k_{i(N)}^* = \gamma_N k_i^{(S_A^{*(N)})}$ ).

Зазначимо, що показники ефективності елементів економічної системи та її виходів, отримані в результаті оптимізації ризикових рішень, дають оцінку ступеня ризику у відносному виразі так як і рейтингові оцінки, отримані на основі аналізу ринкового попиту та організаційно-технічного рівня виробництва. Отже, значення інтегральних комплексних рейтингових оцінок  $R_i^{(K)}$  та інтегральні показники ефективності  $k_i$  можуть мати однакову розмірність, що дає можливість, знову ж таки, застосовувати мультиплікативну згортку і дати глобальну оцінку варіантів ризикових рішень в системі менеджменту ГЗК:  $R_i^{(Tn)} = (1 + R_i^{(K)}) \times (1 + k_i)$ .

Отримані результати доцільно використовувати при розробці концепції диверсифікації гірничовидобувного підприємства за умов його реструктуризації та переході до комплексного освоєння надр.

**АНАЛІЗ І ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ ПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНИХ ПУНКТІВ АВТОМОБІЛЬНО-ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

Перспективним напрямом підвищення ефективності роботи глибоких кар'єрів є подальше вдосконалення комбінованого транспорту. Процес перевантаження гірничої маси є важливою частиною технології гірничого виробництва. Його значимість зростає з подальшим поглибленням кар'єрів [1, 2]. Технологічною особливістю екскаваторних перевантажувальних пунктів автомобільно-залізничного транспорту є негативний вплив на розвиток гірничих робіт. По-перше, в робочій зоні кар'єру під перевантажувальними пунктами формуються цілики. Вони чинять негативний вплив на динаміку гірничих робіт і можуть стати причиною зменшення продуктивності кар'єру по руді. По-друге, у кар'єрі створюються гірничотехнічні умови, за яких найменша відстань транспортування гірничої маси автосамоскидами є можливою у разі перетину залізничних колій та автомобільних доріг [1]. Але в свою чергу при допущенні перетину автомобільних і залізничних доріг втрата продуктивності автосамоскидів відбудеться з іншої причини – через прості самоскиди на залізничних переїздах. Таким чином, усталеною практикою на кар'єрах є об'їзд самоскидами залізничних тупиків перевантажувальних пунктів. Для запобігання перетину транспортних комунікацій автосамоскиди збільшують відстань транспортування гірничої маси. Тому на багатьох залізничних кар'єрах спостерігається тенденція до перенесення перевантажувальних пунктів на верхні горизонти кар'єрів.

Метою роботи є розробка й обґрунтування конструкції екскаваторного перевантажувального пункту, що має більш високі експлуатаційні характеристики, ніж перевантажувальні пункти на базі кар'єрних механічних лопат. Основна ідея роботи полягає в використанні конструктивних особливостей виймально-навантажувального обладнання для обґрунтування раціональної конструкції перевантажувального пункту. В якості виймально-навантажувального обладнання на перевантажувальному пункті нової конструкції передбачено застосування гідравлічних екскаваторів типу зворотна лопата. При виконанні роботи вирішувалися наступні завдання: аналіз конструкцій перевантажувальних пунктів; розробка схем перевантажувальних пунктів з використанням гідравлічних екскаваторів типу зворотна лопата; теоретичне обґрунтування параметрів і укрупнена техніко-економічна оцінка перевантажувальних пунктів.

Конструктивні особливості гідравлічних екскаваторів дозволяють створити перевантажувальний пункт, який чинить менш негативний вплив на динаміку гірничих робіт. Принциповою відмінністю від існуючих схем перевантажувальних пунктів є те, що гірничу масу розміщується не в штабелях, а в приймальній траншеї нижче рівня стояння екскаватора. Розміри приймальної траншеї визначаються технічними характеристиками перевантажувального екскаватора, схемою його розташування відносно траншеї та необхідною ємністю складу.

Перевантажувальний екскаватор переміщається по майданчику, розташованому між верхньою бровкою приймальної траншеї і віссю залізничної колії [3]. Таке розташування екскаватора робить можливим відвантаження гірничої маси з приймальної траншеї без необхідності її повного заповнення. Поверхня розділу перевантажувального майданчику на зону розвантаження самоскидів і зону відвантаження гірничої маси в думпкери розташована не перпендикулярно борту кар'єра, а паралельно, співпадаючи з поздовжньою віссю приймальної траншеї.

Така конструкція перевантажувального майданчику робить його дуже компактним, мобільним та здатним до відвантаження гірничої маси при мінімальному його заповненні гірничою масою.

*Список літератури*

1. Бызов В.Ф., Вилкул Ю.Г., Литвинов С.В., Завсегдашний В.А. Влияние пересечений автомобильных и железнодорожных грузопотоков на работу автотранспорта карьеров. Разработка рудных месторождений: респ. межвед. науч.-техн. сборник. К., 1989. Вып. 47. С. 69-74.
2. Vilkul Y., Slobodyanyuk V., Maximov I. Optimization of capacity and the number of crushing and transfer stations at the deep open pits. Metallurgical and Mining Industry. 2016. No. 4. pp. 116–120.
3. Позитивне рішення на корисну модель. Спосіб формування і експлуатації перевантажувального пункту при комбінованому автомобільно-залізничному транспорті. Слободянюк В.К., Турчин Ю.Ю., Слободянюк Р.В. Заявка № u201809579.

Ю.І. ГРИГОР'ЄВ, канд. тех. наук, асистент, С.О. ЖУКОВ, д-р тех. наук, професор,  
Криворізький національний університет  
І.Є. ГРИГОР'ЄВ, канд. тех. наук, ДП «ДПІ «Кривбаспроект»

## **ВИЗНАЧЕННЯ Й ОПТИМІЗАЦІЯ ГОЛОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОГЕННОГО РОДОВИЩА**

Ускладнення умов ведення відкритих гірничих робіт і ринкова кон'юнктура вимагають пошуку нових, економічно доцільніших підходів щодо ведення відкритих гірничих робіт. Комплексне освоєння родовищ і є одним з найбільш перспективних та реальних напрямків покращення техніко-економічних показників роботи гірничовидобувних підприємств. Цілеспрямоване формування техногенних родовищ з оптимальними параметрами стосовно даної мети і подальше їх відпрацювання є одним з основних напрямів комплексного освоєння. Існуючі технології формування і відпрацювання техногенних родовищ не позбавлені недоліків і вимагають подальшого вдосконалення. Для умов Криворізького залізорудного басейну, що є сировинною базою найпотужнішого гірничовидобувного комплексу України, питання комплексного освоєння родовищ набуває все більшої значущості.

За різними оцінками, у Криворізькому басейні накопичено близько 8 млрд т промислових відходів, а щорічний економічний збиток від забруднення навколишнього середовища оцінюється в 300 млн доларів.

Зазвичай, розробка техногенних родовищ насипного типу стримується низькими економічними показниками їх відпрацювання й організаційними складнощами формування техногенного родовища. Вплинути на цю ситуацію можна шляхом пошуку та розробки ефективних технологій формування і відпрацювання техногенних родовищ, що забезпечують оптимальні значення їх головних параметрів.

Отже, визначення цих оптимальних значень є важливою й актуальною науковою задачею. До основних параметрів техногенного родовища можна віднести кількість ярусів, кут укосу борта, розміри основи, місткість та виробничу потужність техногенного родовища. Кут укосу борта техногенного родовища залежить від фізико-механічних властивостей порід, їх ступеня розпушення і вологості. Максимальна кількість ярусів залежить від куту укосу і розмірів основи техногенного родовища.

Очевидно, місткість техногенного родовища впливає на питому собівартість його формування та відпрацювання, а виробнича потужність техногенного родовища залежить від його місткості. Тому було досліджено сукупний вплив цих факторів на кінцеву собівартість.

Для цього було розглянуто два випадки: при постійній місткості техногенного родовища і при постійній виробничій потужності. В першому випадку виробнича потужність техногенного родовища буде змінюватись в залежності від терміну відпрацювання останнього. Встановлено, що зі збільшенням терміну відпрацювання та, відповідно, зменшенням виробничої потужності техногенного родовища питоми витрати на його формування та відпрацювання зростають. Для другого випадку термін відпрацювання змінюється в залежності від місткості техногенного родовища. Отримані результати дозволили скласти просторово оптимальний масив даних для обох випадків. Це дозволило дослідити сукупний вплив означених параметрів на собівартість формування та відпрацювання техногенного родовища.

Проведений багатофакторний регресійний аналіз методом найменших квадратів для функції з двома аргументами і математичне моделювання головних параметрів техногенного родовища дозволили зробити висновок, що питома собівартість формування та відпрацювання техногенного родовища знаходяться у прямій залежності від його місткості, та у зворотній – від виробничої потужності.

В той же час виявлено, що місткість техногенного родовища має більший вплив на питому собівартість його формування та відпрацювання, ніж його виробнича потужність.

Подальші наукові дослідження будуть направлені на математичне моделювання комплексів механізації відпрацювання техногенного родовища й оптимізацію параметрів елементів системи розробки.



С.А. ЛУЦЕНКО, канд. тех. наук, доцент, Криворожский национальный университет

## **УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ГРУППЫ КАРЬЕРОВ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ПОТРЕБНОСТИ В ЖЕЛЕЗОРУДНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Одним из важнейших условий эффективной разработки любого месторождения, является обоснованное определение его производственной мощности. При этом производительность карьера по руде относится к стратегическим проектным решениям, которые в случае возникшей необходимости весьма трудно изменить.

На современном этапе развития открытых горных работ горнодобывающие предприятия работают с постоянной производственной мощностью, в то время как на рынках минерального сырья наблюдается существенное колебание цен и спроса на железорудное сырье. Предусмотреть эти колебания в долгосрочной перспективе практически невозможно, потому что они в основном зависят от состояния мировой экономики, политической ситуации в стране и т.д. Поэтому, при работе карьеров с постоянной производственной мощностью, возникают дополнительные расходы, связанные с хранением нереализованной готовой продукции на складе – в период падения спроса, а также предприятия упускают возможность увеличить прибыль в период роста спроса из-за невозможности оперативной интенсификации производства для покрытия потребности рынка. В связи с этим изменились цели отечественных горных предприятий. Первостепенное значение приобрели вопросы обеспечения конкурентоспособности, которая зависит от принятой стратегии развития горных работ.

В этих условиях производительность горного предприятия должна корректироваться в соответствии с изменяющимися внешними условиями на протяжении всего срока его эксплуатации. Т.е существенно повысить экономическую эффективность разработки возможно за счёт реализации гибкого изменения объемов добычи при изменении спроса на добываемую продукцию. Производительностью необходимо управлять как на уровне отдельного карьера, или группы карьеров комбината, так и на уровне группы предприятий одного владельца с целью получения максимума прибыли. Если в состав горно-обогатительного комбината входит несколько карьеров, то производительность каждого из них следует определять исходя из наибольшей эффективности работы ГОКа.

Увеличение потребности в полезном ископаемом приводит к увеличению объемов производства при этом коэффициенты вскрыши не изменяются, снижение спроса - к уменьшению объемов добычи полезного ископаемого, простоям оборудования, зданий и сооружений, сокращению трудящихся, снижению коэффициента использования оборудования во времени. При этом для снижения себестоимости товарной продукции уменьшаются коэффициенты вскрыши.

Однако существующие методики планирования горных работ не предусматривают изменения производительности карьера по руде в течение длительных периодов разработки месторождения. Кроме этого отсутствуют механизмы по обоснованному выбору производственной мощности карьера и режима горных работ, с учетом их взаимосвязи, при изменении потребности в железорудном сырье.

Следствием этого, является наличие на предприятиях отставания по вскрышным работам, возникновение внеплановых временно нерабочих бортов, за счет нарушения закона соразмерного ведения работ и развития карьерного пространства, а также формирование временно нерабочих бортов в добычной зоне, что является недопустимым. Поэтому возникает необходимость в адаптации горных производств, к меняющимся условиям рынка.

В связи с этим была разработана методика перераспределения производительности группы карьеров, входящих в состав горно-обогатительного комбината, которая учитывает взаимосвязь режима горных работ и производительности по руде при изменении потребности в железорудной продукции.

На примере Анновского и Первомайского карьеров, входящих в состав Северного ГОКа, было выполнено перераспределение производительности по руде без изменения общей стратегии производства товарной продукции комбината.

М.О. КУЧЕРУК, магістрант, І.І. КИРИЧИК, С.Я. ЮХИМЧУК, студенти,  
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

### ТЕХНОЛОГІЧНІ СХЕМИ ВИДОБУВАННЯ ПАЛИВНОГО ФРЕЗЕРНОГО ТОРФУ

Існує декілька варіантів класифікації технологічних схем видобування паливного фрезерного торфу, які залежать від:

- Схеми розташування штабелів;
- Складу комплексу технологічного обладнання та способу збирання;
- Способу збирання та типу збиральних машин.

З метою удосконалення підходу до класифікації технологічних схем пропонується враховувати наступні чинники: спосіб збирання, тип збиральних машин та схему розташування штабелів. Крім того, в існуючих класифікаціях відсутня технологія роздільного збирання, яка характеризується іншою схемою розташування штабелів, типом збиральних машин та видом технологічного обладнання.

Класифікацію запропонованого та існуючих варіантів наведено в таблиці.

Таблиця

Варіанти класифікації технологічних схем видобування паливного торфу

№ ва-рі-анту	Назва показника		
	Схема розташування штабелів	Склад комплексу техно-логічного обладнання	Спосіб збирання та тип збираль-них машин
Існуючі варіанти класифікації			
.1	перпендикулярно до картових каналів		
	паралельно до карто-вих каналів		
2.1		МТФ-43А, МТФ-14, МТФ-21, МТФ-33Б, МТФ-71 МТФ-62, МТФ-22, МТФ-96, БШР-1	Механічний
	.2	ППФ-6, МТФ-14, МТФ-21, МТФ-71	Пневматичний
.1			Механічний - бункерні
	.2		Механічний - перевалочні
	.3		Пневматичний - бункерні
Пропонований варіант			
.1	перпендикулярно до картових каналів		Механічний - бункерні Пневматичний - бункерні
	паралельно до карто-вих каналів		Механічний - перевалочні
.3	в укрупнені штабелі, що розташовані біля постійних доріг		Механічний - роздільне збирання

Примітка: В четвертому варіанті не вказано склад комплектів технологічного обладнання, тому що він може змінюватись для різних країн-торфовиробників

На даний час при видобуванні паливного фрезерного торфу застосовують наступні техно-логічні схеми:

- в Україні та Білорусі \_ першу схему (з механічним принципом збору);
- в Фінляндії – всі три схеми (переважаюча – третя);
- в Ірландії – другу схему.

Подальше удосконалення класифікації технологічних схем передбачає враховувати також чинники, пов'язані з можливою диверсифікацією продукції при переході на комплексне освоєння родовищ.

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТСТАВАНИЯ ВСКРЫШНЫХ РАБОТ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КАРЬЕРА ПО РУДЕ**

В процессе эксплуатации железорудных месторождений карьерами, соотношение объемов добычи руды и выемки вскрышных пород определяется проектами их разработки, которые составляются согласно норм технологического проектирования. Установленное соотношение определяет необходимые параметры системы разработки для эффективной и безопасной добычи полезного ископаемого. Такая работа считается нормальной и определена требованием формировать рабочую зону карьера с рабочей площадкой включающей нормативные запасы руды и вскрышных пород готовые к выемке.

Увеличение производительности карьера по руде приводит к увеличению ширины рабочих площадок. Поэтому выполнение заданной производительности карьера по руде возможно за счет изменения режима горных работ вследствие корректировки параметров системы разработки для обеспечения нормативных запасов руды готовых к выемке.

При этом объемы вскрыши возрастают, как за счет краткосрочного увеличения скорости горизонтального подвигания каждого вышележащего горизонта, так и за счет изменения режима горных работ. Невыполнение данного объема вскрыши при увеличении производительности по руде приведет к нарушению законов развития карьерного пространства и как следствие этого неплановому накоплению объемов вскрышных пород. Этот процесс принято называть отставанием вскрышных работ от проектного положения.

В результате отставания вскрышных работ на карьерах уменьшилась ширина рабочих площадок, сократился активный фронт горных работ, были созданы стесненные, а иногда и опасные условия для работы горнотранспортного оборудования.

В таких условиях составление производственных программ предприятий, а в последующем и их выполнение, становится все более проблематичным, что подтверждается практикой производства.

Выполнен анализ научных публикаций в области регулирования режима горных работ. Было установлено, что в процессе определения ширины рабочей площадки при заданной производительности карьера по руде учитывается только длина активного фронта по руде и вскрышным породам на момент оценки. При этом не учитывается влияние на фронт горных работ изменения ширины рабочей площадки.

Выведены формулы для определения текущих коэффициентов вскрыши при расширении рабочих площадок, а также объемов задолженности по вскрыше. Расчеты показали, что при увеличении производительности карьера по руде коэффициент вскрыши увеличивается, как за счет уменьшения угла откоса рабочего борта карьера, так и за счет краткосрочного увеличения скорости горизонтального подвигания каждого вышележащего горизонта по отношению к нижележащему, вследствие расширения рабочих площадок.

Усовершенствована методика определения вскрышных работ, обеспечивающих в карьере нормальные условия добычи полезного ископаемого при изменении производительности карьера по руде, как в случае вовлечения в разработку одного, так и нескольких участков рабочей зоны карьера.

Применение методики возможно как в случае, когда горные работы не достигли проектных контуров карьера по уровню дневной поверхности, так и в случае погашения горных работ при выходе рабочих бортов на проектные контуры.

Кроме этого при увеличении производительности карьера по руде, за счет вовлечения в разработку нескольких участков рабочей зоны карьера характеризующимися различными коэффициентами вскрыши, усовершенствованная методика учитывает, что скорость горизонтального подвигания, а также ширина рабочей площадки, должны определяться отдельно для каждого участка в зависимости от его производительности.

**ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ РОЗМІЩЕННЯ РОЗКРИВНИХ ПОРІД  
ГРУПИ КАР'ЄРІВ У СИСТЕМІ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ**

Сучасний етап розвитку відкритого способу розробки характеризується ускладненням гірничо-геологічних умов при одночасному зростанні вимог до зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Видобуток залізорудної сировини в кар'єрах супроводжується великими обсягами виїмки різних видів розкривних порід. Для їх розміщення потрібні величезні площі землі. Відвалоутворення порожніх порід в собівартості розкривних робіт становить від 19 до 25%, а в собівартості видобутку руди – від 9 до 15%. При постійному підвищенні цін на землю і збільшенні відстані транспортування до об'єктів розміщення розкривних порід необхідно всі роботи виконувати з мінімальними витратами. Тому в таких умовах різко зростає значення вибору місця розміщення відвалів.

При видобутку руди в кар'єрах виїмку порожніх порід виконують роздільно. Аналогічно і розміщувати розкривні породи намагаються окремо. Тобто формуються відвали пухкого, скельного розкриття та окислених руд. У цьому випадку розрахунок параметрів і стійкості цих відвалів виконується на весь період їх використання.

Якщо відвали формуються зі змішаних порід, то розрахунок їх параметрів і стійкості проводиться періодично в міру зміни співвідношення видів розкривних порід, які надходять у відвали. При розміщенні об'єктів гірничого виробництва прагнуть максимально використовувати непридатні землі. Зі зменшенням площі цінних земель, займаної під гірничі роботи, збільшуються витрати на їх виконання (за рахунок збільшення відстані транспортування розкривних порід до непридатних земель або висоти підйому через збільшення загальної висоти відвалу). Для зниження інтенсивності відчуження земельних площ збільшують висоту робочої зони відвальних робіт, але це призводить до зростання витрат на відвальні роботи. Інтенсивність рекультивації знаходиться в прямій залежності від режиму відчуження земельних площ і схем розвитку відвалів.

У великих гірничодобувних басейнах розробка родовищ ведеться, як правило, групою кар'єрів. У цьому випадку може бути доцільним створення об'єднаних відвалів для розміщення розкривних порід з декількох кар'єрів. Створення об'єднаного відвалу дозволяє зменшити площу займаної землі, знизити шкідливий вплив відвалу на прилеглу територію за рахунок зменшення периметра основи відвалу та сконцентрувати відвальні роботи.

Недоліком об'єднаних відвалів може бути збільшення відстані транспортування. Обґрунтування технологічного критерію оцінки економічної ефективності відвалоутворення групи кар'єрів розглянуто на прикладі кар'єрів з трьома видами розкривних порід, найбільш характерними для Кривбасу: наноси (пухкі порожні породи), скельні порожні породи та окислені руди.

Економічною основою оцінки відвальних робіт приймаємо витрати на відвалоутворення за весь період роботи кар'єрів. Кожен кар'єр може мати відвали для окремого розміщення кожного виду порожньої породи. Площа земельних ділянок, на яких буде виконуватися укладання кожного виду розкривних порід, залежить від обсягу цих порід ( $S_j = f(V_j)$ ). Для групи кар'єрів комбінату можливе формування загальних відвалів за видами порід. Для всіх кар'єрів комбінату може формуватися один загальний відвал з усіма видами порід (на одній площі, але види відповідно розміщують окремо).

Для всіх можливих схем переміщення порожніх порід і формування відвалів встановлюються витрати в залежності від місця розміщення відвалів. Витрати на обладнання, оцінка праці, вартість матеріалів, оцінка земельних ділянок, закони оподаткування й інші економічні показники і законодавчі акти не можуть бути прогнозовані на тривалий період часу.

У розрахунках не враховуються види робіт з виїмки розкриття, його транспортування і розміщення в відвалах.

Тому ці розрахунки використовуються для відносної оцінки варіантів розміщення відвалів: мінімальне значення результатів буде відповідати кращому варіанту розташування відвалу розкривних порід.

В.А. АЗАРЯН, канд. тех. наук, доцент, С.О. ЖУКОВ, д-р тех. наук, професор,  
Криворізький національний університет

## **РЕЗУЛЬТАТИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СИРОВИННОЮ ЯКІСТЮ СКЛАДНИХ ДИНАМІЧНИХ РУДОПОТОКІВ**

Основний зміст і результативність представлених досліджень полягає в наступному:

1. Уперше було сформульовано й обґрунтовано ідею застосування в масштабах ГЗК технології управління якістю залізвмісної сировини генералізованого комплексу рудопотоків на основі поєднання усіх засобів контролю якості, сортування і шихтовки.

2. Установлено й теоретично обґрунтовано вплив періоду опробування забоїв кар'єру на прогнозне значення прибутку ГЗК з урахуванням середньоквадратичного відхилення вмісту корисного компонента в рудопотоці, що дозволяє визначити інтервал зняття інформації про в.к.к., за якого значення прибутку ГЗК суттєво не знижується.

3. Набула подальшого розвитку методологія формування рудопотоку з вмістом заліза, обмеженим мінімальним коефіцієнтом на основі синергетичного ефекту від об'єднання систем контролю й управління якістю, що дозволяє здійснювати постійний моніторинг фактичного вмісту в потоці з коригуванням навантаження на забої видобутку в разі виходу амплітуди коливань за межі заданого діапазону.

4. Аналітичним обґрунтуванням удосконалено економіко-математичну модель формування рудопотоку з амплітудою коливань в гарантованих межах на основі встановленої залежності прогнозного прибутку від стабільності цього вмісту в рудопотоці при заданому значенні середньоквадратичного відхилення. Встановлено, що зростання середньоквадратичного відхилення у фінальному рудопотоці на одиницю зумовлює падіння річного прибутку ГЗК на 10÷12 %.

5. Уперше теоретично обґрунтовано застосування мобільного дробильно-сортувального радіометричного комплексу в залізорудному кар'єрі як елементу технології управління якістю рудопотоків, що виконує функцію якісного фільтру з відсікання некондиційної гірничої маси, видобутої в забоях приконтатної зони «руда-порода», за встановленим порогом сортування з урахуванням критерію бінарності середовища, що забезпечує технологічний, екологічний, енергозберігаючий та економічний ефект, підвищуючи якість руди мінімум на 5 % і знижуючи частку некондиційної гірничої маси, яка направляється на збагачення.

6. Розвинуто теорію оцінки ефективності технології управління якістю рудопотоків на підставі комплексного критерію, що враховує співвідношення фактичного і планового значень вмісту заліза в сформованому рудопотоці, фактичний обсяг руди, що направляється на збагачення, вихід концентрату і собівартість збагачення.

Наукове значення даного дослідження полягає в подальшому розвитку теорії управління якістю рудопотоків з обґрунтуванням технологіко-теоретичних засад управління якістю залізвмісної сировини вже на рівні генералізованого комплексу рудопотоків ГЗК на основі встановлених залежностей, які впливають на точність контролю й ефективність даного управління.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що:

1. Розроблено алгоритм роботи й обґрунтовано функціональну схему технології управління якістю залізвмісної сировини генералізованого комплексу фінальних рудопотоків гірничозбагачувальних комбінатів.

2. Розроблено методику визначення оптимальної тривалості періоду опробування забоїв кар'єрів на основі статистичних даних за критерієм мінімізації втрати інформації.

3. Розроблено алгоритм оцінки можливості та доцільності застосування технології управління якістю залізвмісної сировини генералізованого комплексу рудопотоків гірничозбагачувальних комбінатів.

4. Розроблено технологічну схему й обґрунтовано застосування мобільного дробильно-сортувального радіометричного комплексу як частини технології управління якістю рудопотоків для зниження засмічення руд в приконтатних зонах покладів. Радіометричний модуль виготовлено в науково-дослідній лабораторії КНУ й випробувано на залізних рудах Криворізького басейну.

О.О. ВУСИК, магістр, аспірант, А.М. ПИЖИК, канд. тех. наук, доцент,  
Криворізький національний університет

### **АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІРНИЧИХ КОМБАЙНІВ ФРЕЗЕРНОГО ТИПУ НА ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОБОТАХ**

На залізорудних кар'єрах Кривбасу досягнуто значної глибини розробки залізорудної сировини при виконанні буро-підривних робіт разом з використанням морально застарілого гірничого обладнання. А це в свою чергу негативно впливає на техніко-економічні показники роботи залізорудних кар'єрів. З пониженням глибини розробки спостерігається погіршення гірничотехнічних та гірничо-геологічних умов розробки порід, разом з підвищенням цін на енергоносії та на виконання буро-підривних робіт, все це спонукає до переходу на безвибухову розробку породного масиву за рахунок застосування сучасних фрезерних комбайнів.

Для визначення технічної продуктивності кар'єрного комбайну фрезерного типу використовується наступна формула, м<sup>3</sup>/год

$$Q_{tex} = V_k Bh$$

де  $V_k$  – робоча швидкість комбайну, м/год;  $B$  – ширина проходу комбайну, яка відповідає довжині барабану комбайну, м;  $h$  – глибина фрезерування шару порід, м.

Формула потребує врахування коефіцієнтів екстенсивного й інтенсивного застосування, відповідно  $k_{екс}$  і  $k_{инт}$ . Конструктивний параметр  $B$  залежить від вибору типорозміру комбайна та знаходиться в межах 1900÷4200 мм для комбайнів фірми «Wirtgen». Чим від більший – тим меншу кількість проходів виконує комбайн, що впливає на зменшення витрат часу розробки породного масиву, але в той же час ускладнюється маневреність комбайну. Інші параметри залежать від організації гірничих робіт.

Виконано аналіз сучасного стану відкритих гірничих робіт на закордонній практиці. Розглянуто застосування в різних гірничотехнічних і гірничо-геологічних умовах кар'єрних комбайнів в комплексі з гірничим обладнанням, які дозволяють знизити собівартість розкривних і видобувних робіт.

Кар'єрні комбайни у порівнянні з ЕКГ (екскаваторами кар'єрними гусеничними) не мають строгої залежності від висоти уступу та мають можливість розробляти породний масив за значно більшої висоти уступу. Для цього немає необхідності збільшувати їх габарити, так як металомісткість та габаритність комбайна KSM – в 2-6 рази менші, ніж у ЕКГ при однаковій розрахунковій продуктивності. В них значно менші лінійні і вагові конструктивні параметри, а також вища продуктивність.

При безвибуховій розробці порід на закордонних гірничовидобувних підприємствах широкого розповсюдження набули технології пошарового фрезерування гірських порід, які відзначаються відносно низькою собівартістю їх розробки і високою продуктивністю при застосуванні кар'єрних комбайнів фрезерного типу.

Нові технологічні рішення із застосуванням сучасної високопродуктивної техніки, направлені на удосконалення ведення розробки на глибоких кар'єрах, відпрацювання руд з метою розширення області застосування технології пошарового фрезерування, покращити техніко-економічні показники гірничовидобувного підприємства зі зменшенням негативного впливу на навколишнє середовище.

При виборі раціональної технології розробки залізорудного родовища велике значення має глибина залягання покладу, форма і потужність покладу, кут падіння покладу, міцність гірських порід і продуктивність кар'єру по руді і по розкривних породах. В умовах розробки крутоспадного родовища найбільшого розповсюдження набули транспортні системи розробки із застосуванням комбінованого транспорту. Розробка крутоспадних родовищ корисних копалин характеризується досягненням значних глибин ведення гірничих робіт, через що скорочується активна робоча зона та зменшується ширина робочих площадок, а також знижується продуктивність гірничотранспортного комплексу по вилученню розкривних порід.

При застосуванні кар'єрних комбайнів підвищується раціональність використання внутрішньокар'єрного простору, збільшується робоча зона при зменшенні ціликів.

## АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КЛАСИФІКАЦІЙ ГІРСЬКИХ ПОРІД

Будь-яка класифікація гірських порід – це концентрований досвід виробничої та дослідницької діяльності, зведений у вигляді таблиці, категорії якої є орієнтиром, що допомагає приймати правильні рішення в різних виробничих ситуаціях.

Для розв'язання практичних задач гірничої справи розроблено низку класифікацій гірських порід – загальних і часткових. Загальні класифікації – якісні, вони поділяють породи за мінералогічним складом і будовою. Для проведення вибухових робіт більш важливі часткові класифікації, які ґрунтуються на тому, що породи розділяють за фізичними властивостями, коефіцієнтом міцності, тріщинуватістю, буримістю, висаджуваністю та іншими показниками.

Найбільш відомою є класифікація за шкалою проф. М.М. Протодьяконова, що розділяє породи за їх опором руйнуванню при видобуванні, а також дозволяє легко встановити коефіцієнт міцності. Розроблено математичні формули, в яких коефіцієнт міцності за шкалою проф. М.М. Протодьяконова є єдиною або ж однією з основних факторних ознак. Цей показник впливає на швидкість буріння. Крім того, у межах одного блока зміна коефіцієнта міцності призводить до зміни тріщинуватості, що впливає на здатність порід до вибухового руйнування. Існують школи, які не визнають коефіцієнт міцності за шкалою проф. М.М. Протодьяконова, а вважають правильним орієнтуватися безпосередньо на міцність порід на стискання.

Як недолік, треба відзначити відсутність у даній класифікації ступеня тріщинуватості масиву, тобто середньої відстані між тріщинами всіх систем. Тому класифікацію порід за шкалою проф. М.М. Протодьяконова частіше використовують для розрахунків під час орієнтовного оцінювання опору порід при їх руйнуванні вибухом на початкових стадіях проектування.

Міжвідомча комісія з вибухової справи розробила класифікацію за висаджуваністю, побудовану на підставі класифікації гірських порід за тріщинуватістю у масиві. У класифікації порід за тріщинуватістю, що розділяє породи на 5 категорій за щільністю тріщин, класифікаційною ознакою є середня відстань між тріщинами або діаметр середньої окремої.

Ця класифікація охоплює широкий спектр порід за тріщинуватістю, але не визначає зв'язок між вмістом (%) у масиві окремої різного розміру та вмістом фракцій у розвалі порід, тобто з кінцевим результатом підривних робіт. Недоліком цієї класифікації є присутність в одній категорії багатьох різноманітних масивів, що ускладнює розрахунки.

Цей недолік класифікації Міжвідомчої комісії усунутий колективами колишнього Московського гірничого інституту (нині гірничий університет) та Всесоюзного науково-дослідного інституту кольорових металів, які розробили загальну класифікацію порід за підриванням згідно зі стандартними умовами її оцінювання.

Ця класифікація включає 10 категорій. Для всіх категорій наводяться значення питомих витрат вибухових речовин, середня відстань між тріщинами. Недоліком цієї класифікації можна вважати орієнтування на грамоніт 79/21, який практично знятий з виробництва, та відсутність зв'язку з результатами підривання.

Слід відзначити, що існує шкала гірських порід за буримістю за рекомендаціями ЦБПНТ, що складається з 20 категорій та застосовується на багатьох підприємствах для оперативного нормування гірничих робіт за буримістю.

Для гранітних кар'єрів України запропоновано цільову класифікацію гранітів за висаджуваністю, розроблену В.Д. Воробйовим. Наведена класифікація ґрунтується на тому, що кондиційний розмір куска обмежується шириною приймальної щілини дробарки 1-ї стадії механічного подрібнення, для скельних порід нормувальним буде розмір ковша екскаватора. Наведена класифікація є детальною, адже представлено розміри приймальних щілин дробарок, діаметр природних окремої, питому витрату вибухових речовин та вихід негабариту.

Характерна особливість багатьох з перерахованих класифікацій – одна класифікаційна ознака. Тому в довідниках, які пропонують ці класифікації, вказується, що вони можуть застосовуватися для попередніх, орієнтовних розрахунків при проектуванні робіт.

С.А. ЛУЦЕНКО, канд. тех. наук, доцент, Криворожский национальный университет

## **ОБОСНОВАНИЕ ОБЛАСТИ ВОЗМОЖНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕЖИМА ГОРНЫХ РАБОТ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕГО ДОСТИЖЕНИЕ ЗАДАННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КАРЬЕРА ПО РУДЕ**

Производительность по руде один из основных параметров карьера, определяющих экономические показатели открытой разработки любого месторождения полезных ископаемых. Какова бы не была потребность в полезном ископаемом, ее стремятся удовлетворить с минимальными затратами на вскрышные работы.

Снижение текущих коэффициентов вскрыши можно достичь за счет уменьшения ширины рабочей площадки до минимальной ее величины. При этом считают, что достигается максимальное значение производительности карьера по руде.

Известно, что увеличение ширины рабочей площадки приводит к снижению количества рабочих уступов, т.е. к снижению производительности. Вместе с тем при работе с минимальной шириной рабочей площадки практически исчезает резерв запасов полезных ископаемых и пород, готовых к выемке.

А учитывая то, что режим горных работ должен обеспечить достижение заданной производительности карьера по руде, возникают сомнения в возможности работы карьера с заданной производительностью при минимальной ширине рабочей площадки.

Проектной практикой и многими исследованиями доказано, что экономически целесообразно производительность по полезному ископаемому и горной массе выдерживать постоянной в течение длительных периодов работы карьера.

Поэтому возникает необходимость в усреднении объемов вскрышных работ по периодам разработки. Для этого в процессе работы карьера необходимо регулировать угол откоса рабочего борта. Большое внимание многими учеными уделяется влиянию угла откоса рабочего борта карьера на объемы вскрышных работ. При этом не учитывается влияние угла откоса рабочего борта карьера на производительность по руде.

Исследование взаимосвязи ширины рабочей площадки и длины фронта горных работ показали, что при минимальном значении ширины рабочей площадки длина фронта горных работ имеет максимальное значение, а объем готовых к выемке запасов - минимальное. При увеличении ширины рабочей площадки длина активного фронта горных работ уменьшается, а запас руды готовый к выемке увеличивается. Это говорит о том, что производительность карьера должна определяться не только исходя из максимальной интенсивности развития горных работ (максимальной расстановки добычных экскаваторов), но и с учетом взаимосвязи ширины рабочей площадки и длины активного фронта горных работ, которые обеспечивают в карьере необходимый объем готовых к выемке запасов.

Обосновано, что область возможных решений по определению и усреднению эксплуатационных коэффициентов вскрыши должна определяться, исходя из тех углов наклона рабочего борта карьера, которые обеспечивают заданную (плановую) производительность по руде. При этом, чем больше производительность по руде, тем меньше область регулирования режима горных работ.

Установлено, что при определении области регулирования режима горных работ необходимо исходить не только из углов откоса рабочих бортов карьера, обеспечивающих нормальные условия производства горных работ, но и учитывать возможность достижения заданной производительности карьера по руде.

В общем случае область возможного регулирования режима горных работ ограничивается на графике  $V = f(P)$  кривыми, построенными для случаев работы карьера с шириной рабочей площадки, обеспечивающей заданную производительность по руде, исходя из максимальной интенсивности развития горных работ и из обеспеченности нормативов готовых к выемке запасов.

Доказано, что при развитии горных работ с минимальной шириной рабочей площадки производительность карьера, исходя из резерва готовых к выемке запасов, будет значительно ниже максимально возможного ее значения.



А.А. СКАЧКОВ, гірничий інженер, ПАТ «Північний ГЗК»  
С.О. ЖУКОВ, д-р тех. наук, професор, Д.А. ПІТОВ, студент,  
Криворізький національний університет

## МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ АНАЛІТИЧНОГО ОБГРУНТУВАННЯ ПІДРИВАННЯ СКЕЛЬНИХ ПОРІД ЗІ СКЛАДНИМ ІНІЦІУВАННЯМ СВЕРДЛОВИННИХ ЗАРЯДІВ

У виконаному авторами дослідженні, відповідно напрямку – диференційованого енергонасичення породного масиву з додатковими відбиваючими хвилями поверхнями – складено загальну методику проведення теоретичних й експериментальних вишукувань, наводяться методи вирішення задач та їх порівняльні оцінки. За цих умов аналізуються загальновідомі а також авторські основні тенденції, закономірності, методи розрахунків, гіпотези, що розглядаються, принципи дії і характеристики використаних програм і апаратних засобів, лабораторних та інструментальних методів і методик, оцінки похибок вимірювань й ін.

Удосконалення технології вбачається кардинально новим і стає реальним за умов створення режиму просторово симетричної роботи зарядів ВР в межах масиву між двома відбиваючими хвилями поверхнями. Це дозволить більш повно використовувати енергію вибуху на дроблення породи і зменшити витрати ВР, а відтак – підвищити ефективність БВР у цілому, що є вельми актуальною науково-практичною задачею.

Для досягнення поставленої мети в дослідженні вирішувалися наступні завдання:

- аналіз теоретичних засад управління дією вибуху при взаємодії різних конструктивно і функціонально свердловинних зарядів ВР;
- аналіз сучасних методів вибухового руйнування гірських порід свердловинними зарядами ВР різної конструкції та за різних режимів;
- дослідження параметрів вибухового руйнування масиву свердловинними зарядами ВР та їхнього впливу на характер розподілу енергії вибуху в штучно обмеженому просторі;
- розробка нових конструкцій свердловинних зарядів ВР:
  - а) для попереднього знеміцнення масиву й утворення другої відбиваючої поверхні;
  - б) для дроблення й розрихлення породи між відбиваючими поверхнями;
- обґрунтування параметрів технології підривання скельних порід розробленими методами і засобами;
- проведення промислових випробувань розробленої технології.

При цьому головна ідея полягала у більш повному використанні енергії вибуху за рахунок випереджаючого підривання ослаблених зарядів у другому від укосу уступу ряді свердловин, недостатніх для переміщення масиву, але достатніх для утворення наскрізної в площині ряду свердловин «відрізної» щілини, яка стає додатковою відбиваючою поверхнею та межею другого симетричного напівпростору для першого ряду свердловин.

За цих умов пружна хвиля (пряма і відбита) проходить вдвічі більшу відстань, чим у разі підривання заряду в першому ряді, а її енергія витрачається на 60-75 % на попереднє знеміцнення вміщуючого перший ряд свердловин масиву, полегшуючи зарядам цього ряду руйнування знеміцненої попереднім вибухом породи, що забезпечує підвищення рівномірності її дроблення, а в окремих випадках – додаткове зниження питомої витрати ВР.

Ідея також передбачає підвищення однорідності гранскладу подрібненої гірничої маси за рахунок максимально рівномірного енергонасичення масиву шляхом взаємної відповідності просторового розташування свердловин в ряді та системної тріщинуватості, зумовлюючої анізотропію масиву, та активну суперпозицію пружних хвиль.

Дані спостереження й вивчення доступних інформаційних джерел переконують в тому, що необхідно більш детально дослідити взаємодію зарядів під час вибуху і знайти шляхи перерозподілу енергії, щоб частку її, яка витрачається на переміщення порід, використовувати на більш корисні форми роботи, або ж – економити ВР, за умов незмінної якості подрібнення порід, так як у витратах на руйнування порід на ВР і засоби ініціювання припадає 42-50%.

Саме тому створення науково обґрунтованого зниження питомої витрати ВР є безсумнівно актуальним.

И.В. ГИРИН, ст. преподаватель, И.А. ПАШКОВА, магистр, ассистент, Д.А. ТИТОВ, студент, Криворожский национальный университет

## **РАЗВИТИЕ СПОСОБОВ ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ ВЫЕМКИ МАЛОМОЩНЫХ БОГАТЫХ ЗАЛЕЖЕЙ В ПРИКОНТУРНОЙ ЗОНЕ ИНГУЛЕЦКОГО КАРЬЕРА**

В настоящее время активно возобновляется научно-исследовательская работа, в которой на основании теоретических и экспериментальных исследований решается актуальная научно-техническая задача повышения эффективности избирательной выемки богатых окисленных железных руд, получения из них сверхчистых концентратов для нужд порошковой металлургии и производства ферритов за счет качественной рудоподготовки. Основные научные и практические результаты и рекомендации состоят в следующем.

В настоящее время при взрывной отбойке железных руд основным показателем является качество дробления, но при этом не учитывается степень раскрытия минеральных зёрен, что очень важно при дальнейшей переработке её в сверхчистые концентраты.

Получение сверхчистых железных концентратов экологически чистыми гравитационными методами является возможным при использовании в качестве исходного сырья богатых незасоренных руд, которые необходимо извлекать избирательно с использованием новых технологий с отбойкой специальными зарядами.

Процесс отбойки малопрочных руд комбинированными зарядами с использованием анолита носит более продолжительный и плавный характер, что повышает показатель взрываемости на 6-8%. Экспериментально установлено, что при отбойке руды удлинёнными комбинированными зарядами наиболее оптимальным средним соотношением «анолит/ВВ» является 1:1, что увеличивает степень раскрытия минеральных зёрен (от 3,2 до 12,1%, в зависимости от свойств руды), и, как следствие, значительно повышает эффективность дальнейшего передела исходного сырья.

Показатели извлечения железа гравитационными методами зависят от степени раскрытия минеральных зёрен при отбойке, а также класса крупности при вторичной рудоподготовке, где при использовании валковой дробилки он может регулироваться в необходимых интервалах. При этом экспериментами, проведенными на рудах Ингулецкого месторождения и шахте «Юбилейная», установлено, что выход с массовой долей крупности минус 0,5 мм составляет соответственно 65,2 и 70,1%. Разработана схема получения сверхчистых железных концентратов с содержанием кремнезёма менее 0,3%, включающая отбойку комбинированными зарядами, вторичную рудоподготовку и обогащение руды на концентрационном столе, при которой технологическое оборудование может быть размещено в подземных условиях или на поверхности, как для всего цикла, так и по его частям.

Анализ сырьевой базы Кривбасса показал, что в прибортовой зоне Ингулецкого карьера имеются значительные запасы гематито-мартитовых руд, вполне достаточных для обеспечения исходным сырьём порошковой металлургии Украины, а также экспортных поставок в течение длительного времени. Предложенный способ избирательной выемки мало мощных богатых залежей в приконтурной зоне Ингулецкого карьера обеспечивает высокую эффективность отработки, исключает засорение руды, а также её потери вследствие того, что в дальнейшем оставшиеся участки будут дорабатываться открытым способом. Способ – технологичен, предусматривает использование стандартного оборудования, защищён патентом Украины, предполагает комбинированную разработку залежей руды в отличие от известных.

Разработаны «Методические указания по выбору оптимальных технологических схем избирательной добычи богатых окисленных железных руд». Рекомендации могут быть использованы при добыче на шахтах Кривбасса, а также при отработке Ингулецкого месторождения с предварительной выемкой запасов гематито-мартитовых руд из охранных целиков шахты «Центральная».

Внедрение указанных мероприятий по избирательной выемке богатых окисленных железных руд позволит получить значительный экономический эффект на действующих горных предприятиях, а также повысить показатели извлечения полезного ископаемого. Расчетный экономический эффект составляет 500 грн. на одну тонну полученного концентрата.

О.О. ВУСИК, магістр, аспірант, А.М. ПИЖИК, канд. тех. наук, доцент,  
Криворізький національний університет

## **КАР'ЄРНІ КОМБАЙНИ ФРЕЗЕРНОГО ТИПУ ЯК СКЛАДОВА ТЕХНОЛОГІЇ ВЕДЕННЯ ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ**

У нинішній ситуації гірничодобувних підприємств України одним з напрямків підвищення їх техніко-економічних показників роботи є модернізація діючих та впровадження нових технологій розробки гірських порід і застосування сучасного гірничого обладнання.

Вирішенням питання щодо дослідження та впровадження нових технологій розробки родовищ корисних копалин займалась велика кількість науковців.

Виконаний аналіз значної кількості досліджень стосовно обґрунтування раціональних параметрів кар'єрних комбайнів свідчить про те, що на сьогоднішній час недостатньо вивчено і висвітлено дане питання.

Важливою умовою ведення ефективної відкритої розробки залізородних покладів є застосування обґрунтованої технології відпрацювання гірських порід. Технологія розробки породного масиву впливає на техніко-економічні показники роботи гірничовидобувного підприємства. Здійснення розробки родовищ корисних копалин відкритим способом характеризується виконанням комплексу буро-підривних робіт, які призводять до постійного зростання собівартості розробки родовищ корисних копалин.

Останнім часом велику цікавість викликають гірничі комбайни фрезерного типу, котрі здатні здійснювати безвибухову розробку напівскельних і скельних гірських порід при розробці родовищ корисних копалин на кар'єрах. Вони представляють собою компактне і мобільне виймально-навантажувальне обладнання з невеликою глибиною фрезерування, яке здатне в одному технологічному процесі виконувати механічне відділення породи від породного масиву, подрібнення і навантаження порід в транспортний засіб.

Розробка породного масиву фрезерними комбайнами виконується шарами  $0,15 \div 0,6$  м в процесі його поступового і безперервного руху. У порівнянні з традиційною технологією відпрацювання гірських порід вибоєм виступає не уступ, а площадка представлена горизонтальною або слабо похилою поверхнею. Після зняття шару порід проходом фрезерного комбайну утворюється підступ з вертикальним відкосом. Робочий орган розміщений під комбайном по середині, що є причиною не повного відпрацювання робочої площадки з утворенням ціликів в торцях гірничих виробок.

Через це доцільним є удосконалення технологічних схем відпрацювання породного масиву на основі вивчення технічних і технологічних особливостей, притаманних фрезерним комбайнам.

Розвитку відкритих гірничих робіт на залізородних кар'єрах сприяє технічне та технологічне переоснащення на основі науково-технічних досліджень. Важливим завданням науково-технічних досліджень в діючих умовах роботи залізородних кар'єрів є вирішення проблем екологічного характеру. Перспективним напрямком вирішення наведеної проблеми та підвищення ефективності відкритих гірничих робіт є впровадження безвибухової технології розробки залізородних покладів.

Розробка напівскельних та скельних гірських порід з використанням технології пошарового фрезерування кар'єрними комбайнами, являється альтернативною і конкурентоспроможною традиційній розробці породного масиву порід значної міцності з проведенням буро-підривних робіт. Завдяки цьому пояснюється її широке розповсюдження, так як розробка комбайновим способом характеризується позитивним підвищенням показників продуктивності й економічності та зменшенням негативних показників екологічності із забезпеченням гарантованої безпеки відкритих гірничих робіт.

Надалі важливим буде дослідити і розробити нові технологічні рішення із застосуванням сучасної високопродуктивної техніки, які направлені на удосконалення ведення розробки на глибоких кар'єрах, відпрацювання з метою розширення області застосування технології пошарового фрезерування, покращити техніко-економічні показники гірничовидобувного підприємства зі зменшенням негативного впливу на навколишнє середовище.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШИРИНЫ РАБОЧЕЙ ПЛОЩАДКИ И ДЛИНЫ ФРОНТА ГОРНЫХ РАБОТ ПРИ КОНЦЕНТРАЦИИ ГОРНЫХ РАБОТ**

Поддержание размеров действующей части рабочей зоны глубоких карьеров, необходимой для получения запланированного объема добычи полезного можно достичь за счет изменения ширины рабочих площадок и протяженности активного фронта горных работ.

С увеличением глубины разработки увеличивается число добычных уступов и, как следствие этого, возрастает протяженность фронта добычных работ.

Известно, что чрезмерное уменьшение или увеличение фронта, против необходимой величины, способно ухудшить технико-экономические результаты разработки. Так, при большой длине фронта из-за перепробега автомашин резко увеличиваются затраты на транспортирование.

Наряду с этим появляется возможность выдерживания нормируемых запасов, при меньшей ширине рабочей площадки, которая определяет объемы вскрышных работ.

Уменьшением длины фронта горных работ, за счет концентрации их на отдельных участках карьера, достигается снижение себестоимости добычи полезного ископаемого.

При этом для обеспечения норматива готовых к выемке запасов руды ширину рабочей площадки, на этих участках, необходимо увеличить, что повлечет за собой увеличение коэффициентов вскрыши.

В результате выполненного анализа научных публикаций было установлено, что в процессе определения ширины рабочей площадки при заданной производительности карьера по руде учитывается только длина активного фронта по руде и вскрышным породам на момент оценки. При этом не учитывается влияние на нее изменения ширины рабочей площадки, которое заключается в том, что при увеличении ширины рабочей площадки длина фронта уменьшается.

Поэтому приступая к моделированию развития горных работ для заданной производительности карьера по руде в первую очередь необходимо определить значения ширины рабочей площадки и длины активного фронта горных работ, удовлетворяющие требованиям нормируемых запасов, при различной степени концентрации горных работ.

В работе выделены основные факторы, влияющие на изменение длины активного фронта горных работ и которые необходимо учитывать при определении параметров системы разработки.

Установлено, что для заданной производительности карьера по руде, в случае выделения в карьере участков концентрации горных работ, при определении параметров системы разработки необходимо учитывать не только сокращение длины вовлекаемых в отработку уступов, но и уменьшение максимально возможной длины активного фронта горных работ при увеличении ширины рабочей площадки.

Обосновано, что в случае концентрации горных работ на отдельных участках рабочей зоны карьера для заданной производительности при определении ширины рабочей площадки и длины активного фронта горных работ необходимо учитывать, как обеспечение нормативов готовых к выемке запасов при сокращении длины вовлекаемых в отработку уступов, так и уменьшение максимально возможной длины активного фронта горных работ на этих участках за счет увеличения ширины рабочей площадки.

Исследование изменения длины активного фронта горных работ при увеличении ширины рабочей площадки, с помощью графических методов горно-геометрического анализа карьерного поля, позволили определить необходимые параметры системы разработки, обеспечивающие в карьере нормативный запас руды готовый к выемке, а также размер активной части рабочей зоны для различных значений производительности по руде.

В результате исследований было установлено, что определение параметров системы разработки, которые удовлетворяют нормируемым запасам для заданной производительности карьера по руде необходимо осуществлять с учетом размеров активной части рабочей зоны карьера.

Л.Н. КОВЕРНИЧЕНКО, Ю.М. НАВИТНИЙ, канд. тех. наук, доценты,  
Криворожский национальный университет

## **КОНСТРУКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНО-НАСЫПНЫХ ОБЪЕКТОВ КАРЬЕРА**

Существенно снизить долю затрат на транспортирование горной массы с увеличением глубин карьеров предлагается сооружением в карьерах тоннельно-насыпных объектов, которые конструктивно представляют собой временные внутрикарьерные транспортно-отвальные насыпи, пересекаемые в массиве транспортными тоннелями с обделкой из унифицированных и существенно доработанных на протяжении 2011-2018 гг. сталежелезобетонных элементов, армированных, как внутри, так и снаружи, которые могут использоваться многократно.

Решение задачи выбора варианта схемы и устройства пересечений в разных уровнях в каждом отдельном случае определяется конкретными условиями: транспортными нагрузками, наличием в карьере свободной площади, степенью развития горных работ и состоянием разрабатываемой залежи, динамикой перемещения объемов вскрышных пород и полезного ископаемого, гидрогеологическими условиями, устойчивостью откосов и их объемно-геометрическими характеристиками, свойствами отсыпаемых пород и т.п. Положение путепровода подчиняется общему режиму движения и оптимизируется с учетом основных влияющих на него факторов.

Экономическая целесообразность устройства данных объектов устанавливается сопоставлением издержек, обусловленных большой длиной транспортирования и задержками в узлах пересечений дорог, со стоимостью возведения и ликвидации (при необходимости) объектов. При этом должна учитываться экономическая эффективность применения данных объектов в качестве внутренних отвалов и внутрикарьерных усреднительных или буферных складов.

В рассматриваемых тоннелях обделка из универсального элемента собирается на упругоподатливую крепь. При этом форма и сечение тоннеля задается кривизной упругоподатливой крепи, что позволяет выполнять его обделку для разных условий. Что касается технологии монтажа обделки, то предлагается два варианта. Первый вариант – устанавливается упругоподатливая крепь на всю длину пересечения конвейера, затем набираются универсальные элементы – балки. Второй вариант – крепь собирается вместе с балками, затем завозится железнодорожным транспортом по секционно и монтируется железнодорожным краном.

Применение доработанного элемента существенно расширит возможности подготовки новых рудных горизонтов одновременно в нескольких местах. Оптимизация развития карьера при его проектировании заключается в совместной оптимизации динамики развития контуров рабочей зоны и транспортных коммуникаций. При этом геометрия рабочей зоны формируется по заданному качеству руды с учетом ограничений по объему горной массы, направлению и скорости понижения горных работ. При определении расположения сооружения и числа съездов минимизируют затраты на транспортирование горной массы и строительство.

Система транспортных коммуникаций, включающая рассматриваемые объекты, обеспечивающие транспортно-отвальное обслуживание нижних рабочих горизонтов, или же транспортное соединение противоположных бортов карьера, позволяет применять любой сложности конструкции составляющих элементов и схемы, развивающиеся вместе с горными работами. Конструктивные и пространственные параметры этой системы существенно влияют на транспортные затраты и находятся в тесной взаимосвязи с развитием горных работ. Таким образом, в процессе проектирования и планирования горных работ учитываются качественные факторы, расчеты которых реализуются поэтапно.

Оптимальное местоположение путепроводов определяется методами динамического программирования. При этом данными для расчета служат следующие показатели: контуры рабочей зоны карьера на конец этапа; точки привязки путепроводов, съездов и переездов, перегрузочных пунктов, усреднительных складов, выездов на отвалы (координаты точек на контурах); параметры автосъездов (ширина, уклон, радиус поворота, признак типа дорожной одежды); стоимостные показатели (стоимость транспортирования и строительства путепроводов и их поддержания в рабочем состоянии).

А.А. СКАЧКОВ, гірничий інженер, ПАТ «Північний ГЗК»

С.О. ЖУКОВ, д-р тех. наук, професор, Криворізький національний університет

## РОЗШИРЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ БВР ДЛЯ СКЛАДНИХ УМОВ ГЛИБОКИХ КАР'ЄРІВ

Подальший розвиток України тісно пов'язаний з раціональним використанням природних ресурсів і підвищенням ефективності роботи гірничовидобувної промисловості. Разом з тим, основою технології відкритого видобутку корисних копалин є руйнування гірського масиву енергією вибуху. Вибухові речовини (ВР) як висококонцентроване й економічне джерело енергії застосовуються на всіх гірничих підприємствах, як у нас в країні, так і за рубежом. На разі в практиці розробки скельових порід відкритим способом відсутні приклади застосування альтернативних джерел енергії для руйнування гірських порід перед їх екскавацією і транспортуванням. На кар'єрах, де ведуть розробку скельних порід, комплекс БВР є початковим, тому визначає ефективність усіх наступних технологічних процесів видобутку і переробки сировини. Разом з тим, він є найбільш витратним, що зумовлює пошук шляхів його вдосконалення.

Тривалі авторські спостереження за процесом підривання породних масивів у залізородних кар'єрах переконують, що очевидно є енергетична перенасиченість порід, яка найбільш динамічно проявляється на породних оголеннях покрівлі й укосу уступу, де вкрай небажане розміщення великих мас гірських порід на значні відстані (20, 30 і навіть 40 м) ілюструє масштаби витрат енергії вибуху на таку негативну роботу за рахунок цільового її дроблення. Особливо нерационально енергія вибуху витрачається при підриванні складноструктурних масивів, з вираженою системною тріщинуватістю та блочністю і зумовленою цим акустичною анізотропією, які є найбільш типовими для кар'єрних полів гірничо-збагачувальних комбінатів.

Головною метою даного дослідження було зниження питомої витрати ВР з підвищенням рівномірності дроблення породи шляхом комплексного підходу, що передбачає суміщене операційно й у часі:

- 1) формування нових зон та поверхонь розмежування активновхвильових середовищ;
- 2) випереджаюче знеміцнення породи в межах впливу парно взаємодіючих рядів вибухових свердловин, у кожному з яких – різні міжсвердловинні відстані, параметри та конструкції зарядів, чим, власне, й реалізується диференційоване енергонасичення масиву);
- 3) просторова орієнтація створюваних граничних зон та рядів вибухових свердловин відносно системної тріщинуватості з урахуванням акустичної анізотропії масиву та суперпозиції пружних хвиль.

За даних умов основна увага в дослідженнях спрямовувалася на удосконалення існуючих та створення нових методів вибухового руйнування порід свердловинними зарядами; аналітичне уточнення механізму вибухового руйнування порід авторськими свердловинними зарядами і характеру розподілу енергії вибуху в диференційованому енергонасиченому породному масиві з урахуванням випереджаючого знеміцнення породи в межах впливу парно взаємодіючих рядів вибухових свердловин; аналіз і обґрунтування процесу формування нових зон та поверхонь розмежування активновхвильових середовищ; теоретичні дослідження взаємодії хвиль напружень (їх суперпозиції) від близько розташованих зарядів ВР з метою пошуку резервів продуктивного використання їх енергії; аналіз суперпозиції хвиль напружень за умов застосування в одному блоці зарядів ВР, наближених за дією до камуфлетних, а поряд з ними – зарядів рихлення; розробка способів БВР, у яких зі зміною порядку підривання свердловинних зарядів ВР зменшуються непродуктивні витрати їх енергії; розробка схем та параметричне обґрунтування симетричної дії рядів зарядів ВР; експериментальні дослідження та промислові випробування розроблених способів з уточненням мас зарядів, що взаємодіють, та інтервалів сповільнення між ними; аналіз ефективності упровадження нової технології.

Комплексність досліджень полягає в тому, що вони концентрувались здебільшого в двох напрямках:

- 1) конструктивно-речовинному щодо устрою зарядів та складу вибухових матеріалів;
- 2) у максимізації використання енергії вибуху шляхом створення умов для симетричної роботи рядів комбінованих свердловинних зарядів ВР за диференційованого енергонасичення механічно анізотропного породного масиву.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ КАРЬЕРОВ, ОТРАБАТЫВАЮЩИХ МОЩНЫЕ ЖЕЛЕЗОРУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Границы карьера один из основных параметров, который определяет перспективу развития горно-обогатительного комбината и его промышленный потенциал, необходимые инвестиции и возможную прибыль.

В рыночных условиях при определении границ карьера необходимо учитывать изменения на рынке потребителей продукции и конкурентные условия ведения производства.

Не один из существующих на сегодня методов определения границ карьеров не учитывает изменение параметров работы базовых карьеров-конкурентов с течением времени.

При определении границ карьеров по применяемым расчетным принципам граничный коэффициент вскрыши рассчитывается по технико-экономическим показателям, достигнутым на базовых горных предприятиях на момент проектирования, и его величина является постоянной, при этом не учитывается, что экономические показатели и коэффициенты вскрыши базовых предприятий (карьеров-конкурентов) со временем изменяются.

Условие конкурентоспособности проектируемого карьера можно сформулировать следующим образом: коэффициент вскрыши по проектируемому карьере не должен превышать граничный коэффициент вскрыши, который учитывает экономические показатели разработки действующего (базового) предприятия.

Таким образом, если карьеры разрабатывают месторождения с одинаковым качеством полезного ископаемого, то за допустимую себестоимость принимают себестоимость руды одного из базовых горнодобывающих предприятий-конкурентов с открытым способом разработки месторождений.

По результатам проведенных исследований можно с уверенностью утверждать, что для определения границ проектируемого карьера граничный коэффициент вскрыши необходимо определять с учетом возможного изменения объемов выемки вскрышных пород и добычи руды на базовых предприятиях-конкурентах, т.е. с учетом изменения их текущих коэффициентов вскрыши.

Разработан новый расчетный принцип определения границ карьеров, который предусматривает применение граничного коэффициента вскрыши как величины не постоянной, а изменяющейся во времени, и такой, которая зависит от изменения текущих коэффициентов вскрыши на карьерах-конкурентах.

Расчетный принцип формулируется следующим образом: конечная глубина карьера должна быть такой, чтобы в процессе его эксплуатации сумма первоначального и максимального текущего коэффициента вскрыши (коэффициента горной массы) не превышала изменяющегося во времени экономически целесообразного коэффициента вскрыши (горной массы), который зависит от технико-экономических показателей работы базовых предприятий.

Экономической основой расчетного принципа определения перспективной глубины проектируемого карьера принято условие: в любой период разработки экономические показатели производства и реализации железорудной продукции проектируемого предприятия должны быть лучше либо равны аналогичным показателям действующего (базового для сравнения) предприятия.

Реализация этого условия достигнута с применением геометрического анализа карьерных полей и сравнения режимов горных работ проектируемого и действующего карьеров.

Отклонение конечной глубины отработки проектируемого карьера, определенной на основе сравнения его текущих коэффициентов вскрыши с текущими коэффициентами вскрыши условных базовых карьеров, от конечной глубины определенной по постоянному граничному коэффициенту вскрыши составляет от «-14» до «+45» %.

Н.П. МЕЛЬНИЧЕНКО, канд. тех. наук, доцент, С.О. ФЕДОРЕНКО, магістр, ст. викладач,  
І.О. ПАШКОВА, магістр, асистент, Криворізький національний університет

## ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВІДХОДІВ ІНГЗК ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БЕТОНІВ

На ГЗК України щорічно утворюється близько 60 млн. т. відходів збагачення. Якщо прийняти, що середній вміст заліза в їх складі 12 мас.%, то в хвостосховищах до теперішнього часу закладовано 360 млн. т. заліза при щорічному прирості цього показника 7,2 млн т.

У вітчизняній промисловості накопичено багато досвіду використання вторинної сировини гірничо-збагачувального комплексу для виготовлення будівельних матеріалів.

Бетон модифікований добавками на основі заліза дає гарні результати при виконанні бетонних робіт в період дії знакозмінних температур, що має важливе значення оскільки виконання ремонтних робіт не може бути обмежене лише періодом дії позитивних температур.

У зв'язку з чим в дослідження закладалась ідея вивчення властивостей бетону модифікованого залізом цементу в період дії знакозмінних температур.

При проведенні експериментів як заповнювачі використовувалися матеріали, які застосовуються для виробництва бетону: дніпровський річковий пісок та відходи Інгuleцького гірничо-збагачувального комбінату (ГЗК). Як залізовмісний компонент комплексної добавки застосовувалися: закис заліза –  $\text{FeO}$ , і гірські породи Криворізького залізорудного родовища, що переважно складаються з кварцу –  $\text{SiO}_2$ , сидериту –  $\text{FeCO}_3$  і магнетиту –  $\text{Fe}^{3+}_2\text{Fe}^{2+}\text{O}_4$ . Як органічний компонент комплексної добавки використовується олеат натрію. Як силікатний компонент комплексної добавки застосований силікат натрію, що характеризується розміром силікатного модуля 2,8.

Параметрами, що варіюються, для цієї системи, були: вміст у цементному тісті олеату й силікату натрію, температура цементного тіста й основи.

Вихідним параметром – міцність зчеплення цементного тіста з бетонною основою.

Цементне тісто виготовлялося на Криворізькому портландцементі, в який вводили комплексну добавку комплексів «залізовмісна речовина – олеат натрію – силікат натрію» – «ЖОСН». Вміст залізовмісної речовини у цементному тісті в усіх випадках складало 19% від маси цементу.

Для виробництва опоряджувального розчину застосовували портландцемент М400 Криворізького цементного комбінату, олеат натрію у кількості 0,2% від маси цементу та силікат натрію у кількості 1% від маси цементу. Частина цементу (19%) було замінено на тонкозернисту фракцію Інгuleцького гірничо-збагачувального комбінату (ІНГЗК). У якості дрібного заповнювача використовували Дніпровський річковий пісок.

В умовах експерименту введення в цементне тісто комплексної добавки «ЖОСН» при позитивних температурах цементного тіста й основи приводить до збільшення міцності їхнього зчеплення, що перевищує міцність зчеплення з цією основою цементного тіста, яка містить інші використані добавки.

Розрахунками встановлено, що оптимальним, за величиною адгезії цементного тіста до бетонної поверхні при позитивній температурі системи, є вміст у цементному тісті олеату натрію в кількості 0,2%, а силікату натрію – 1% від маси цементу.

В умовах експерименту зниження температури системи «цементне тісто – основа» призводить до зменшення адгезійного зчеплення елементів системи.

При цьому введення в систему комплексної добавки «ЖОСН» знижує вплив температури на величину адгезії, що пояснюється зниженням температури втрати рухливості цементним тістом і участю у формуванні міцності контакту вуглеводневих радикалів олеїнової кислоти.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що теоретично доведено й експериментально підтверджено досягнення бетоном високих значень міцності при стиску та адгезії до бетону будівельних конструкцій і морозостійкості бетоном, призначеним для виготовлення та ремонту бетонних і залізобетонних конструкцій, що твердіє в умовах знакозмінного температурного впливу навколишнього середовища за рахунок його модифікації комплексною добавкою, що складається із залізовмісної мінеральної речовини і натрієвих солей вищої жирної й кремнієвої кислот.



**СИСТЕМНІ ПРИНЦИПИ УПРАВЛІННЯ СИРОВИННОЮ ЯКІСТЮ  
ПРИ ІНТЕГРАЦІЇ РУДОПОТОКІВ ГЗК**

Мета представленої дослідження – генералізація управління якістю залізовмісної сировини фінальних рудопотоків гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК) як об'єднання всіх засобів контролю, сортування і мікширування руд в єдиний, технологічно домінуючий в масштабі не тільки окремого кар'єру, але й усього ГЗК комп'ютеризований комплекс, підпорядкований загальній цільовій алгоритмізації. Реалізація такої ідеї вимагає розробки і теоретичного обґрунтування технології управління якістю залізовмісної сировини генералізованого комплексу рудопотоків: від геологічного картування, технологічного зонування рудних покладів та опробування видобувних забоїв – до контролю кінцевого потоку збагачувальної фабрики, що охоплює усю організаційно-керуючу систему ГЗК з відповідними технічними й інформаційними засобами.

В роботі був застосований комплексний метод досліджень з використанням теорій гірничої справи, радіометрії та управління; методів чисельного і статистичного аналізу; техніко-економічного аналізу результатів роботи підприємств, методів математичної статистики та імітаційного моделювання процесів.

Головна увага досліджень концентрувалась на системному підході щодо таких надскладних і динамічних комплексів, як інтегровані рудо потоки. Саме це дозволило встановити та теоретично обґрунтувати надзвичайно важливі для сучасних ГЗК положення:

1. Комплексний критерій оцінки ефективності управління якістю мінеральної сировини загального рудопотоку як функція від множення модуля відношення планового і фактичного вмісту корисного компонента в сформованому потоці, його обсягу, собівартості процесу збагачення і виходу концентрату, забезпечує формування фінального інтегрованого рудопотоку ГЗК із заданим вмістом корисного компонента в гарантованому діапазоні амплітудних коливань.

2. Максимізацію прибутку ГЗК забезпечує технологія управління якістю залізовмісної сировини генералізованого комплексу рудопотоків, що базується на закономірностях впливу результатів оперативного контролю вмісту заліза в рудних покладах, забоях і локальних рудопотоках, залежностях амплітудних значень якості, величини і тривалості її відхилення від допустимого діапазону, а також на прогностичній оцінці результатів збагачення й обробці отриманої інформації для коригування за необхідності періоду опробування і навантаження на видобувні забої, та об'єднує усі засоби контролю, сортування і мікширування руд ГЗК в єдину технологічно домінуючу в масштабі комбінату систему, підпорядковану загальній цільовій алгоритмізації.

3. Планування реструктуризації існуючої технології управління якістю рудопотоків у генералізовану має виконуватися з урахуванням динаміки скорочення обсягів видобутку руди у групі комбінатів залізородного басейну при доробці ними покладів з можливістю перенаправлення частини або загального рудопотоку з одного ГЗК на інший, що визначається критерієм доцільності утримання або поетапного виводу з експлуатації на них рудозбагачувальних фабрик (РЗФ) – співвідношенням витрат на утримання фабрики і доходу від реалізації кінцевої продукції.

4. Підвищення вмісту корисного компонента на 5 %, зниження засмічення на 12÷18 % і зменшення на 1,2 % частки гірничої маси, що направляється на збагачення, забезпечується включенням в технологію видобутку мобільного дробильно-сортувального радіометричного комплексу, що відсікає некондиційну гірничу масу в забоях приконтатної зони «руда-порода» за встановленим критерієм бінарності середовища.

Однією з причин значних амплітудних коливань якості, як в загальнокар'єрних, так і в фінальному рудопотоці ГЗК є відсутність системно взаємозв'язаного в масштабах комбінату оперативного контролю сировинної якості руди, що значно знижує ефективність управління нею. Саме тому в існуючій конфігурації системи гірничо-транспортної диспетчеризації не в змозі забезпечити формування фінального рудопотоку ГЗК з в.к.к. у гарантованому діапазоні.

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА РУДОПОДГОТОВКИ  
НА СТАДИИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ**

Тенденции развития технологических процессов горно-обогатительного передела являются общими для всех предприятий отрасли и обусловлены характерными и объективными причинами: увеличение глубины карьеров и объемов вскрышных работ, снижение содержания полезного компонента и повышение крепости руд. Увеличение объемов добычи руды затруднено, наблюдается отставание по вскрыше и нарушение проектных параметров карьеров, отмечается ухудшение использования технологического оборудования, и как результат – увеличение себестоимости продукции на всех этапах добычи и транспортирования.

Вовлечение в переработку более крепких труднообогатимых и тонковкрапленных руд усложняет работу дробильного и измельчительного оборудования, приводя к значительному увеличению затрат на электроэнергию и повышению расхода футеровочных материалов и шаров.

Отдельную роль и перспективу развития в сложившейся ситуации имеют буровзрывные работы. Рядом исследователей установлена возможность повышения технологических показателей рудоподготовки и обогащения железистых кварцитов в результате оптимизации параметров буровзрывных работ.

При этом управление действием взрыва позволяет не только изменять гранулометрические характеристики взорванной горной массы, но и дает возможность снижать ее прочностные свойства. Однако применяемые для этого методы основаны, в большинстве, на использовании повышенных удельных расходов взрывчатых веществ, что ведет к увеличению затрат на бурение, ВВ, средства взрывания и т.д.

Другим путем повышения эффективности взрывного воздействия является снижение потерь энергии, выносимой за пределы разрушаемого массива. Потери вызваны тем, что при последовательном взрывании зарядов в ряду происходит увеличение скорости механических колебаний и энергии, переносимой ударными волнами, что объясняется интерференцией этих волн, движущихся в направлении развития взрыва (детонации). При этом значительная часть энергии выносится за пределы взрывающего участка и безвозвратно теряется в глубине массива, приводя к законтурным разрушениям и повышению степени вредных сейсмических проявлений. Вынос и потери значительного количества энергии взрыва за контуры разрушаемого блока ведет к ухудшению качества дробления пород в пределах всего отбиваемого объема.

Как показали исследования, повышение эффективности взрывного воздействия на участок массива и снижение потерь энергии может быть достигнуто благодаря использованию эффекта соударения полей напряжений, образуемых при взрыве зарядов за счет встречного развития взрыва в каждой группе (ряду) скважин. За счет интеграции ударных волн при создании встречно-направленных полей напряжений изменением схем коммутации зарядов в группах, а также управлением интервалами замедления с учетом изменяющихся при взрыве механических свойств горных пород.

В ходе промышленных испытаний установлено повышение качественных показателей взрывной отбойки железистых кварцитов и доказана возможность снижения расходов по буровзрывному комплексу. В частности, анализ обобщенных результатов экспериментальных взрывов показал, что встречное инициирование зарядов в группах, по сравнению с обычной диагональной схемой коммутации взрывной сети, позволяет уменьшить крупность взорванной горной массы. Выход крупных фракций (+200мм) снизился в среднем по блокам с 19,9 до 10,6%, выход мелочи (-100мм) повысился в 1,2 раза, диаметр среднего куска уменьшился со 110,6 до 78,4мм. При этом выход горной массы с 1м скважины увеличился с 42,7 до 47,4м<sup>3</sup>/м при бурении скважин станком СБШ-250МН и с 41,5 до 50,1м<sup>3</sup>/м. при бурении скважин станком СБШ-320. Повышение выхода горной массы достигнуто за счет расширения сетки скважин и, соответственно, снижения удельного расхода ВВ при указанном улучшении качества дробления.

Л.А. ШТАНЬКО, канд. тех. наук, В.И. ЧЕПУРНОЙ, С.И. ЛЯШ, С.И. КОРНИЯШИК,  
Г.Н. ЗАБУЖЕНКО, сотрудники НИГРИ, Криворожский национальный университет

### **ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДРОБИЛЬНО-ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ПУНКТОВ КОМПЛЕКСОВ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ КАРЬЕРОВ КРИВБАССА**

Опыт эксплуатации дробильно-перегрузочных пунктов (ДПП) комплексов циклично-поточной технологии (ЦПТ) карьеров Кривбасса свидетельствует о том, что технологическое оборудование ДПП комплексов ЦПТ подвергается "старению" с потерей проектных параметров и работоспособности, что приводит к все более возрастающей опасности возникновения аварийных ситуаций.

Оборудование ДПП работает при значительных нагрузках (удары, большие объемы перерабатываемой горной массы, большая ее крупность и т.д.), при этом оборудование работает в агрессивной водной и атмосферной среде.

Несвоевременно выявленные и не устраненные дефекты нередко перерастают в серьезные нарушения. Их последствия могут привести к значительным материальным затратам. Поэтому важно правильно и своевременно оценить состояние оборудования ДПП, выполнять прогноз о возможности развития дефектов и разработать мероприятия по их стабилизации или устранению.

Развитие открытого способа добычи железорудного сырья в Кривбассе идет по пути увеличения объемов работ по экскавации. Удельный вес добычи железных руд открытым способом в Украине в настоящее время составляет около 80% и, в дальнейшем, должен расти. Все это требует повышения надежности и качества эксплуатации ДПП входящих в комплексы ЦПТ карьеров. Вместе с тем, поддержание уровня развития горных работ на карьерах Кривбасса сдерживается низкой эффективностью использования оборудования ДПП, которое под влиянием многочисленных факторов простаивает от 35 до 45% календарного времени, в том числе потери времени по техническим причинам составляют от 20 до 30%.

Фактические простои в ремонте более чем в 3 раза превышают нормативные, что объясняется недостаточной надежностью и низкой эффективностью системы технического обслуживания и ремонта оборудования ДПП. Снижение уровня надежности приводит к сокращению ремонтного цикла и удорожанию ремонтов оборудования ДПП.

На ремонты оборудования ДПП, которые являются самым трудоемким вспомогательным процессом на открытых горных работах, расходуется значительная часть затрат на добычу полезного ископаемого в карьере. Ремонт занят от 20 до 30% списочного состава рабочих. Уровень механизации ремонтных работ очень низок, затраты ручного труда достигают 65%.

Острота проблемы повышения надежности эксплуатации оборудования ДПП комплексов ЦПТ обуславливается:

- поточным характером производства, при котором дробилка крупного дробления ДПП в большинстве случаев является ведущим звеном всей технологической цепи комплекса ЦПТ;
- опережающим усложнением конструкций оборудования ДПП (механических, электрических, гидравлических систем) по сравнению с внедрением современных методов повышения надежности сложных систем управления;
- низкой надежностью и малыми сроками службы деталей и узлов значительной части технологического оборудования ДПП, что вызывает неоправданно большие трудовые и материальные затраты на техническое обслуживание и ремонты.

Приоритетным направлением решения проблемы повышения надежности эксплуатации ДПП является эффективное использование оборудования ДПП по назначению за счет:

- проведения комплексной аппаратурной технической диагностики;
- прогнозирования отказов, аналитика простоев;
- повышения качества технического осмотра, технического обслуживания и ремонта;
- совершенствования системы технического обслуживания и ремонта, переход на ремонт оборудования ДПП по фактическому техническому состоянию, превентивное обслуживание.

О.Ю. ГРИЦАЙ канд. геолог.-мінер. наук, В.І.ЧЕПУРНИЙ, С.І. ЛЯШ,  
С.І. КОРНЯШИК, співробітники НДГРІ, Криворізький національний університет

## АНАЛІЗ СТАНУ ПОРОДНОГО МАСИВУ ТЕРИТОРІЇ СЕЛИЩА НОВОСЕЛІВКА

Природний стан ландшафту, геологічна будова кристалічного фундаменту та осадкового чохла, а також гідрологічні параметри регіону, в якому розташовані землі селища Новоселівка, мають певні особливості, на базі яких відбувалась і продовжується індустріалізація території.

З метою прогнозування й попередження можливих порушень від гірничих робіт, і збагачення залізородної сировини, а також розробки заходів щодо усунення умов виникнення природно-техногенних аварій на території селища Новоселівка Широківського району Дніпропетровської області НДГРІ ДВНЗ "КНУ" виконав геофізичні дослідження геодинамічного стану кристалічного фундаменту та осадкового чохла породного масиву зазначеної території. За результатами досліджень встановлено наступне:

1. Вся територія селища Новоселівка, відвалів "Левобережних", хвостосховища "Войково" знаходиться в зоні потужного транс-регіонального глибинного Криворізько-Кременчуцького розлому, в межах якого виділяються регіональні розломи, а саме: Тарапаківський та Єкатеринський. Майже всі регіональні розломи складаються з двох-трьох зближених паралельних розривів.

2. В середині цієї зони спостерігається сучасна активність дрібних тектонічних блоків. Складна тектонічна будова чітко відображається в рельєфі його сучасних і стародавніх форм.

3. В рельєфі території селища Новоселівка сучасна активність блоків відображена долиною р. Інгулець та проявляється уступами схилів берегів, спрямованістю русла та розвитком ярусно-балкової мережі.

4. Зсув в селищі Новоселівка, за висновками І.В. Попова, за своєю динамікою відноситься до розряду тимчасово стабілізованого зсуву - сковзання. За проникнення в глибину гірських порід (>20 м) зсув відноситься до розряду глибоких. За масштабами явища потенційно зсувна ділянка (до 4 км) відноситься до дуже великих (по ДБН 1.1.-3-97).

5. Розрахунки, виконані фахівцями ДВ УкрДГРІ, "Дніпроводхозу" у 2004 році, щодо визначення стійкості схилів, показали, що за станом рельєфу, інженерно-геологічних особливостей територія селітебної зони селища Новоселівка знаходиться в дуже напруженому стані і відновлення зсувних процесів може відбутися у будь який момент при сумарному загостренні (критичному накопиченні) несприятливих факторів природного та техногенного походження.

6. Поштовхом до виникнення надзвичайної ситуації можуть стати зливові опади, накопичення талих вод, посилення живлення з боку відвалів чи хвостосховища "Войково", додаткове гідравлічне навантаження, посилення зволоження ґрунтів, сейсмічні прояви природного характеру або в результаті масових вибухів у кар'єрах.

7. В період 2004-2017 років несприятливі гідрогеологічні процеси на території селітебної зони селища Новоселівка не припинялись і, як свідчать геофізичні та гідрогеологічні дослідження, продовжують наростати і по цей час.

8. За рахунок площинного поширення ярів берегової лінії здійснюється розвантаження напруженого тіла зсуву. Найактивніші процеси спостерігаються в районі кладовища. За 12 річний період відроги впадаючих ярів зросли майже на 70 м, орієнтовно розрахункова швидкість яроутворення складає 0,5 м на рік, при цьому за період з 1999 по 2014 рік приріст ярів відбувався з інтенсивністю 0,2-0,3 м за рік. Тобто швидкість яроутворення в останні роки зросла вдвічі.

9. Лівий берег р. Інгулець в районі території селища Новоселівка є вкрай зсувонебезпечним і тому всю вказану територію площею більше 90 га необхідно віднести до 7-го рівня еколого - геологічного враження, що оцінюється, як критичний стан. Руйнівні геологічні процеси техногенного походження в цьому районі практично досягли точки не повернення.

10. В несприятливих зсувонебезпечних умовах знаходиться вся територія житлової забудови селища.

У зв'язку з техногенною ситуацією, що склалася на 2019 р., для селища Новоселівка, практично неможливо передбачити перелік ефективних заходів з попередження можливих зсувних деформацій денної поверхні та руйнування житлових будинків.

Е.К. БАБЕЦ, канд. тех. наук, профессор, В.И. ЧЕПУРНОЙ, С.И. ЛЯШ, С.И. КОРНИЯШИК, Г.Н. ЗАБУЖЕНКО, сотрудники НИГРИ, Криворожский национальный университет

### **К ВОПРОСУ ИЗНОСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДРОБИЛЬНО-ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ПУНКТОВ КОМПЛЕКСОВ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ КАРЬЕРОВ КРИВБАССА**

Дробильно-перегрузочные пункты (ДПП) входящие в комплексы циклично-поточной технологии (ЦПТ), являются одним из основных звеньев, определяющих эффективность использования на карьерах комбинированного автомобильно-железнодорожно-конвейерного транспорта. В Кривбассе в конце 70-х годов XX столетия были построены и по настоящее время эксплуатируются комплексы ЦПТ на крупнейших горно-обогатительных комбинатах: Южном, Северном, Ингулецком, АрселорМиттал Кривой Рог. Криворожский железорудный бассейн, характеризуется крутонаклонным залеганием рудного тела, значительными параметрами и большой интенсивностью развития горных работ по глубине до 500 метров. В данных условиях наиболее эффективна схема комбинированного транспорта с расположением ДПП стационарного типа на концентрационном горизонте рабочего борта карьера.

ДПП предназначены для приема и дробления горной массы и равномерной перегрузки на ленточный конвейер для дальнейшей переработки на дробильно-обогатительной фабрике.

Доставка горной массы из карьера на ДПП осуществляется при помощи: - автомобильного транспорта; - железнодорожного транспорта. Технологический процесс эксплуатации ДПП непосредственно связан с выгрузкой автосамосвалов и думпкаров. Применение автомобильно-конвейерного или железнодорожно-конвейерного транспорта существенно зависит от конкретных горнотехнических условий карьера. ДПП стационарного исполнения состоит из: крановой эстакады и наземных вспомогательных сооружений, фильтрационного помещения, трансформаторной подстанции, ремонтного пункта и колодца крупного дробления с расположенным в нем оборудованием. ДПП (проектируется как вертикальный шахтный ствол) и представляет собой инженерное сооружение в виде цилиндрического колодца с диаметром 20 метров и глубиной 30 метров. В верхней части ДПП расположен внешний приемный бункер. Внешний приемный бункер выполнен железобетонным, с футеровкой внутренней поверхности стен и днища металлическими листами. Стены внешнего приемного бункера возвышаются над подъездными разгрузочными площадками на 1200 мм и служат как отбойниками для колес автосамосвалов.

Под внешним приемным бункером расположена конусная дробилка типа ККД 1500/180 ГРЩ, которая предназначена для первичного дробления горной массы размером до 1500 мм, производительность дробилки до 2500 т/час при насыпном весе 2,5 т/м<sup>3</sup>.

Одной из основных задач для мощных карьеров Кривбасса является интенсификация открытых горных работ, обоснование рационального сочетания основного технологического оборудования.

Длительный опыт эксплуатации комплексов ЦПТ показывает, что техническое состояние основного технологического оборудования подвергается значительным изменениям с потерей проектных параметров и работоспособности что в конечном итоге, приводит к более возрастающей опасности возникновения аварийных ситуаций.

Многолетние наблюдения выполненные НИГРИ ГВУЗ «КНУ» и анализ условий эксплуатации стационарных ДПП комплексов ЦПТ карьеров Кривбасса позволил выявить их основные преимущества и недостатки. Технологическое оборудование стационарных ДПП комплексов ЦПТ карьеров Кривбасса эксплуатируется при значительных нагрузках (удары, большие объемы и крупность перерабатываемой горной массы и т.д.), при этом оборудование работает в агрессивной водной и атмосферной среде. Приведенные факторы привели к тому, что технологическое оборудование стационарных ДПП комплексов ЦПТ карьеров Кривбасса за более чем 40 лет эксплуатации имеет значительный физический износ.

Технические осмотры и диагностирование, которые НИГРИ ГВУЗ "КНУ" регулярно проводит на стационарных ДПП комплексов ЦПТ карьеров Кривбасса позволило установить что средний физический износ технологического оборудования составляет порядка 45-49%.

Е.К. БАБЕЦ, канд. тех. наук, профессор, В.И. ЧЕПУРНОЙ, С.И. ЛЯШ,  
С.И. КОРНИЯШИК, сотрудники НИГРИ, Криворожский национальный университет

### **К ВОПРОСУ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКИ ЗАЛЕЖЕЙ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД, ПОДРАБОТАННЫХ ПОДЗЕМНЫМИ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ**

В настоящее время отработка железных руд Кривбасса ведется в условиях как совместных открытых и подземных горных работ, так и в условиях отработки открытым способом залежей подработанных подземными горными работами. Установлено, что система наблюдения геофизическими методами ЕИМПЗ и РАП является информативной применительно к изучению строения и оценки состояния породного массива при открытой разработке залежей железных руд подработанных подземными горными работами. Использование настоящей системы позволяет решать следующие задачи:

- изучать с земной поверхности по возмущению природного электромагнитного и акустического поля характер распределения напряженного состояния массивов горных пород, вызванного как природными, так и техногенными факторами;
- осуществлять прогнозирование природных и техногенных геодинамических явлений;
- определять с земной поверхности динамику деформаций в породном массиве.

В промышленных регионах Украины, странах ближнего и дальнего зарубежья, где на протяжении многих десятилетий проводятся интенсивные горные работы, происходит существенное антропогенное нарушение природного геологического установившегося геостатического давления в породах как осадочного чехла, так и кристаллического фундамента.

Существующий эмпирический уровень, знаний относительно генезиса и развития во времени очагов потенциального сдвижения осадочного чехла и кристаллического фундамента породного массива существенно тормозит как состояние развития геофизических методов наблюдений динамики состояния вышеупомянутых объектов, так и, особенно, прогнозирование процессов потенциального сдвижения.

Применяемые в настоящее время методы исследований геодинамического состояния породного массива во многом имеют эмпирическую основу, что ограничивает масштабы их использования.

НИГРИ ГВУЗ «КНУ» обоснована возможность применения магнитоэлектрического эффекта для аппаратного обеспечения геофизической информационной системы предупреждения и мониторинга невозвратной деформации дневной поверхности в районах масштабного производства горных работ как подземным, так и открытым способами.

В последние несколько десятилетий на территориях интенсивной добычи полезных ископаемых как подземным, так и открытым способом и геофизическими наблюдениями обнаружены многочисленные очаги постоянного излучения динамических магнитных сигналов.

Генезис очагов такого излучения состоит в антропогенном вмешательстве в состояние геологически устойчивого давления определенного комплекса горных пород при сопутствующих гидрогеологических условиях, особенностях рельефа местности и существенных техногенных нагрузках в локальном гравитационном поле.

Массивы горных пород в окрестностях излучения динамического магнитного поля превращаются в объекты потенциальной необратимой деформации с непредсказуемыми последствиями.

Задача перехода от непосредственных геофизических наблюдений к теоретическому обобщению обнаруженного физического явления с определением его математического описания является актуальным направлением современной геофизики и геоинформатики.

Разработанные НИГРИ ГВУЗ «КНУ» основные положения математической модели динамики составляющих бинарного магнитного поля, позволяют повысить эффективность геофизического мониторинга процесса формирования очагов потенциальной необратимой деформации значительных массивов горных пород при открытой разработке залежей железных руд подработанных подземными горными работами.

## Секція 2 - ПІДЗЕМНА РОЗРОБКА РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

УДК 622.272: 622.6: 622.807

М.І. СТУПНІК, В.О. КАЛІНІЧЕНКО, доктори тех. наук, проф.,  
М.Б ФЕДЬКО, канд. тех. наук, доцент, Криворізький національний університет

### ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БАДЬОВОГО ПІДЙОМУ УРАНОВИХ РУД ПО СТВОЛУ «ГОЛОВНИЙ» НОВОКОСТЯНТИНІВСЬКОЇ ШАХТИ ДП «СхідГЗК»

Шахта «Новокостянтинівська», яка входить до складу ДП «СхідГЗК», має найбільші у Європі запаси уранових руд. Розкриття родовища здійснене стволами «Головний», «Вентиляційний-1» (В-1) та «Розвідувально-Експлуатаційний № 6» (РЕ-6). При проектній річній потужності шахти 1,5 млн т руди реальна складає усього близько 330 тис. т внаслідок обмежених підйомних можливостей стволів «РЕ-6» та В-1. Одним з можливих варіантів збільшення обсягів видобутку уранових руд на цій шахті є використання ствола «Головний» для їх бадьового підйому. Проблема полягає у тому, що цей ствол застосовують для подачі у шахту свіжого повітря і його забруднення пилом, який може здуватися з поверхні бадді при її підйомі, регламентується чинними правилами безпеки й не повинно перевищувати  $0,6 \text{ мг/м}^3$ . Тому були проведені дослідження процесу пилоутворення при бадьовому підйомі уранових руд з метою визначення рівня запиленості повітря та можливості застосування даного виду підйому по стволу «Головний».

Для проведення досліджень у якості лабораторного стенду була використана аеродинамічна труба АТ-2К-250/500. У ході цих досліджень було визначено вплив на рівень запиленості повітря рівномірності розподілу рудного дріб'язку завантаженої в баддю рудної маси, який буде залежати від способу завантаження бадді та вологості руди. У табл.1 приведені результати виконаних досліджень, а також прогнозний рівень запиленості повітря для натурних умов та можливе перевищення допустимої для таких умов норми його запиленості.

Таблиця 1.

Результати лабораторних досліджень запиленості повітря  
при бадьовому підйомі гірничої маси

Спосіб завантаження бадді	Властивості гірничої маси	Запиленість повітря		Перевищення допустимого рівня запиленості повітря, разів
		в моделі, $\text{мг/м}^3 \cdot \text{с}$	у перерахунку на натурні умови, $\text{мг/м}^3 \cdot \text{с}$	
Стрічковий або пластинчатий живильник	Суха	12,0	6,5	10,8
	Зволожена водою поверхня бадді	3,6	2,0	3,3
	Поверхня, оброблена бішофітом	0,6	0,3	0,5
Віброживильник	Суха	3,2	1,7	2,9
	Зволожена водою поверхня бадді	0,8	0,44	0,7

Як видно з отриманих даних, при недостатній вологості повітря незалежно від способу завантаження бадді буде мати місце перевищення регламентованої норми запиленості повітря.

При завантаженні бадді стрічковим або пластинчатим живильником навіть при зволоженні водою верхнього шару завантаженої у баддю руди перевищення норми запиленості повітря становитиме 3...3,5 рази. У такому випадку поверхню руди необхідно обробляти водним розчином бішофіту, який ефективно зв'язує дрібні частки, що перешкоджатиме їх здуванню у процесі підйому. У випадку використання для завантаження бадді вібраційного живильника навіть достатня природна вологість руди (не менше 4%) або додаткове якісне зволоження водою поверхні завантаженої у баддю гірничої маси забезпечує допустиму запиленість повітря, яка не перевищуватиме 0,7 від встановленої для таких умов норми.

Таким чином проведені дослідження підтверджують можливість застосування бадьового підйому на денну поверхню видобутих на шахті «Новокостянтинівська» уранових руд по стволу «Головний». При цьому для забезпечення дотримання існуючих норм запиленості повітря необхідно при проектуванні підземного завантажувального комплексу передбачити завантаження бадді віброживильником, а вологість руди (природна або за рахунок додаткового зрошення водою поверхні завантаженої у баддю гірничої маси) повинна бути не менше 4%.

## **ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ МАСИВУ ПРИ ФОРМУВАННІ ПІДЗЕМНИХ ГІРСЬКИХ ВИРОБОК**

Метою даної роботи є розробка методики фізичного моделювання стійкості масиву при формуванні та підтримці підземних гірських виробок в умовах напружено деформованого стану масиву.

Для визначення несучої здатності та стійкості гірського масиву при формуванні та підтримці підземних виробок в умовах напружено деформованого стану масиву в роботі виконувалися експериментальні дослідження на моделях з еквівалентних матеріалів.

Лабораторними дослідженнями встановлено та визначено якісні закономірності розвитку деформацій масиву гірських порід, комбінованих штучних масивів та умови їх функціонування при відпрацюванні як багатих залізних руд, так і бідних магнетитових кварцитів підземним способом.

Аналіз методів моделювання, заснованих на теорії подібності дозволив зробити висновок, що при моделюванні на статичних моделях обов'язково необхідно дотримуватися масштабу моделювання. Тому в процесі моделювання дотримані критерії подібності, що забезпечують подібність механічних процесів та пропорційність фізичних констант, які мають вирішальне значення для досліджуваного явища.

В процесі лабораторного експерименту вперше була отримана картина напружень і деформацій в гірському масиві при очисних роботах на ділянці родовища, що моделювала шахтне поле ш. Гігант-Глибока. Визначені залежності та встановлені закономірності несучої здатності та стійкості масиву магнетитових кварцитів при формуванні та підтримці підземних гірських виробок в умовах його напружено деформованого стану.

Перша серія експериментів була присвячена визначенню деформацій очисних горизонтів і денної поверхні при формуванні очисних камер на одному, двох і трьох горизонтах, відповідно до реальної картини відпрацьованого шахтного поля шахти «Гігант-Глибока» в поверххах 300–380 м, 460–540 м, 630–710 м.

Друга серія експериментів була присвячена дослідженню НДС масиву при заповненні очисних камер закладними матеріалами.

Технологія закладання камер здійснювалась відповідно до рекомендованої технології закладних робіт.

Технологія формування комбінованого масиву відповідала прийнятій технології заповнення моделі еквівалентним матеріалом.

Вибір масштабу моделювання виконується виходячи з мети і завдань досліджень, глибини розробки, методики вимірювань деформацій і напружень, можливості лабораторного обладнання, фізико-механічних властивостей еквівалентних матеріалів.

В процесі експерименту була отримана картина напружень і деформацій в гірському масиві при очисних роботах.

Моделювання виконувалося на плоско-поворотному стенді розміром 5000×5000×500 мм.

Запропонована методика фізичного моделювання несучої здатності та стійкості масиву при формуванні та підтримці очисних камер в умовах напружено деформованого стану гірського масиву при відпрацюванні магнетитових кварцитів підземним способом.

Отримана фізична картина деформації денної поверхні при формуванні та існуванні очисних камер довгострокового консервування на трьох робочих горизонтах.

На підставі виконаних досліджень та встановлених залежностей визначено зміну напружено-деформованого стану масиву в умовах шахтного поля ш. Гігант-Глибока. Доведена доцільність заповнення існуючих камер закладочними сумішами.

Це дозволяє забезпечити безпеку та можливість подальших робіт та гарантує збереження денної поверхні в зоні впливу існуючих відпрацьованих камер.



## **ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ГЕОМЕХАНІЧНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗПОДІЛУ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ГІРСЬКОГО МАСИВУ НАВКОЛО ОЧИСНОЇ ВИРОБКИ**

Одним з основних чинників, які стримують підвищення ефективності роботи очисних вибоїв, є геомеханічний стан масиву гірських порід навколо них. Тому для визначення раціональних технологічних параметрів очисних вибоїв необхідно застосовувати сучасні методи математичного моделювання, що дозволяють враховувати шаруватість масиву гірських порід, їх фізико-механічні властивості, кріплення очисних і підготовчих виробок [1].

Завдання, пов'язані з моделюванням геомеханічних процесів навколо, очисних робіт, засновані на методах вирішення диференціальних рівнянь. Ці методи дозволяють при високій трудомісткості виконуваних операцій отримати досить високу чіткість одержуваних результатів. Розвиток комп'ютерної техніки і програмного забезпечення в даний час дозволяють вирішувати досить складні завдання, у тому числі й об'ємні, за відносно невеликий проміжок часу [1].

У даний час найбільш широко застосовуваним методом комп'ютерного моделювання в гірничій справі є метод скінченних елементів, який добре інтегрований з додатками системи автоматизованого проектування і виробництва. Він дозволяє вирішувати інженерні задачі геомеханіки, виконувати структурний аналіз (статичний/динамічний, лінійний/нелінійний) поставлених завдань [2].

Тому, метою даної роботи є побудова геомеханічної комп'ютерної моделі для прогнозування розподілу напружено-деформованого стану (НДС) гірського масиву навколо очисних виробок.

Для побудови моделі було розглянуто декілька варіантів застосування програмного продукту, який працює на методі скінченних елементів. Серед них Plaxis 3D, Ansys і SolidWorks. Найдоступнішим для використання та швидкого опанування виявився програмний продукт SolidWorks версії 2017 року, який і був вибраний для вирішення поставленої задачі.

Було визначено геометричні параметри досліджуваної моделі, які залежать, перш за все, від розмірів зони впливу очисних робіт на масив гірських порід. Для правильного визначення цих параметрів використовували дані багатолітніх маркшейдерських спостережень та рекомендацій нормативно-правових документів, які регламентують порядок визначення цієї зони [3].

Згідно стратиграфічної колонки, для умов шахти «Західно-Донбаська», було побудовано геомеханічну модель з окремих літологічних різниць, які були складені в одне ціле для формування моделі. Також у моделі було закладено очисну та підготовчу виробки.

Кожній літологічній різниці надавались фізико-механічні властивості тієї породи, яка відповідає стратиграфічній колонці для умов шахти «Західно-Донбаська».

Для кріплення очисної та підготовчої виробок було задано їх робочий опір згідно їх технічних характеристик.

Після цього було задано тип кріплення моделі – «зафіксована геометрія» в основі моделі, зовнішнє навантаження – земна гравітація, а також навантаження на модель зверху, еквівалентне вазі четвертинних відкладень які представляють собою піски та суглинки.

Далі, модель було розбито на сітку скінченних елементів у вигляді тетраїдів з розмірами 10 м x 0,5 м.

Після виконання вищезазначеного алгоритму дій здійснювався розрахунок прогнозу розподілу НДС гірського масиву навколо очисної виробки з її покроковим переміщенням від розрізної печі уздовж виїмкового стовпа.

### *Список літератури*

1. Власов С.Ф. Пространственное моделирование геомеханических процессов при под-земной разработке месторождений: моногр. / С.Ф. Власов, А.А. Сидельников. – Д.: Национальный горный университет, 2012. – 223 с.
2. Жилкин В. А. Введение в метод конечного элемента: учеб. пособие / В. А. Жилкин. – Челябинск: ЧГАА, 2013. – 296 с.
3. ГСТУ 101.00159226.001-2003 Правила підробки будівель, споруд і природних об'єктів при видобуванні вугілля підземним способом. – К.: УкрНДМІ, 2004. – 127 с.

Ю.Ю. КРИВЕНКО, канд. тех. наук, И.П. КУШНЕРЕВ, канд. тех. наук, доцент,  
Криворожский национальный университет

## **ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ПОДЭТАЖНОГО ОБРУШЕНИЯ НА ГЛУБОКИХ ГОРИЗОНТАХ**

Особенностью условий ведения горных работ на глубоких горизонтах является то, что рудный массив залежей на этих глубинах неустойчив, трещиноват, склонен самообрушению и обводнен. С понижением горных работ на шахтах существенно осложнились условия отработки: резко интенсифицировалось горное давление и повысилась обводненность горного массива с периодическими вторичными увеличениями водопритоков. В связи с этим ухудшились физико-механические свойства отбываемой руды: слеживаемость ее повысилась до такого предела, при котором она практически потеряла свойства сыпучести. Участились случаи прорывов в отбитую руду пород висячего бока, существенно снижающих качество руды. Вместе с тем, с ухудшением условий отработки запасов, осложнились условия эксплуатации горизонтов выпуска и доставки руды с преждевременным выходом их из строя, и недоизвлечением, в связи с этим, отбитой руды. На шахтах Кривбасса применяется система подэтажного обрушения, в соответствии с которой, после образования отрезной щели посередине панели и отбойки вертикальных слоев руды с оставлением горизонтальной временной потолочины и на границе, с ранее отработанными рудными запасами ограждающего целика, образуется компенсационная камера. После частичного выпуска из этой камеры отбитой руды взрывают скважины в целике и торцовых частях панели, в результате чего происходит обрушение временной потолочины и заполнение камеры отбитой руды.

Анализ ранее выполненных исследований показывает, что при отработке запасов ограждающего целика и торцовых частей панели, а так же обрушением временной потолочины, на днище панели обваливается масса отбитой руды с одновременным сдвижением вниз налегающих обрушенных пород. Это, в сочетании с взрывным воздействием, создает мощный динамический удар на все днище панели ранее ослабленного взрывными работами (при проходке выработок, образовании камеры и др.) нарушая его целостность или разрушая.

Рост потерь и засорение руды сопровождается увеличивающимся с глубиной разработки горным давлением, под действием которого преждевременно разрушаются выработки приемного горизонта, что не позволяет своевременно извлечь отбитые запасы руды. На интенсивность проявления горного давления существенное влияние оказывает интенсивность выпуска руды: с увеличением ее давление обрушенных пород уменьшается; вследствие неравномерности выпуска руды давление на днище распространяется неравномерно. Одновременно со снижением давления на площадь, в пределах которой производится выпуск руды, происходит значительное возрастание давления на пограничные массивы. С повышением интенсивности выпуска руды давление стремится к постоянной величине, зависящей от параметров выемочной единицы и физико-механических свойств руды.

Наряду с указанным, на показатели извлечения руды из обрушенных панелей значительное влияние оказывает разрыхление ее при отбойке и выпуске: первичное разрыхление зависит от объема компенсационного пространства, вторичное от интенсивности выпуска руды.

При отработке панелей, блоков особенно большое значение имеет первичное разрыхление, оказывающее в свою очередь влияние и на вторичное разрыхление, так как оба этих процесса взаимосвязаны и взаимозависимы, и как отмечено выше, в основном зависят от величины объема компенсационного пространства.

Большое значение для нормального истечения руды в начальный период имеет первичное разрыхление при массовых взрывах, зависящее в основном от компенсационного пространства. Чем большее разрыхление руды, тем лучше ее истечение, меньше число зависаний и трубообразований.

Особенно большое значение приобретает первичное разрыхление при массовом обрушении Криворожских руд, содержащих до 25% мелких и пылеватых частиц в условиях повышенного горного давления.

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗРОБКИ ПОКЛАДІВ ПРИРОДНОБАГАТИХ ЗАЛІЗНИХ РУД В УМОВАХ ГЛИБОКИХ ГОРИЗОНТІВ ШАХТ КРИВБАСУ**

Розробка покладів природно-багатих залізних руд на шахтах Кривбасу здійснюється різними варіантами технології підповерхового обвалення, що обумовлено значною глибиною ведення гірничих робіт (1200-1400 м). Пониження глибини розробки супроводжується постійним зростанням показників втрат відбитої руди у надрах та засмічення рудної маси. Ці показники вже перевищили нормативні і постійно погіршуються. А одним із основних технологічних процесів, який значним чином впливає на показники вилучення руди, є випуск через горизонтальні днища приймальних горизонтів і її доставка в межах очисних блоків за допомогою переносного стаціонарного гірничого обладнання. Тому пошук можливих технологічних рішень, що забезпечать підвищення показників вилучення руди у процесі розробки покладів природно-багатих залізних руд у складних геомеханічних умовах є головним науково-практичним завданням.

У ході проведеного аналізу вітчизняної практики застосування системи розробки підповерхового обвалення було встановлено, що видобуток природно-багатих залізних руд супроводжується низькою інтенсивністю ведення очисних робіт, яка коливається в межах 1,2-1,8 т/м<sup>2</sup> на добу. Це сприяє, на значних глибинах, розвитку запресовування сипкого матеріалу внаслідок тривалого часу знаходження в зоні дії напружень, які викликані обваленими породами.

Зарубіжний досвід підземної розробки родовищ корисних копалин свідчить про те, що істотно підвищення продуктивності праці на технологічному процесі випуску та доставки руди неможливо без застосування самохідної техніки. Але її масштабному застосуванню на значних глибинах Кривбасу суперечать складні геомеханічні умови. Тому ефективним способом збільшення продуктивності технологічного процесу випуску та доставки руди в цьому випадку є застосування комбінованого способу за допомогою комплексу «багатоковшеві скреперні лебідки 55ЛС-2С – самохідна навантажувально-доставочна машина TORO 400Е». Продуктивність даного комплексу за середніх умов може досягати 1200-1400 т/зміну, що забезпечує інтенсивність випуску руди в межах 5,5-6,0 т/м<sup>2</sup> на добу. Даний спосіб доставки добре реалізується у технології підповерхового обвалення в процесі розробки залізрудних покладів підземного Кривбасу.

У ході проведення досліджень визначалися показники вилучення чистої руди і економічна ефективність технології підповерхового обвалення із застосуванням комбінованого способу доставки, у порівнянні з традиційною, в залежності від потужності рудного покладу для різних коефіцієнтів міцності рудного масиву. Показники вилучення руди визначались на основі чисельного моделювання випуску руди за допомогою програмного комплексу PFC3D. Економічна ефективність доводилась по факту реалізації видобутої руди на ринку за винятком собівартості видобутку (франко-люк).

За результатами проведених розрахунків було доведено ефективність від впровадження на практиці технології підповерхового обвалення з використанням сучасної самохідної гірничої техніки, незважаючи на великі амортизаційні відрахування та інші витратні показники. Так як у порівнянні з базовою вона дозволяє збільшити обсяг вилучення чистої руди на 4,6-14,4% в залежності від потужності, кута падіння і коефіцієнту міцності рудного покладу. Це дозволяє збільшити економічну ефективність від 6,8% до 57%, величина якої також залежить від гірничо-геологічних умов.

Також було встановлено, що технологія підповерхового обвалення із застосуванням самохідної гірничої техніки є найбільш ефективна у процесі розробки середньої потужності та потужних покладів природно-багатих залізних руд Кривбасу. Так як її застосування дозволить значно збільшити вилучення чистої руди і знизити втрати її в надрах у процесі розробки покладів потужністю від 25 м до 50-60 м. Що також дасть змогу збільшити інтенсивність очисного виймання відбитих рудних запасів очисних панелей з більш високим вмістом заліза і зниженням її засмічення, завдяки створенню постійної рухливої зони розпушення сипкого матеріалу в межах фігури випуску.

А безпосереднє використання самохідної техніки забезпечить покращення санітарно-гігієнічних умов праці гірників і підвищить безпеку ведення гірничих робіт.

І.П. КУШНЕРЬОВ, Ю.Ю. КРИВЕНКО, канд. тех. наук, доценти,  
С.Ю. БОЙКО, магістрант, Криворізький національний університет

### **НОВІ СПОСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ОГОЛЕНЬ ПОРІД В ОЧИСНИХ КАМЕРАХ НА ГЛИБОКИХ ГОРИЗОНТАХ ШАХТ**

Досягнуті значні глибини розробки родовищ передбачають складні умови відпрацювання покладів корисних копалин у зв'язку з активними проявами гірського тиску у різних формах, особливо з вивалоутворенням порід в камерах, нестійкістю стелин та міжкамерних ціликів. Це вимагає зменшення розмірів камер і, навпаки, збільшення параметрів різного роду ціликів. Тому на ряді гірничих підприємств переходять на менш ефективні з точки зору якості рудної маси системи підповерхового обвалення. Важливою задачею є активне підвищення стійкості оголень конструктивних елементів камерних систем розробки з метою їх ефективного впровадження на глибоких горизонтах, що дозволить покращити показники добування корисних копалин. Одним із розроблених способів забезпечення стійкості оточуючих порід і ефективності систем розробки є технологічне формування тимчасових стелин в камері. Запаси блока відпрацьовують одночасно трьома за падінням камерами зі стійкими вертикальними та похилими оголеннями і залишають тимчасові підтримуючі оточуючі породи цілики у вигляді паралелепіпедів з визначеними розмірами. Випускають камерні запаси у підповерхах одночасно і обвалюють тимчасові підтримуючі стелини з випуском їх запасів незасміченої рудної маси. Вилучають запаси єдиної для всіх підповерхів стелини під налягаючими породами. Розміри прогонів камер та ціликів і термін їх існування регламентуються інтенсивністю випуску рудної маси і визначаються з встановлених нами виразів. Таким чином параметри конструктивних елементів системи розробки пов'язуються з засобами комплексної механізації процесів очисного виймання. Нами запропонована та досліджена високоефективна під поверхово-камерна система розробки, яка орієнтована на застосування самохідного обладнання на основних і допоміжних процесах очисного виймання запасів блоку.

Виймка потужних крутоспадних покладів на ряді родовищ часто здійснюється з поділенням очисного блоку на панелі. Дуже актуальним при цьому є створення умов стійкості оголень при їх відпрацюванні та поліпшення показників вилучення. Нами розроблений спосіб підтримки нестійких порід і вдосконалена схема очисного виймання за рахунок формування і, надалі, порядку переміщення захисно-огороджуючої просторової конструкції. Таким чином досягається зниження разубоження і втрат рудної маси в блоці шляхом зменшення площі контакту з оточуючими породами. Відпрацювання панелей здійснюється уступно в плані за потужністю покладу. При цьому одночасно з обваленням запасів панелей з рудного масиву на контакт з оточуючими породами формуються просторові конструкції, кожна з яких складається з двох захисно-огороджуючих ціликів у вигляді двогранного кута і стелини. По мірі керованого випуску раніше замагазинової рудної маси виконується пошарова відбійка вибуховими свердловинами ніжок захисно-огороджуючих ціликів до моменту опускання стелини на горизонт воронки. Запаси стелини відпрацьовуються під налягаючими породами.

При відпрацюванні паралельно зближених покладів важливим завданням є забезпечення стійкості порід міжпластової товщі. Запропоновано спосіб і технологію зміцнення нестійких прошарків порід між покладами, які виймаються. Суть її полягає в наступному. Паралельно зближені поклади відпрацьовуються з випередженням верхнього по відношенню до нижнього. При виймці верхнього з технологічних виробок в масив нестійких міжпластових порід вибуряють спадні похилі свердловини за гофроподібною схемою з таким розрахунком, щоб кінці свердловин перетиналися в породах покрівлі нижчого пласта. У свердловини під тиском нагнітаються твердіючі суміші. Відстань між рядами свердловин визначається зоною насичення між пластових прошарків порід. Випередження очисних робіт на верхньому пласті по відношенню до нижнього регламентується швидкістю просування і часом зміцнення масиву порід. Розроблені способи активного впливу по забезпеченню стійкості оголень оточуючих рудний масив порід при очисному вийманні покладів корисних копалин на глибоких горизонтах дозволяють безпечно вести гірничі роботи, підвищити навантаження на очисний вибій, поліпшити показники вилучення рудної маси і розширити область застосування камерних систем розробки.

Л.А. ШТАНЬКО, канд. тех. наук, В.И. ЧЕПУРНОЙ, С.И. ЛЯШ, С.И. КОРНИЯШИК,  
Г.Н. ЗАБУЖЕНКО, сотрудники НИГРИ, Криворожский национальный университет

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ КОМПЛЕКСОВ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ КАРЬЕРОВ КРИВБАССА**

Технологические режимы работы комплексов циклично-поточной технологии (ЦПТ) представляют совокупность и определенную последовательность операций по разработке и транспортированию горной массы на открытых горных работах.

Основной особенностью работы комплекса ЦПТ является взаимная согласованность в работе двух транспортных звеньев:

1. Циклического звена - эксковаторно - автомобильного-железнодорожного комплекса звена;
2. Поточного звена - дробильно-конвейерного комплекса.

Сущность циклического звена состоит в применении автомобильно-железнодорожного транспорта циклического действия (автосамосвалы, тяговые агрегаты, тепловозы, думпкары) для перевозок горной массы и использовании для дальнейшего транспортирования поточного звена непрерывного действия, представленного ленточными конвейерами.

Как правило, автосамосвалы применяются в пределах рабочей зоны до 3 км, для транспортирования горной массы на короткие расстояния из забоев к дробильно-перегрузочному пункту (ДПП).

В зависимости от горно-геологических условий и зона действия отдельных видов транспорта в карьере может меняться. Соответственно меняется расположение ДПП.

Возможны три основные технологические схемы расположения ДПП на концентрационных горизонтах карьера на верхнем, среднем или нижнем уступе рабочей зоны карьера.

Для карьеров Кривбасса, характеризующиеся крутонаклонным залеганием рудного тела, значительными параметрами и большой интенсивностью развития горных работ по глубине, наиболее эффективна схема комбинированного транспорта с расположением ДПП стационарного типа на борту карьера.

Данная схема позволяет уменьшить количество автосамосвалов и подвижного состава, увеличить производительность труда. ДПП пункты карьеров Кривбасса выполняются стационарными.

По мере увеличения глубины карьера ДПП периодически переносится на новый концентрационный горизонт.

Перенос ДПП по глубине карьера позволяет осуществлять транспортирование горной массы на короткие расстояния. Схема с ДПП на борту карьера может быть применена также в случае подвигания всех бортов. С этой целью конвейерный комплекс размещается на временно нерабочем борту, а после отгонки этого борта до границ карьера переносится на постоянное место.

Горная масса, доставляемая из забоев, выгружается из автосамосвалов или думпкаров во внешний приемный бункер, и загружается в дробилку ККД-1500/180 ГРЩ, после первой стадии дробления выгружается во внутренний бункер, после чего дробленый продукт поступает на пластинчатые питатели тяжелого типа, и подается на ленточный конвейер.

Применение схем циклично-поточной технологии существенно зависит от конкретных горнотехнических условий. Применяемый в карьере транспорт в значительной степени влияет на выбор комбинированного (автомобильно-конвейерного или железнодорожно-конвейерного) транспорта, как одного из основных принципов поточной технологии горных работ, поскольку необходимо создание специальных ДПП.

Учитывая возможность создания большого количества вариантов ЦПТ, для обоснования наиболее эффективной технологической схемы добычи руды необходимо произвести технико-экономическую оценку различных технологических схем по критерию минимума удельных затрат с учетом конкретных горнотехнических условий карьеров Кривбасса.

Рассмотренные технологические схемы могут быть использованы для ЦПТ разработки скальных вскрышных пород с добавлением процесса отвалообразования.

В.И. ЧЕПУРНОЙ, С.И. ЛЯШ, С.И. КОРНИЯШИК, сотрудники НИГРИ,  
Криворожский национальный университет

## **ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДРОБИЛОК ККД-1500/180 ГРЩ**

Опыт эксплуатации дробилок ККД 1500/180 ГРЩ показывает, что техническое состояние дробилок подвергается существенным изменениям с потерей проектных параметров и работоспособности, что в конечном итоге, приводит к возрастающей опасности возникновения аварийных ситуаций. Изменение технического состояния эксплуатационных параметров дробилок ККД-1500/180ГРЩ имеет сугубо индивидуальный характер. Для объективного определения характера изменения технического состояния дробилок необходимо проводить техническое диагностирование состояния дробилок.

Для технического диагностирования состояния дробилок необходимы нормативно обоснованные аспекты методики выполнения данного вида работ.

Эффективность эксплуатации дробилок во многом определяется:

1. совершенствованием существующих методов технического обслуживания и ремонта;
2. своевременным проведением технического диагностирования.

Техническое диагностирование дробилок необходимо как ведущее звено в цепи поддержания дробилок в исправном и безопасном состоянии.

Основные аспекты методики технического диагностирования дробилок ККД-1500/180ГРЩ разработаны специалистами НИГРИ ГВУЗ «КНУ» в соответствии с требованиями существующих нормативно правовых документов Украины и проводится в несколько этапов:

- излучение эксплуатационных, конструкторских (проектных) и ремонтных документов;
- анализ условий и режимов эксплуатации;
- разработка и согласование программы работ;
- проведение неразрушающего контроля;
- осуществление расчетно-аналитических процедур оценки и прогнозирования технического состояния;
- определение остаточного ресурса дробильного оборудования.

Имея многолетний опыт технического обследования и инструментального контроля оборудования горно-металлургических предприятий Украины, специалистами НИГРИ ГВУЗ «КНУ» разработаны основные аспекты технического диагностирования дробилок, которые включают:

- визуально оптический контроль как составных частей так и дробилок в целом;
- неразрушающий контроль: ультразвуковой, магнитопорошковый, капиллярный, в случае выявления при визуальном оптическом контроле дефектов, повреждений или их признаков;
- вибродиагностическое обследование на высокопроизводительных приводах с суммарной мощностью более 350 кВт.

Дефекты узлов дробилок, представляющие опасность и ограничивающие сроки эксплуатации (их ресурс) могут возникать на этапах их изготовления, сборки и монтажа, а также в процессе их эксплуатации. Все дефекты, возникающие при работе дробилок, обнаруживаются задолго до появления аварийной ситуации, а многие на этапе зарождения.

Основными диагностическими признаками появления дефектов являются:

- рост амплитуды отдельных составляющих в спектре вибрации;
- рост составляющих спектра вибрации в выбранной полосе частот;
- появление модуляции отдельных гармонических составляющих вибрации;
- изменение формы периодических колебаний объекта, сопровождающиеся изменением соотношения амплитуд колебаний в гармоническом ряду.

НИГРИ ГВУЗ «КНУ» применяет предложенные аспекты при техническом диагностировании дробилок, которые эксплуатируются на горно-обогатительных комбинатах Кривбасса.

В.И. ЧЕПУРНОЙ, С.И. ЛЯШ, С.И. КОРНИЯШИК, сотрудники НИГРИ,  
Криворожский национальный университет

## **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ДРОБИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ КОМБИНАТОВ КРИВОРОЖСКОГО БАСЕЙНА**

Технологический процесс работы дробильного оборудования характеризуется поточностью, непрерывностью и высокой производительностью. Стабильная работа дробильного оборудования зависит от технического состояния всех участков дробильного комплекса горно-обогажительного комбината.

С целью предупреждения аварийных ситуаций и связанных с ними простоев, на горно-обогажительных комбинатах Криворожского бассейна предусмотрено проведение экспертного обследования дробильного оборудования.

Для эффективного экспертного обследования дробильного оборудования необходимо нормативно обоснованное методическое обеспечение, которое будет устанавливать порядок, методы и объемы работ во время проведения экспертного обследования.

Экспертное обследование дробильного оборудования проводится в соответствии с требованиями нормативно правовых актов по охране труда Украины или по инициативе работодателя.

Основные положения методического обеспечения экспертного обследования дробильного оборудования разработаны специалистами НИГРИ ГВУЗ «КНУ» в соответствии с требованиями существующих нормативно правовых актов по охране труда Украины.

Экспертное обследование дробильного оборудования проводится в несколько этапов:

- изучение эксплуатационных, конструкторских (проектных) и ремонтных документов; - анализ условий и режимов эксплуатации;
- разработка и согласование программы работ; - проведение осмотра;
- проведение неразрушающего контроля;
- определение механических характеристик, проведение металлографических исследований, испытаний на прочность и других видов испытаний, исследования в напряженно-деформированном состоянии и выбор критериев предельного технического состояния, если это предусмотрено эксплуатационными документами;
- осуществление расчетно-аналитических процедур оценки и прогнозирования технического состояния, включающие расчет режимов работы; - определение остаточного ресурса дробильного оборудования.

Имея многолетний опыт экспертного обследования и инструментального контроля оборудования горно-металлургических предприятий Украины, специалистами НИГРИ ГВУЗ «КНУ» разработаны основные методы контроля дробильного оборудования, которые включают:

- визуально оптический контроль составных частей и дробильного оборудования в целом;
- неразрушающий контроль: ультразвуковой, магнитопорошковый, капиллярный, в случае выявления при визуальном оптическом контроле дефектов, повреждений или их признаков;
- вибродиагностическое обследование на высокопроизводительных приводах с суммарной мощностью более 350 кВт.

Дефекты узлов дробильного оборудования, представляющие опасность и ограничивающие сроки эксплуатации (их ресурс) могут возникать на этапах их изготовления, сборки и монтажа, а также в процессе эксплуатации оборудования.

Все дефекты, возникающие при работе дробильного оборудования, обнаруживаются задолго до появления аварийной ситуации, а многие на этапе зарождения.

НИГРИ ГВУЗ «КНУ» успешно применяет предложенное методическое обеспечение при экспертном обследовании дробильного оборудования, которое эксплуатируется на горно-обогажительных комбинатах Кривбасса.

В.И. ЧЕПУРНОЙ, С.И. ЛЯШ, С.И. КОРНИЯШИК, сотрудники НИГРИ,  
Криворожский национальный университет

### **К ВОПРОСУ КАЧЕСТВА ДОЛГОВЕЧНОСТИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КРИВБАССА**

В производственном цикле любого оборудования можно выделить три основных периода: проектирование, изготовление и эксплуатацию. Каждый из этих периодов, по-разному, влияет на долговечность, надежность и безотказность оборудования.

**Проектирование.** Рациональный выбор степени надежности оборудования должен базироваться на использовании оптимального соотношения свойств, принимаемого для изготовления материала, прочности конструкции и зависящих от этого технико-экономических показателей.

**Изготовление.** На стадии изготовления на надежность оборудования в значительной степени влияют такие факторы, как качество отливок и поковок, отсутствие раковин и других пороков металла, которые могут оказаться очагами зарождения усталостных трещин, обеспечение точности получаемых после механической обработки размеров детали и соблюдение необходимых допусков и посадок, чистота поверхности детали.

Не менее важным является достижение необходимых свойств материала детали после упрочняющей обработки термической или пластической, основанной на пластическом деформировании поверхностного слоя детали, а также обеспечение защиты деталей от коррозирующего воздействия агрессивных сред, что приводит к повышению коррозионной усталостной прочности деталей.

**Эксплуатация.** Надежная и обеспечивающая долговечность эксплуатация оборудования требует соблюдения следующих основных условий: выполнение технологическим персоналом установленных для данного вида оборудования правил технической эксплуатации; допуск к обслуживанию оборудования хорошо подготовленного и обученного персонала; своевременное и квалифицированное выполнение превентивного обслуживания и регламентирующего технического обслуживания и ремонтов с заменой изношенных и поврежденных деталей.

Усталостным поломкам, возникающим под действием растяжений, сжатий, кручений, изгибов, срезов, а также различных комбинаций этих нагрузок, вызываемых несвоевременным обнаружением отклонений от правил технической эксплуатации, ошибками проекта, дефектами исходных заготовок, несвоевременным обнаружением повреждений деталей, неправильной смазкой и другими причинами, подвергаются главным образом детали оборудования, передающие и воспринимающие самые разные нагрузки, такие как, валы, оси, муфты, зубчатые колеса, прокатные валки, станины прокатных станков, корпуса и основания машин, детали и металлоконструкции многообразных грузоподъемных машин.

Для предупреждения поломки деталей механизмов оборудования в эти механизмы встраивают механические предохранительные устройства. При перегрузках эти детали ломаются первыми, в результате чего механизм выключается. К числу этих деталей относятся предохранительные-стаканы, срезные муфты, срезные шпиндели, предохраняющие детали механизмов от чрезмерных крутящих моментов.

В электрических схемах приводов предусматриваются максимальная и тепловая защиты, предохраняющие электродвигатель от перегрева в процессе работы.

Из изложенного следует, что на долговечность и эксплуатационную надежность оборудования оказывают влияние многочисленные факторы, которые должны быть учтены на стадиях создания и эксплуатации оборудования. Совокупность свойств оборудования, сообщаемых на стадиях проектирования и изготовления, характеризует качество оборудования.

Показатели качества любого оборудования подразделяют на две группы: производственно-технические и эксплуатационные. Показатели первой группы характеризуют оборудование как объект изготовления в реальных условиях машиностроительного завода. Показатели второй группы характеризуют эксплуатационные свойства оборудования. В их состав входят показатели технического уровня, надежности и долговечности, эстетическая и эргономическая характеристики.



Е.К. БАБЕЦ, канд. тех. наук, профессор, В.И. ЧЕПУРНОЙ, С.И. ЛЯШ,  
С.И. КОРНИЯШИК, сотрудники НИГРИ,  
Криворожский национальный университет

## **ОСНОВНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСОВ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ КАРЬЕРОВ КРИВБАССА**

Опыт эксплуатации комплексов циклично-поточной технологии (ЦПТ) карьеров Кривбасса за длительный период (более 40 лет) свидетельствует о том, что крепление, армировка и технологическое оборудование комплексов подвергается «старению» с потерей проектных параметров и работоспособности, что приводит к все более возрастающей опасности возникновения аварийных ситуаций с возможной угрозой безопасности перемещения людей и грузов.

Технологический процесс комплексов циклично-поточной технологии (ЦПТ) карьеров Кривбасса характеризуется поточностью, непрерывностью и высокой производительностью. Устойчивая работа комплексов ЦПТ зависит от эксплуатационного состояния всех участков переработки горных пород.

Несвоевременно выявленные и не устраненные дефекты комплексов ЦПТ нередко перерастают в серьезные нарушения. Их последствия могут привести к значительным материальным затратам. Поэтому важно правильно и своевременно оценить состояние крепи армировки и оборудования комплексов ЦПТ, выполнять прогноз о возможности развития дефектов и разработать мероприятия по их стабилизации или устранению.

Для предупреждения аварийных ситуаций на комплексах ЦПТ карьеров Кривбасса необходимо проведение технического диагностирования геотехнических сооружений и оборудования комплексов.

При техническом диагностировании комплексов ЦПТ требуются нормативно обоснованные основные методические положения выполнения данного вида работ.

Разработанные НИГРИ ГВУЗ «КНУ» основные методические положения технического диагностирования комплексов ЦПТ карьеров Кривбасса состоят из отдельных методик каждого из видов технического диагностирования геотехнических объектов и оборудования комплексов ЦПТ и включают: - анализ эксплуатационной, конструкторской и ремонтной документации диагностируемых комплексов; - исследования методом естественного импульсного электромагнитного поля Земли породного массива, прилегающего к диагностируемым комплексам; - исследование породного массива, прилегающего к диагностируемым комплексам ультразвуковым методом; - проведение обследования крепления горных выработок диагностируемых комплексов; - проведение обследования ленточных конвейеров в выработках диагностируемых комплексов; - вибродиагностика оборудования диагностируемых комплексов; - проверка состояния металлических конструкций; - проверка состояния электрооборудования; - проверка состояния систем автоматизации, предупредительной сигнализации, защит, блокировок, приборов и устройств безопасности; - проверка состояния фундаментов; - проведение обследования колодцев крупного дробления (дробильно-перегрузочных узлов); - изучение условий взаимодействия рельсового пути и вагонов наклонных подъемников; - оценка состояния рельсового пути наклонных подъемников (фуникулеров); - исследование плавности движения вагона наклонного подъемника.

НИГРИ ГВУЗ «КНУ» для технического диагностирования комплексов ЦПТ карьеров Кривбасса разработал и впервые начал применять структурно-геодинамическое картирование состояния породного массива, прилегающего к диагностируемым комплексам, с помощью метода естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ).

Оценка возможности возникновения опасных условий в породном массиве, который прилегает к диагностируемым комплексам ЦПТ по материалам исследований методом ЕИЭМПЗ проводится в соответствии с требованиями СНиП П-94-80, ДСТ 9.602-89.

НИГРИ ГВУЗ «КНУ» применяет предложенные основные методические положения технического диагностирования комплексов ЦПТ при выполнении научно-исследовательских и научно-технических работ на карьере Кривбасса.

Е.К. БАБЕЦ, канд. техн. наук, профессор, В.И.ЧЕПУРНОЙ, С.И. ЛЯШ,  
С.И. КОРНИЯШИК, Г.Н. ЗАБУЖЕНКО, сотрудники НИГРИ,  
Криворожский национальный университет

## **К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ ДРОБИЛЬНО-ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ПУНКТОВ КОМПЛЕКСОВ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ КАРЬЕРОВ КРИВБАССА**

Одной из острейших проблем для карьеров Кривбасса в настоящее время является значительный износ оборудования дробильно-перегрузочных пунктов (ДПП) входящих в комплексы циклично-поточной технологии (ЦПТ). Одним из важнейших факторов, обеспечивающих безопасность производства и надежность работы оборудования ДПП, является внедрение новых технологий (систем) технического обслуживания и диагностирования. Система технического обслуживания и ремонта - комплекс взаимосвязанных положений и норм, определяющих организацию и порядок проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования ДПП для обеспечения эксплуатационных показателей, предусмотренных нормативной документацией. Для поддержания технического состояния технологического оборудования ДПП комплексов ЦПТ на необходимом уровне на карьерах Кривбасса реализуются различные системы технического обслуживания (ТО). Наиболее простой, не требующей специального оборудования для контроля технологических параметров, а также какого-либо технического обслуживания в течение предполагаемого периода эксплуатации, но и наиболее затратной, является реактивная система технического обслуживания (РТО), при которой ремонт или замена оборудования ДПП производится в случае выхода его из строя (как правило, внезапного) или выработки ресурса. Стоимость ремонта по факту аварии существенно (иногда до 10 раз) дороже запланированного ремонта. Повышение уровня управления техническим обслуживанием по сравнению с РТО обеспечивается системой планово-предупредительного ремонта (ППР) которая обеспечивает более чем 30% снижение эксплуатационных затрат.

ППР в настоящее время является основным видом ТО. Как правило, система ППР в общем случае содержит проведение следующих мероприятий: ТО - ежесменное, ежесуточное, месячное, сезонное; плановые ремонты - текущие, средние, капитальные; наладки и ревизии полугодовые и годовые. Возникает необходимость перехода на более прогрессивную систему ТО, которая уже внедряется на предприятиях ряда отраслей промышленности - обслуживание по фактическому состоянию (ОФС). Основная идея ОФС состоит в минимизации (устранении) отказов путем применения методов отслеживания и распознавания технического состояния оборудования методами неразрушающего контроля и технической диагностики по совокупности его эксплуатационных характеристик. Техническая база ОФС основана на взаимосвязи между эксплуатационными параметрами и дефектами: различные дефекты имеют строго определенные диагностические признаки, появляющиеся при их возникновении, и диагностические параметры, меняющиеся по мере их развития.

В качестве диагностических признаков используются технологические и режимные параметры (температура, нагрузка, давление, влажность и т.п.), а также параметры вибрации (вибрационная скорость, вибрационное ускорение, вибрационное перемещение). Надежность эксплуатации большей части технологического оборудования ДПП комплексов ЦПТ напрямую определяется подвижными узлами и деталями, испытывающими высокие динамические нагрузки и подверженными наибольшему износу. Именно с этим связано особое внимание диагностики подобных узлов ДПП.

За последние несколько десятилетий вибрационная диагностика стала основой контроля и прогноза состояния подвижного оборудования. Физической причиной ее быстрого развития является большой объем диагностической информации, содержащийся в колебательных силах и вибрации машин, работающих как в номинальных, так и в специальных режимах. Техническим обеспечением вибрационной диагностики являются высокоточные средства измерения вибрации и цифровой обработки сигналов, возможности которых непрерывно растут, а стоимость снижается. В случае перехода предприятия на систему ТО по ОФС возникает возможность создания так называемой проактивной системы обслуживания (ПАО). Идея ПАО заключается в обеспечении максимально возможного межремонтного срока эксплуатации оборудования за счет применения современных технологий обнаружения и устранения источников отказов, принятия мер по недопущению возникновения дефектов. ПАО включает: анализ причин возникновения остановок и аварий, обеспечение соблюдения требований ТУ при монтаже и ремонте оборудования, оценку ТС оборудования после ремонта, обеспечение высококвалифицированными кадрами служб диагностики и ремонта.

Д.В. БРОВКО, канд. тех. наук, доцент, В.В. ХВОРОСТ, канд. тех. наук, доцент,  
Криворожский национальный университет

**АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ВОЗМОЖНЫХ ДЕФЕКТОВ  
ОБЪЕКТОВ ПОВЕРХНОСТИ ШАХТ**

Качество выполнения работ реконструкции промышленных объектов шахт - это максимально возможное выявление имеющихся дефектов. Обследование сооружений поверхности – процедура определения их технического состояния. На основе результатов (фактических значений контролируемых параметров) технического обследования здания или иного сооружения можно оценить пригодность объекта для дальнейшей эксплуатации, реконструкции или определить необходимость в восстановлении, усилении, ремонте элементов конструкций. Эта задача огромной важности, так как не выявленные дефекты проявляются в виде аварий конструкций в процессе эксплуатации промышленных объектов шахт.

Современные научные и производственные представления, на которых базируется большинство методик, определения фактического состояния конструктивных элементов объектов поверхности шахт, опираются на стандартных представлениях. При этом разработка и внедрение новых методик, основанных на комплексном определении фактического состояния объектов поверхности, продляет их безопасную эксплуатацию.

Оценка технического состояния элементов конструкций зданий и сооружений проводится путем сопоставления предельно допустимых (расчетных или нормативных) и фактических значений критериев, характеризующих прочность, устойчивость, деформативность и эксплуатационные характеристики конструкций. При проектировании объектов поверхности их эксплуатационные характеристики не являются заданными. Не моделируется физический износ конструктивных элементов и объекта в целом. Практически довольно сложно на стадии проектирования определить будущие затраты по обеспечению надежной эксплуатации здания.

Достаточно большой или малый участок, имеющий различную конфигурацию, можно исследовать различными способами: либо целиком, либо разбивая на отдельные участки. Решить эту задачу в общем виде не всегда представляется возможным, однако сравнить два разбиения с точки зрения поставленной задачи можно. Это сравнение выявляет один способ, дающий более высокое качество выполнения работ по исследованию в сравнении с другим. Но чтобы получить параметр надежности испытания в количественной форме потребуется решить ряд достаточно сложных задач. К ним следует отнести прежде всего физическое описание роста дефекта в процессе исследования. Затем перейти к решению задачи представления результатов исследования в виде статистических данных.

Выполнено исследование надежности выполнения работ в процессе проведения технического обследования элементов конструкций: изложена методология оценки и анализа надежности выполнения работ при обследовании и реконструкции промышленных объектов шахт с учетом представления результатов выполнения работ в виде статистических данных с учетом математического моделирования возможных дефектов.

В работе рассмотрена механическая модель распространения дефектов в условиях напряженного состояния конструктивного элемента. Экспериментальные данные по исследованию элементов конструкций промышленных объектов шахт, дали возможность определить параметры кинетического уравнения с использованием принципов регрессионного анализа, что в свою очередь позволило получить зависимость, характеризующую промежуток времени до разрушения определенного дефекта при различных значениях, действующих или возникающих нагрузок. Выполненные расчеты позволяют предположить, что выявление дефекта больше зависит от величины начального дефекта, чем от величины нагрузки.

*Список литературы:*

1. Andreev, B. M. Prediction and ensuring the reliability of buildings elements and structures of surface complex at reconstruction. / B. M. Andreev, D. V. Brovko, V. V. Khvorost // Metallurgical and Mining Industry, 2016. –No9. pp. 54-57.
2. Brovko, D. V. Qualimetric assessment in calculation of the survivability level of the mine surface objects. / D.V.Brovko, V.V.Khvorost, V.Yu.Tyshchenko //Scientific Bulletin of the National Mining University. - Dnipro, 2018 - No. 4, p.p. 66-71. doi: 10.29202/nvngu/2018-4/14.

Е.К. БАБЕЦ, канд. тех. наук, профессор, В.И. ЧЕПУРНОЙ, С.И. ЛЯШ,  
З.С. ДОБРОВОЛЬСКАЯ, С.И. КОРНИЯШИК, сотрудники НИГРИ,  
Криворожский национальный университет

## **АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ КРЕПИ СОПРЯЖЕНИЙ СИСТЕМЫ "ВЕРТИКАЛЬНЫЙ СТОЛ-ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ГОРНАЯ ВЫРАБОТКА" ШАХТЫ "ВОСТОЧНАЯ"**

Вертикальные стволы шахт сооружаются в комплексе с сопряжениями приствольных горизонтальных горных выработок. Количество и конструкции сопряжений приствольных горизонтальных выработок зависят от типа шахтного ствола. Основными сопряжениями главных стволов с приствольными горизонтальными горными выработками являются сопряжения руд дворов, камер загрузочных устройств и бункеров. На крепь сопряжений ствола в процессе эксплуатации передается комплекс негативных воздействий (давление горных пород, подземных вод, коррозия бетона и металла, воздействие агрессивной шахтной атмосферы и др.), что приводит к снижению эксплуатационных свойств сопряжений. Характерными видами повреждений на сопряжениях являются отслоение, скалывание крепи, трещины, заколы, вывалы крепи и пород, деформации арматурных элементов, искривление расстрелов и проводников. Прослеживается тенденция ухудшения состояния крепи сопряжений по мере роста глубины стволов. Для оценки устойчивости крепи сопряжений системы "вертикальный ствол - горизонтальная горная выработка" шахты "Восточная" ШУ по подземной добыче железных руд подземным способом ГД ПАО "АрселорМиттал Кривой Рог" применен метод конечных элементов (МКЭ) с реализацией его в лицензионном программном комплексе «Abaqus».

Рассматриваемый бесконечный породный массив заменен конечным, для расчета использованы объемные четырехузловые элементы. Задача симметрична вдоль оси вертикального ствола и сопряжения относительно вертикальной плоскости.

С целью повышения точности расчета, сетка конечных элементов разбита неравномерно: она сгущается вблизи выработок и прилегающего к ним породного массива. На периферии сетка представлена более крупными элементами.

Анализ результатов расчетов показывает, что зона влияния ствола на распределение тангенциальных напряжений составляет 12 м. Наибольшей величины 7,5 МПа напряжения достигают в боках выработки, а в кровле и в боках соответственно 4 МПа и 3 МПа. При этом величина коэффициента концентрации напряжений равна 2, что необходимо учитывать при выборе крепи горизонтальной выработки на участке сопряжения её со стволом.

Анализ результатов расчета напряжений показывает, что наибольшее значение напряжений имеет место в углу выработки, величина которого равна 7,5 МПа. На контуре свода и подошвы выработки они соответственно равны 3,27 МПа и 2,82 МПа. С удалением от ствола, тангенциальные напряжения в углу выработки равны 4,36 МПа, а на контуре свода и подошвы соответственно равны 1,73 МПа и 1,8 МПа.

Анализ расчета показывает, что зона влияния сопряжения на распределения напряжений на контуре составляет 22 м. Наибольшая величина напряжений со стороны сопряжения равна 6 МПа. При этом величина коэффициента концентрации напряжений изменяется от 2 до 3. Этот фактор необходимо учитывать при оценке устойчивости крепи ствола на участке сопряжения.

Величина нагрузок на крепь ствола и сопряжения зависит от взаимодействия системы «крепь-порода» и определяются с учетом прочностных, деформированных и реологических характеристик пород. В качестве основного условия при взаимодействии крепи с массивом используем условие непрерывности перемещения по контакту «крепь-порода».

В качестве основных приняты три модели работы массива: - упругая; -упруго-вязкая; -упруго-пластическая. Радиус области предельного состояния вокруг ствола находится из решения плоской осесимметричной упруго-пластической задачи для бесконечной плоскости с круговым отверстием, сжимаемой усилиями, на границе отверстия приложено равномерное давление, равное отпору крепи.

Параметры крепи вертикальных стволов и сопряжений определяются по методике, учитывающей совместную работу системы «крепь-порода», режим деформирования породного массива и прочностные и деформационные характеристики пород и крепи.

Е.К. БАБЕЦ, канд. тех. наук, профессор, В.И. ЧЕПУРНОЙ, С.И. ЛЯШ,  
З.С. ДОБРОВОЛЬСКАЯ, С.И. КОРНИЯШИК, сотрудники НИГРИ,  
Криворожский национальный университет

## **О ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ СОПРЯЖЕНИЙ СИСТЕМЫ «ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ШАХТНЫЙ СТВОЛ – ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ГОРНАЯ ВЫРАБОТКА»**

Вертикальные стволы шахт сооружаются в комплексе с приствольными горизонтальными горными выработками: - сопряжениями с выработками околоствольного двора; - камерами загрузочных устройств и бункеров; - камерами зумфового водоотлива; - перекачными, редуцированными камерами, калориферными; вентиляционными каналами и др.

Основными приствольными выработками главных стволов являются камеры загрузочных устройств и бункеров. Камеры загрузочных устройств размещаются в районе рабочих горизонтов. Они имеют размеры в плане 6 - 10 м, по высоте от 10 до 17 м.

Сопряжения стволов сооружают на откаточных и вентиляционных горизонтах.

Высота сопряжений в месте пересечения их со стволом определяется из условия пропуска длинномерного материала (рельс, труб) и составляет не менее 4,5 м.

В процессе изучения условий эксплуатации Криворожского железорудного бассейна накоплены весомые знания об особенностях проявления горного давления в подземных выработках, в т.ч. и в вертикальных столах. Наиболее сложным участком является сопряжение ствола с горизонтальными выработками, поэтому целью данной работы является определение напряженно-деформированного состояния (НДС) сопряжений системы "ствол - горизонтальная выработка" при взаимодействии крепления с деформативным массивом.

В качестве метода исследования использован метод конечных элементов (МКЭ), программная реализация которого базируется на профессиональном расчетном комплексе Structure CAD for Windows version 7.31 R4 (SCAD), который имеет значительную теоретическую разработку и практическую апробацию.

Проведение исследований выполнено в упругой постановке, так как известно, что упругая постановка исследований позволяет определить основные тенденции деформирования сложной системы «ствол - горизонтальная выработка».

Для проведения численных расчетов созданы две конечно-элементные модели (КЭ-модели), которые являются континуальными на основе объемных конечных элементов.

В качестве базового применялся КЭ библиотеки SCAD элемент 36 (8 - узловый изопараметрический конечный объемный элемент задачи теории упругости), который наиболее соответствует геометрии модели и позволяет получить точные результаты.

Тип КЭ, который применен в расчетах, определяется формой функциями которые определяют зависимость между перемещениями в узлах КЭ и узлов системы, физическим законом, который определяет зависимость между внутренними усилиями и внутренними перемещениями.

Таким образом, дискретизацию модели можно считать оптимизированной по параметру количества конечных элементов и их отношения к объему модели, что в дальнейшем положительно влияет на сходимость решения мульти фронтальным методом с автоматическим способом оптимизации ширины ленты (точность разложения матрицы  $1 \cdot 10^6$ ). Правило знаков для перемещений принято таким образом, что линейные перемещения положительны, если они направлены в сторону возрастания соответствующей координаты, а углы поворота положительны, если они отвечают правилу правого винта.

Полученные результаты анализа модели ствола с сопряжением свидетельствуют о вертикальных перемещениях и достаточно высоком уровне напряженного состояния. Так горизонтальные перемещения сопряжения и горизонтальной выработки незначительны (до 30 мм), однако уровень вертикальных перемещений (средний уровень - 130-140 мм) свидетельствует об оседаниях сопряжения.

Также следует отметить, что вертикальные перемещения не отличаются значительной неравномерностью, что является позитивным фактором и свидетельствует о достаточной жесткости сопряжения.

УДК 622.1:622.831.3

П.Й. ФЕДОРЕНКО, д-р тех. наук, професор, А.В. ПЕРЕМЕТЧИК, канд. тех. наук, доцент, Т.О. ПОДОЙНІЦИНА, ст. викладач, Криворізький національний університет

### ГІРНИЧО-ГЕОМЕТРИЧНІ ЗАСОБИ І МЕТОДИ ДЛЯ ОЦІНКИ ТА МОДЕЛЮВАННЯ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Родовища корисних копалин мають дуже різноманітні форми. Залягають вони в надрах у різних гірничо-геологічних і гідротехнічних умовах. Родовища корисних копалин мають різноманітний, але в той же час визначений на даний момент характер розміщення властивостей у цих формах і умовах.

Будь-яка фізична, хімічна, геологічна та інша властивість покладу та порід, яка може бути безпосередньо або непрямо виміряна, визначена і виражена числом, називається показником або ознакою родовища.

Кожен з цих показників може мати свою геометрію, тобто свій простір розміщення або функцію просторового розміщення. Виявлення геометричного вигляду цих функцій з визначеним ступенем точності є геометризацією родовища.

Різні показники родовищ корисних копалин характеризуються такими видами функцій.

Функції реально існуючих поверхонь (підшови і покрівлі родовища, тектонічного розриву, літологічних різновидів тощо).

Функції показників родовища, що виражають поверхні, реально в природі не існуючі, та які є похідними реальних поверхонь (ізопотужність, ізоглибини і т.д.).

Функції, що виражають поверхні уявні, не існуючі реально і не завжди пов'язані залежністю з реально існуючими поверхнями родовищ (розміщення компонентів у покладі, інтенсивність тріщинуватості гірського масиву, зміна фізичних, геометричних, гірничогеологічних та інших властивостей гірських порід).

Функції 1-го та 2-го видів встановлюються за значеннями показників, що виміряні в окремих точках. Показовість і точність реалізацій (зображення поверхні) залежать від нестабільності показника і густоти точок спостереження.

Функції 3-го виду встановлюються за середнім значенням показника в деяких об'ємах і є математичним очікуванням можливих реалізацій розміщення показників за даних умов досліду.

Розміщення будь-якого показника родовища у просторі надр зображається за П.К. Соболевським у вигляді геохімічного чи геотектонічного полів або ж їх сукупності. Під геохімічним полем П.К. Соболевський має на увазі сукупність форм, властивостей процесів, пов'язаних між собою єдністю свого геологічного генезису, що є результатом процесів, які відбувалися або відбуваються у надрах.

Якщо виразити числом  $P$  будь-яку із характеристик властивостей геохімічного поля, то у межах елементарного об'єму вона буде функцією від просторових координат і часу:

$$P = f(X, Y, Z, t).$$

У такому вигляді ця функція не існує, не має свого визначення. Але якщо у межах простору, що вивчається, вона задовольняє умови кінцевості, однозначності, безперервності і плавності, то з окремих вимірів та числових значень закономірностей зміна цієї властивості може бути виявлена і виражена геометрично.

Якщо із рівняння  $P = f(X, Y, Z, t)$  виключити  $t$  (час), враховуючи, що за період вивчення властивостей об'єкт практично не змінюється, то для деякого перетину, що має постійну відмітку  $z$ , числові значення функції будуть залежати від аргументів  $X, Y$  і відбиватися у функції топографічного порядку  $P_z = f(X, Y)$ .

Звідси випливає, що будь-яка властивість геохімічного поля в будь-якому площинному перетині геометрично відбивається системою непересічних ліній, що показують зміну даної властивості у цьому перетині. Отже, якщо ми візьмемо ряд плоских паралельних перетинів землі й в кожному такому перетині зобразимо зміни властивості у вигляді топоповерхні, то отримаємо повну та ясну картину простору, що досліджується.

Застосовуючи для вивчення геохімічного поля метод ізоліній і математичну статистику, в багатьох випадках вдається вирішити питання про математичне виявлення закономірностей явищ, що спостерігаються у надрах, і використовувати їх при розв'язанні практичних задач.

## **ОЦІНКА ТА МОДЕЛЮВАННЯ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН ГІРНИЧО-ГЕОМЕТРИЧНИМИ СПОСОБАМИ**

Основними методами геометризації надр є метод ізолінії і метод геологічних розрізів (профілів). При вивченні складних покладів додатково використовують метод об'ємних наочних графіків і метод моделювання.

Метод ізоліній заснований на побудові на плані ізоліній за числовими значеннями будь-якого показника. Зміна показника у просторі (шарі) буде зображатися поверхнею топографічного порядку. Ізолініями при цьому зображають невидимі поверхні не лише реальні, але й уявні. Тому побудова поверхонь при геометризації незрівнянно складніша, ніж побудова горизонталей земної поверхні.

Метод ізоліній називається також методом графічного моделювання, так як, користуючись ним, на площині аркуша паперу отримують зображення родовища, що відповідає його просторовій моделі. Метод ізоліній є не лише відображальним прийомом, але і засобом розв'язування багатьох задач вивчення родовища.

Метод геологічних розрізів дозволяє відображати форму тіла корисних копалин і уявляти його стан серед вмещаючих порід у даному перетині (вертикальному, горизонтальному тощо).

У деяких поодиноких випадках, наприклад, для покладу зі сталою потужністю, система геологічних розрізів (вертикальних чи горизонтальних) є основною графічною документацією. Проте у більшості випадків окремі розрізи (профілі) не відображають особливостей надр у просторі. За допомогою одних лише розрізів, без ізоліній, важко, а інколи і неможливо, уявити на кресленні характер розміщення компонента, зміни фізико-технічних і гірничо-геологічних властивостей покладу та бокових порід тощо. Геометризація надр не виключає геологічного їх вивчення. Вона є науковою математичною (геометричною) базою комплексного вивчення надр.

Для побудови гіпсометричних планів треба знати відмітки підосви (покрівлі) родовища чи мати геологічний розріз, або геологічну карту, на якій були б показані виходи пластів, кути їх падіння, а також зображена поверхня рельєфу.

Перед побудовою аналізують наявну інформацію про геологічну будову покладу, вибирають масштаб зображення і висоту перетину, проекцію і спосіб побудови пластів.

Всі способи побудови гіпсометричних планів поділяються на безпосередні (прямі) і непрямі. У першому випадку плани будують за результатами безпосередніх вимірів, у другому - використовують математичні дії з топоповерхнями.

Побудова планів виконується у такій послідовності:

накреслюють сітку координат; наносять устя розвідувальних виробок, біля яких підписують відмітки устя свердловин та показують місцезнаходження їх осей на плані; проводять аналіз відміток і одним із способів (багатокутника, інваріантних ліній) будують поверхню покрівлі (підосви) пласта.

Побудову слід почати з найбільш вивченої частини родовища, тієї, де є найбільша кількість свердловин. При проведенні ізогіпс слід враховувати геологічні та тектонічні особливості будови ділянки.

При розвідці родовища системою профільних ліній побудова планів починається зі складання профільних розрізів покладу за розвідувальними лініями (Р.Л.). Для цього будують висотну сітку, за відстанями між свердловинами та відмітками устя свердловин відмічають їх положення на профілі. За даними викривлення свердловин будують положення точок входу (виходу) свердловин у поклад, точки з'єднують прямими лініями, отримуючи поверхні покрівлі (підосви) покладу. Знаходять точки перетину цих поверхонь з висотною сіткою. Ці точки виносять на план, відкладаючи на профільну лінію відстань від устя свердловин до цих точок. Точки з однаковими відмітками з'єднують і отримують гіпсометричний план покрівлі (підосви). На контурі покладу ізогіпси поверхні покрівлі покладу переходять в ізогіпси поверхні підосви, обмежуючи перетин покладу на даному горизонті. Гіпсометричні плани покрівлі (підосви) покладу є вихідним матеріалом для складання проекту відпрацювання покладу та його дорозвідки. За гіпсометричним планом намічають напрямки головних відкотних виробок.

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАРКШЕЙДЕРСЬКОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
БУРОВИБУХОВИХ РОБІТ В КАР'ЄРАХ**

На сучасному етапі розвитку гірничих робіт більше 90 % всіх корисних копалин, що видобуваються відкритим способом, підготовлюють до виймання за допомогою вибухів, при цьому широко використовують свердловинні заряди вибухових речовин. Буровибухові роботи на гірничодобувних підприємствах є однією з основних операцій при підготовці скельних гірських порід до виймання. Отримання якісно подрібненої вибухом гірничої маси можливе лише за умови дотримання оптимальних параметрів БВР – сітки розташування свердловин та рівномірного розподілу заряду ВР. Процес проектування БВР на кар'єрах виконується на усіх етапах геолого-маркшейдерського забезпечення, що вимагає чіткого організаційного та інформаційного взаємозв'язку всіх учасників цього процесу (геологів, маркшейдерів, буровиків і підрильників). Тому розробка програмного забезпечення та комп'ютерної технології проектування буровибухових робіт в реальному режимі часу із усіма його складовими (ведення та актуалізація геолого-маркшейдерської графіки, розміщення вибухових свердловин в блоці з урахуванням категорії вибуховості порід, діаметру і конструкції заряду, розрахунок параметрів підривання) є актуальною задачею.

При загальній схемі геолого-маркшейдерського забезпечення та проектування БВР на кар'єрах із застосуванням комп'ютерних технологій (в автоматичному режимі або інтерактивно) інформацію про зйомку свердловин і вимірювання їх параметрів заносять до польового журналу в комп'ютер, після чого автоматично розраховуються координати устя свердловин і формуються складові проекту вибуху блоку: план розташування свердловин і табличні матеріали технічний (в цілому по блоку) і коригувальний (по кожній свердловині) розрахунок параметрів підривання, зарядні карти, в яких зазначаються номер і глибина свердловини, довжина набійки і маса заряду. На плані блоку інтерактивно формується схема комутаційної мережі і автоматично розраховуються інтервали уповільнення по кожній свердловині.

Навігаційним GPS-приймачем, що використовує локальні і широкозонні поправки, можна визначити планові координати з точністю в 2,5 см на відстанях до 50 км від базової станції, що цілком забезпечує вимоги Інструкції для виносу устя бурових свердловин та може бути рекомендованим до застосування при маркшейдерському забезпеченні буровибухових робіт при відкритому способі розробки. Програмне забезпечення BlastMetriX 3D і ShapeMetriX 3D призначене для комп'ютерної обробки фотограмметричних зйомок і проектування гірничих робіт. Введення картографічної інформації (планів експлуатаційних горизонтів різного призначення геологічних, маркшейдерських, буровибухових) здійснюється по їх сканерним знімкам набором засобів оцифрування і редагування, а також за результатами комп'ютерної обробки польових журналів тахеометричної зйомки. Таблична інформація представлена головним чином параметрами буровибухових робіт. Програма виконує також рішення маркшейдерських задач, результати яких безпосередньо або вже в обробленому вигляді використовуються при проектуванні буровибухових робіт на кар'єрах.

Модуль BlastMetriX 3D представляє собою просту у використанні систему для проектування буровибухових робіт кар'єрних уступів на основі тривимірних зображень. Використовуючи даний програмний комплекс, будують геометрію запланованої вибухової мережі і оптимізують її з урахуванням фактичної геометрії уступу і його структурних особливостей. Кінцеві результати проекту представляються у вигляді планів і профільних ділянок буріння і заряджання свердловин з вичерпною документацією.

*Список літератури*

1. Крисін Р.С. Технологія підготовки скельних порід до виймання підриванням гетерогенними емульсійними вибуховими речовинами місцевого приготування типу україніт /Р.С. Крисін, О.П. Стрілець // Вісник Криворізького технічного університету : зб. наук. пр. – Кривий Ріг : КТУ, 2004. – Вип. 3.
2. Репин Н.Я., Богатырев В.П., Буткин В.Д. и др. Буровзрывные работы. – М.: Недра, 1987. – 254 с.
3. Ташкинов А.С., Бирюков А.В. Оптимизация параметров взрывной подготовки пород при открытой разработке угольных месторождений: Учебное пособие. – Кемерово: Изд-во Куз ПИ, 1981.



П.Й. ФЕДОРЕНКО, д-р тех. наук, професор, Т.О. ПОДОЙНЩИНА, ст. викладач,  
М.О. ГАЛІЗДРА, магістрант, Криворізький національний університет

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ СТІЙКОСТІ БОРТІВ КАР'ЕРІВ ТА ВІДВАЛІВ

Вибір найбільш точного методу прогнозування стійкості бортів кар'єрів та відвалів, що при цьому потребує мінімальних затрат на його використання є однією з найважливіших задач процесу проведення спостережень за станом гірського масиву.

Одним з напрямків забезпечення геомеханічного контролю та отримання достовірної інформації про стан завіткосного масиву на кар'єрах є проведення інструментальних спостережень, від достовірності і реалізації яких залежить адекватність і своєчасність прийняття рішень по виникненню деформацій прибортового масиву.

Складна геотектонічна будова у гірничодобувних регіонах, викликана істотним збільшенням глибини розробки, що потребує створення принципово нових пристроїв для спостереження за зсувом гірських порід, які відрізняються підвищеною точністю прогнозування і вимагають підвищення оперативності виконання прогнозу стійкості гірничих виробок та обліку руху їх промислових запасів.

Засоби, що застосовують для проведення геомеханічного моніторингу відкритих гірничих виробок, це: електронні тахеометри; системи GPS; дистанційні методи (цифрова наземна зйомка); оптичні або електронні нівеліри; електронні тахеометри; лазерні далекоміри; лазерні сканери; системи радарного контролю.

Практичне застосування високоточних супутникових GPS приймачів, для визначення деформованого стану відкритих гірничих виробок, дозволяє виконувати зйомку, що істотно знижує як час проведення роботи так і обробку результатів. Застосування систем GPS на кар'єрах дозволяє: відмовитися від включення до складу профільних ліній спостережних станцій опорних реперів в безпосередній близькості до спостережуваного породного масиву (опорна точка диференціальної корекції може знаходитися на відстані до 5 кілометрів від профільної лінії), що в свою чергу підвищує точність проведених вимірювань; значно розширити межі досліджуваних областей впливу гірничих робіт, що дозволяє на якісно новому рівні вивчати деформування верхньої частини земної кори, викликане техногенними факторами.

На сьогодні найпоширенішим методом корекції супутникового сигналу є метод диференціальної корекції. Цей метод заснований на накопиченні даних для диференціальної корекції на базовій станції, яка складається з приймача з антеною, комп'ютера і відповідного програмного забезпечення. Використання радарних систем контролю (SSR) - Ground Probe для спостереження сприяє зниженню ризиків виникнення надзвичайних ситуацій та зменшення їх можливих наслідків за рахунок своєчасного виявлення зміщень та деформацій земної поверхні на обстежуваних ділянках.

Крім вирішення питань досягнення необхідної точності при формуванні та подальшому використанні GPS інфраструктури необхідно використовувати раціональні технічні засоби спостереження для умов типізованих зон проявів деформацій в прибортових масивах кар'єра. Для повного аналізу та інтерпретації деформаційних процесів на різних часових інтервалах, необхідно критично оцінити існуючі програмні пакети систем збору і обробки інформації про зсуви, це в подальшому дозволить більш якісно і адекватно оцінювати динаміку деформаційних процесів, що відбуваються в прибортових масивах кар'єра.

При створенні комбінованої системи маркшейдерських спостережень необхідно в ув'язці з існуючою інфраструктурою, так і за її межами використовувати серію автоматизованих спостережних маркшейдерських станцій, які б дозволяли вирішувати завдання різної масштабної спрямованості.

### Список літератури

1. Долгих Л.В. Сучасні методи знімальних робіт на кар'єрах / Л.В. Долгих, О.В. Долгих, М.М. Маленький // Вісник Криворізького технічного університету : зб. наук. праць. – Кривий Ріг. – 2006. – № 13.
2. С.В.Герасимова, А.В. Болотников. Використання геофізичних методів спостережень для оцінки стійкості бортів залізородних кар'єрів //Рукопис подано до редакції 15.03.12 УДК 622. 271. 33:550.3; - Кривий Ріг, 2012.
3. Болотников А.В. Применение GPS-технологий в маркшейдерско-геодезическом обеспечении открытых горных работ / А.В. Болотников, А.А. Романенко // Збірник наукових праць ДП «НДГРІ». – Кривий Ріг. – 2010. – №52.

**СУЧАСНІ МЕТОДИ МАРКШЕЙДЕРСЬКОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ПУСТОТАМИ**

Ведення гірничих робіт в надрах землі приводить до утворення пустот, які порушують рівновагу вище лежачих гірських порід і викликають їх зміщення. У практиці розробки рудних родовищ застосовуються різні принципи і методи зйомки очисного простору. Номенклатура маркшейдерсько-геодезичних методів вивчення пустот досить різноманітна і включає різні види зйомок. Детальна зйомка виявлених доступних або недоступних підземних пустот здійснюється маркшейдерсько-геодезичними методами. Найбільш універсальний маркшейдерсько-геодезичний метод – це тахеометричний, який заснований на сферичній системі координат. Класифікація методів зйомки може бути проведена на основі фізико-геометричних принципів і гірничотехнічних умов застосування приладів.

Важливим елементом управління геомеханічним станом надр є контроль відповідності фактичних розмірів очисного простору їх проектним значенням. Складність такого контролю полягає в тому, що всі елементи очисного простору, як правило, є недоступними для проведення вимірювальних робіт. Новим напрямом в комплексі досліджень, що сприяють підвищенню безпеки і економічній ефективності гірничих робіт, є мікросейсмічний моніторинг. Даний різновид моніторингу заснований на реєстрації сейсмічних коливань від невеликих актів крихкого руйнування в прибортовому порідному масиві.

Одна з головних переваг мікросейсмічного методу перед іншими полягає в тому, що спостереженнями охоплюється трьохмірний об'єм порід та забезпечує безперервність проведення спостережень і можливість оперативного отримання результатів.

Для визначення параметрів виробленого простору (пустот) використовується вимірювальний пристрій, що виконує заміри геометричних параметрів пустот (камер) різного походження в товщі земної поверхні за рахунок використання безпілотних літальних апаратів (БЛА). Апарат оснащено комплексом датчиків, здатних проводити сканування гірничих виробок. БЛА дозволяє здійснювати контроль гірничих виробок і споруд, в які доступ людині є небезпечним, заборонений правилами техніки безпеки і охорони праці та фізично є неможливим. Завдяки розмірам та високій маневреності пристрій здатний проникати у гірничі виробки та камери, зависати в необхідній точці, вільно переміщуватись у камерах, у т.ч. у «мертвих зонах», що в свою чергу дозволяє отримати більш точні результати в порівнянні зі стаціонарними вимірювальними приладами, а також отримувати зображення необхідних частин виробки, доступ у які фізично неможливий з використанням традиційних засобів.

Пристрій працює таким чином: після входження приладу у камеру, він вимірює за допомогою ультразвукових датчиків відстань до підшви камери, та відстань до стінок камери за допомогою лазера. Таким чином, отримують точні геометричні параметри камер. Прилад може бути оснащений відеокамерою та освітлювальною технікою, за допомогою якої можна здійснювати візуальний контроль камер, стволів, гірничих виробок та інших гірничих споруд.

Робота радіолокаційного приладу під поверхневого зондування заснована на використанні класичних принципів радіолокації. Передавальною антеною приладу випромінюються надкороткі електромагнітні імпульси. Вибір тривалості імпульсу визначається необхідною глибиною зондування і роздільною здатністю приладу.

Системи радарного контролю, як і лазерні сканери застосовуються для on-line контролю за геодинамічними нестабільними ділянками в кар'єрах. В основному результати спостереження застосовуються для створення загальної системи раннього попередження персоналу підприємства про можливе обвалення породи, на ділянках проведення гірничих робіт.

*Список літератури*

1. Шеховцов Г.А. Методы и технические средства изучения подземных пустот.–М.: 2010. – 140с.
2. Антипенко Г.О., Гаврюк Г.Ф., Котенко В.В., Назаренко В.О. Маркшейдерська справа. Підручник / Під редакцією кандидата технічних наук, доцента Антипенка Г.О. – РВК ДВНЗ "НГУ", 2009. - 154с.
3. Божко В.Г., Гринюк Б.О., Чирва О.І. Використання електронних приладів при спостереженні за деформаціями поверхні та стійкістю об'єктів технологічного комплексу гірничовидобувних підприємств Кривбасу// Вісник Криворізького технічного університету. Кривий Ріг, 2005, №7.

**НОВІ ПІДХОДИ І МЕТОДИКИ ДО ОЦІНКИ МАЙНА І НЕРУХОМОСТІ  
В РИНКОВИХ УМОВАХ**

Перехід до формування ринкових умов обумовив потребу розробки нових підходів і методик до оцінки майна і нерухомості. Якщо розглядати основний закон оцінювачів - Закон України «Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні» (із змінами), то цей Закон визначає правові засади здійснення оцінки майна, майнових прав та професійної оціночної діяльності в Україні. Оцінка майна, майнових прав та професійна оціночна діяльність регулюються цим Законом, іншими нормативно-правовими актами з оцінки майна, що не суперечать йому. Для оцінки за міжнародними договорами, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, встановлено інші правові норми.

Система регулювання оціночної діяльності в Україні (допуск до професії оцінювача, затвердження нормативних актів, ведення реєстру оцінювачів тощо), за якої оцінку майна та майнових прав (крім оцінки земельних ділянок) регулює Фонд державного майна України (ФДМУ), а експертну грошову оцінку земельних ділянок регулює Держгеокадастр, може вважатися надмірно ускладненою. Водночас діяльність ФДМУ та Держгеокадастру як відповідно розпорядників державного майна та земель апріорі містить у собі конфлікт інтересів, адже коли орган, що уповноважений відчужувати майно, одночасно має важелі впливу на оцінку цього майна, виникає спокуса зловживанням цим впливом, наприклад, у процесі приватизації державного майна.

Таким чином, регулювання доступу до професії оцінювача доцільно доручити громадським органам саморегулювання оцінювачів (саморегулювним організаціям оцінювачів). Регулювання здійснення оцінки, що використовується для фіскальних та регуляторних цілей, справляння податкових платежів (в тому числі нормативної оцінки земель), доцільно покласти на Міністерство економічного розвитку і торгівлі України як центральний орган виконавчої влади, який, з одного боку, реалізує державну політику економічного розвитку і торгівлі, проте не матиме, з іншого боку, «зацікавленості» у результатах оцінки нерухомого майна.

Важливою запорукою точності результатів оцінки майна (у тому числі земельних ділянок) має стати повна публічність усієї документації з оцінки, що використовується під час відчуження майна, їхня вартість, ринкова історія (інформація про динаміку зміни в часі ціни земельної ділянки) й обмеження щодо їх використання.

Вагомою складовою ефективних земельних відносин є виважена фіскальна політика у сфері землекористування, яка, не пригнічуючи розвиток підприємців, має створювати передумови для перерозподілу частини земельної ренти в інтересах територіальних громад. Водночас, економіко-правовий механізм платності землекористування, що розроблявся та впроваджувався на початку 1990-х років і без суттєвих змін був перенесений у Податковий кодекс України, містить значні недоліки.

Одним із найважливіших економічних регуляторів земельних відносин в Україні є нормативна грошова оцінка земельних ділянок, методичні засади якої закладалися переважно у середині 1990-х років та не спираються на ринкову базу оцінки. Внаслідок цього складається ситуація, коли показники нормативної грошової оцінки земельних ділянок завжди або нижчі, або вищі за реальну ринкову вартість ділянки.

В умовах, коли при грошовій оцінці застосовується неринкова база оцінки, тобто нормативне визначення, поширеною стає ситуація, коли фактичний розмір орендної плати за земельну ділянку є істотно нижчим за ринковий розмір орендної плати, що є на вторинному ринку. Та навпаки, податок з вартості земельної ділянки, яку отримали у спадок або при даруванні (відмінної від нульової ставки), суттєво високий від того, що нормативно грошова оцінка такої земельної ділянки завищена у декілька разів. Тому потрібно переглянути методику розрахунку нормативної грошової оцінки земельних ділянок з урахуванням реальних ринкових вартостей земельних ділянок.

**НАПОВНЕННЯ ІНФОРМАЦІЄЮ ПУБЛІЧНОЇ КАДАСТРОВОЇ  
КАРТИ УКРАЇНИ: ПРАКТИЧНІ ПЕРЕПОНИ ТА МЕТОДИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**

З 01 січня 2013 року відомості про земельні ділянки, що містяться в Державному земельному кадастрі України, є відкритими та опубліковані в мережі Інтернет. Це стало можливим шляхом створення Публічної кадастрової карти України. Нову картографічну інформацію було отримано в результаті аерофотозйомки всієї території України (а це 60,2 млн. га), яка проводилася починаючи з 2004 року коштом інвестиційного проекту Світового банку.

Оскільки в період з 2003 року по 2010 рік кадастрова інформація зберігалася на паперових носіях, водночас було виконано безпрецедентну за масштабами роботу з перетворення архівних матеріалів в електронний вигляд. До цього процесу окремо було залучено понад 1500 осіб. В період з 2010 року по 2013 рік кадастрова інформація зберігалася в архівах Держкомзему України на електронних носіях, та велася згідно «Тимчасового порядку ведення державного реєстру земель». На теперішній час наповнення публічної кадастрової карти здійснюється на підставі документації із землеустрою, розробниками яких є юридичні особи, що володіють необхідним технічним і технологічним забезпеченням та у складі яких працює за основним місцем роботи не менше двох сертифікованих інженерів-землевпорядників, які є відповідальними за якість робіт із землеустрою та фізичні особи - підприємці, які володіють необхідним технічним і технологічним забезпеченням та є сертифікованими інженерами-землевпорядниками, відповідальними за якість робіт із землеустрою.

Державна геодезична референсна система координат УСК-2000 прийнята для проведення топографо-геодезичних і картографічних робіт на території України постановою Кабінету Міністрів України «Деякі питання використання геодезичної системи координат» від 22 вересня 2004 р. за № 1259. Система УСК-2000 змодельована щодо системи ITRS / ITRF2000. «Порядок використання Державної геодезичної референсної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою», затверджений Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України від 02.12.2016р. № 50 визначає механізм використання Державної геодезичної референсної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою та є обов'язковим для використання розробниками документації із землеустрою.

Відповідно до діючих нормативно-правових актів скасовано дію систем координат СК-42 і СК-63, але вони продовжують використовуватися, як і засновані на них місцеві системи координат. Публічна кадастрова карта України була створена на базі системи координат СК – 63, весь збережений архів на паперових та електронних носіях було оцифровано та переведено за допомогою «ключа» в систему координат СК – 63. Станом на кінець 2016 року Публічна кадастрова карта України була наповнена на 90% електронними файлами створеними в системі координат СК – 63. Один з головних недоліків цієї системи – вона заснована на застарілій референсній системі координат СК-42, яка за точністю не відповідає завданням ведення земельного кадастру.

В практичному аспекті проводячи виміри земельної ділянки за допомогою двочастотного GPS приймача кінематичним методом в режимі RTK у різних системах координат отримуємо різницю у обмірі площ та довжин ліній. Залежність в різницях площ, довжин ліній прямо пропорційна розмірам земельної ділянки.

Для того щоб уникнути перетинів, розривів та зареєструвати земельну ділянку в АС ДЗК, при виконанні землевпорядних робіт виконавці вимушені виконувати геодезичні виміри в системі координат УСК – 2000, або похідної від неї (МСК), та перераховувати в систему координат СК-63.

Отже, введення в Україні сучасної єдиної системи координат є надзвичайно важливим і актуальним питанням, для вирішення якого на даному етапі необхідно розробити нормативно-технічні документи для формування інтелектуальних землевпорядних даних в геоінформаційних системах.

О.Є. КУЛКОВСЬКА, д-р тех. наук, професор, Н.О. КРАВЧЕНКО, магістрант,  
Криворізький національний університет  
О.К. КОПАЙГОРА, асистент, ДонНУЕТ ім. Михайла Туган-Барановського

## **РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ ПОРУШЕНИХ НЕСАНКЦІОНОВАНИМИ ЗВАЛИЩАМИ**

Згідно з законодавством України об'єкти, які шкідливо впливають або можуть вплинути на стан довкілля, види та кількість шкідливих речовин, що потрапляють у навколишнє середовище, види й масштаби шкідливих екологічних впливів на нього, підлягають державному обліку. Включенню до реєстру і, відповідно, паспортизації підлягають усі місця знищення відходів (ті, що закриті, законсервовані, постійні, тимчасові, функціонують тощо). Але, через недосконалий контроль, дедалі більше з'являється стихійних, незаконних сміттєзвалищ у лісосмугах, ярах, балках, на околицях населених пунктів. В Україні близько 33 тис. незаконних звалищ. Наразі невідомо, куди дівається 40% побутових відходів Києва. Боротися зі стихійними та несанкціонованими звалищами повинна екологічна інспекція у зв'язці з Національною поліцією і місцевими органами самоврядування.

В Україні за рік на сміттєві полігони і неофіційні смітники вивозять понад 11 млн. тон побутових відходів. Загальна площа звалищ становить майже 5% території країни, що порівняно з розмірами Чернівецької області. Станом на 2018 р. на території України було накопичено 36 млрд. тон відходів, з яких 1,5 млрд. тон – небезпечні відходи. За різними даними, від 4 до 7% нашої країни завалено сміттям. В Україні приблизно 130 тис. га земельної площі зайнято сміттєзвалищами. Щороку в країні створюється 19 тис. несанкціонованих сміттєсховищ. Кількість сміттєзвалищ, які втратили свою потужність, становить понад 50%, близько 90% сміттєзвалищ не відповідають нормам та вимогам екологічної безпеки.

У Дніпропетровській області щороку накопичується понад 1 млн. т сміття або ж твердих побутових відходів (ТПВ), з них 60% вивозиться на спеціальні полігони, а 40% викидається на несанкціоновані сміттєзвалища. На сьогоднішній день в області виявлено близько 400 несанкціонованих звалищ. За 2014 р. виявлено понад 7000 дрібних звалищ загальною площею 40000 кв. м, в 2018 р. – 5370 звалищ загальною площею 41000 кв. м. В області проводяться ліквідаційні роботи, діють 13 майже переповнених полігонів для вивозу сміття, але на місці ліквідованих сміттєзвалищ розростаються нові. Головні причини постійного утворення нових звалищ: відсутність актуальних схем санітарної очистки населених пунктів області (з 308 існує 81 необхідних схем, 75 з них вже застаріли); небажання населення оплачувати послуги з вивезення сміття; не вигідний тариф на вивезення сміття для системних інвесторів.

Найперспективніший шлях подолання негативного впливу відходів – перехід від полігонного захоронення до промислової переробки. В Україні деякі види відходів успішно переробляють малі підприємства, але є шанси, що в Україні запрацює система поводження з побутовими відходами. Наразі в Україні існує 4 сміттєспалювальні заводи, та лише один із них діючий: Київський завод «Енергія». Побудований ще за радянських часів (у 1987 році) за старими технологіями, він здатен спалювати лише 1,4% сміття усієї країни та потребує модернізації.

В Уряді почали з прийняття Національної стратегії управління відходами. Документ закріплює наміри країни збільшити обсяги переробки сміття, створити безпечні полігони для зберігання побутових відходів і простежити, чи сміття не зберігається десь нелегально. Відповідно до ч. 1 ст. 191 Земельного кодексу України, моніторинг земель – це система спостереження за станом земель з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення та наслідків негативних процесів. Огляд нормативно-правової бази показує, що в Україні система моніторингу недосконала, вона не забезпечує точною інформацією про кількість сміттєзвалищ та про якість довкілля навколо місць видалення відходів.

Для досконалого моніторингу земель потрібна технологічна система, концепція якої передбачає застосування принципів географічного підходу до накопичення первинної інформації щодо місцезнаходження несанкціонованої зони, площі, фото підтвердження, впливу на довкілля і прийняття (на основі їхнього аналізу) ефективних рішень з оцінки та прогнозу можливого впливу на довкілля та людину.

П.Й. ФЕДОРЕНКО д-р тех. наук, проф., О.В. ДОЛГІХ, Л.В. ДОЛГІХ, к. т. н., доценти,  
Криворізький національний університет

### **АКТУАЛЬНІСТЬ ПИТАННЯ ОСУЧАСНЕННЯ ДЕЯКИХ РЕГЛАМЕНТОВАНИХ ПОЛОЖЕНЬ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ТЕХНОГЕННИМИ ЗМІНАМИ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ**

У радянські часи, виконання маркшейдерських робіт по спостереженню за станом земної поверхні, розташованої над виробленим простором, регламентувалося документами «Інструкція по наблюдениям горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений» і «Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных работ в Криворожском железорудном бассейне».

З часом в Україні з'явилася потреба у нових нормативних документах, таких як: ДБН А.2.1-1-2014 «Інженерні вишукування для будівництва», ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві», ДБН В.1.1-5-2000 «Будинки і споруди на підроблюваних і просідаючих ґрунтах». Вони започаткували формування нових регламентних вимог до виконання маркшейдерсько-геодезичних робіт при спостереженні деформацій та вивченні небезпечних техногенних процесів, у тому числі, і на підроблюваних територіях. При цьому, впроваджуються нові терміни та визначення, які необхідні для опису сучасних технологічних процесів виконання робіт.

Необхідно зауважити, що в «Інструкції по наблюдениям горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений», яка є діючою на цей час, у її додатку 1 наведені основні поняття та визначення процесу зрушення гірничих порід і земної поверхні на рудних родовищах. Деякі з цих понять та визначень на сьогодні є застарілими, або такими, що перешкоджають опису робіт при виконанні спостережень за зсувами гірничих порід і, як наслідок, породжують зауваження експертів при рецензуванні робіт. Так, наприклад. 1. «Исходный репер - пункт маркшейдерской опорной сети, расположенной вне зоны влияния горных работ. Служит для плановой и высотной привязки опорных реперов профильных линий». 2. «Репер – знак, закрепленный в грунте, на земной поверхности, в толще пород или в сооружении, имеющий закоординированную точку – центр». 3. «Рабочий репер – репер, предназначенный для определения величин сдвижения земной поверхности и толщи пород».

На сьогодні пункти маркшейдерської опорної мережі, згідно до закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», є спеціальними геодезичними мережами з технічною можливістю прив'язки до них пунктів спостережної станції. Ефективним для їх прив'язки є використання перманентних станцій, що дозволено інструкцією з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500.

З одного боку, використання терміну «робочий репер» не суперечить ДСТУ23-94 «Геодезія. Терміни та визначення», де визначено, що нівелірний репер – це геодезичний знак, яким закріплюється пункт нівелірної мережі. З врахуванням того, що у назві пункту повинні відображатися особливості місця його положення та особливості його закладання, то термін «робочий репер» не дає характеристики того, що він знаходиться на місцевості, яка зазнає техногенного впливу. У подальшому це виключає можливість використання сучасних GPS-систем для виконання робіт, через те, що похибка визначення висоти пункту з різних циклів спостереження складає 5-6 мм. Використання термінів «деформаційна марки» та «деформаційний репер» дозволяє віднести їх до території, яка потрапила в зону зсуву гірських порід.

Підставою для віднесення земної поверхні, що піддалася зрушенню під впливом підземної розробки рудних покладів, є те, що її деформації перевищують критичні значення (розтягання-стиск 2 мм/м, нахил 4 мм/м). При відстанях між пунктами спостереження 20 м, величина розтягання-стиску відповідає 40 мм, а нахилу 80 мм. Для визначення точності виміру деформацій можна користуватися виразом  $0,2 \Delta_{\phi}$ , де  $\Delta_{\phi}$  - величина деформації за проміжок часу між циклами вимірів. Похибки вимірювання відміток робочих (деформаційних реперів), з урахуванням точності визначення їх з різних циклів спостереження, складуть 4 мм (якщо прийняти, що початок небезпечних зрушень становить 20 мм).

Наведений приклад доводить можливість використання GPS у режимі швидкої статички для вимірювання деформацій у зону зсувів гірських порід.

## **ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАРКШЕЙДЕРСЬКОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДВАЛІВ**

При постійному вдосконаленні маркшейдерсько-геодезичних приладів та технологій опрацювання результатів вимірів, спостерігається підвищення ефективності маркшейдерського забезпечення споруд різного призначення – кар'єрів, відвалів, хвостосховищ тощо, що сприяє поліпшенню техніко-економічних показників гірничодобувних підприємств. Важлива увага на підприємстві приділяється спорудженню відвалів та забезпеченню безаварійної їх експлуатації. Маркшейдерська служба приймає участь у проектуванні споруди та розробці планів її експлуатації. Ефективний спосіб відвалоутворення необхідний для організації високопродуктивної та безперебійної роботи підприємства.

Ефективність залежить від способу переміщення порід у відвал, та його розташування. Відомо, що залежно від об'єму та фізико-геологічних умов, відвали можуть бути розташовані в виробленому просторі (внутрішні) або за його межами (зовнішні). Від цього залежить склад маркшейдерських робіт.

При розташуванні відвалу, в виробленому просторі, переміщення розкривних порід проводиться безпосередньо екскаваторами та транспортними засобами, які можуть бути представлені залізничним транспортом, спеціальними конвеєрними установками тощо. Маркшейдер забезпечує ефективне транспортування гірничих мас та складування їх відповідно до проекту. Цей спосіб відвалоутворення вирішує дві важливі задачі – складування розкривних порід та рекультивація відпрацьованих земель.

Маркшейдерські роботи забезпечують переміщення розкривних порід, розвиток відвалів в плані та по висоті. Сучасні технології дозволяють в короткі строки створювати плани, профілі, інші графічні матеріали, необхідні для проектування та експлуатації відвалів, отримувати дані про виконані гірничі роботи.

Новітні прилади та програмне забезпечення удосконалюють весь процес відвалоутворення, в який входить зведення початкових насипів, розвантаження та складування розкривних порід, планування поверхні відвалу та переміщення транспортних комунікацій на відвалі. Переміщення великих об'ємів гірничої маси, та змінення просторової конфігурації порідних відвалів впливає на зміст та об'єм маркшейдерських робіт, пов'язаних з виконанням зйомок та створенням опорного та знімального обґрунтування.

На породних відвалах маркшейдерською службою підприємства виконуються наступні роботи: розрахунок приймальної спроможності відвалу та фронту розвантаження породних відвалів; трасування; розмічування та профілювання транспортних шляхів; періодична планово-висотна зйомка; спостереження за деформаціями породних відвалів; рекультивація порушених земель; топографічна зйомка, визначення потужності та об'ємів ґрунту, що знімається на площі відведених під зовнішній відвал тощо.

Визначити приймальну спроможність відвалу, як об'єм породи який можливо розташувати на відведеній площі при його максимальному заповненні, та змоделювати найефективнішу його модель досить просто за спеціальними програмами. При цьому враховується висота зовнішнього відвалу та окремих уступів (ярусів), залежить від умов та рельєфу місцевості, від устаткування, що використовуються, від фізико-механічних властивостей порід які попадають у відвал. Розмічування фронту відвальних робіт на ділянки, дозволяє розподілити по фронту основні та підготовчі роботи з відвалоутворення.

За допомогою умовних знаків програми на план переносяться всі елементи зйомки породних відвалів, тобто бровки уступів ярусів, поверхня відвалу, залізничні та автомобільні шляхи.

Сучасні маркшейдерсько-геодезичні технології базуються на використанні GPS-систем для визначення координат точок, електронних геодезичних приладів для виконання вимірювальних робіт, цифрових методів для знімальних робіт та програмного забезпечення для обробки результатів вимірювання.

О.В. ДОЛГІХ, Л.В. ДОЛГІХ, канд. тех. наук, доценти, В.В. КОБЗАР, магістрант,  
Криворізький національний університет

## **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАРКШЕЙДЕРСЬКОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ХВОСТОСХОВИЩ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ**

Відомо, що хвостосховища дозволяють виконувати роботи з розробки залізородних шламів (пісків). Для маркшейдерського забезпечення хвостосховища, на території гірничого відводу створюється розгалужена мережа пунктів опорного маркшейдерського обґрунтування. Опорна мережа складається з: аналітичної мережі підвищеної точності; аналітичної мережі I розряду; аналітичної мережі II розряду; полігонометричної мережі I розряду; нівелірної мережі IV класу.

Одним з найбільш капіталомістких заходів при переробці корисних копалин є підтримка корисної ємності хвостосховищ для складування відходів виробництва. Основним способом підтримки корисної ємності хвостосховищ традиційно є зведення дамб та екранів. Цей спосіб вимагає великого обсягу маркшейдерських робіт при забезпеченні автомобільних перевезень, будівництва і тимчасового виведення з експлуатації окремих ділянок хвостосховищ. Протягом тривалого часу від будівництва гребель хвостосховища до повної консервації хвостосховища ведуться маркшейдерські роботи.

Гідротехнічні споруди, які зводяться при створенні хвостосховищ, використовуються для перекидання водних мас і хвостів переробки руди в інші райони. Спеціальні наливні гідротехнічні споруди хвостосховища від переробки руди є накопичувачами величезних мас цих порід способом гідромеханізації, частина яких піддається надалі переробці. Маркшейдерською службою здійснюється перенесення в натуру проектних елементів споруди та контроль за їх станом.

Насипні греблі зводять зазвичай пошаровим відсипанням ґрунтів насухо з подальшим доведенням їх до оптимальної вологості і ущільненням механічними катками різного принципу дії. Для глинистих ґрунтів оптимальною вважається вологість 16 - 19%. При будівництві дамби можуть бути використані ґрунти усіх видів, крім тих, які містять водорозчинні компоненти. Для спорудження таких гребель зазвичай використовують суглинки, які різко знижують фільтраційні властивості.

При експлуатації хвостосховищ виконується: спостереження за збереженням опорної основи, його реконструкція; зйомка місцевості; контроль наливів хвостів; зйомка сухих пляжів; підрахунок обсягу води у хвостосховищі; спостереження за деформаціями; зйомка і контроль стану дрен та водопонижувальних свердловин; поповнення планів. Всі роботи повинні виконуватися своєчасно з дотриманням вимог до їх точності.

Таку задачу, як винесення на місцевість лінії затоплення, можна вирішити різними способами: за допомогою нівеліра й рейки; теодоліта або тахеометра з рівнем при трубі; встановленням осі труби в горизонтальне положення з урахуванням місця нуля або іншими більш ефективними сучасними способами. На сьогодні існують ефективні програми для виконання обчислювальних та графічних робіт при встановленні місця положення лінії затоплення.

Останнім часом в проектуванні, будівництві та експлуатації гідротехнічних споруд сталися значні зміни, які полягають в тому, що зросли вимоги до якості і точності виконання робіт, збільшилися об'єми гідротехнічних робіт, збільшилися висоти гребель, що будуються, а також об'єми хвостохранилищ від переробки руд. Природно, в таких умовах потрібні нові, досконаліші високопродуктивні і економічні способи маркшейдерських зйомок територій для будівництва гідроспоруд різного призначення.

Удосконалення способів маркшейдерських зйомок, повинно здійснюватися на підставі сучасних досягнень науки, техніки, передових методів виконання маркшейдерсько-геодезичних робіт і математичних методів обробки вимірів з урахуванням виключення впливу систематичних помилок. Розробка та впровадження автоматизованих систем і комплексів для виконання маркшейдерсько-геодезичних робіт із застосуванням програмного забезпечення при проектуванні, будівництві і експлуатації гідроспоруд слід вважати сьогоденні і в майбутньому актуальним завданням.



О.В. ДОЛГІХ, Л.В. ДОЛГІХ, канд. тех. наук, доценти,  
Ю.О. ОНИЩЕНКО, А.Г. ПОЛТОРАЦЬКА, магістранти,  
Криворізький національний університет

## **ВИКОРИСТАННЯ ФОТОГРАММЕТРИЧНИХ МЕТОДІВ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ДЕФОРМАЦІЙ СПОРУД ТА ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ**

Значні території гірничодобувного регіону, яким є Криворізький басейн, порушені відкритими та підземними гірничими роботами. а деякі ділянки, взагалі, небезпечні для перебування на них людей. Тому актуальною задачею маркшейдерських служб видобувних підприємств є постійне спостереження за станом таких територій та будівель і споруд, розташованих на них.

Відомо, що в маркшейдерській практиці відмінно себе зарекомендували класичні методи спостереження за різного виду деформаціями. Найпоширеніший з класичних методів є метод, при якому створюються спостережні станції, на реперах яких здійснюється вимірювання їх висотного положення за допомогою геометричного нівелювання, а довжини інтервалів між реперами вимірюються посереднім або безпосереднім способами.

Деякі наукові роботи вітчизняних та зарубіжних вчених присвячені удосконаленню класичної методики. Вони спрямовані на впровадження сучасних приладів та технологій для підвищення ефективності польових та камеральних робіт.

Систематичні інструментальні спостереження за станом земної поверхні та будівель і споруд є одним з основних методів вивчення їх сталості й мають велике практичне й наукове значення. Практичне значення полягає в тому, що результати спостережень використовуються як вихідний матеріал для характеристики сталості чи навпаки несталості положення об'єктів. На їхній основі вивчають характер протікання деформаційних процесів, які впливають не тільки досліджувані об'єкти, а й на прилеглі ділянки з будівлями та спорудами, на навколишнє середовище. Крім того, за цими даними дають відповідні прогнози, розробляють рекомендації по подальшому використанню цих територій та розташованих на них об'єктах. Наукове значення полягає в тому, що спостереження дають можливість уточнити запроектовані раніше дані.

Найбільш повну інформацію про зону поширення деформацій дають традиційні методи інструментальних спостережень, засновані на встановленні висотного та планового положення ряду закріплених точок (реперів), розташованих згідно до розробленої схеми, і кількісній оцінці стану досліджуваного об'єкта (території, будинку, споруди) за зафіксованими величинами деформацій.

Заміна традиційних методів спостереження за деформаціями сучасними, направлена в першу чергу на підвищення точності прогнозування подальшого стану об'єкту. Наприклад, лазерне сканування дозволяє доповнити звичайні спостереження та одержати найбільш повну й наочну характеристику про розподіл деформацій по поверхні досліджуваного об'єкта. Найбільш високодетальні зйомки дозволяють отримати вищу точність результатів дослідження процесу зрушення на досліджуваній ділянці.

Такою високодетальною зйомкою є фотограмметрична, яка може здійснюватись як з землі, так і з повітря. Відомо, що знімок несе значно більше інформації, ніж будь-який інший документ, який складається за результатами маркшейдерських зйомок, і тому, саме використання зображення дозволяє удосконалити традиційні методи. Саме знімок дозволяє отримати деформації великої кількості точок на один фізичний момент та спостерігати деформації недосяжних точок, розташованих в недоступних місцях.

Растрова основа, якою є сучасне фотографічне або цифрове зображення високого дозволу, дозволяє отримати модель досліджуваного об'єкту на різні дати спостережень з високою деталістю. Різниця моделей за дві різні дати дає характеристику кожної точки поверхні або об'єкту, про їх сталість чи, навпаки, несталість за час між зйомками. Зрозуміло, що цифрове знімання більш ефективно при дослідженні деформацій, так як має просту технологію отримання зображень та їх обробки і збереження.

Для виконання цифрових зйомок на сьогодні існують достатньо розвинуті технології створення цифрового зображення та опрацювання його з метою вирішення широкого кола маркшейдерських задач.

О.В. ДОЛГІХ, Л.В. ДОЛГІХ, канд. тех. наук, доценти, І.О. БІЛОКОНОВА, магістрант,  
Криворізький національний університет

## **ВИКОРИСТАННЯ СКАНЕРІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ПЕРЕНЕСЕННЯ ПРОЕКТНИХ ЕЛЕМЕНТІВ УСТУПІВ КАР'ЄРУ В НАТУРУ**

Маркшейдерські відділи гірничодобувних підприємств на сьогодні оснащені сучасними приладами та мають сучасне програмне забезпечення, що суттєво підвищує ефективність маркшейдерського забезпечення кар'єру. На гірничодобувних підприємствах Кривбасу широко використовуються супутникові системи координування пунктів GPS, електронні тахеометри, теодоліти та нівеліри, а також сучасне програмне забезпечення для опрацювання маркшейдерських вимірів.

Маркшейдерська служба здійснює постійний контроль за дотриманням проектних значень параметрів бортів кар'єру, кар'єрних доріг тощо. Відомо, що для перевірки відповідності фактичних величин до проектних значень, використовується маркшейдерська зйомка. Для підвищення ефективності цих робіт, необхідно використовувати сучасні технології при виконанні інструментальних вимірювальних та обчислювальних робіт. Одним із способів підвищення ефективності контролю перенесення проектних елементів уступів кар'єру в натуру має бути дистанційний спосіб знімання з використанням цифрових технологій.

Добре зарекомендували себе *наземні лазерні сканери*, які успішно використовуються при моніторингу земної поверхні, на стан якої впливають підземні гірничі роботи, при моніторингу стійкості бортів кар'єрів тощо. Характеристики наземних лазерних сканерів дозволяють виконувати широке коло задач маркшейдерського забезпечення кар'єру. Наприклад, наземна лазерна скануюча система Riegl VZ-1000 дозволяє виконувати сканування в радіусі до 1400 метрів з максимальною погрішністю вимірів 8 мм.

Принцип класичної зйомки об'єкта відрізняється від принципу, покладеного в основу лазерного сканування тим, що при зйомці електронним тахеометром здійснюється фіксування окремих точок, а наземне лазерне сканування характеризується як знімальна система, результатом роботи якої є тривимірне зображення, або так званий скан.

Формою представлення результатів наземного лазерного сканування є масив точок лазерних відбиттів від об'єктів, що перебувають у полі зору сканера з п'ятьма характеристиками, а саме: просторовими координатами  $X$ ,  $Y$  і  $Z$  та інтенсивністю відбиття й реальним кольором.

Опорною основою для лазерного сканування є мережа опорного та знімального обґрунтування кар'єру, координати яких попередньо визначаються за результатами супутникових спостережень. Для повноти зйомки об'єкта, точки вибираються виходячи з ситуації кар'єру та для забезпечення необхідного перекриття хмар точок.

Відомо, що одержувані з кожної сканпозиції хмари точок поєднуються в єдину систему координат у програмнім середовищі RiscanPRO, у результаті чого формується єдина високодетальна точкова тривимірна модель кар'єру. Після проведення фільтрації даних будується цифрова модель ситуації та рельєфу у вигляді топографічної поверхні, представленої мережею трикутників (MESH-поверхня), яка є кінцевим продуктом наземного лазерного сканування кар'єрів. Завдяки вбудованій фотокамері, одночасно зі скануванням ведеться фотозйомка об'єкта, що дозволяє розфарбовувати створювану модель кар'єру в реальні кольори.

Для контролю результатів лазерного сканування виконується порівняння результатів, отриманих тахеометричним зніманням та наземним лазерним скануванням. Координування контрольних точок може здійснюватися за допомогою систем супутникової геодезії. Контрольні точки необхідно вибирати в характерних місцях бровок уступів та інших досліджуваних елементів.

Впровадження лазерного сканування на кар'єрах дозволить отримати:  
високодетальну тривимірну модель;  
оперативне поповнення маркшейдерської графічної документації, що особливо ефективно для небезпечних та недоступних ділянок кар'єру;  
оперативний підрахунок об'ємів виконаних гірничих робіт.

О.В. ДОЛГІХ, Л.В. ДОЛГІХ, канд. тех. наук, доценти,  
Л.Г. ІВАНОВИЧ, І.В. ОВСЕЙЧИК, магістранти, Криворізький національний університет

## **ПРО ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ЗЙОМОК КАР'ЄРІВ**

Останнім часом спостерігається значний технічний прогрес в області цифрових технологій, що призвело до суттєвого поліпшення якості цифрових камер та їх роздільної здатності. В результаті, фахівці отримали можливість застосовувати цифрові камери в якості геодезичного вимірювального інструмента. Використання цифрових камер в маркшейдерії може привести до підвищення продуктивності маркшейдерських робіт, а також автоматизації багатьох процесів гірничого виробництва.

Аерофотознімання місцевості, яке здійснюється безпілотними літальними апаратами, сьогодні є актуальним і рентабельним рішенням широкого кола завдань геодезії й топографії, а також маркшейдерії й гірничої справи.

На сьогодні існує велика кількість програмного забезпечення, яке працює в комплексі з дронами. Такі програми виконують обробку даних, отриманих в результаті зйомки, створюють 3d-моделі, здійснюють підрахунок об'ємів та площ.

Однією з таких програм є 3dsurvey 2.0.

3dsurvey – це фотограмметрична програма, яка дозволяє створювати 3d-моделі з 2d-зображень. Програма є розробкою компанії blue planet (словенія). За допомогою звичайної фотографії, отриманої з використанням будь-якої цифрової камери, можна створювати карти, цифрові моделі поверхонь та об'єктів, проводити підрахунок об'ємів запасів або добутої гірничої маси.

Дані зйомки обробляються автоматично на основі відповідних алгоритмів та програм, перевагами яких є: можливість використання в комплексі з програмним забезпеченням будь-якого безпілотного літального апарату, що використовується для обробки аерознімків місцевості або для перевірки даних попередньої зйомки; можливість обробки знімків, отриманих з будь-якої цифрової камери dslr або gopro; отримання результату необхідної точності в реальному масштабі часу; відсутня потреба у завантаженні файлів точок польоту бпла або сплачувати за дорогі системи завантаження і поєднання знімків один з одним, так як для цього достатньо імпортувати зображення з камери в програму і виконати в ній обробку; після побудови тривимірної цифрової моделі, можна визначити об'єми певних ділянок моделі.

Використання малих безпілотних літальних апаратів є швидким та якісним інструментом вирішення маркшейдерських задач.

Крім цього, їх використання дозволяє забезпечувати такі галузі та напрями, як будівництво, гірничодобувна промисловість, дорожні роботи, лісове господарство, оцінка безпеки життєдіяльності, моніторинг об'єктів, тощо.

Переваги використання бпла в гірничодобувній промисловості полягає в тому, що вони дають можливість швидко та точно дослідити об'єкти різного призначення (кар'єри, відвали, шламосховища, промислові майдани тощо). Отримані зображення можуть бути використані для геометричного моделювання об'єктів гірничодобувного підприємства, для створення планів на об'єкти, визначення об'ємів виїмки гірничої маси, відвалів, складів продукції на підприємствах.

Опрацювання результатів аерознімання за допомогою дрону ebee sensefly виконується за допомогою декількох програмних засобів. Одна з таких програм для обробки зображень – agisoft metashape professional. Через велику кількість обчислень значна увага повинна приділятися процесору (зокрема частоті, кількості ядер і потоків, вбудованому графічному ядру і підтримці opengl) та графічній карті.

Відомо, що для виконання розрахунків, окрім характеристик потужностей процесора, важливі також характеристики графічного ядра, відеокарти та вбудованого графічного ядра.

Незважаючи на високі показники процесору, повна обробка виконується протягом 12-15 годин поспіль. Графічне вікно може бути представлено у вигляді розрідженої хмари точок, щільної хмари точок, моделі або тайлової моделі.

У програмі можна побудувати цифрову модель у вигляді ізоліній.

Також можливе створення ортофотоплану з файлом прив'язки.

Р.Є. ОЛЕСЬКІВ, канд. тех. наук, доцент,  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

## ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ГЕОДЕЗИЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ НА ТЕРИТОРІЯХ ПІДЗЕМНИХ СХОВИЩ ГАЗУ

На території України широко розвинута мережа газопроводів. Акціонерне товариство «Укртрансгаз» має одну з найпотужніших у Європі мереж підземних сховищ газу (ПСГ). Вони є важливою невід'ємною технологічною складовою газотранспортної системи України. На сьогодні компанія експлуатує 11 ПСГ і має на балансі іще 1 ПСГ на тимчасово непідконтрольній території (Луганська область). Два із ПСГ створені на базі водоносних структур, а решта – на базі виснажених газових родовищ. Загальна активна місткість підземних газових сховищ становить 31 млрд куб. м [1].

Підземні газосховища мають багатоцільове призначення, основними завданнями є надійне безперебійне і раціональне забезпечення споживачів природним газом, забезпечення надійного транзиту газу через територію України до країн Європи, створення довгострокових резервів газу на випадок виникнення екстремальних ситуацій. В даний час вони відіграють важливу практичну значимість в забезпеченні національної безпеки та суверенітету країни.

Підземні сховища газу мають свої певні технологічні, технічні та експлуатаційні регламенти, а саме: проведення геохімічних, геофізичних та геодезичних вимірів з метою виявлення порушення герметичності ПСГ [2]. Важливість своєчасного виявлення порушення герметичності пласта-колектора газосховища обумовлена можливістю швидкого реагування та усунення проявів критичних чи навіть аварійних ситуацій на підприємстві. Основною метою при запобіганні таких випадків є встановлення напружено-деформаційного стану гірських порід та технологічного оснащення свердловин ПСГ тощо.

З цілого комплексу методів контролю за надійністю експлуатації ПСГ не в повній мірі використовуються методи неруйнівного контролю, які ґрунтуються на даних геодезичних вимірювань. За специфікою роботи ПСГ можна виділити два періоди циклічності: наповнення вуглеводнями пласта-колектора на осінньо-зимовий опалювальний сезон та відбір газу при безпосередньому його використанні чи транзиту. Проведення періодичних геодезичних спостережень на територіях газосховищ надасть можливість аналізу руху топографічної поверхні ПСГ та стане основою для визначення напружено-деформаційного стану гірських порід та технологічного оснащення свердловин. Для обчислення напруження в покрівлі свердловини застосовується наступний вираз (1) [3]:

$$\sigma = \frac{\Delta S}{\alpha_{св} \cdot H} \quad (1)$$

де  $\alpha_{св}$  – середньозважений коефіцієнт відносного стиснення гірських порід у свердловині;  $H$  – товщина гірських порід (покрівлі ПСГ);  $S$  – переміщення покрівлі ПСГ, одержане з геодезичних спостережень.

Дана робота присвячена вирішенню задач підвищення безпеки експлуатації ПСГ на основі комплексного підходу: теорії механіки ґрунтів, теорії деформації напруженості тіл та геодезії.

Поряд з існуючими методами інженерної механіки, геохімії дістало подальший розвиток методологія забезпечення надійності експлуатації ПСГ з застосуванням неруйнівного контролю методами інженерної геодезії.

### Список літератури

1. Івашук Н.Л., Лопушанський О.В., Івашук О.В. Роль підземних сховищ газу для підтримки стабільності функціонування газової промисловості в країні// Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. - 2012. - Вип. 8. - С. 56-62.
2. Мазницький А.С. Геодезичний моніторинг та прогнозування геодинаміки на родовищах нафти і газу: дис. д-ра техн. наук. – К., 2002. – 264 с.
3. Олесків Р.Є. Дослідження напружено-деформованого стану свердловин підземних сховищ газу на основі геодезичних вимірів: автореф. дис. канд. техн. наук. – К., 2017. – 5с.

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ У МЕЖАХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНІВ

Виконання на належному рівні управлінських функцій держави щодо планування, моніторингу та контролю за використанням та охороною земель залежить від наявної повної, об'єктивної та достатньої інформації щодо них.

Важливим джерелом отримання такої інформації є проведення інвентаризації земель, яка передбачає встановлення місця розташування об'єктів землеустрою, їхніх меж, розмірів, правового статусу, виявлення земель, що не використовуються, або використовуються нерационально чи не за цільовим призначенням, виявлення і консервація деградованих сільськогосподарських угідь і забруднених земель; встановлення кількісних та якісних характеристик земель, необхідних для ведення державного земельного кадастру, здійснення державного контролю за використанням та охороною земель і прийняття на їх основі ефективних управлінських рішень органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування. Крім цього, проведення інвентаризації земель забезпечить найефективніше використання земель, створить сприятливі умови для формування прозорого земельного ринку.

З прийняттям Закону України «Про Державний земельний кадастр» [1] постала нагальна потреба у формуванні єдиної державної геоінформаційної системи відомостей про землі, розташовані в межах державного кордону України, їх цільового призначення, обмежень у їх використанні, а також даних про кількісну і якісну характеристику земель, оцінку земель, про розподіл земельних ділянок між власниками і користувачами. Отримання цієї інформації є можливим через проведення інвентаризації земель [2].

Нині, коли діюче земельне законодавство досить жорстко регламентує підстави набуття і реалізація прав на землю, гарантії цих прав та порядок їх державної реєстрації, інвентаризація земель перетворюється, по суті, на спосіб масової перевірки дотримання вимог чинного земельного законодавства. В той же час, інвентаризація земель у жодному разі не може розглядатися як інструмент усунення виявлених при перевірці правопорушень [2].

Основою для геодезичного встановлення меж земельних ділянок, а також реєстрації їх просторових та правових характеристик, теоретично повинна виступати документація із землеустрою, дані якої носять офіційний характер і набувають юридичного значення внаслідок затвердження за встановленою законодавством процедурою, характеристики земельних ділянок найчастіше визначаються за їх фактичним станом. Тому для проведення інвентаризації земель в межах всієї України необхідно сформувати єдиний порядок виконання відповідних робіт та вимог до них.

Найбільш значимими для застосування у процесі інвентаризації земель є лише дані результатів виконаних робіт із землеустрою в електронному вигляді. При цьому слід відмітити, що інформація стосовно земельних ресурсів органам державної влади та органам місцевого самоврядування, а також юридичним і фізичним особам у разі залучення їх до виконання завдань органів державної влади та органів місцевого самоврядування надається безоплатно. Головним результатом проведення робіт із інвентаризації земель є кадастрова карта (план), на якій відображаються межі усіх зареєстрованих земельних ділянок, а також орієнтовні межі тих земельних ділянок, відомості про які з тих або інших причин не були внесені до автоматизованої реєстраційної системи. На думку експертів, без максимально повної інформації про землі неможливо проводити ефективний розвиток населених пунктів. Відсутність такого механізму призводить до незаконного захоплення або неефективного використання наявних земель.

### Список літератури

1. Про Державний земельний кадастр / Закон України // Верховна Рада України; Закон від 07.07.2011 № 3613\_VI.
2. Мартин А.Г. Інвентаризація земель: як її здійснювати у сучасних умовах/ Земельний союз України. 27.05.2011 р. / А.Г. Мартин [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://zsu.org.ua/index.php/andrij\\_martin/91\\_2011\\_05\\_27\\_14\\_48\\_38](http://zsu.org.ua/index.php/andrij_martin/91_2011_05_27_14_48_38).

О.Б. МАЗИКІНА, канд. тех. наук, доцент, Р.В. КОЛІСНИК, магістрант,  
Криворізький національний університет

## **АНАЛІЗ ДЕРЖАВНОГО КОНТРОЛЮ ЗА ВИКОРИСТАННЯМ ТА ОХОРОНОЮ ЗЕМЕЛЬ У ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Раціональне використання і охорона земельних ресурсів заслуговують особливої уваги, оскільки збільшити їх запаси неможливо. Весь час потрібно створювати сприятливі умови для проживання людей та задовольняти потреби населення у сільськогосподарській продукції.

Реорганізація земельних відносин в Україні актуалізує пошук шляхів вирішення проблеми раціонального використання земель та дотримання максимальної законності щодо реалізації права власності на землю.

Державний контроль за використанням та охороною земель є не лише самостійним видом діяльності, до змісту якої входять збір інформації про той чи інший об'єкт та її опрацювання, а й певним механізмом ефективного управління земельними ресурсами, гарантією їх охорони та способом забезпечення законності в державному нагляді за використанням та охороною земель.

Визначальними чинниками підвищення ефективності державного контролю є вирішення проблем його організації, чіткої правової регламентації, підвищення ефективності діяльності органів влади у сфері контролю за використанням та охороною земель, їх взаємодії з іншими правоохоронними органами при виявленні правопорушень та здійснення ними профілактичних заходів щодо уникнення порушень земельного законодавства.

Земельний кодекс України є основним нормативно-правовим актом, який регулює сучасні земельні правовідносини щодо здійснення державного контролю за використанням та охороною земель та базується на чітких конституційних засадах [1]. Він функціонує на основі встановлених норм права і завжди спонукає до певних юридичних наслідків.

Держава наділяє контролюючих суб'єктів повноваженнями у здійсненні конкретних дій та визначає їх права та обов'язки у відповідних законах та нормативно-правових актах.

Порядок здійснення державного контролю за використанням та охороною земель регламентовано ч. 2 ст. 188 Земельного Кодексу України на виконання якого прийнято Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» від 19 червня 2003 р. Повноваження, права, обов'язки та відповідальність суб'єктів господарювання під час здійснення державного контролю прописані у Законі України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» [2].

Для ефективного управління земельними ресурсами, слід використовувати напрацювання науковців щодо реалізації структурно-логічних моделей здійснення державного контролю за використанням та охороною земель.

Крім того відповідними органами державної виконавчої влади та органами місцевого самоврядування потрібно забезпечувати здійснення стійкої науково обґрунтованої системи раціонального землекористування та охорони земель. Кроком вперед було б втілення в життя розробленого комплексу організаційних, правових, еколого-економічних та інших заходів, щоб зупинити процеси деградації ґрунтів та нераціонального використання земель.

Землі на території України є надзвичайно розораними. Частина сільськогосподарських угідь під пасовищами та сінокосами в дійсності використовуються, як орні землі.

Кожного року проводиться облік кількості та якості земель. Такому обліку підлягають всі землі на території України.

На сьогодні є надзвичайно актуальним питання дослідження стану та ефективності використання земельних ресурсів, оскільки забезпеченість землею є вкрай важливою потребою для суспільства. Охорона природно-ресурсного потенціалу земельного фонду має базуватись на концепції ресурсозберігаючого та природоохоронного використання.

### *Список літератури*

1. Земельний кодекс України / Відомості Верховної Ради України від 25.01.2002. – 2002 р., № 3 – 4, ст. 27.
2. Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» від 19.06.2003 р. № 963 – IV / Відомості Верховної Ради України – 2003 р. №39, ст. 350.

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ФОРМУВАННЯ ВІДВЕДЕННЯ ЗЕМЕЛЬ  
ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**

Вітроенергетика (ВЕ) – це сфера енергетики, яка спеціалізується на одержанні та використуванні енергії з відновлювальних джерел енергії (ВДЕ). До ВДЕ відносять періодичні або постійні потоки енергії, які поширюються в природі і обмежені тільки стабільністю Землі як космопланетарного елемента: сонячна енергія, гідроенергія, теплова енергія природи, вітер та інше. Розвиток ВЕ має велике значення з огляду на майбутню долю людства, так як горючі копалини, які є підґрунтям виготовлення енергії на початку 21 ст., мають обмежені запаси, які з часом можуть бути вичерпані. Самим кращим для того, щоб людство виживало в майбутньому є сталий ріст енергії, за якою виготовлення й вживання в суспільстві були би збалансовані таким чином щоб не залежати від природних ресурсів, які доступні лише тимчасово. ВЕ є одним із засобів видобування електроенергії за допомогою сили вітру. На відміну від інших електростанцій її можна назвати екологічно чистою, так як вона майже не забруднює навколишнє середовище відходами.

Рівень розвитку енергетики є базовим показником економічного і технологічного розвитку країни. Висока енергоемність внутрішнього валового продукту, зростаючий попит на енергетичні ресурси на фоні скорочення запасів традиційних енергоносіїв та зростання світових цін на них посилюють залежність України від імпорту нафти та природного газу для задоволення потреб населення і економіки в енергетичних продуктах, що створює загрозу енергетичній безпеці, яка є однією із важливих складових економічної безпеки нашої держави [1]. Це стало стимулом для зростання зацікавленості у відновлювальних джерелах енергії, серед яких найбільшого розвитку набули сонячна та вітрова енергія [2].

Правовий порядок регулювання діяльності ВЕС залежить від їх потужності. Відповідно до ст. 7 ЗУ [1] будівництво та проектування і введення та виведення з експлуатації об'єктів електроенергетики підключених до об'єднаної енергетичної системи України, регламентуються нормативними і правовими та нормативно-технічними документами [2]. Процедура розроблення та затвердження проектів землеустрою для відведення земельних ділянок відповідно до діючого законодавства України є в спільних рисах досить регульованою та спирається головним чином на ст.118, 123, 124 ЗКУ [3] в якому наведений порядок розроблення проектів землеустрою [3].

Україна має можливість ефективно користуватися енергією вітру в певних зонах при середній швидкості вітру понад 4-5 м/с [4]. Подібні швидкості, які потрібні для будівництва ВЕС є у: Хмельницькій і Волинській області, Азово-Чорноморському узбережжі на Кіровоградщині та Дніпропетровщині, вітрові зони в Харківській області, Карпатах. У гірській частині на висоті 10 м середня річна швидкість вітру є 5,5-6 м/с; технічно можливий запас вітру на висоті 30 м - 620 кВт / год / м<sup>2</sup>., на висоті 100 м -1150 кВт/год./ м<sup>2</sup> [4].

Вітроенергетичний комплекс створює нові економічні й соціальні перспективи для регіону. Створення ВЕС нового типу поліпшує ситуацію з енергопостачання і створює нові робочі місця. Важливим завданням проекту є облаштування нових вітрових установок для створення електроенергії, яке не спричинює шкоди навколишньому середовищу, а це в свою чергу зробить можливим постійне зростання туристичної індустрії, а також інших галузей. Можна зробити висновок, що росту цієї сфери енергетики заважає ряд проблем, між якими варто зауважити законодавчі проблеми, високу ціну електроенергії з ВДЕ, відсутність потрібного фінансування та інше.

*Список літератури*

1. Закон України «Про електроенергетику» від 16.10.1997 р. № 575/97-ВР.
2. Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії» від 20.11.2012 р. № 5485-VI.
3. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III // Відомості Верховної Ради України від 25.01.2002. – 2002р., № 3-4, ст. 27.

М.О. КРАМАРЧУК, магістрант, Криворізький національний університет

### **3D-МОДЕЛЮВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ЦИФРОВОЇ ФОТОГРАМЕТРІЇ НА ПРИКЛАДІ МИРОЛЮБІВСЬКОГО ХВОСТОСХОВИЩА ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ»**

При проведенні інженерно-геодезичних вишукувань на територіях, де вже ведеться будь-яка діяльність, робота починається з вивчення існуючих матеріалів і проведення польового дослідження з метою підтвердження та уточнення наявних даних. Попит на створення і реалістичне уявлення просторової інформації стимулює розвиток і широке поширення нових програмних продуктів, технологій і методів, що дозволяють моделювати об'єкти і простір у тривимірному вигляді.

У наш час тривимірні технології стали вельми затребувані в самих різних областях діяльності. 3D-моделювання є невід'ємною частиною таких сфер, як наука, промисловість, медицина, кінематограф і т.д. Основою для представлення даних для ГІС є цифрові моделі. Під цифровою моделлю географічного об'єкта розуміється певна форма представлення вихідних даних і спосіб їх структурного опису, що дозволяє «обчислювати» об'єкт шляхом інтерполяції, апроксимації або екстраполяції [1].

Тривимірна модель місцевості дозволяє більш наочно уявити об'єкти на місцевості, виконувати аналітичні розрахунки в тривимірному просторі.

Топографічна ЦММ характеризує ситуацію і рельєф місцевості. Вона складається з цифрової моделі рельєфу місцевості (ЦМРМ) і цифрової моделі контурів (ситуації) місцевості (ЦМКМ). Крім цього ЦММ може доповнюватися моделлю спеціального інженерного призначення (МСІП). В інженерній практиці часто використовують поєднання цифрових моделей, що характеризують ситуацію, рельєф, гідрологічні, інженерно-геологічні, техніко-економічні та інші показники.

Крім цього, ЦММ повинна мати здатність побудови і візуалізації аналітичної тривимірної топографічної поверхні; математичним апаратом моделювання процесів в тривимірному географічному просторі. Виходячи з цього визначення, ЦММ містить цифрову модель рельєфу (ЦМР), як необхідну платформу для всієї іншої безлічі об'єктів.

Цифрові моделі місцевості є базою для створення широкого спектра картографічної продукції, використовуваної землевпорядними та кадастровими службами. Це цифрові (електронні) карти, фотоплани, контурні фотоплани, топографічні фотоплани, ортофотоплани, фотокарти і топографічні плани.

В результаті виконаної роботи були отримані: тривимірна модель хвостосховища; ортофотоплан; цифрова модель місцевості; план М 1:1000 хвостосховища в системі прямокутних координат і Балтійською системою висот. Виконана зйомка за допомогою спецапаратури, яка забезпечує корекцію геометричних спотворень зображень і прив'язку точок до географічних координат. Аерофотозйомка виконана за допомогою безпілотного літального апарату. Її мета - цифрова модель місцевості, що отримується за допомогою технологій геосканування. Це дуже докладні хмарини точок, в які легко вносити подальші зміни. Вони виключають вплив людського фактора при проведенні польових і камеральних робіт, що впливає на точність сканування великих територій і обсягів різних порід.

Аерофотозйомка виконана за допомогою спеціальної фотокамери з автоматичним підвісом, встановленому на літальному апараті. На відміну від фототеодолітної зйомки, де промінь фотографування практично горизонтальний, аерофотозйомка проведена при прямовисному промені фотографування.

Отримані стереоскопічні моделі місцевості легко піддаються обробці в камеральних умовах з широким залученням засобів автоматизації та обчислювальної техніки.

#### *Список літератури*

1. Мартыненко А. И., Варшанина Т. П., Плисенко О. А. Геоинформационное моделирование территорий. // Системы и средства информатики: Спец. Вып. Геоинформационные технологии / Под ред. И. А. Соколова. — М.: ИПИ РАН, 2004.



## АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЛОКАЛЬНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ НА НОРМАТИВНУ ГРОШОВУ ОЦІНКУ ЗЕМЕЛЬ

Грошова оцінка земель виконує основні функції регулювання земельних відносин: визначення розміру земельного податку, державного мита при міні, спадкуванні та даруванні земельних ділянок, орендної плати за земельні ділянки державної та комунальної власності, визначення розмірів відшкодування втрат і збитків при відводах землі, судових претензіях, економічного обґрунтування раціонального і ефективного використання земель, вартості земель при створенні статутних фондів суб'єктів підприємницької діяльності тощо.

Землі є предметом специфічних соціальних та правових відносин, які у свою чергу стають об'єктом державного управління. Вони потребують ефективного використання, що є необхідною умовою успішного проведення економічних і соціальних ринкових перетворень.

Земельний кодекс України встановлює, що грошова оцінка землі визначається на рентній основі. Законодавство надає й інше визначення грошової оцінки земельних ділянок [1]. Так, із наказу Держкомзему «про удосконалення ведення державного земельного кадастру у зв'язку з його автоматизацією» випливає, що грошова оцінка – це капіталізований рентний дохід, що забезпечується раціональним використанням земельної ділянки [2].

Значення локального коефіцієнта встановлюється на основі частки площі, яку займає цей фактор на території земельної ділянки. Стандартом передбачено у складі технічної документації надавати приклади розрахунку нормативної грошової оцінки окремих земельних ділянок різного функціонального використання

- Процес рентоутворення в межах населеного пункту відбувається на великій та внутрішньо неоднорідній території, яка характеризується складним поєднанням природних і антропогенних ландшафтів, різницею в функціонально-планувальних якостях, різним рівнем прибутковості від використання земель, що призводить до неоднорідності прояву рентоутворюючих факторів. Це обумовлює необхідність її земле оціночної структуризації (економіко-планувального зонування території). Економіко-планувальні зони встановлюються на основі економічної оцінки території населеного пункту з урахуванням таких факторів:

1. Неоднорідність функціонально-планувальних якостей території.
2. Доступність до:
  - місць концентрації трудової діяльності (місць прикладання праці);
  - центрів громадського обслуговування;
  - місць масового відпочинку;
  - центру населеного пункту;
3. Рівень інженерного забезпечення та благоустрою території.
4. Рівень розвитку сфери обслуговування населення.
5. Екологічна якість території.
6. Соціально-містобудівна привабливість середовища: різноманітність місць прикладання праці; наявність історико-культурних та природних пам'яток; естетика архітектурної забудови тощо.

Кількість факторів, що враховуються при здійсненні економіко-планувального зонування визначається, насамперед, величиною населеного пункту та рівнем його соціально-економічного розвитку.

Кінцевим результатом економіко-планувального зонування території населеного пункту є визначення зонального коефіцієнту  $K_{m_2}$  який є добутком пофакторних оцінок пп. 1-6 з урахуванням вагової характеристики кожного з факторів.

### Список літератури

1. Земельний кодекс України. – К.: Атіка, 2001. – 96 с. Наказу Держкомзему «Про удосконалення ведення державного земельного кадастру у зв'язку з його автоматизацією».

**ВПЛИВ RTK - РЕЖИМУ НА СТРУКТУРУ GNSS – МЕРЕЖ**

Загальна автоматизація та покращення ефективності вимірювальних робіт привели к необхідності високоточних систем вимірювання за віддаленими відстанями. В результаті рішення даної проблеми з'явилися супутникові системи навігації (англ. GNSS — Global Navigation Satellite System).

Перші системи супутникової навігації були створенні США та СРСР для військових цілей і лише відносно недавно стали загально доступні для цивільного населення. Одночасно зі створенням космічного сегменту систем супутникової навігації в рамках сегменту користувача на поверхні Землі були створені GNSS – мережі. Як сегмент користувача GNSS – мережі складаються з різноманітних GPS-приймачів, які мають чимало прикладів і методів застосування.

Розглянуто історію появи й розвитку глобальної GNSS- мережі, а саме: появу системи GPS і її роль в створенні GNSS- мережі, а також систему координат WGS-84, створену одночасно с системою GPS.

Визначено сучасний стан національних GNSS мереж. Розглянуті сучасні GNSS мережі і системи, відповідальні за їх створення, такі, як GPS, ГЛОНАСС, Galileo, Бейдоу. Проаналізований стан цих мереж та їх робота.

З особливостей розглянутих мереж можливо виділити RTK (Real Time Kinematic) технології. З її появою у розвитку систем точного супутникового позиціонування та спільне використання нових телекомунікаційних можливостей забезпечило широке впровадження її у різні галузі навігації, геодезії, кадастру тощо. Саме за допомогою неї стало можливим отримувати сантиметровий рівень координат безпосередньо під час виконання спостережень, тобто процес технологічного опрацювання зводився до мінімуму і став мало залежати від суб'єктивних факторів, що є немаловажним для широкомасштабних координатних визначень, а затрати часу при цьому стали не перевищувати декількох секунд на одній точці.

Як вказано в [1-2], у зв'язку з тим, що сучасні можливості супутникових технологій є достатньо ефективними та універсальними, потреба у тимчасових станціях – базах практично відпадає. Згідно з [1], в даний час створюються станції, що працюють за принципами перманентних станцій EUREF (Reference Frame Sub commission for Europe) чи IGS (International GNSS Service). Такі станції називають референцними станціями, оскільки їхні координати ретельно визначаються, уточнюються та проводиться їх безперервний моніторинг. Проте на відміну від «класичних» перманентних станцій, референцні станції, що об'єднуються у мережу і працюють для реалізації RTK технології, стають активними станціями, тобто станціями, які у режимі реального часу «спілкуються» з своїм обчислювальним центром. Як зазначають А.О. Седов та інші у [1], виник новий термін «активні референцні станції» та «активна мережа станцій».

На відміну від них «класичні» перманентні станції лише час від часу (мінімум через годину) передають дані своїх спостережень у відповідні центри зберігання та аналізу з метою їх подальшого статичного опрацювання.

Згідно з цим, мережа активних референцних станцій, яка базується на сучасних RTK-технології, є централізованою і максимально автоматизованою, і дозволяє реально отримувати об'єктивні дані про місцезоположення об'єкта із сантиметровою точністю у єдиній системі координат виконуючи розв'язання цілого комплексу проблемних питань, в першу чергу, у якісному геодезичному забезпеченні земельно-кадастрових робіт.

*Список літератури:*

1. Седов А.О. Закордонний досвід використання референцних GNSS станцій та запровадження цієї системи на території України / А. О. Седов, Д. Д. Хайнус, Д. О. Гудим // [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [http://dspace.knau.kharkov.ua/jspui/bitstream/123456789/754/1/ЗАКОРДОННИЙ\\_ДОСІВД\\_ВИКОРИСТАННЯ\\_РЕФЕРЕНЦНИХ\\_GNSS.pdf](http://dspace.knau.kharkov.ua/jspui/bitstream/123456789/754/1/ЗАКОРДОННИЙ_ДОСІВД_ВИКОРИСТАННЯ_РЕФЕРЕНЦНИХ_GNSS.pdf).

2. Рудковський О. Створення активних референцних станцій в Україні / Рудковський О., Черненко А. // 23-тя Міжнародна науково-технічна конференція ГЕОФОРУМ- 2018. Тези доповідей. 18–20 квітня 2018р. Львів–Яворів–Брюховичі. - 92-93 с.

**АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ РИНКУ ЖИТЛОВОЇ НЕРУХОМОСТІ  
З УРАХУВАННЯМ КАДАСТРОВОГО ЗОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ**

Усі судження щодо вартості засновані на використанні нерухомого майна. Проте найбільш ефективне використання є адекватним з точки зору учасників ринку. Саме таке використання може і має розглядатися як підстава для визначення ринкової вартості нерухомого майна.

Найбільш ефективне використання конкретної земельної ділянки визначається суб'єктивною думкою власника, забудовника або оцінювача; навпаки, таке використання формується конкурентоспроможними силами в рамках того ринку на якому представлено це нерухоме майно. Тому вибір найбільш ефективного використання є всебічним ринковим дослідженням альтернативного використання нерухомості з позиції досягнення максимальної продуктивності, яке створює необхідну основу для окреслення порівнянних даних при застосуванні підходів до оцінки.

Оцінка нерухомості для цілей оподаткування останнім часом вийшла на першу сходинку з точки зору порушень вимог стандартів до оцінки. Це вимагає негайних змін нормативної бази оцінки. У сьогоднішній час на українському ринку послуг з оцінки стає зрозумілим необхідного переходу з метою оподаткування нерухомості до масової оцінки, як це робиться у розвинутих країнах світу. Багато методик масової оцінки спираються на зонування території населених пунктів. При цьому з метою оцінки істотно застосовувати зонування території на підставі цінності нерухомості, розташованої на цих територіях. Містобудівне зонування спирається на структуру генерального плану та систему адміністрування районів. Але у зв'язку з різноманітністю територій міста, та факторами, пов'язаними з формою та просторовою структурою різних міст, при використанні в розрахунках індифікаційних показників ринкового цінового діапазону житлових квартир адміністративне районування досить не коректне.

На розвиток ринку нерухомості впливає зонування території. Термін зонування території застосовують учасники ринку: продавці та покупці нерухомості, інвестори, маклери, страхові компанії, аудит. компанії, оцінювачі тощо. Оцінка в межах адміністративних районів не є достовірною, оскільки межі змінюються, місто розвивається діапазон цін значно відрізняється в кожному куточку району, тому цінове зонування потребує коригування.

Розглядаючи ринок нерухомості сьогодні, та розбіжності цінового діапазону в адміністративних районах, це питання є актуальним, для отримання коректної оцінки та її адекватного результату, також для справедливого оподаткування при операції з нерухомістю фізичними особами, оскільки периферійні райони значно переплачують податки.

Стан економіки безпосередньо впливає на загальну активність ринку нерухомості. Обсяг внутрішнього валового (регіонального) продукту, кількість та структура місць прикладання праці, рівень зайнятості та рівень заробітної плати - це чинники, що визначають динаміку чисельності населення, формування домогосподарств і рівень доходів населення та суб'єктів підприємницької діяльності, а значить і загальну потребу в об'єктах житлової, комерційної та промислової нерухомості.

Як наслідок економічної активності виступає активність ринку нерухомості, що характеризується кількістю операцій стосовно нерухомості, обсягами будівництва, місткістю ринку (кількість об'єктів певного типу, що може бути спожито ринком за певний період часу).

Принципи цінового зонування території населених пунктів, тобто на підставі критеріїв цінності нерухомості змінюється, місто розвивається, ведеться нове будівництво, межі розширюються тому цінове зонування потребує сталого коригування. У передових країнах ця процедура проводиться щороку. Оцінка нерухомості з метою оподаткування потребує також єдиної системи класифікації нерухомості.

Метою зонування є впорядкування процесу створення та експлуатації об'єктів нерухомості як взаємопов'язаного комплексу будівель, споруд і земельної ділянки, на якій вони розташовані. Зонування проводиться тільки в межах населених пунктів і частини приміських зон.

Стосовно сільськогосподарських угідь або земель промисловості та іншого спеціального призначення, земельне законодавство зонування не передбачає.

**АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КАДАСТРОВИХ РОБІТ**

З кожним роком дуже стрімко розвиваються новітні технології і прилади для вимірювання, які використовуються для кадастрових робіт. Завдяки цьому стало набагато швидше, правильніше, оптимальніше та економічно вигідніше виконувати нові та складні завдання в геодезії та кадастрі. Основою кадастрових робіт є кадастрова зйомка, що являється складовою частиною державного земельного кадастру. Це комплекс робіт, спрямований на вивчення необхідних топографічних елементів даної території щодо пунктів геодезичної мережі, а саме меж земельної ділянки з якісними та кількісними характеристиками. Потім, за допомогою таких матеріалів, створюються плани та карти, які являються основою для ведення кадастру.

Для кадастрових робіт та ведення самого державного земельного кадастру, використовують не тільки традиційні методи (наземна зйомка місцевості), а ще застосовують космічну та аерофотозйомку. Кадастрові роботи можуть виконуватись особами, які мають сертифікат на проведення даних робіт. Як показує практика, використання традиційних методів геодезичних вимірювань та результатів їх опрацювання під час виконання несутільної інвентаризації земель населених пунктів не дозволяє дати відповідь на запитання щодо точності визначення координат знімальної основи, межових знаків та точок поворотів меж, оскільки роботи із землеустрою переважно проводяться несистемно і без надійного контролю. Все це приводить до того, що значно частіше стали виникати проблеми із суміщенням меж сусідніх ділянок внаслідок формування неякісної кадастрової інформації (геометричні параметри ділянок та їх розміщення) в базах даних, які створювались впродовж багатьох років регіональними центрами державного земельного кадастру.

На сьогодні одним із найперспективніших напрямків у сфері поєднання геоінформаційних технологій і дистанційного зондування стану землекористувань є використання безпілотних літаючих апаратів (БПЛА). Адже технології з використанням БПЛА є надзвичайно актуальними і дозволяють вийти на принципово новий рівень проведення землевпорядних робіт.

Сучасні технології створення топографічних та кадастрових планів ґрунтуються саме на використанні матеріалів цифрового аерознімання. Однак собівартість застосування літаків та гелікоптерів для локального великомасштабного знімання неймовірно дорога. Тому альтернативним рішенням для вищевказаних цілей є використання БПЛА. Матеріали аерофотознімання широко використовуються для інвентаризації земель. Вимоги до проведення інвентаризації земель встановлені Постановою Кабінету Міністрів України № 513 від 23.05.2012 «Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель» [1].

Одним з головних нормативно-правових документів що регулює топографо-геодезичну та картографічну діяльність в Україні є Закон України «Про топографо-геодезичну та картографічну діяльність» № 353-ХІV від 23.12.1998. Він регулює відносини у цій сфері для забезпечення потреб держави і громадян результатами топографо-геодезичної та картографічної діяльності [2].

Основне завдання обліку кількості земель полягає в тому, щоб дати характеристику кожній земельній ділянці, землеволодінню і землекористуванню щодо їх розмірів, складу угідь, їх підвидів відповідно до прийнятої класифікації. Облік земель слід розглядати, як державний захід щодо накопичення, систематизації й аналізу всебічних відомостей про кількість, розміщення, господарське використання земельних ресурсів та їх природний стан. Маючи картографічні матеріали хорошої якості, можна швидко і наочно здійснювати облік земельних ділянок.

Створення великомасштабних планів для землевпорядкувальних робіт є нині доволі актуальною задачею в галузі кадастру. Передусім це стосується сільських населених пунктів, оскільки ще далеко не на всі ділянки в Україні створені кадастрові плани для різних цілей їх використання.

*Список літератури*

1. Постановою Кабінету Міністрів України № 513 від 23.05.2012 «Про затвердження Порядку проведення інвентаризації земель»
2. Закон України «Про топографо-геодезичну та картографічну діяльність» № 353-ХІV від 23.12.1998.

В.Д. СИДОРЕНКО, д-р тех. наук, професор, А.Ю. ПАЛАМАР, канд. тех. наук, доцент,  
Д.В. ВИШНЕВЕЦЬКИЙ, магістрант, Криворізький національний університет

## ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ ТА ОХОРОННИХ ЗОН ПО КАДАСТРОВИМ ПЛАНАМ

Завдяки землеустрою створюються об'єктивні просторові умови для раціонального управління земельними ресурсами, охорони земель у процесі регулювання земельних відносин. Саме в проектах землеустрою визначаються та обґрунтовуються обмеження у використанні земель. Використання земель матиме природоохоронний і ресурс ощадний характер лише за умови дотримання різноманітних обмежень.

Навколо та вздовж режимоутворювальних об'єктів обох категорій встановлюються зони обмеженого режиму землекористування: охоронні зони, зони санітарної охорони, санітарно-захисні зони, зони особливого режиму використання земель, прикордонні смуги, водоохоронні зони, прибережні захисні смуги та смуги відведення. У першому випадку це охоронні зони вздовж магістральних автомобільних доріг та залізниць, навколо промислових об'єктів; санітарно-захисні зони навколо виробничих об'єктів. Для другої категорії режимоутворювальних об'єктів це водоохоронні зони, прибережні смуги та смуги відведення вздовж і навколо водних об'єктів. Вони відображаються на кадастровому плані обмежень, реєструються у державному реєстрі прав і обмежень на земельну ділянку [1].

В результаті аналітичного огляду літературних джерел та нормативно-правової бази встановлено, що для ряду інженерних об'єктів встановлюються охоронні та санітарно-захисні зони, що в свою чергу призводить до виникнення сервітутних обмежень. Також актуальним сьогодні є вирішення проблеми відображення територій обмеженого використання поблизу об'єктів енергетики в системі земельного кадастру, зокрема при кадастровому зонуванні земель електромереж. Важливим питанням залишається визначення напрямків використання обмежених земель. Розміри та режим санітарно-захисних зон визначаються також нормативними документами у галузі будівництва: ДБН Б.2.4-1-94 «Планування і забудова сільських поселень», п. 10 ДБН 360-92 «Планування і забудова міських і сільських поселень», ДБН Б.2.4-3-95 «Планування і забудова сільських поселень. Генеральні плани сільськогосподарських підприємств» тощо.

Головною складовою у визначенні обмеження є вихідна інформація, перелік джерел наведений згідно з пунктом 7.6.9 [2]. За допомогою вихідної інформації та матеріалів зніманих минулих років створюють актуальні топографічні плани підземних комунікацій. Наступним кроком є проектування охоронних зон. На підставі актуальної топографо-геодезичної інформації, інженер-землевпорядник визначає вид обмеження, а також спираючись на законодавство України, визначає розміри охоронних зон навколо підземних комунікацій. Повний перелік обмежень щодо використання земельних ділянок можна знайти в Постанові Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру». Кожна охоронна зона регламентується декількома нормативно-правовими актами.

Незважаючи на досить різноманітний арсенал нормативно-правових документів, що регулюють використання земель у зонах обмеженого режиму землекористування, на практиці немає чіткості у розробці проектів такої тематики. Застосуванням геоінформаційних систем і технологій [2], які мають тенденцію постійного розвитку в сучасних умовах, цю проблему доцільно і можливо оперативно вирішити.

### Список літератури

1. Про внесення змін до Закону України «Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обмежень» та інших законодавчих актів України : Закон України від 11 лют. 2010 р. № 1878-VI. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.zakon1.rada.gov.ua>.
2. Наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України «Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98)», від 9.04.1998 № 56 (Електрон. Ресурс) / Спосіб доступу: URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0393-98/>.
3. Тібілова Л. М. Врахування режимоутворюючих об'єктів у регулюванні земельних відносин із застосуванням ГІС-технологій / Л. М. Тібілова, О. Ф. Ковалишин // Екологічні, технологічні та соціально-економічні аспекти ефективного використання матеріально-технічної бази АПК : матеріали Міжнар. наук.-практ. форуму, 17-18 верес. 2008 р. – Львів : Львів. нац. агроуніверситет, 2008. – С. 469-471.

УДК 528.4

В.Д. СИДОРЕНКО, д-р тех. наук, професор, А.Ю. ПАЛАМАР, канд. тех. наук, доцент,  
І.О. КУПРІН, магістрант, Криворізький національний університет

## **АНАЛІЗ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ ВІДВЕДЕННІ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК В УКРАЇНІ**

Комплекс топографо-геодезичних робіт щодо відведення земельних ділянок, є важливою складовою земельних відносин в Україні. На сьогодні, в зв'язку з розвитком ринкових відносин, розширення виробничої бази підприємствами і приватними підприємствами, обсяг виготовлення проектів відведення значно зріс, тому так важливо вдосконалити, оптимізувати і прискорити цей процес. Основним призначенням проектів відведення земельних ділянок є оформлення прав власності або користування (оренди) на землю та створення інформаційної бази для ведення державного земельного кадастру.

Основною базою для розробки проектів землеустрою щодо відведення земельної ділянки є Земельний кодекс України [1]. Його основним завданням є регулювання земельних відносин з метою створення умов для раціонального використання та охорони земель, рівноправного розвитку всіх форм власності на землю і господарювання, збереження та відтворення родючості ґрунтів, поліпшення природного середовища, охорони прав громадян, підприємств, установ та організацій на землю. Система раціонального використання земель повинна мати природоохоронний, ресурсозберігаючий, відтворювальний характер і передбачати збереження ґрунтів, обмеження негативного впливу на них, а також на рослинний і тваринний світ, геологічні породи, водні джерела та інші компоненти навколишнього середовища.

Процес відведення земельних ділянок регулюється законодавчими актами, що вказують на способи, послідовність та вимоги до цієї процедури. Саме дотримання нормативно-правової бази забезпечує законність проведення проекту відведення земельної ділянки.

Топографо-геодезичні роботи виконано у відповідності до вимог: Закону України «Про топографо-геодезичну діяльність»; Інструкція з топографо-геодезичного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 і 1:500 наказ ГУГКК від 09.04.98 № 56. Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Наказ Мінекоресурсів №295 від 03.08.2001 р. Основні положення по створенню топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Затверджена наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 24.01.1994 р. № 3. ДБН А.2.1-1-2014 «Інженерні вишукування для будівництва» Наказ Мінрегіона від 24.03.14 р. №83.

В складі проекту землеустрою виконується встановлення меж земельної ділянки в натурі (на місцевості) відповідно до топографо-геодезичних і картографічних матеріалів, в результаті чого визначається місцеположення поворотних точок меж земельної ділянки в натурі (на місцевості). Межі земельної ділянки в натурі (на місцевості) закріплюються межовими знаками встановленого зразка.

У разі, якщо межі земельних ділянок в натурі (на місцевості) збігаються з природними та штучними лінійними спорудами і рубежами (річками, струмками, каналами, лісосмугами, шляхами, шляховими спорудами, парканами, огорожами, фасадами будівель та іншими лінійними спорудами тощо), межові знаки можуть не встановлюватися. Межові знаки здаються за актом під нагляд на збереження власникам землі та землекористувачам, у тому числі орендарям.

На сьогоднішній день постає ряд питань та проблем, з якими зустрічається пересічний громадянин в процесі оформлення документації на свою земельну ділянку. Щоб приватизувати або передати в оренду земельну ділянку необхідно здійснити комплекс робіт. Так, для визначення та відновлення меж земельних ділянок проводиться кадастрова зйомка землі, яка включає, зокрема, і погодження меж земельної ділянки з суміжними власниками та землекористувачами ст. 198 Земельного кодексу України [1]. На жаль, порядок погодження меж землі при проведенні кадастрових зйомок на законодавчому рівні не визначений.

### *Список літератури*

1. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III (Електрон. ресурс) / Спосіб доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>.

## СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ВЕДЕННЯ МІСТОБУДІВНОГО КАДАСТРУ

Корінні зміни соціально-економічних суспільних відносин призвели до зміни відносин і в галузі містобудування. Приватні інвестиції стають основними у розвитку містобудівної діяльності. З метою забезпечення умов її сталого та планомірного розвитку, органи державної влади та органи місцевого самоврядування повинні впливати на просторове перетворення середовища життєдіяльності з урахуванням державних, громадських і приватних інтересів. Передумовами підвищення ефективності впливу органів державної влади та органів місцевого самоврядування на містобудівні процеси з урахуванням державних і суспільних інтересів є: оновлення: топографічної основи в цифровій формі як наборів профільних геопросторових даних раніше розробленої містобудівної документації; розроблення містобудівної документації відповідно до вимог чинного законодавства та створення системи містобудівного моніторингу; створення та ведення містобудівного кадастру.

Проблема містобудування являє собою складну діяльність щодо поліпшення технічного, економічного та соціального розвитку, яка здатна забезпечити точні та ефективні рішення для задоволення основних потреб адміністративно-земельної інформації та прийняття рішень місцевими органами влади. Для автоматизації кадастрової діяльності першою важливою процедурою є збір фізичної та графічної інформації про територію, яку пізніше буде додано до бази даних про міський кадастр.

Незважаючи на те, що цифрове відображення можна знайти в різних комп'ютерних програмах, основним використанням цих карт є глобальна система позиціонування або супутникова GPS-система.

Основною метою створення та функціонування системи містобудівного кадастру є раціональне використання земельних ресурсів, збільшення дохідної частини бюджету, забезпечення суб'єктів містобудівної та інвестиційної діяльності актуальною комплексною, достовірною інформацією про діючі на території міста містобудівні регламенти, про містобудівну цінність різних територій, їх фактичний стан і використання, а також про зміни об'єктів нерухомості в процесі містобудівної та інвестиційної діяльності.

Треба відзначити, що для того, щоб містобудівний кадастр був важливим інформаційним ресурсом, потрібно визначити джерела формування кадастру, які повинні бути актуальними. Це зазначається у Законі України «Про регулювання містобудівної діяльності» [1].

Щодо інфраструктури геопросторових даних в Україні, то в нашій державі починають реалізовувати проекти створення геоінформаційних систем, зростає кількість геопросторових даних та суспільні витрати на їх виробництво та використання.

Україна має науково-технічний потенціал для створення геопросторових даних з використанням новітніх методів, які базуються на супутникових технологіях.

Але фактично держава має низку проблем, які уповільнюють її розвиток в цьому напрямі: накопичені геопросторові дані обмежені у доступі; законодавство не встигає за розвитком науки і техніки; законодавство не відповідає вимогам до якості доступу геопросторових даних; значна кількість Державного картографо-геодезичного фонду не відповідає нормам.

Ведення кадастру вирішує питання економічної оцінки окремих територій з метою встановлення розмірів податків, обліку власників і користувачів об'єктів кадастру, регулювання земельних та інших відносин, контроль реалізації рішень і постанов органів влади в галузі містобудування, земельних відносин – і має особливе значення для прийняття відповідних рішень та володіння необхідною, актуальною інформацією органів влади.

Вище зазначене свідчить про потребу в удосконаленні державної політики у цій сфері, оскільки це в інтересах сталого розвитку суспільства.

### Список літератури

1. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17.02.2011 р. №3038-IV: за станом на 12.10.2018 р. / Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, № 3.

**ФАКТОР ВПЛИВУ ПРИРОДНО-ПРОСТОРОВОГО РОЗМІЩЕННЯ МІНЛИВОСТІ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН НА ВТРАТИ І ЗАСМІЧЕННЯ**

Нормування втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі при системах поверхового і підповерхового обвалення залежності фактору впливу природно-просторового розміщення мінливості вмісту якісних показників використання надр можуть бути встановлені або на основі теорії випуску, або на основі експериментальних даних. Встановлюється залежність мінливості втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі по мірі випуску із блоку. Крім того для здійснення нормування необхідно знати всі вартісні дані (витрати і відпускні ціни), а також закономірності мінливості показників магнітної сепарації (вилучення вмісту якісних показників корисних компонентів у концентрат, вміст якісних показників у концентраті, у хвостах і тощо) залежно від вмісту якісних показників корисних компонентів у вмісті якісних показників корисних копалин у товарній залізорудній масі. Для виконання розрахунків використовується закономірність мінливості втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі, які встановлюються: аналітично, експериментально або статистично.

Аналітичний метод передбачає визначення втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у товарній залізорудній масі на основі конструкцій систем розробки та параметрів їх елементів (розміри, опорні, бар'єрні, над штрекові, під штрекові цілики, рудні прошарки і тощо), а також на основі теорії випуску розпушеної залізорудної маси із блоків.

Експериментальний метод заснований на результатах обліку показників втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі в окремих (експериментальних) блоках, що найбільш повно віддзеркалюються гірничо-геологічними і техніко-економічними умовами експлуатації дільниць рудного тіла і покладу залізорудного родовища в цілому.

Статистичний метод установа втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі і закономірностей їх взаємозв'язку передбачає використання звітно-фактичних даних без обліку частини втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі внаслідок порушення технологічних процесів видобутку балансово-промислових запасів або відхилення від оптимальних параметрів.

Видобуток балансово-промислових запасів нормується, застосовуючи всі три методи і лише при окремих системах розробки – один з методів. Визначаються оптимальні втрати балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі при системі поверхового примусового обвалення стосовно до умов однієї із залізорудних шахт Кривбасу. Відповідно до отриманих даних оптимальний варіант 100 % випуску залізорудної маси, коли  $P=14$  %, а  $P=10$  % і породи з вмістом 16 % заліза, а витрати на транспортування концентрату з вмістом якісних показників корисного компоненту 52 % заліза магнетитового становлять 5,2 грн./т. Оптимальним є варіант випуску 110 % розпушеної залізорудної маси з  $P=11$  % і  $P=14$  %.

При обліку реалізації, що попутно видобувається при магнітній сепарації залізорудних щєбенів оптимум втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин зміститься у бік зниження втрат балансово-промислових запасів до 7 % і збільшення засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі до 25–30 %. Визначення нормативного рівня втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі при поверховій і підповерховій системі розробки засноване на порівнянні варіантів із залишенням запобіжних ціликів того або іншого розміру і без них.

При оптимальних розмірах блоків і запобіжних ціликів порівнюються тільки варіанти системи, які відрізняються розмірами навколоштрекових запобіжних ціликів і рудних прошарків.



**МОНІТОРИНГ ПРИРОДНО-ПРОСТОРОВОГО РОЗМІЩЕННЯ МІНЛИВОСТІ  
ОБ'ЄМНО-ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ БАЛАНСОВО-ПРОМИСЛОВИХ ЗАПАСІВ**

Класифікація втрат балансово-промислових запасів, побудована на основі поділу по технологічних процесах і місцям, де відбуваються ці втрати і для всіх способів розробки твердих корисних копалин. Втрати балансово-промислових запасів підрозділяємо на загально шахтні (кар'єрні) і експлуатаційні. Загально шахтні (кар'єрні) втрати балансово-промислових запасів – це втрати балансово-промислових запасів в запобіжних ціликах, які не вилучаються навіть після ліквідації (закриття чи консервації) гірничовидобувного підприємства. Якщо запобіжні цілики тимчасові, тобто у відповідний період часу передбачається частковий або повний видобуток, то вміст якісних показників корисних копалин в яких не відноситься до втрат балансово-промислових запасів, а зараховується до балансових запасів. Експлуатаційні втрати діляться на втрати балансово-промислових запасів у масиві і у розпушеному стані, на кількісні і якісні, оскільки вони значною мірою відрізняються причинами і місцями утворення.

Економічне значення втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі також відрізняється. Характеристика якісних показників втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі розглядається докладніше кількісних. Кількісні втрати балансово-промислових запасів більш детально проаналізовані на різних стадіях технологічних процесів гірничих робіт і залежно від місця утворення. Втрати балансово-промислових запасів у розпушеному стані масиву твердих корисних копалин при системах розробки з обваленням максимальні після відділення від масиву. Стосовно до способу розробки дільниць рудного тіла і покладу залізорудного родовища при певних гірничо-геологічних умов, число різновидів втрат балансово-промислових запасів буде або зменшене, або збільшене. Залежно від виду втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі вибираються відповідні методи визначення, а в кожному випадку – більш точні методи визначення.

Показниками використання балансово-промислових запасів надр є втрати балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі. У якості показників прийняті зворотні їм величини – коефіцієнт вилучення вмісту якісних показників корисних копалин з надр і коефіцієнт мінливості вмісту якісних показників корисних копалин при видобутку балансово-промислових запасів. Нормативні документи рекомендують коефіцієнт засмічення вмісту якісних показників корисних копалин. Для визначення втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі, як і показників видобутку балансово-промислових запасів і мінливості вмісту якісних показників корисних копалин, значення має вибір методу, який найбільш повно відповідає виду корисних копалин. Для розв'язку економічних завдань показників втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин враховується не тільки вміст якісних показників корисних копалин, які втрачаються і засмічуючих вміст якісних показників корисних копалин порід і на якому етапі процесів ці корисні копалини втрачаються і засмічуються.

У теперішній час при розробці дільниць рудного тіла і покладу комплексного родовища вилучається один корисний компонент, а інші втрачаються для подальшого вилучення. Цінність попутних корисних компонентів іноді значно перевищує цінність основного корисного компоненту і збиток від втрат балансово-промислових запасів досить великий. При визначенні втрат балансово-промислових запасів і збитку від них цей різновид втрат балансово-промислових запасів, так само як і втрати забалансових за вмістом якісних показників корисних копалин запасів, що діють сьогодні методами зовсім не враховуються. У якості втрат балансово-промислових запасів розглядається технологічна можливість корисного використання виробленого простору на відпрацьованих блоках і горизонтах підприємства.

М.В. ШОЛОХ, канд. тех. наук, доцент, М.П. СЕРГЄЄВА, ст. викладач,  
Криворізький національний університет

## **МОНІТОРИНГ ВИКОРИСТАННЯ НАДР ІЗ УРАХУВАННЯМ ПРИРОДНО-ПРОСТОРОВОГО РОЗМІЩЕННЯ МІНЛИВОСТІ ВМІСТУ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН**

Досвід розробки дільниць рудного тіла і покладів залізорудних родовищ свідчить про те, що в багатьох випадках вона здійснюється в декілька етапів. У міру відпрацьовування найбільш багатих дільниць рудного тіла і покладу залізорудного родовища в експлуатацію залучаються усе більш бідні. У ряді випадків з високою ефективністю відпрацьовуються дільниці рудного тіла і покладу залізорудного родовища, які ще недавно виділялись як забалансові.

Тому збереження й облік нині забалансових за вмістом якісних показників корисних копалин запасів мають велике значення, особливо для створення мінерально-сировинної бази країни на найближчі роки. Якщо врахувати, що вміст якісних показників кольорових і рідких металів у видобутих балансово-промислових запасах щорічно знижується на 2,0–3,0 % відносних одиниць, а вміст якісних показників заліза на 0,6–1,1 %, то можна допустити, що породи із вмістом якісних показників кольорових металів і заліза відповідно 0,25–0,32 % і 0,53–0,64 % вмісту їх якісних показників у балансово-промислових запасах уже через 5–10 років можуть бути залучені в експлуатацію, тому що бракувальний вміст якісних показників корисних компонентів звичайно становить для корисних копалин кольорових і рідких металів 0,42–0,53 %, а для залізорудних корисних копалин 0,64–0,83 % вмісту якісних показників у балансово-промислових запасах.

На багатьох дільницях рудних тіл і покладів залізорудного родовища запаси забалансових і бідних за вмістом якісних показників корисних копалин значно перевищують балансово-промислові запаси як за обсягом, так і по вмісту якісних показників корисних компонентів.

На багатьох родовищах твердих корисних копалин уже ведеться видобуток бідних і забалансових за вмістом якісних показників корисних копалин запасів.

Наприклад, у Криворізькому басейні розробляються залізисті кварцити, у яких за вмістом якісних показників залізо становить 32–37 %, тобто 0,76–0,82 % бракувального і 0,63–0,71 % середнього за вмістом якісних показників корисних копалин у балансово-промислових запасах багатих за вмістом якісних показників корисних копалин. Разом з тим слід зазначити, що охорона і раціональне використання забалансових за вмістом якісних показників корисних копалин запасів на гірничовидобувних підприємствах поки здійснюється не на належному рівні. При розробці багатих за вмістом якісних показників корисних копалин запасів Кривбасу підроблено і, отже, певною мірою втрачено для майбутньої розробки 2,3 млрд. т залізистих кварцитів. На деяких гірничовидобувних підприємствах відпрацьовання балансово-промислових запасів ведеться або з необґрунтованим залученням в експлуатацію частини забалансових за вмістом якісних показників корисних копалин запасів, внаслідок чого порушуються гірські масиви і втрачається можливість ефективного використання в майбутньому основної частини, або застосовані системи розробки і методи погашення виробленого простору не дозволяють повернутися на старі ділянки для вилучення забалансових за вмістом якісних показників корисних копалин запасів. Такому відношенню до забалансових за вмістом якісних показників корисних копалин запасів багато в чому сприяють застосовані в цей час методи їх визначення і обліку.

Відповідно до них втрати балансово-промислових запасів, засмічення за вмістом якісних показників корисних копалин і показники вилучення балансово-промислових запасів передбачається визначати без обліку за вмістом якісних показників корисних копалин, які втрачаються і обсягів нині забалансових за вмістом якісних показників корисних копалин запасів, що залучаються до видобутку.

На дільницях залізорудного родовища, де є чіткі розмежування між рудними тілами і вмичуючими породами, які не містять якісних показників корисних компонентів, достатньо методів обліку, що передбачаються, однак у більшості випадків вони не дозволяють забезпечити комплексне і раціональне використання балансово-промислових і забалансових запасів.

**МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБІТ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРИРОДНО-ПРОСТОРОВИМ РОЗМІЩЕННЯ МІНЛИВОСТІ ВМІСТУ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН У МАСИВІ І ЗАЛІЗОРУДНІЙ МАСІ**

Оптимізація природно-просторового розміщення мінливості вмісту якісних показників корисних копалин дозволяє збільшити виробництво кінцевої продукції, знизити її собівартість та підвищити ефективність використання капітальних витрат і виробничих фондів гірничо-видобувних і переробних підприємств. В умовах розробки дільниць родовища поліпшити вміст якісних показників корисних копалин, підвищити ефективність роботи шахт, кар'єрів і гірничо-збагачувальних фабрик, скоротити капітальні кошти і збільшити балансово-промислові запаси, можливо лише шляхом зменшення в оптимальних межах очисного простору і переходу на роздільний видобуток покладів.

При зменшенні потужності і здійсненні роздільного виймання поліпшується вміст якісних показників корисних компонентів у залізорудній масі, яка видобувається, але й одержання концентратів. Скорочуються обсяги видобутку і витрати на вилучення вмісту якісних показників корисних компонентів у залізорудній масі при незмінній виробничій потужності підприємства за кінцевою продукцією, знижуються витрати на відвалоутворення і охорону навколишнього середовища. Без додаткових капіталовкладень збільшується виробництво кінцевої продукції при зменшенні сумарних експлуатаційних витрат, що важливо при розробці коштовних корисних копалин кольорових металів, у тому числі тих, які імпортуються в країну для задоволення потреб народного господарства.

Зменшення потужності по видобутку балансово-промислових запасів і використання резервів для оптимізації вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі цілком можливі навіть при існуючій технології гірничих робіт. Крім того, можна створити і застосувати нові системи розробки, що забезпечуються можливістю зниження видобувної потужності шахт та залишення пустих порід у виробленому просторі, що є реальними технологічними резервами. Головна перешкода на шляху реалізації – існуюча система оплати праці, яка заснована на обсягах видобутку залізорудної маси. Робітникам і інженерно технічним працівникам гірничовидобувного підприємства і гірничо-збагачувальної фабрики при такій системі оплати зменшувати видобувну потужність і обсяг видобутку не вигідно, тому що це віддзеркалюється на заробітній платі у зв'язку зі зменшенням продуктивності праці по залізорудній масі та зниженням об'ємного видобутку хоча продуктивність гірничовидобувного підприємства навіть збільшується. Для запобігання засмічення вмісту якісних показників корисних копалин пустою породою на ряді гірничорудних підприємств уже вживали спроби замість оплати за обсягом залізорудної маси ввести оплату за вміст якісних показників корисного компоненту у залізорудній масі.

Однак вони сприяли хижацькій експлуатації, безповоротній втраті балансово-промислових запасів значної частини збіднених за вмістом якісних показників корисних копалин запасів пов'язаного з магнетитом, передчасному виходу з ладу блоків розкритих і підготовлених горизонтів і відповідному до зниження обсягів видобутку, збільшенню витрат, більш ранньому залученню коштів на розкриття та підготовку нових горизонтів. Обидві системи оплати віддзеркалюють крайні позиції в розгляді принципів оплати праці і обумовлюють величезний економічний збиток для гірничовидобувного підприємства.

Оптимальна система оплати використовує переваги обох існуючих систем і нейтралізує недоліки шляхом уведення, з одного боку, оплати за видобуток балансово-промислових запасів оптимальної потужності і доплат відповідно до ефекту, який отримано для гірничовидобувного підприємства від зниження видобувної потужності та збільшення виробничої потужності підприємства за кінцевою продукцією, а з іншої сторони, штрафних санкцій за відхилення від оптимального вмісту якісних показників корисного компоненту у видобутій залізорудній масі і збільшення витрат балансово-промислових запасів.

Оплата за кількістю видобутої залізорудної маси і доплати за якісні показники ведення робіт будуть максимальними при досягненні оптимальної потужності.

М.В. ШОЛОХ, канд. тех. наук, доцент, Криворізький національний університет

### **МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБІТ ДЛЯ ВНУТРІШНЬОКАР'ЄРНОГО УСЕРЕДНЕННЯ ВМІСТУ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН У РОЗПУШЕНІЙ ЗАЛІЗОРУДНІЙ МАСІ**

Рівень однорідності вмісту якісних показників корисних копалин у розпушеній залізорудній масі характеризує дисперсія, що дає можливість встановити значення, яке забезпечує, виконання вимог до внутрішньокар'єрного усереднення вмісту якісних показників корисних копалин. Ефективність усереднення вмісту якісних показників корисних копалин на складі оцінюється коефіцієнтом усереднення вмісту якісних показників корисних копалин, як відношення середнє квадратичного відхилення вмісту якісних показників усередненого корисного компонента відповідно у залізорудній масі, що надходить із кар'єра на склад і зі складу на гірничо-дробарно-збагачувальну фабрику. На діючих складах усереднення вмісту якісних показників корисних копалин товарної залізорудної маси і перевантажувальних площадках величина коефіцієнту змінюється в межах  $1,0 \div 1,4$  залежно від технології усереднення і ємності складу усереднення вмісту якісних показників корисних копалин. У тому випадку, коли вимоги до однорідності вмісту якісних показників складу усереднення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі, що надходить зі складу на гірничо-збагачувальну фабрику характеризується величиною однорідності вмісту якісних показників корисних копалин у товарній залізорудній масі, яка поставляється з кар'єру на склад усереднення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі.

При наявності в кар'єрі складу усереднення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі для визначення числа видобувних одиниць, які забезпечують досягнення заданого рівня однорідності вмісту якісних показників корисних копалин розпушеної залізорудної маси, необхідно користуватися дисперсією при оптимізації внутрішньокар'єрного усереднення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі за технічним критерієм, що зводиться до визначення оптимального числа видобувних одиниць тобто, такого мінімального числа, якого досить для забезпечення заданого рівня складу усереднення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі. При постійному числі видобувних одиниць дисперсія загального кар'єрного потоку залізорудної маси зменшується шляхом зменшення «внутрішньозабійної» дисперсії, тобто дисперсії вмісту якісних показників корисного компонента в окремих потоках залізорудної маси, які надходять із видобувних забоїв. Дисперсія одиночних потоків залізорудної маси зменшується шляхом мінливості напряду екскаваторної заходки, застосуванням раціональних способів буровибухових робіт, зниження засмічення вмісту якісних показників корисних копалин при видобутку балансово-промислових запасів.

Вказані залежності дозволяють розраховувати число видобувних одиниць, які забезпечують виконання вимог до обмеження коливань вмісту якісних показників корисного компонента. Якщо ж вимогами обмежені коливання вмісту якісних показників декількох корисних компонентів, то число видобувних одиниць визначається по вимогах, що пред'явленні до кожного корисного компонента і для реалізації вибирається максимальне.

Число видобувних одиниць є одним з основних показників, який визначається рівнем внутрішньокар'єрного усереднення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі.

Для оцінки впливу числа видобувних одиниць на однорідність складових вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі, яка видобувається, використовується: дисперсія вмісту якісних показників корисного компонента у загальнорудничому потоці залізорудної маси; середня дисперсія вмісту якісних показників корисного компонента в одиничному потоці залізорудної маси, що надходить із видобувного забою («внутрішньокар'єрна дисперсія»); дисперсія середніх значень вмісту якісних показників корисного компонента в одиничних потоках залізорудної маси («міжзабійна дисперсія»); коефіцієнт варіації продуктивності видобувної одиниці; середній коефіцієнт кореляції вмісту якісних показників корисного компонента у одиничних потоках залізорудної маси.

**ОПТИМАЛЬНО-НОРМАТИВНИЙ РІВЕНЬ ВТРАТ БАЛАНСОВО-ПРОМИСЛОВИХ ЗАПАСІВ І ЗАСМІЧЕННЯ ВМІСТУ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН**

Гірничовидобувні роботи виконуються згідно техніко-економічних розрахунків нормативів експлуатаційних втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин по видобувним одиницям, які вводяться в розробку, а також заходи щодо забезпечення планованого рівня видобутку, раціональному і комплексному використанню запасів. Встановлення оптимально-нормативних показників використання надр є одночасно завданням вибору оптимального варіанта тієї або іншої системи розробки дільниць рудного тіла і покладу залізорудного родовища. Нормативні показники використання надр повинні відповідати проектно-економічним умовам експлуатації дільниць рудного тіла і покладу залізорудного родовища при мінімальних витратах матеріальних, трудових і мінеральних ресурсів на стадіях вишукування, розвідки, будівництва і видобутку балансово-промислових запасів та вилучення вмісту якісних показників корисних компонентів.

Нормативи показників втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин, що залежать від прийнятого варіанта розробки, переглядається у випадку будь-якої мінливості гірничо-геологічних умов, технології видобутку балансово-промислових запасів та вилучення вмісту якісних ознак корисних компонентів і основних техніко-економічних показників. У загальному випадку нормування експлуатаційних втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин ґрунтується на порівняльній оцінці варіантів кожної системи розробки. Причому прийняті по кожному варіанту показники використання запасів повинні бути кращими (оптимальними) з урахуванням контурів виймання, параметрів днища, режиму випуску. Залежно від числа факторів і складності зв'язків нормування здійснюється в декілька етапів звичайними розрахунками по варіантам або шляхом економіко-математичного моделювання із застосуванням комп'ютерних технологій.

Для правильного вибору оптимально-нормативного рівня втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у товарній залізорудній масі в кожному конкретному випадку використовується такий критерій оцінки економічної ефективності, який досить повно враховує відмінність порівняльних варіантів розробки по експлуатаційних і капітальних витратах.

Критеріями економічної оцінки при нормуванні втрат балансово-промислових запасів є диференціальна гірнична рента і прибуток розраховуючи на 1 т балансових запасів. Собівартість видобутку балансово-промислових запасів і вилучення вмісту якісних показників корисного компоненту з 1 т корисних копалин товарної залізорудної маси, визначається як сума витрат на погашення геологорозвідувальних робіт, амортизацію, гірничопідготовчі роботи, відбійку та інші технологічні процеси аж до випуску і навантаження, розраховуючи на 1 т балансових запасів, та витрати на випуск, навантаження та усі наступні процеси, включаючи магнітну сепарацію вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі. Якщо цінність вмісту якісних показників корисних копалин визначається відповідно до відпускних цін, то вважається, що знайдені за даним критерієм нормативи оптимальні для окремого взятого підприємства. Якщо ж цінність вмісту якісних показників корисних копалин визначається на основі замикаючих витрат за сукупністю шахт (кар'єрів), рудників або галузі, то нормативи оптимальні для даної сукупності шахт (кар'єрів), комбінатів або для галузі в цілому.

При обґрунтуванні рівня вилучення корисних компонентів з товарної залізорудної маси, який є оптимальним з позиції не підприємства або галузі, а народного господарства в цілому, впливає, що в даних критеріях треба урахувати збиток, який наноситься гірничими роботами навколишньому середовищу.

Для виконання розрахунків необхідні дані, що характеризуються закономірностями мінливості втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у товарній залізорудній масі.

М.В. ШОЛОХ, канд. тех. наук, доцент, М.П. СЕРГЄЄВА, ст. викладач,  
Криворізький національний університет

## **ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВНО-ПОСТІЙНИХ ОЗНАК ВТРАТ І ЗАСМІЧЕННЯ ВМІСТУ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН**

Якщо мінливість витрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі впливає на виробничу потужність шахти за кінцевим продуктом, їх оптимізація здійснюється на основі критерію наведених витрат. Наведені витрати для базового та *i*-го варіанта визначаються з використанням питомих експлуатаційних витрат на видобуток балансово-промислових запасів і вилучення вмісту якісних показників корисного компонента, пов'язаного з магнетитом, з залізорудної маси відповідно при базовому та будь-якому іншому *i*-ому варіанті; нормативного коефіцієнта ефективності капітальних виробничих фондів; капітальні виробничі фонди при базовому та *i*-му варіанті; виробничу потужність підприємства по залізорудній масі відповідно при базовому та будь-якому іншому варіанті; цінність вмісту якісних показників корисних копалин, яка вилучається з 1 т залізорудної маси, відповідно при базовому та будь-якому іншому варіанті.

Експлуатаційні витрати при постійному видобутку балансово-промислових запасів представляються у вигляді витрат балансово-промислових запасів та засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі відповідно при базовому і будь-якому іншому *i*-ому варіанті; витрати відповідно на погашення геологорозвідувальних робіт і амортизацію основних засобів шахти розраховуючи на 1 т балансових запасів; витрати на гірничопідготовчі, нарізні роботи та розпушення масиву балансово-промислових запасів розраховуючи на 1 т балансових запасів; витрати на навантаження, доставку, кріплення, підйом і транспортування 1 т залізорудної маси до гірничо-металургійного заводу; витрати на вилучення вмісту якісних показників корисних копалин з залізорудній масі на гірничо-металургійному заводі.

У випадку мінливості виробничої потужності по залізорудній масі витрати в грн./т визначаються як відношення частки збільшення виробничої потужності шахти по залізорудній масі при підвищеному засміченні вмісту якісних показників корисних копалин на коефіцієнт, що враховує додаткові витрати на видобуток балансово-промислових запасів до вилучення вмісту якісних показників корисного компонента з додаткової товарної залізорудної маси або породи, яка засмічує вміст якісних показників корисних копалин у залізорудній масі. Коефіцієнт, що враховує частку умовно-постійних витрат у собівартості видобутку балансово-промислових запасів змінюється від 0,1–0,2 на шахтах невеликої виробничої потужності (до 500 тис. т) до 0,5–0,6 на великих (до 900 тис. т) та досить великих (до 1200 тис. т) підприємствах, де питомі умовно-постійні витрати порівняно невеликі. При невеликому збільшенні виробничої потужності шахти питомі додаткові витрати будуть невеликі, а при великому збільшенні виробничої потужності вони, збільшаться і будуть різні на різних шахтах.

Умовно-постійні витрати пов'язані з геологорозвідувальними та підготовчо-нарізними роботами, а витрати на вилучення вмісту якісних показників корисного компонента, пов'язаного з магнетитом, порівняно невеликі і становлять 8–12 % загальних витрат. У таких умовах навіть значне засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі породами при відповідному оптимальному збільшенні обсягу видобутку балансово-промислових запасів та вилучення вмісту якісних показників корисного компонента, пов'язаного з магнетитом, може привести не до збитку, а до оптимізації ефективності роботи підприємства при одночасному збільшенні випуску кінцевої продукції та поліпшенні використання виробничих фондів.

Важливо, що при оптимізації витрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі виявити їх взаємозв'язок. При збільшенні одного із цих показників інший зменшується і навпаки. Стосовно до умов складних ділянок рудного тіла і покладу родовища залізистих кварцитів залежність між втратами балансово-промислових запасів і засміченням вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі встановлюється на основі статистичної обробки фактично-звітних даних за кількістю блоків, що знаходяться в експлуатації.

## ОПТИМІЗАЦІЯ РІВНЯ ВТРАТ І ЗАСМІЧЕННЯ ВМІСТУ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН ЗА СУКУПНІСТЮ ГІРНИЧОВИДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Технологічно-економічний вибір варіанту втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі здійснюється не окремо по одній з шахт (кар'єру), дільницях рудних тіл і покладах родовища, а у взаємозв'язку з іншими родовищами та шахтами (кар'єрами), тобто на основі оптимізації втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин за всією сукупністю шахт (кар'єрів) і дільниць родовищ.

Залежно від рівня вирішення завдання ця сукупність може бути представлена всіма шахтами (кар'єрами) одного якогось комбінату або всіма родовищами даної сировини (а, можливо, при комплексному освоєнні надр і всіх видів сировини) у межах однієї шахти (кар'єру), комбінату, регіону підгалузі, галузі та народного господарства в цілому. При цьому оптимум по окремій шахті (кар'єру) значно відрізняється від оптимуму за їх сукупністю. Відмінність тим більша, чим більше число шахт (кар'єрів) у сукупності і чим істотніші відмінності у залізорудній масі цих шахт (кар'єрів) (зокрема, цінність вмісту якісних показників корисних компонентів у товарній залізорудній масі).

В умовах комбінату, який об'єднує декілька шахт (кар'єрів), питання про оптимізацію втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин на одній шахті (кар'єру) вирішується на основі оптимізації рівнів використання балансово-промислових запасів надр на всіх шахтах (кар'єрах) комбінату з урахуванням усереднення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі.

Завдання оптимізації рівня втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин вирішується наступним чином. На *першому етапі* на кожній шахті (кар'єру) встановлюється взаємозв'язок показників втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі. На *другому етапі* робіт здійснюється техніко-економічна оцінка варіантів втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі по кожній дільниці рудного тіла і покладу родовища.

Для цього визначається залежність мінливості втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі та відповідні їм залежності мінливості витрат на видобуток балансово-промислових запасів і вилучення вмісту якісних показників корисних компонентів з залізорудної маси, а також цінності вмісту якісних показників корисних компонентів, які вилучаються з товарної залізорудної маси від засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі на кожній з шахт (кар'єрів) комбінату.

Відмінність цінності вмісту якісних показників корисних компонентів, які вилучаються з товарної залізорудної маси і витрат на видобуток балансово-промислових запасів і вилучення вмісту якісних показників корисних компонентів з товарної залізорудної маси на різних дільницях родовища обумовлює відмінність і в показниках втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі. Встановлені показники витрат у залежності від виробничої потужності шахти (кар'єру) та цінності вмісту якісних показників корисних компонентів, які вилучаються, в цілому по комбінату при різних значеннях показників втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у товарній залізорудній масі на кожній шахті (кар'єрі) і в сукупності, по кожній дільниці родовища.

На третій стадії розрахунків виконується аналіз усіх варіантів показників втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у товарній залізорудній масі та можливих виробничих потужностей шахт (кар'єрів) за всіма дільницями родовища і в сукупності на кожному підприємстві встановлюється оптимальний показник втрат балансово-промислових запасів.

### **НОРМУВАННЯ БАЛАНСОВО-ПРОМИСЛОВИХ ЗАПАСІВ ЗАЛІЗИСТИХ КВАРЦИТІВ ПО СТУПЕНЮ ПІДГОТОВЛЕНOSTI ДО ВИДОБУТКУ ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ**

Облік стану і рухомості балансово-промислових запасів залізистих кварцитів по ступеню підготовленості до видобутку – складова частина обліку стану і рухомості розвіданих балансових запасів на гірничовидобувних підприємствах. Для організації такого обліку і контролю над його виконанням необхідна єдина галузева методика визначення і обліку балансово-промислових запасів залізистих кварцитів по ступеню підготовленості до видобутку. Така методика необхідна і для нормування підготовленості балансово-промислових запасів залізистих кварцитів. Очевидно, що перш ніж нормувати і для того, щоб нормувати, необхідно визначити об'єкт нормування. Тому розробка єдиної класифікації балансово-промислових запасів залізистих кварцитів по ступеню підготовленості до видобутку – перший етап роботи зі створення методики нормування підготовленості балансово-промислових запасів залізистих кварцитів. Найпоширенішою ознакою, що використовується для класифікації балансово-промислових запасів залізистих кварцитів по ступеню підготовленості до видобутку є виконання певних видів гірничих робіт. У зв'язку із цим розробка класифікації гірничих робіт стає завданням, розв'язок якого повинно бути розглянуто в першу чергу. Гірничі роботи прийнято підрозділяти залежно від їхнього виробничого призначення, джерел фінансування, термінів і методів погашення виробничих витрат. При видобутку балансово-промислових запасів залізистих кварцитів виділяються наступні види гірничих робіт: експлуатаційно-розвідувальні; гірничо-капітальні; гірничопідготовчі; допоміжні; видобувні.

Експлуатаційна розвідка ведеться одночасно з видобутком балансово-промислових запасів залізистих кварцитів, що підлягають введенню в експлуатацію, для уточнення балансово-промислових запасів залізистих кварцитів і границь дільниць рудних покладів, типів корисних копалин, виявлення включень пустих порід і некондиційних корисних копалин, визначення речовинного складу і фізичних властивостей рудних покладів, які вміщують пусті породи. Витрати на проведення експлуатаційно-розвідувальних робіт погашаються разом з витратами на гірничопідготовчі роботи. Гірничо-капітальні роботи проводяться з метою розкриття і видобутку балансово-промислових запасів залізистих кварцитів. До них відносяться роботи із проведення капітальних в'їзних і розрізних траншей, капітального розкриття, спеціальних гірничих виробок, призначених для осушення, гідрозахисту кар'єрних полів і інше. Гірничопідготовчі роботи проводяться з метою підготовки розкритої частини дільниць рудного тіла і покладу родовища залізистих кварцитів до видобутку. До них відносять роботи із проведення в'їзних і розрізних траншей (крім гірничо-капітальних), розкриття виробленого простору в період експлуатації дільниць рудного тіла і покладу родовища залізистих кварцитів, обладнанню з'їздів і тупиків, видобутку пустих порід і некондиційних запасів на робочих уступах.

У результаті проведення гірничопідготовчих робіт створюються дві площини оголення корисних копалин (верхня і бічна) і утворюється уступ. Після проведення гірничопідготовчих робіт, щоб приступити до видобутку балансово-промислових запасів залізистих кварцитів, необхідно виконати комплекс робіт наступного характеру: зачищення поверхні уступів від залишків порід розкриття; підготовка уступів до виробництва бурових робіт (планування робочих площадок для установки бурової техніки, подрібнення і збирання «негабаритів» і інше); будівництво доріг – під'їздів до екскаваторів; проведення водовідвідних каналів і зумпфів на уступах; перенесення комунікацій і інше. Ці роботи проводяться в підготовленій частині родовища, і є допоміжними, або роботами по підготовці балансово-промислових запасів уступів до видобутку. Без проведення цих робіт промислово-балансові запаси залізистих кварцитів на уступах кар'єру не можна вважати промисловими готовими до видобування.

На наведеній класифікації гірничих робіт базується класифікація балансово-промислових запасів залізистих кварцитів по ступеню підготовленості до видобування на гірничовидобувному підприємстві (розкритих, підготовлених і готових до видобутку балансово-промислових запасів корисної копалини масиву залізистих кварцитів).



**АНАЛІЗ НОРМАТИВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ГОТОВИХ ДО ВИДОБУТКУ БАЛАНСОВО-ПРОМИСЛОВИХ ЗАПАСІВ**

Відбиті від масиву готові до видобутку балансово-промислові запаси повинні забезпечувати планову продуктивність кожної видобувної одиниці у кожному інтервалі між розпушеннями масиву залізистих кварцитів. Продуктивність видобувної одиниці на кар'єрі коливається в межах відносно середнього значення, тому нормативна величина відбитих від масиву готових до видобутку балансово-промислових запасів встановлюється з резервом згідно вимог нормативно-технічної документації. Величина «перехідних» відбитих від масиву готових до видобутку балансово-промислових запасів використовується в якості резерву, який компенсує нерівномірність продуктивності видобувних одиниць. При розрахунках нормативів готових до видобутку балансово-промислових запасів вибухові роботи в кар'єрі проводяться ритмічно з однаковими інтервалами часу між розпушеннями масиву балансово-промислових запасів залізистих кварцитів.

При відкритому способі видобутку балансово-промислових запасів для безперебійної і раціональної роботи кожної видобувної одиниці необхідно, щоб між різними технологічними видами гірничих робіт дотримувалася певна відповідність. Математично ця відповідність виражається співвідношеннями:

– час на відвантаження, буріння вибухових свердловин і підготовку до обурювання готових до видобутку балансово-промислових запасів  $i$ -ї видобувної одиниці в  $j$ -му інтервалі часу між розпушеннями масиву балансово-промислових запасів;

– час виконання робіт зі створення випереджувальних розкритих, підготовлених і готових до видобутку балансово-промислових запасів  $i$ -ї видобувної одиниці.

Сукупність рівностей означає, що в кожному інтервалі часу між розпушеннями масиву залізистих кварцитів у забої  $i$ -ї видобувної одиниці до моменту завершення відвантаження відбитої залізородної маси повинні бути обурені готові до видобування промислово-балансові запаси залізистих кварцитів, відповідні до продуктивності видобувної одиниці; до моменту завершення бурових робіт повинні бути зачищені і підготовлені до буріння вибухових свердловин готові до видобування промислово-балансові запаси залізистих кварцитів, відповідні до обсягу залізородної маси, відбитої за вибух і т. д., включаючи роботи по підготовці і розкриттю балансово-промислових запасів.

У загальному випадку ці показники не дорівнюють тривалості інтервалу часу між розпушеннями масиву залізистих кварцитів і не рівні між собою. Ці показники можуть бути однаковими лише в ідеалізованому випадку: при рівних інтервалах часу між розпушеннями масиву балансово-промислових запасів, рівномірній і стабільній роботі всіх машин і устаткування. Відношеннями між ними, являються добутки числа одиниць устаткування на його середню продуктивність. Так, наприклад, перше відношення являє собою продуктивність по відвантаженню відбитої від масиву балансово-промислових запасів і розпушеної залізородної маси  $i$ -ї видобувної одиниці в  $j$ -му інтервалі часу між розпушеннями масиву залізистих кварцитів, друге є добуток числа бурових верстатів  $i$ -ї видобувної одиниці на середню продуктивність в  $j$ -му інтервалі часу між розпушеннями масиву залізистих кварцитів.

Перехід від продуктивності видобувної одиниці до готових до видобування балансово-промислових запасів здійснюється тільки з урахуванням втрат готових до видобування балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисного компоненту у залізородній масі при видобутку балансово-промислових запасів. Забезпечення фронту буровибухових робіт і значне спрощення розрахунків при використанні великого статистичного матеріалу встановлюється практично без помилок.

Тому похибка розрахунків нормативу готових до видобування балансово-промислових запасів залежить тільки від похибки визначення числа видобувних одиниць, яка визначається на основі статистичної обробки фактично-звітних даних практично без помилок.

М.В. ШОЛОХ, канд. тех. наук, доцент, М.П. СЕРГЄЄВА, ст. викладач,  
Криворізький національний університет

## **ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗНИЖЕННЯ ВТРАТ І ЗАСМІЧЕННЯ ВМІСТУ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН У ТОВАРНІЙ ЗАЛІЗОРУДНІЙ МАСІ**

Сьогодні система економічних відносин у цілому така, що економічні інтереси гірничовидобувних і гірничо-металургійних підприємств, галузей і всього народного господарства в області раціонального використання природних ресурсів дуже часто не збігаються або збігаються не повністю. У силу цього і економічна доцільність зниження або збільшення втрат балансово-промислових запасів буде різною для різних рівнів маркшейдерського забезпечення робіт для управління технологічними процесами видобутку. Економічно доцільний з позиції інтересів усього народного господарства рівень використання надр може виявитися не вигідним для гірничовидобувної галузі і навіть збитковим для підприємства.

Економічні наслідки від втрат балансово-промислових запасів, які безпосередньо впливають на економіку гірничовидобувного підприємства у гірничотехнічній літературі це є «господарчо-розрахункові наслідки». Стосовно до умов економічної політики теперішнього часу, коли на повний господарчий розрахунок перейшли не тільки підприємства, але й галузі, цей термін не можна вважати вдалим. Краще розділити види збитку або економічних наслідків від втрат балансово-промислових запасів на конкретному гірничовидобувному підприємстві для наступних трьох рівнів ієрархії: для даного підприємства; з обліком наслідків для галузі; з урахуванням наслідків для народного господарства. Економічно оцінити можна лише ті частини втрачених балансово-промислових запасів, які при сучасному рівні розвитку гірничовидобувного виробництва технічно можливо і економічно доцільно видобувати для використання в народному господарстві. Економічними наслідками (збитком або ефектом) від втрат балансово-промислових запасів вважається цілком реальне, але втрачені можливості одержати певну економію завдяки зниженню втрат балансово-промислових запасів шляхом застосування тих або інших способів розробки, засобів механізації або методів організації технологічних процесів гірничих робіт.

Питання про технічну можливість зниження втрат балансово-промислових запасів у певних межах може бути вирішене досить просто та однозначно. У всякому разі практично в будь-яких гірничо-геологічних умовах перехід на системи із заповнення виробленого простору замість інших систем розробки дозволяє знизити втрати балансово-промислових запасів, до певного технічно можливого рівня (2–5 %). Але не завжди зниження втрат балансово-промислових запасів буде економічно вигідно з позицій усіх рівнів маркшейдерського забезпечення робіт для управління технологічними процесами.

У загальному випадку економічні наслідки від збільшення втрат балансово-промислових запасів і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі будуть як негативними, так і позитивними. У випадку збільшення як втрат балансово-промислових запасів, так і засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі приводить до збитку. Іноді деяке збільшення втрат балансово-промислових запасів або засмічення вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі забезпечує зниження витрат на видобуток балансово-промислових запасів і вилучення вмісту якісних показників корисних компонентів з залізорудної маси або збільшення видобутку балансово-промислових запасів, завдяки чому загальний економічний ефект виявляється позитивним.

Збільшення засмічення вмісту якісних показників корисних копалин при відповідному зростанні виробничої потужності шахти (кар'єру) та зниженні собівартості видобутку балансово-промислових запасів і вилучення вмісту якісних показників корисних компонентів у залізорудній масі обумовлює не збиток, а ефект. Таке можливо при наявності резерву потужностей на шахті (кар'єрі) і гірничо-збагачувальній фабриці та значному збільшенні об'ємів видобутку балансово-промислових запасів або у випадку переходу на системи розробки, які дозволять не тільки збільшити виробничу потужність шахти (кар'єру), але й знизити затрати на видобуток і вилучення вмісту якісних показників корисних компонентів.

М.В. ШОЛОХ, канд. тех. наук, доцент, О.Д. ДУБРОВСЬКА, магістр,  
Криворізький національний університет

## **ВИЗНАЧЕННЯ ЗБИТКУ ГІРНИЧОВИДОБУВНОМУ ПІДПРИЄМСТВУ ВІД ЗАЛИШЕННЯ В НАДРАХ ТЕХНОЛОГІЧНО-ЗАПОБІЖНИХ ЦІЛИКІВ**

Збиток від втрат балансово-промислових запасів в охоронних ціликах під природними об'єктами або близько розкривних виробок, а також їх тимчасового залишення досить великий і визначається насамперед зменшенням виробничої потужності шахти (кар'єру). Таке зменшення виробничої потужності шахти (кар'єру) внаслідок залишення охоронних ціликів, наприклад у гірничо капітальних виробок, пропорційне зменшенню залізородної площі на тому або іншому горизонті. Особливо великий збиток наноситься залишенням ціликів на верхніх горизонтах, призначених для першочергового відпрацювання, оскільки в перший же рік підприємство недодає замовникам готову продукцію і працює з підвищеними витратами.

Якщо площа горизонтального перетину залишеного цілика становить частку загальної горизонтальної площі дільниць рудного тіла і покладу родовища залізистих кварцитів, то виробнича потужність шахти (кар'єру) скоротиться. Збиток проявляється, по-перше, у зниженні ефективності капіталовкладень, по-друге, втрачається можливість роботи із собівартістю видобутку балансово-промислових запасів та вилучення вмісту якісних показників корисних копалин у залізородній масі меншої, ніж при залишенні цілика.

Внаслідок зменшення виробничої потужності шахти (кар'єру) собівартість видобутку балансово-промислових запасів та вилучення вмісту якісних показників корисних копалин у залізородній масі збільшиться на і буде дорівнювати собівартості видобутку балансово-промислових запасів та вилучення вмісту якісних показників корисних компонентів у залізородній масі при варіантах роботи шахти (кар'єру) відповідно без залишення охоронного цілика і з ним, по-третє, зменшується випуск виробленої шахтою (кар'єром) продукції, тобто можливий збиток у споживача (на заводі). Сумарний річний збиток визначається як добуток продуктивності шахти на ціну кінцевої продукції за фіксований термін часу, а збиток за весь період залишення цілика. Із врахуванням фактору часу збиток складе на 1 т залізородної маси (для порівняння варіантів розкриття).

Іноді, при відпрацюванні балансово-промислових запасів, внаслідок значного збитку на вже діючій шахті (кар'єрі) доцільніше погасити гірничо капітальну виробку для виймання цілика.

Одна з головних причин цього – низька якість експлуатованих дільниць рудного тіла і покладу родовища залізистих кварцитів по вмісту в них корисних компонентів, територіальному розташуванню, комплексності вивчення, вірогідності підтверджуваних запасів і вмісту в них корисних компонентів. Якщо в цілику вміст якісних показників корисного компоненту більш багатий, ніж в середньому по родовищу, покладу, рудному тілу чи дільниці то збиток від його залишення збільшується ще більше, оскільки не тільки зменшується видобуток балансово-промислових запасів, але й знижується вміст якісних показників корисного компоненту у балансових запасах у середньому по поверху або дільницях рудного тіла і покладах родовища залізистих кварцитів і у балансово-промислових запасах, які залишені у цілику, відповідно цінність вмісту якісних показників корисних компонентів, які вилучаються з товарної залізородної маси при цьому складе цінність вмісту якісних показників корисного компоненту, що вилучається з видобутої залізородної маси при розробці дільниць рудного тіла і покладу родовища залізистих кварцитів відповідно без залишення цілика і при розробці балансово-промислових запасів цілика (якби він не залишався), грн/т. Частина збитку від залишення цілика компенсується, якщо його балансово-промислові запаси через якийсь період часу виймається. Така компенсація (у грн/т) чисельно дорівнює економічному ефекту від виймання цілика.

Компенсація від виймання цілика звичайно значно менше збитку від його залишення, тому що, по-перше, вона буде отримана через декілька років, по-друге, для погашення старих гірничо капітальних виробок та спорудження нових потрібна буде перевитрата капіталовкладень.

Крім того повністю вийняти балансово-промислові запаси цілика, як правило, не вдається, тому в більшості випадків необхідно прагнути до такого розв'язку, щоб охоронні цілики не залишати.

**МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБІТ  
ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗКОНСЕРВАЦІЇ ЗАПОБІЖНИХ ЦІЛИКІВ**

У силу погіршення гірничо-геологічних умов, збільшення глибини розробки, не підтвердження геологорозвідувальних даних, встановлення завищених планів по вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі, яка відвантажується, і інших причин на багатьох шахтах вмісту якісних показників корисних копалин у залізорудній масі, яка видобувається, постійно знижується, а витрати на видобуток балансово-промислових запасів зростають.

Тому в ряді випадків виявляється економічно доцільним вертатися на раніше відпрацьовані дільниці і розробляти залишені на верхніх горизонтах балансово-промислові запаси бідних (по тому часу) корисних копалин, а також залишені при експлуатації цілики, у тому числі охоронні, які раніше відпрацьовувати було не вигідно.

У кожному конкретному випадку економічність розконсервації і вилучення запобіжних ціликів може бути встановлена на основі методичних рекомендацій з оцінки ефективності заходів науково-технічного прогресу у порівнянні із цінністю, що вилучається в цілому по шахті на нижніх горизонтах, збільшення виробничої потужності шахти, необхідних для відпрацювання цілика додаткових капіталовкладень і експлуатаційних витрат, обсягів гірничих робіт і інших факторів.

У найбільш загальному випадку сума економії від розконсервації та виймання ціликів, у тому числі запобіжних, за весь період їх відпрацювання включає: річну економію (в  $j$ -й рік) від залучення в експлуатацію запобіжного цілика; нормативний коефіцієнт для приведення витрат у часі; час відпрацювання запобіжного цілика; виробнича потужність шахти відповідно при базовому (без виймання цілика) і новому (з вийманням цілика) варіантах; цінність, що вилучається з залізорудної маси, яка видобувається, при базовому і новому варіантах розробки; собівартість видобутку балансово-промислових запасів і вилучення вмісту якісних показників корисного компонента у залізорудній масі в цілому по шахті відповідно при базовому і новому варіантах; вартість об'єкта, що погашається при розконсервації запобіжного цілика; сума річних капітальних витрат, необхідних для залучення в експлуатацію запобіжного цілика.

При залученні в експлуатацію охоронного цілика збільшується фронт робіт і трапляється можливість певного зростання річного видобутку. Або при тій же або трохи збільшеній виробничій потужності по залізорудній масі трапляється можливість скоротити видобуток на найбільш бідних дільницях чи на дільницях, складних для розробки, недостатньо розвіданих і підготовлених до експлуатації. Якщо частка видобутку залізорудної маси з охоронного цілика в загальному видобутку по шахті становить відповідний об'єм, то загальна виробнича потужність шахти при цьому може бути збільшена, що забезпечить максимальну економічну ефективність роботи шахти. Але вона може залишатися незмінною, і тоді не будуть використані можливості найбільш ефективної роботи шахти.

Найбільш ймовірно, що відпрацювання ціликів стає економічно доцільно, коли вміст якісних показників корисних компонентів у залізорудній масі, що видобувається на інших дільницях в цілому по шахті буде в певній мірі, а іноді значно менше, ніж у залізорудній масі, що видобувається із ціликів.

Тоді при незмінній виробничій потужності шахти, коли вміст якісних показників  $j$ -го корисного компонента у залізорудній масі, що видобувається, у випадку виймання охоронного цілика буде дорівнювати добутку об'єму цілика на вміст якісних показників  $i$ -го корисного компонента у залізорудній масі, який видобувається, при базовому варіанті розробки (без виймання цілика) і при новому варіанті, тобто при вийманні цілика.

Якщо за рахунок залучення охоронного цілика в експлуатацію шахта збільшує видобуток то середній по шахті вміст якісних показників  $i$ -го корисного компонента у залізорудній масі, який видобувається теж збільшується. В експлуатаційних витратах на видобуток і переробку залізорудної маси будуть враховані як додаткові витрати у зв'язку з вийманням запобіжних ціликів (наприклад, на закладку виробленого простору), так і зниження умовно-постійних витрат у зв'язку з можливим збільшенням виробничої потужності шахти за видобутком.

М.В. ШОЛОХ, канд. тех. наук, доцент, М.П. СЕРГЄЄВА, ст. викладач,  
М.М. ШАРУХАНОВ, магістр, Криворізький національний університет  
О.К. КОПАЙГОРА, асистент,

Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського

### **МОНІТОРИНГ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ЗМІЩЕНЬ І ВЕРТИКАЛЬНИХ ДЕФОРМАЦІЙ МАСИВУ ГІРСЬКИХ ПОРІД ПІД ВПЛИВОМ ГІРНИЧИХ РОБІТ НА КРИВОРІЗЬКОМУ ЗАЛІЗОРУДНОМУ РОДОВИЩІ**

Вилучення з надр мільярдів тон гірничої маси внаслідок ведення гірничих робіт в Кривбасі сформувались значні техногенні порушення геологічної структури надр, які за площею перевищують розміри блоків, що складають цю структуру. Ці порушення проявляються на денній поверхні землі. Зона порушень простягається на 80 км уздовж залізорудної смуги басейну та представляє собою безперервне чередування кар'єрів, шахт, зон зсуву, обвалення і локальних зон підробки масиву гірських порід без порушень поверхні, шламосховищ, відвалів порід розкриття. Масив гірських порід в Криворізькому басейні не є монолітним, він постійно в процесі гірничовидобувних робіт зазнає горизонтальних зміщень, вертикальних деформацій і повторного тріщиноутворення. Така ситуація призвела до формування складного геомеханічного стану надр у вигляді підземних пустот, природних і техногенних розломів, зон масових планово-висотних деформацій і зсувів масивів гірських порід, зон підвищених механічних напружень, масових зсувів і обвалення порід. Внаслідок цього надра Кривбасу набули значної порушеності точний масштаб порушень, розташування, розвиток і поточний стан не визначенні. Зменшенню надмірного техногенного тиску відвалів і хвостосховищ на довкілля сприяє використання заскладованої залізорудної маси, зменшенню об'ємів мінеральної сировини, подовженню терміну використання відвалів і хвостосховищ, гірничотехнічної і біологічної рекультивациі техногенно порушених територій.

Особливу небезпеку в Криворізькому басейні складають ділянки відводів шахт, які закриті протягом першої половини ХХ століття, оскільки видобуток балансово-промислових запасів того часу проводився на глибині 20–300 м.

В поточний час до цих ділянок безпосередньо наблизились житлові та промислові зони міста, а достовірної інформації про розташування виробленого простору у надрах землі відсутня. Внаслідок порушення гідрогеологічного режиму в межах басейну утворились численні депресійні воронки з якими безпосередньо контактують всі діючі та закриті гірничовидобувні підприємства. Це може спричинити несподівані миттєві зсуви і обвали деформованих масивів гірських порід. Балансово-промислові запаси на великих глибинах обводненні, тому перед їх видобутком мінералізовані шахтні води відпompовуються із земних надр. Загальна їх кількість до 80 млн. м<sup>3</sup> на рік.

Внаслідок прояву техногенних процесів у Криворізькому басейні в поточний час склалася геотехнічна ситуація, яка за гостротою прояву негативних наслідків видобутку балансово-промислових запасів і вилучення вмісту якісних показників корисних компонентів близька до критичної. Необхідно вжити заходів, спрямованих на захист гірничовидобувних підприємств і населення від негативного впливу масштабних порушень земних надр.

Таким чином, основними причинами виникнення проблем, які можуть спричинити природно-техногенні катастрофи, є розвиток ендегенних і екзогенних геологічних, в тому числі неотектонічних процесів, які викликають розломи земної кори, рухомість блоків, зсуви масивів гірських порід, провали і просідання денної земної поверхні; складування значних об'ємів твердих і рідких відходів гірничовидобувного і переробного підприємств; утворення порожнин виробленого простору при підземному способі видобутку балансово-промислових запасів; забруднення ґрунтів токсичними хімічними елементами; порушення природного гідрогеологічного режиму регіону внаслідок відпompовування шахтних і кар'єрних вод з гірничих виробок та експлуатації гідротехнічних споруд підприємствами гірничовидобувного комплексу; відсутність єдиної технічної політики відпрацювання балансово-промислових запасів дільниць родовища та заходів, що запобігають техногенним катастрофам; відсутність моніторингу довкілля та системи наукового вивчення негативних процесів, які виникають.

## НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ СФЕРИ НАДАННЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ ПОСЛУГ ТА Е-ВРЯДУВАННЯ

Сучасна українська система публічного управління схильна до удосконалення і реформування у зв'язку з використанням процесів глобалізації та становленням інформаційного суспільства. Одним з результатів такого напрямку розвитку стало широке упровадження в процеси управління результатів досягнень в області інформаційно-комунікаційних технологій та програмного забезпечення. На сьогоднішній день в контексті використання інформаційно-комунікаційного інноваційного інструментарію слід акцентувати увагу практиків на необхідність новацій в області прийомів і методів зростання рівня прозорості, гласності та відкритості системи публічного управління.

Важливою умовою високоякісного надання адміністративних послуг є регламентація і стандартизація основних процесів. В органах виконавчої влади процес надання послуги розглядається як комплекс послідовних адміністративних процесів, згідно з підсумками яких, заявник отримує благо, що відповідає конкретним характеристикам, які задовольняють його потреби.

Головне призначення адміністративного регламенту з надання адміністративних послуг – їх оптимізація (підвищення якості). Зокрема, важливим аспектом якості надання державних послуг вважається скорочення кількості документів, наданих заявниками для отримання ними державної послуги. Це також застосування нових форм документів, що дозволяють знизити необхідність неодноразового надання ідентичної інформації, зниження кількості взаємодій на базі багатофункціональних центрів надання адміністративних послуг і реалізації принципу «одного вікна», надання державної послуги у електронній формі.

Кривий Ріг – одне з перших міст України, у якому з 2001 року було розпочато роботу з покращення умов для розвитку бізнесу, надання адміністративних послуг. На даний момент у місті ефективно функціонує центр з надання адміністративних послуг «Віза», де запроваджуються європейські принципи діяльності у цьому напрямі органами місцевого самоврядування. Центр постійно працює над підвищенням якості надання послуг, тому в рамках пілотного проекту запроваджено надання послуг одним пакетом, реєстрації в електронну чергу. Серед них: «Народження дитини», «Документація для багатодітної сім'ї», «Новий об'єкт – новий суб'єкт» та інші. Надаються послуги з оформлення біометричних паспортів, державної реєстрації земельних ділянок, фізичної особи підприємця і багато інших.

На сьогоднішній день діяльність центру повинна удосконалюватись в сучасних напрямках розвитку адміністративних послуг та е-врядування. До таких напрямків належать: 1) упровадження Картки мешканця міста – персоналізованої електронної картки, яка дозволяє швидше і зручніше користуватися сервісами міста, що є важливим елементом впровадження е-урядування на місцевому рівні. Дана картка може містити найважливіший для мешканців міста набір послуг;

2) увагу варто звернути на використання інформаційно-технологічної інфраструктури в сфері надання адміністративних послуг. Зокрема, «єдине вікно», через яке надається значна кількість електронних послуг. Громадяни-суб'єкти звернення можуть зареєструватися на сайті, створивши свій особистий електронний кабінет, і відповідні адміністративні послуги формуються щодо життєвих циклів людини.

Слід збільшувати можливості особистого кабінету шляхом завантаження частини даних з реєстру, подавати всі необхідні документи он-лайн, а також отримати он-лайн такі послуги як довідка про місце проживання, довідка про склад сім'ї, свідоцтва про народження, шлюб, розлучення тощо. В особистому кабінеті може зберігатися інформація про послуги (час надання), якими користувався громадянин, його особисті дані, а також вартість надання окремих послуг на даний час.

В подальшому тенденції розвитку інформаційного суспільства вимагають від управління системою надання адміністративних послуг вирішення проблем узгодження різних і суперечливих підходів до організаційного і ресурсного їх забезпечення.

**ВДОСКОНАЛЕННЯ АМОРТИЗАЦІЙНОЇ  
ПОЛІТИКИ ГІРНИЧОВИДОБУВНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

На відміну від багатьох галузей промисловості України, гірничорудна характеризується рядом специфічних особливостей технічного, технологічного та організаційно-економічного характеру, що дозволяє вважати її особливою сферою матеріального виробництва. Основні засоби, які використовуються в процесі видобутку корисної копалини зокрема відкритим способом (екскаватори, автосамоскиди, залізничний транспорт тощо), мають не тільки велику потужність, габарити і вартість, але й постійно діють в жорстких умовах фізичних напружень, що обумовлює їх інтенсивний знос. Зазначені умови експлуатації гірничого устаткування передбачають його постійне відновлення, модернізацію, заміну та оновлення. За браком коштів на видобувних підприємствах, керівництво часто приймає необґрунтовані рішення з подальшого проведення капітальних ремонтів, що звісно продовжує термін експлуатації устаткування. Наслідками такої політики є значний середній вік, зокрема екскаваторів, який складає понад 15 років. Ступінь їх зношення у середньому сягає 60%. Враховуючи, що середній вік експлуатації устаткування перевищує нормативний амортизаційний термін гірничого устаткування (6-7 років) у два-три рази, то це приводить врешті до зниження їх експлуатаційної продуктивності. Виходячи з вищезазначеного, економія витрат на придбання нового устаткування входить у протиріччя з можливістю виконання виробничих програм підприємств.

Умови жорсткої економії витрат спонукають підприємства відшукувати здебільшого внутрішні організаційно-технічні та економічні резерви підвищення ефективності процесу екскавації. Одним з таких важелів є обґрунтування відповідної амортизаційної політики, зокрема методу амортизації, що упорядковує процес заміни зношеного устаткування.

Заміна зношеного екскаватора на новий з аналогічними технічними і експлуатаційними характеристиками коштує декілька мільйонів доларів, тому одним з напрямків покращення амортизаційної політики підприємства є наукове обґрунтування та застосування ефективного методу амортизації. Застосування ефективного методу амортизації здійснюється у формі програми відновлення та заміни екскаваторів.

У відповідності до Податкового кодексу України, існуючі методи амортизації (прямолінійний, зменшення залишкової вартості, прискореного зменшення залишкової вартості, кумулятивний і виробничий) повинні враховувати специфіку використання основних виробничих засобів, економічних та фінансових можливостей підприємств.

Обґрунтування оптимального методу амортизації гірничого устаткування повинно базуватися на конкретних економічних розрахунках з передбачувальними наслідками. Найбільш адекватним на наш погляд методом вирішення поставленої задачі є метод динамічного програмування. У таких задачах знаходять ряд оптимальних рішень послідовно для кожного часового етапу, які забезпечують оптимальний розвиток процесу в цілому.

Щодо практичної реалізації задачі відновлення та заміни гірничого устаткування, то сукупність рішень, які приймаються на початку кожного року запланованого періоду його експлуатації, є процесом керованим. Таким чином, передбачити заходи, що забезпечують заміну екскаватора відповідно до його зношення за періодами часу його експлуатації, необхідно у відповідній програмі.

Вибір оптимального методу амортизації екскаваторів запропоновано на основі співставлення програм їх відновлення та заміни за критерієм «умовний прибуток», який розраховано за рентабельністю звичайної діяльності Інгулецького ГЗК. Такі програми було складено за традиційно вживаним прямолінійним методом амортизації та методом зменшення залишкової вартості.

Визначено економічну ефективність застосування оптимального методу амортизації – зменшення залишкової вартості, і відповідно до нього, програми відновлення та заміни екскаваторів. Такий науковий підхід дозволяє підвищити ефективність функціонування екскаваторного парку до 5% за приростом умовного прибутку.

В.А. КОВАЛЬЧУК, д-р тех. наук, Т.М. КОВАЛЬЧУК, канд. тех. наук,  
Криворізький національний університет

## **ФАКТОРИ ВПЛИВУ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ БАЗИ ГІРНИЧОВИДОБУВНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ЙОГО ВИРОБНИЧУ ПОТУЖНІСТЬ**

Технічний розвиток підприємства передбачає дві основні форми, які спрямовані на підтримку та розвиток техніко-технологічної бази (ТТБ). Відомо, що підтримка ТТБ здійснюється шляхом проведення планово-попереджувальних ремонтів та заміною спрацьованого устаткування новим такого самого технічного рівня. Проте, розвиток ТТБ включає інші складові: модернізацію; реконструкцію; технічне переозброєння; розширення; нове будівництво.

Такий підхід та поділ споріднений напрямкам з підтримки та підвищення виробничої потужності підприємства, які включають питання техніки та технічного рівня підприємства, а саме: технічний рівень устаткування; рівень прогресивності технологій; рівень механізації та автоматизації тощо.

Виходячи з цього, підтримка і розвиток ТТБ безпосередньо пов'язані з підтримкою та підвищенням виробничої потужності підприємства.

Щодо виробничої потужності гірничовидобувного підприємства, то в гірництві такого чіткого поділу не існує. Часто підтримка виробничої потужності потребує не тільки модернізації, планово-попереджувальних ремонтів, але й реконструкції, технічного переозброєння та розширення границь кар'єрів у зв'язку із збільшенням мінерально-сировинної бази й з причин продовження терміну їх експлуатації.

Зважаючи на існуючу розбіжність у поглядах, необхідно визначити ті напрямки та фактори, які впливають на величину виробничої потужності та рівень її використання на гірничовидобувному підприємстві.

Результати досліджень дозволили встановити основні фактори, які визначають величину виробничої потужності гірничовидобувного підприємства та якісні характеристики його ТТБ.

По-перше, це реконструкція діючого кар'єра, яка передбачає повне або часткове переналагодження виробництва без будівництва і розширення нових ділянок та заміною морально застарілого та фізично зношеного устаткування.

По-друге, це технологічне переозброєння, яке забезпечує запровадження нової техніки і технології, модернізації та заміни зношеного гірничого устаткування.

По-третє, розширення сировинної бази, яке включає комплекс гірничо-капітальних робіт на прилеглих до кар'єра ділянках за його межами. І останнє, нове будівництво, яке включає будівництво нового кар'єра на гірничих відводах діючих підприємств.

Розглянуті вище напрямки є базовими що впливають на рівень розвитку ТТБ і величину виробничої потужності видобувного підприємства та набувають значення потужнісних факторів або потужнісних ресурсів.

Ці потужнісні фактори можуть бути поділені на дві основні групи:

- 1) фактори гірничотехнічного і геологічного характеру;
- 2) фактори, які визначають склад та рівень техніко-технологічної бази підприємства.

Усвідомлення сутності та характеру впливу факторів на величину і рівень використання виробничої потужності неможливе без об'єктивної оцінки організаційно-технічного рівня її забезпечення.

Такий показник повинен комплексно враховувати інтенсивність завантаження виймально-навантажувального устаткування, завантаженість автосамоскидів за вантажопідйомністю, ступінь технічної готовності гірничотранспортного парку і рівень використання готових до виймання запасів корисної копалини.

Означені проблемні питання зумовлюють необхідність удосконалення підходів до визначення факторів, що впливають на величину та рівень використання виробничої потужності і безпосередньо пов'язані з рівнем та розвитком техніко-технологічної бази.



## **СПІВПРАЦЯ БАНКІВ І СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ НА ФІНАНСОВОМУ РИНКУ: ФІНАНСОВИЙ ТА МАРКЕТИНГОВИЙ АСПЕКТ**

Соціально-економічні умови кінця ХХ – початку ХХІ сторіччя обумовили появу новітнього покоління споживачів фінансових послуг, пріоритетами якого є економія часу, зручність, багатофункціональність та комплексність. Усі визначені якості підсилили нові цифрові технології, які стали доступні практично кожному. Інтенсивні змагання між банками у 80-90-х роках ХХ ст. на фоні скорочення процентної маржі призвели до збільшення адміністративних і збутових витрат та обмежили розмір прибутків, отримуваних від традиційних банківських операцій [1, с. 251]. Усі ці процеси обумовили збільшення співпраці між фінансовими установами, і в першу чергу між банками та страховими компаніями.

Попри те, що фінансовий ринок України ще достатньо молодий, на ньому упродовж усієї історії спостерігається тісна співпраця між банками і страховиками на тактичному і стратегічному рівнях. Найбільш відомими випадками співпраці банків і страхових компаній, які заслуговують уваги як предмет спеціальних досліджень є: співпраця між Промінвестбанком України та страховою компанією АСК «Вексель» в 2000-х роках; співпраця між КБ «Дельта-банк» і НАСК «Оранта» до 2009 року; діюча сьогодні співпраця між фінансовими установами в рамках фінансово-промислової групи «ТАС»; співпраця найбільш відомого в Україні ПАТ КБ «ПриватБанк» зі страховою компанією ПрАТ СК «ІНГОССТРАХ» з 2005 по 2016 рік, до того коли банк було націоналізовано. Автором проведено аналіз співпраці цих установ за відкритими даними [2].

Аналіз дозволив сформулювати наступну концепцію подальшої співпраці банків і страхових компаній на фінансовому ринку України в фінансовій та маркетинговій сферах, а саме:

1. Споживання фінансових послуг зростатиме за будь-якого варіанту розвитку економічної ситуації.

2. Банки і страхові компанії тісно співпрацюють на фінансовому ринку. Ця співпраця буде продовжуватися, оскільки аналіз чітко показав, що переваг цієї співпраці є набагато більше, ніж недоліків.

3. За окремими винятками домінувати в співпраці будуть комерційні банки і такий стан речей триватиме достатньо довго. Отже, традиційний канал, за яким банк акредитує і виступає агентом страхової компанії, мають розвивати усі страховики. Співпраця банку з компанією є достатньо важливим фактором маркетингового успіху страховика і залишатиметься таким надалі.

4. Разом зі збільшенням обсягів спільних банківсько-страхових операцій, зростанням їх складності, підвищуватимуться і ризики такої діяльності.

5. Нагляд за фінансовим ринком має постійно удосконалюватися.

6. Основним фактором впливу на маркетингові і фінансові процеси роботи банків і страхових компаній на найближчі десятиріччя стане діджиталізація. Практично увесь сучасний маркетинг банківських і страхових послуг переходить до Інтернету. Поступово зростають можливості не тільки рекламного характеру, а і продажу фінансових послуг з подальшим їх супроводом.

Страхові послуги поки що залишаються послугами пасивного попиту, а такі послуги потребують активного просування за допомогою страхових посередників.

Отже, одним з заходів покращення маркетингової ситуації для будь-якої страхової компанії є розвиток традиційного банківського агентського каналу, особливо з найбільш відомими і надійними комерційними банками.

### *Список літератури:*

1. Клапків М.С. Страхування фінансових ризиків: Монографія. – Тернопіль: Економічна думка, Карт-бланш. – 2002. – 570 с.
2. Інтернет-журнал про страхування. URL : <https://forinsurer.com/news>.

Т.О. ПЕТРШИНА, канд. економ. наук, доцент,  
Криворізький економічний інститут ДВНЗ «КНЕУ ім. Вадима Гетьмана»

## **ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ СТРАХОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ: РЕТРОСПЕКТИВНИЙ І ПЕРСПЕКТИВНИЙ ПОГЛЯД**

Страховий ринок України пережив ряд трансформацій з часів початку його функціонування і до сьогоднішнього часу. Від часів демонополізації ринку і появи приватних страхових компаній (1991 рік) і до сьогодні страховий ринок України був інвестиційно привабливим усього 8 років (2000-2007 роки).

Саме в цьому періоді на страховий ринок України вийшли закордонні стратегічні інвестори з відомими в світі торгівельними брендами Aegon, AIG, AXA, PZU, Vienna Insurance Group та інші. В цьому ж періоді, або навіть трохи раніше, на український страховий ринок вийшли російські страхові групи: ИНГО, Росгосстрах, ИФД Капитал. В ті часи український ринок оцінювався як один з найбільш перспективних серед країн, що розвиваються.

Після 2008 року до сьогодні відбулося різке зменшення інвестиційної привабливості українського страхового ринку, що настало після подій глобальної (Великої) фінансової кризи. Притік іноземних інвестицій практично зупинився. Вітчизняні інвестори також зайняли вичікувальну позицію. Менеджмент страхових компаній усі зусилля спрямував на досягнення прибуткової роботи (замість розширення обсягів діяльності, що було ключовою ціллю в докризовому періоді). В 2013 році ринок наблизився до показників досягнутих в 2008 році до початку кризи і фахівці почали говорити про його інвестиційну привабливість, але події 2014 року перервали ці позитивні тенденції. До 2016 року відбувалося падіння ринку за усіма параметрами. Відновлення ринку почалося в 2017 році і триває зараз, але, зважаючи на високий рівень невизначеності і широкий спектр загроз, страховий ринок зараз не вважається інвестиційно привабливим. Це підтверджує відсутність серйозних як іноземних, так і вітчизняних інвестицій.

Дослідження, проведене на базі відкритих джерел [1], [2], дозволило оцінити інвестиційну привабливість страхового ринку України в перспективі:

в 2017-2018 році на страховому ринку України, як і в економіці в цілому, почалися стабілізаційні процеси. В першу чергу на це вказує зростання кількості укладених договорів з юридичними та фізичними особами;

попит на страхові послуги зростає за усіма напрямками, але цьому зростанню заважає низька платоспроможність як домогосподарств, так і суб'єктів господарювання;

практично усі фінансові параметри найбільших учасників ринку зростають більш швидкими темпами, ніж інфляція, і це при практичній відсутності прямих інвестицій до статутних капіталів страховиків. Фактично усі страхові компанії тривалий час працюють в режимі самофінансування;

урядові реформи в сфері медицини і пенсійного забезпечення формують значний відкладений попит на страхування життя і медичне страхування. У випадку стабілізації економічних і фінансових процесів ці напрями будуть зростати дуже швидко;

попри фінансову кризу кількість автомобілів, як нових, так і тих, що були у вжитку, зростає, що обумовлює зростання автострахування;

з'явилися продажі електронних полісів (в першу чергу електронний поліс страхування цивільно-правової відповідальності власників наземних транспортних засобів). Цей напрямок є дуже перспективним і в нього інвестують провідні українські страхові компанії.

Таким чином, в перспективі український страховий ринок є інвестиційно привабливим.

### *Список літератури*

1. Інформація про стан і розвиток страхового ринку України. URL : <https://www.nfp.gov.ua/ua/Informatsiia-prostan-i-rozvytok-strakhovoho-rynku-Ukrainy.html>
2. Інтернет-журнал про страхування. URL : <https://forinsurer.com/news>.

А.А. СУПРУН, канд. економ. наук, доцент,  
Криворізький економічний інститут ДВНЗ «КНЕУ ім. Вадима Гетьмана»

## **ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ МАЛОГО І СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ ФІНАНСОВОЇ КРИЗИ**

Зараз Україна переживає найбільш трагічний момент своєї історії від часу отримання країною незалежності. Пряма військова агресія, анексія територій та політична нестабільність принесли жорсткі економічні наслідки.

Сучасна історія України – це здебільшого історія економічних криз. Після подій 2014 року наступила справжня економічна катастрофа. В 2014 році зменшення ВВП в доларовому еквіваленті склало 51505 млн. доларів США (-28,1%), а в 2015 році 41190 млн. доларів США (-31,3%). ВВП в доларах США в 2015 році склав усього 49,4% від ВВП 2013 року [1]. Такі втрати можна порівнювати або з втратами економіки в 90-х роках, або з втратами під час Другої світової війни.

Світовий досвід і практика господарювання показують, що найважливішою ознакою ринкової економіки та її стабільного функціонування є розвиток малого і середнього бізнесу.

Проведене автором дослідження в сегменті малого і середнього бізнесу в Україні дозволило сформулювати ряд висновків:

кількість підприємств малого і середнього бізнесу в загальній кількості підприємств відповідає світовим стандартам в цілому, але при цьому в загальній сумі дуже мало середніх підприємств. Домінування мікропідприємств і малих підприємств, порівняно з середніми, пояснюється обмеженим доступом до фінансових ресурсів для забезпечення зростання бізнесу;

величина банківських відсоткових ставок для фінансування бізнесу є практично недоступною з позиції стратегічного фінансування (придбання обладнання, технологій, франшиз, ноу-хау). Майже неможливо за рахунок банківського кредиту створити бізнес з «нуля». В країні дуже слабо працюють освітні програми з розробки бізнес-планів і отримання під них фінансування;

діяльність мікропідприємств і малих підприємств в умовах кризи 2014-2018 років показала високий рівень адаптованості суб'єктів господарювання. До 2016 року середній рівень їх рентабельності перевищував рівень інфляції в країні;

велика кількість збиткових підприємств окрім загальних фінансово-економічних негараздів вказує і на маніпуляції з оподаткуванням. Особливо схильні завищувати витрати ті підприємства, що перебувають на загальній системі оподаткування;

статистика малих і середніх підприємств, результатів їх діяльності, забезпечення фінансовими ресурсами, виявлення частки тіньової економіки в складі малого і середнього бізнесу є на незадовільному рівні і потребує удосконалення;

доступність до фінансування підприємств малого і середнього бізнесу є на сьогодні базовою проблемою, яка комплексно може бути розв'язана за участі держави, комерційних банків та міжнародних партнерів.

Для того, щоб не відбулося банкрутства і закриття переважної більшості підприємств малого і середнього бізнесу, необхідним є прийняття комплексу заходів на державному рівні, а саме: подальше спрощення реєстраційних процедур і регулювання діяльності підприємств малого і середнього бізнесу; впровадження і розвиток мікрокредитування малого бізнесу з впровадженням механізму пільгових ставок; видача кредитів у валюті під державні гарантії валютних ризиків; сприяння державних органів підтримки малого бізнесу отриманню малими підприємствами виробничого обладнання у лізинг; сприяння на державному рівні прошарку підприємств малого і середнього бізнесу, які б спеціалізувалися в наукових розробках і високих технологіях; розробка і обговорення з наступним прийняттям законопроектів про особливості діяльності, обліку і оподаткування малих підприємств.

### *Список літератури*

1. Official site of the State Statistics Committee of Ukraine. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

Л.М. ВАРАВА, д-р екон. наук, професор, А.З. ВОЗІЯН, магістрантка,  
Криворізького національного університету

## **ОЦІНЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ГІРНИЧОРУДНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Актуальність проблеми вивчення підходів оцінювання інноваційного потенціалу підприємств гірничорудної промисловості дає підставу для її подальшого дослідження.

Відповідно до поставленого завдання був побудований алгоритм, який включає такі складові з оцінювання рівня інтегральних показників інноваційного потенціалу підприємств гірничорудної промисловості у конкурентному середовищі:

1) рівень інноваційного потенціалу, який можна визначити як: характеристику потоку нововведень, ефективності науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт (НДДКР), швидкості доведення новацій до ринку, рівня технологічного лідерства;

2) розробка критерію, який би дав можливість визначити адаптивність підприємства до стандартизації продукції за різних ринкових умов;

3) адекватна та об'єктивна оцінка ефективності інноваційної діяльності підприємства, що визначається взаємозалежністю індикаторів (коефіцієнти ефективності капіталовкладень підприємства в інноваційну діяльність, збалансованості грошових потоків від інноваційної діяльності, результативність стадій проведення НДДКР, результативність стадій впровадження інновацій, частка прибутку від інноваційної діяльності в загальному обсязі прибутку підприємства);

4) оцінка здатності підприємства до інноваційного розвитку шляхом порівняння його набору індикаторів інноваційного потенціалу з набором індикаторів підприємства, які характеризують оптимальний стан інноваційного розвитку на певному етапі;

5) оцінка гнучкості підприємства, яка повинна проводитися в чотирьох ключових сферах: наукові дослідження і розробки, маркетинг, технологічне забезпечення, фінанси.

Напрями інноваційного розвитку підприємства в перспективі визначаються інноваційними програмами, які стосуються основного виробництва, передбачають впровадження нових технологій та покращання якості продукції.

Інноваційно-активним є ПрАТ «ЦГЗК», яке має можливість швидкого переналагодження потужності на випуск обкотишів преміум класа, що дозволяє підприємству вчасно пристосовуватися до змін попиту на ринку.

Адміністрація ПрАТ «ЦГЗК» постійно аналізує та вдосконалює культуру виробництва, ініціює діяльність, пов'язану з функціонуванням і вдосконаленням системи менеджменту якості відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001: 2009.

Система управління якістю ISO 9001 ставить цілі і завдання управління якістю продукції на протязі всього технологічного процесу.

ПрАТ «ЦГЗК» проводить інноваційну діяльність в умовах обмеженості коштів, зношення основних виробничих фондів, погіршення кон'юнктури зовнішніх ринків, значного скорочення попиту на продукцію.

Перевагою підприємства є випуск обкотишів з загальним вмістом заліза 65,65 – 66%, також з 2020 року комбінат планує випускати обкотиші з загальним вмістом заліза 67,5%. Для здійснення інноваційної діяльності ПрАТ «ЦГЗК», на даний момент має потребу у залученні позикових коштів з причин дефіциту власних фінансових ресурсів.

В 2017 р. закінчена модернізація фабрики огрудкування, створені виробничі платформи для стратегічного розвитку ПрАТ «ЦГЗК». Продукція виробничого комплексу відповідає найкращим міжнародним стандартам якості.

Отже, за показниками потоку нововведень, ефективності науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт, швидкості доведення новацій до ринку, рівня технологічного лідерства, рівень інноваційного потенціалу ПрАТ «ЦГЗК» є високим.

О.М. БОНДАРЧУК, канд. тех. наук, доцент, Є.О. ПРИГОВА, студентка,  
Криворізький національний університет

## ЗНАЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ЕКСПОРТНО-КРЕДИТНОЇ АГЕНЦІЇ ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Зовнішня торгівля України є одним з найважливіших засобів наповнення державного бюджету. Розвиток зовнішньої торгівлі, а особливо нарощування експорту, є надзвичайно важливим чинником функціонування економіки України. Для його зростання в Україні необхідна діяльність експортно-кредитної агенції (ЕКА). Головною метою агентства має бути забезпечення конкурентоздатності продукції за ціною, якістю і фінансовими умовами продажу на міжнародному ринку.

Проблеми розвитку експортного потенціалу економіки України присвячені праці таких учених як, Д. М. Васильківський, В. М. Вишняков, К. С. Гаджеев та ін. Основним в їх дослідженнях є аналіз зовнішньої торгівлі України і виявлення шляхів стимулювання експорту та підвищення конкурентоздатності продукції України на світовій арені.

Проаналізувавши показники зовнішньої торгівлі України за останні роки, можна зазначити, що зовнішня торгівля нашої країни характеризується від'ємним сальдо; у 2014-2016 роках, завдяки поживленню торгівлі з країнами Європи, сальдо набуло позитивного значення, але у 2017-2018 роках знову стало від'ємним, що свідчить про перевищення імпорту над експортом і є негативною тенденцією [1]. Продукція України намагається вийти на світовий ринок, однак, наші товари мають низьку конкурентоспроможність через свою незадовільну якість та досить високу ціну, порівняно з аналогічними товарами інших виробників. Така ситуація склалася тому, що в Україні виробники, які хочуть експортувати свою продукцію, змушені самі шукати виходи на зовнішні ринки, нести чималі витрати за контрактами і брати всі ризики на себе, тому вони не можуть конкурувати з цінами іноземних виробників, навіть, якщо якість продукції відповідає європейському та міжнародному рівню. Дане явище обумовлене тим, що ставки за кредитами в Україні значно вище, ніж в інших країнах, це збільшує собівартість продукції (кредитні ставки в розвинених країнах становлять 2-3%, а в Україні - 15% і вище). Вітчизняні виробники в порівнянні з іноземними компаніями при цьому опиняються не конкурентоспроможними не тільки на зовнішніх ринках, а й у себе в країні [2-3].

На нашу думку, щоб знайти своє місце на насиченому міжнародному ринку експорту продукції і бути конкурентоспроможними, Україні необхідно скоріше розгорнути діяльність ЕКА. Такі агентства є в більшості країн, які посідають лідируючі позиції на світовому ринку. ЕКА - компанія, яка надає гарантії і страхування від різних видів ризиків, а також допомагає експортерам отримувати кредити під невеликі відсотки, надають організаційну та інформаційну підтримку, допомагають у страхуванні та фінансуванні, шукають нові ринки збуту. За підрахунками експертів: 1 \$, який витрачає з бюджету ЕКА, дає близько 302 \$ приросту експорту. Усі перераховані заходи сприятимуть просуванню української продукції за кордон і підвищать конкурентоздатність експорту [2-3].

Отже, діяльність ЕКА забезпечує стимулювання експорту і, таким чином, в результаті можна отримати збільшення валютних надходжень, що покращить торговельний баланс, який у нас уже кілька років поспіль негативний. Розвиток зовнішньої торгівлі, поживлення експорту - означає більше робочих місць для українців, більше податків до бюджету і менші відсотки за використання іноземних кредитів. Тож ЕКА – це шлях до успішного майбутнього України з виробничою, інноваційною економікою.

### Список літератури

1. Державний комітет статистики України: [Електр. ресурс]. - Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. **Гужва І.** Кредитувати чи страхувати, або як підтримати українського експортера? / **І. Гужва** // Дзеркало тижня. – 2016. – №26. - С. 6.
3. **Вишняков В.М.** Напрями зменшення від'ємного сальдо зовнішньої торгівлі України / **В.М. Вишняков** // Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. - С. 283-286 [Електр. ресурс]. - Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>.

**ПРОБЛЕМИ ОПЛАТИ ПРАЦІ В УКРАЇНІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**

Заробітна плата є утворюючим компонентом системи механізму функціонування ринку праці та одним з головних факторів, що регулює його розвиток у професійному, регіональному та галузевому аспектах. Сьогодні основна увага щодо проблем заробітної плати полягає в тому, що як економічна категорія заробітна плата практично перестала виконувати свої основні функції – відтворення робочої сили і стимулювання праці. Протягом останніх років у країні відбувалося знецінення і поступова деградація людського капіталу. Низька заробітна плата – основна перешкода для втілення в економіці країни високотехнологічних інновацій, створення ефективного ринку праці.

Питання зростання заробітної плати сьогодні набуває не тільки економічного, але й політичного значення і потребує політичної волі уряду. Оскільки вдосконалення оплати праці є ключовою в системі соціально-економічних відносин не тільки тому, що торкається інтересів основної частини населення країни, але й у зв'язку з тим, що впливає на всі параметри ринку: через механізми попиту та пропозиції – на структуру виробництва і його динаміку; через конкуренцію між працею та капіталом – на технологічний рівень виробництва і його ефективність; на якість робочої сили; на рівень зайнятості; динаміку цін та інфляцію [1].

В Україні спостерігається останніми роками така ситуація, коли ефективність виробництва на підприємствах промисловості практично не пов'язана з досягнутим рівнем й динамікою продуктивності праці та заробітної плати, хоча цей взаємозв'язок, у співвідношенні їх зростання, розглядається в економічній науці як основа економічного розвитку держави. Збільшення реальної зарплати на макrorівні має відбуватися лише внаслідок підвищення ефективності виробництва та продуктивності праці, інакше виплата незароблених грошей зменшує прибутки і джерела нагромадження, веде до інфляції, знецінення номінальної зарплати та створює передумови для макроекономічної нестабільності.

У зв'язку з кризою в сфері економіки, процес удосконалення оплати праці повинен охоплювати усі економічні структури, які прямо стосуються формування і розподілу доходів. Також, слід зазначити, що удосконалення механізму надання заробітної плати не є швидкоплинним діянням, це є тривалим процесом, який вимагає значних витрат коштів, часу, і людського ресурсу. Найважливішим напрямом удосконалення механізму оплати праці є підвищення її гнучкості. Розмір оплати роботи працівника повинен мати тісний зв'язок із персональними кар'єрними досягненнями.

Для усунення негативних явищ у сфері оплати праці, зарплату необхідно розглядати в більш загальному контексті, ніж лише як механізм установлення мінімальної заробітної плати. Концептуальний варіант реформування заробітної плати має передбачати здійснення низки послідовних, тісно пов'язаних з іншими складовими реформування економіки заходів, і, зокрема, інвестиційно-інвестиційної, податкової, фінансово-кредитної та бюджетної політики, а також зміни у системі соціального страхування, соціального забезпечення та соціальної допомоги.

Таким чином, напрямками вдосконалення механізму оплати праці є: 1) збалансування системи основної заробітної плати за її основними цілями і стратегіями винагородження персоналу (стратегією людських ресурсів) і стратегією компанії шляхом: запровадження системи збалансованих показників компанії та ключових показників ефективності діяльності працівників; запровадження рейтингової системи робочих місць за визначенням цінності їх позицій для компанії; 2) запровадження нових схем оплати праці, а саме гнучких тарифів, єдиних тарифних сіток; 3) сприяння тісному зв'язку між продуктивністю, рівнем оплати праці та ефективністю працівників [2].

Удосконалювання систем оплати праці, пошук нових рішень, глибоке вивчення західного досвіду може допомогти вирішити в Україні цілу низку проблем, пов'язаних із заробітною платою, якісно поліпшити її стан та створити підґрунтя для підвищення зацікавленості працівників до високопродуктивної праці вже в найближчому майбутньому. Все це в комплексі може стати стимулом до економічного підйому нашої країни.

*Список літератури*

1. Глобальна економіка XXI століття: людський вимір: [монографія]/ Д.Г. Лук'яненко, А.М. Поручник, А.М. Колот [та ін.]; [за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Д.Г. Лук'яненка та д-ра екон. наук, проф. А.М. Поручника]. – К.: КНЕУ, 2008.–420 с.

2. Хаустова Є.Б. Проблеми заробітної плати в Україні та шляхи їх вирішення/ Є.Б. Хаустова, І.В. Маринченко//International Scientific Journal. – 2015. - № 9. – С.С. 159 – 1.

Є.В. АФАНАСЬЄВ, д-р екон. наук, проф., І.Є. АФАНАСЬЄВ, канд. екон. наук, ст. викладач,  
М.Г. АФАНАСЬЄВА, канд. екон. наук, ст. викладач,  
Криворізький національний університет

## **ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РИЗИКУ В ПРОЦЕСІ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ВИКОРИСТАННЯМ РЕСУРСІВ ЗАЛІЗОРУДНОЇ СИРОВИНИ**

Ймовірнісний характер геологічної інформації, як правило, не враховується при геолого-економічній оцінці родовищ, яка слугує вихідною інформацією для прогнозування економічних результатів діяльності гірничорудного підприємства (ГРП). Останнє, не виправдано, посилює можливість зростання виробничо-економічного ризику підприємства.

На нашу думку, зменшення впливу фактору невизначеності результатів геолого-економічної оцінки родовищ на ефективність ГРП можна досягти удосконаленням оцінювання ризику прогнозу (планування) виходу (виробництва) концентрату, яке повинно враховуватися в процесі оперативного управління операційно-орієнтованим розподілом обсягів ресурсів залізорудної сировини в підсистемі ГРП «кар'єр – збагачувальна фабрика» [1, с. 71; 2, с. 40].

Це має важливе значення стосовно трьох ключових причин, які безпосередньо визначають умови доцільності варіантів використання методичних підходів щодо статистичного моделювання випадкових економічних і ключових відносних якісних показників ресурсів залізорудної сировини ГРП та їх числових характеристик на підставі виявлених законів нормального або ж довільного розподілу випадкових величин.

Таку можливість із достатньою адекватністю надає теорія граничних теорем імовірностей, де для доведення використовується нерівність Чебишева, яку й доцільно, на нашу думку, брати при прогнозуванні економічних результатів розробки залізорудних родовищ (вихід залізорудного концентрату з руди, %; випуск кінцевої товарної продукції – товарного концентрату, т; вартість товарного концентрату, грн.; питомі витрати на 1 т товарного концентрату, грн.; індекс оцінювання зростання продуктивності дробильно збагачувального обладнання, т/грн., грн./грн.; прибуток, грн. та ін.). Приналежність граничних теорем імовірностей до закону великих чисел є запорукою отримання адекватних прогнозів рівнів ризику щодо оцінки ефективності економічних результатів діяльності ГРП.

Удосконалення і подальший розвиток теорії оперативного управління гірничими роботами відбувається, в основному, в межах календарного планування, де ключовим моментом планування є процес формування “шихти” одного рудопотоку. Проте на сьогодні в кар'єрах одночасно формується декілька рудопотоків із певними об'ємно-якісними характеристиками.

Водночас, це розкриває можливості в більш широкому аспекті вирішувати питання щодо оцінювання виходу концентрату з руди з урахуванням виробничо-економічного ризику для будь-якої із сукупності блоків кар'єру, які можна задіяти при формуванні рудопотоків і визначитися з альтернативними варіантами скорочення витрат на виробництво необхідних обсягів товарного концентрату, мінімізувати його собівартість і досягти максимально можливих рівнів продуктивності обладнання в циклі подрібнення та збагачення руди відповідно індивідуальних режимів технологічних ліній з обмеженими виробничими потужностями.

Отже, для удосконалення оперативного управління з урахуванням ризику при роботі кар'єру необхідно розвивати на підґрунті теорії, в якій підтримується ідея про формування у кар'єрі декількох рудопотоків із внутрішнім усередненням руд для забезпечення безперервного надходження сировини із заданими характеристиками для її переробки за індивідуальними режимами на дробильні та збагачувальні фабрики в товарний концентрат, або для роздільного складування на відвальних складах.

### *Список літератури*

1. Афанасьєв І.Є. Удосконалення системи оперативного управління ефективністю підприємства за умов мінливості ринкового середовища / І.Є. Афанасьєв, М.Г. Афанасьєва, О.О. Коняхіна // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки». – 2018. – Вип. 30. – С. 70-73.

2. Афанасьєв Є.В. Удосконалення механізму управління економічною ефективністю результатів операційної діяльності залізорудного підприємства / Є.В. Афанасьєв, І.Є. Афанасьєв, К.О. Меленцова // Причорноморські економічні студії. – 2018. – Вип. 31. – С. 37-41.

Є.В. АФАНАСЬЄВ, д-р екон. наук, проф., І.Є. АФАНАСЬЄВ, канд. екон. наук, ст. викладач,  
В.Є. БАНДУРЧЕНКО, магістр, Криворізький національний університет

## МЕХАНІЗМ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ ЕФЕКТИВНІСТЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ОПЕРАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАЛІЗОРУДНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Забезпечення ефективного управління підприємствами в сучасних умовах ринкової економіки стає все більш складною проблемою, оскільки їх функціонування відбувається в динамічному зовнішньому середовищі, де підприємство відчуває на собі багатовекторний вплив факторів, не завжди передбачуваних ринкових перетворень. При цьому, використання узагальнюючих показників ефективності виробництва, де попередньо не достатньо чітко вирішене завдання визначення оптимальної області маневрування ресурсами підприємства зменшується ефективність їх використання, ігнорується можливість варіантної постановки урахування області маневрування ресурсами, що забезпечує виконання оптимальної програми випуску продукції. Зокрема, це стосується дещо узагальненої оцінки ефективності економічних результатів операційної діяльності підприємства за ресурсно-витратним підходом. [1, с. 37-38].

Враховуючи те, що економічна цінність запасів мінеральної сировини визначається сукупністю багатьох показників, серед яких – геологічні, технологічні, гірничотехнічні, географічні, організаційно-технічні, а основою для їх співставлення є економічні, то кондиції на запаси залізорудної сировини (ЗРС) є синтезуючими показниками їх геолого-економічної оцінки. Обґрунтування кондицій потребує доволі складного механізму аналітичного опрацювання різноманітних взаємопов'язаних гірничо-геологічних та техніко-економічних параметрів, для виявлення оптимальних варіантів оконтурення і оцінки корисних копалин. Оптимальні кондиції повинні забезпечувати максимально повне використання надр та високу економічну ефективність експлуатації родовищ з урахуванням уточнення розвіданих запасів ЗРС [2, с. 336-340]. При цьому, одним з найбільш вагомих критеріїв проблеми раціонального планування розвитку залізорудного підприємства (ЗРП) приймається його рентабельність, що, зокрема, забезпечується на підґрунті раціонального управління собівартістю виробництва товарного концентрату.

У такому разі принципове значення мають науково-методичні підходи до організації статистичних випробувань у дослідженні потенційно можливих варіантів збільшення виходу концентрату з наявних обсягів ресурсів ЗРС і зменшення витрат на його виробництво шляхом досягнення максимально можливих рівнів продуктивності обладнання в циклі подрібнення та збагачення руди відповідно індивідуальних режимів технологічних ліній з обмеженими виробничими потужностями дробильно-збагачувального обладнання (ДЗО). Кількість завдань в алгоритмі механізму управління рівнем економічної ефективності результатів операційної діяльності ЗРП практично не обмежена. На I-му етапі здійснюється процедура статистичних випробувань відносно масиву значень якісних характеристик ЗРС та виходу концентрату. Визначаються можливі варіанти матриці витрат випуску товарного концентрату. На II-му етапі вирішується задача оптимізації виробництва концентрату методом лінійного програмування (задача стохастичного програмування). На III-му етапі здійснюються процедури моделювання: приросту обсягів виробництва товарного концентрату, приросту економічного результату і величини зменшення витрат. На IV етапі здійснюється прогнозування значень продуктивності й рентабельності. На V етапі, як узагальнення результатів попередніх етапів, здійснюється оцінка показника ефективності витрат, пов'язаних з операційною діяльністю підприємства. Пропонований підхід декомпозиції завдань оперативного менеджменту ЗРП забезпечує високу адаптивність моделей прогнозування, має потужні інтерактивні засоби налагодження.

### Список літератури

1. Афанасьєв Є.В. Удосконалення механізму управління економічною ефективністю результатів операційної діяльності залізорудного підприємства / Є.В. Афанасьєв, І.Є. Афанасьєв, К.О. Меленцова // Причорноморські економічні студії. – 2018. – Вип. 31. – С. 37-41.
2. Афанасьєв І.Є. Удосконалення методичних підходів до визначення показників економічної ефективності функціонування гірничозбагачувальних підприємств / В.Я. Нусінов, І.Є. Афанасьєв // Економічний аналіз: зб. наук. пр. – Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2013. – Т. 13. – С. 334-342.



**АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ  
МІЖНАРОДНОЇ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТОВАРУ**

В сучасній світовій економічній системі відкритих ринків питання міжнародної конкурентоспроможності продукції набуло неабиякого значення. Причиною цього є те, що наявність або відсутність такої властивості у товарів є визначальною не тільки щодо їх присутності на ринку, а й загалом щодо існування як окремих товаровиробників так і цілих галузей економіки певних країн. Тому забезпечення міжнародної конкурентоспроможності продукції є найголовнішим фактором успішного функціонування суб'єктів ринку в сучасних умовах.

Поняття міжнародної конкурентоспроможності продукції є похідним, тому, відповідно до цього, воно вбирає у себе всі особливості та фактори, що впливають на поняття конкурентоспроможності взагалі, і відображає їх складність і багатоаспектність. Виходячи з того, що поняття міжнародна конкурентоспроможність продукції є похідним, то відповідно до цього воно вбирає у себе всі особливості та фактори, що впливають на поняття «конкурентоспроможність» та «конкурентоспроможність продукції», а також безпосередньо відображає їх складність і багатоаспектність. Однак, воно володіє також особливостями та факторами, які властиві лише йому. Автори, які займаються проблематикою теорії конкурентоспроможності зазвичай, обмежуються лише зазначенням того, що при здійсненні зовнішньоекономічної діяльності конкурентоспроможність вітчизняної продукції переноситься на зовнішній ринок, якщо вона володіє такими конкурентними перевагами щодо ціни та якості, які достатні для ведення конкурентної боротьби. Однак такої характеристики міжнародної конкурентоспроможності вкрай недостатньо для проведення глибинного аналізу, бо тут навіть не зазначається, що товар має рівень міжнародної конкурентоспроможності тільки, коли він може бути реалізованим на зовнішньому ринку більш прибутково, ніж на внутрішньому. Традиційним можна вважати визначення міжнародної конкурентоспроможності, що надано в роботі І. Багрової [1], де вона розглядає її як сукупність вартісних і якісних властивостей продукції, які забезпечують задоволення конкретних потреб споживачів на певному сегменті зовнішнього ринку.

Недоліком цього визначення залишається відсутність відображення здатності товару бути реалізованим на зовнішньому ринку з більш високим прибутком для підприємства, тобто надається тлумачення міжнародної конкурентоспроможності продукції у маркетинговому розумінні. Заслуговує на увагу той факт, що у цій роботі також окремо визначається поняття конкурентоспроможності експорту, під якою розуміється сукупність властивостей, наданих продукції під час її розробки, виробництва, реалізації, що забезпечують відмінність від аналогів за ступенем задоволення потреб споживачів, за рівнем витрат на придбання й використання, за ступенем інформованості, доступності, зручності для покупця, що сприяє її динамічній реалізації на зовнішньому ринку в певний період часу.

На жаль, в роботі не вказується різниця між поняттями міжнародної конкурентоспроможності продукції і конкурентоспроможності експорту, тому можна зробити висновок, що ці поняття використовуються як синоніми (що є досить обгрунтованим), з тією різницею що останнє є більш інформативним, однак в ньому залишається недолік притаманний першому.

Доцільно було б міжнародну конкурентоспроможність продукції визначити як властивість товару забезпечувати задоволення певної потреби споживачів на зовнішньому ринку на більш високому рівні щодо співвідношення його ціни та якості порівняно з іншими товарами, з одночасним забезпеченням його виробникові вищої рентабельності, ніж на внутрішньому ринку.

Однак, при такому тлумаченні визначень конкурентоспроможності товару постає об'єктивне питання про причини саме такого співвідношення між ними.

На наш погляд, розв'язання цієї проблеми може бути наближеним за рахунок визначення та аналізу факторів внутрішньої та зовнішньої міжнародної конкурентоспроможності товару.

*Список літератури*

1. Багрова І.В. Складові та фактори конкурентоспроможності / І.В. Багрова, О.Г. Нефедова // Вісник економічної науки України. – 2007. – № 1 (11). – С. 11–16.

**АНАЛІЗ УКРАЇНСЬКОЇ МОДЕЛІ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ**

Розвиток будь-якої держави залежить від ефективності діяльності місцевих органів влади. У кожній країні історично були сформовані свої моделі місцевого самоврядування, що мають відмінні характерні риси.

На сучасному етапі розвитку відомі чотири моделі: англосаксонська, континентальна, іберійська, радянська. Найбільш поширені – англосаксонська (англо-американська) та континентальна (французька). Розглянемо принципи цих моделей та визначимо до яких з них належить українське місцеве самоврядування, щоб виявити шляхи підвищення ефективності його діяльності.

Англосаксонська модель формувалася на засадах автономії в управлінні та правотворчій діяльності. Характерними рисами цієї системи є [1]:

- незалежність органів місцевого самоврядування по відношенню до державної влади, щодо вирішення багатьох питань життя суспільства;
- відсутність на місцях повноважних представників центральної влади, які контролюють органи місцевого самоврядування;
- виборність органів влади місцевого самоврядування територіальною громадою;
- жорсткий судовий контроль діяльності органів місцевого самоврядування.

Континентальна модель ґрунтується на принципах активного контролю державними органами за місцевим самоврядуванням. Характерними рисами є:

- високий ступінь централізації управління, наявністю органів місцевого управління з вертикальною підпорядкованістю;
- поєднання виборності та призначення на посади;
- обмеженість у прийнятті рішень через залежність від вищестоящих органів влади.

Варто зазначити, що іберійська модель дуже схожа на континентальну і характеризується тим, що обрана особа на будь-яку посаду в органи місцевого самоврядування має бути затверджена центральною владою. Радянська модель, в свою чергу, вважається найбільш демократичною, бо управління адміністративно-територіальними одиницями здійснюється місцевими радами та їх виконавчими органами.

Для України характерна змішана модель місцевого самоврядування, що поєднує в собі риси кожної вищезазначеної моделі [3].

Так, англо-американська модель в Україні проявляється незалежністю органів місцевого самоврядування від державних, а повноваження державних службовців визначені в Конституції та Законах України. Адміністративний нагляд за роботою місцевого самоврядування - запозичена риса з континентальної моделі, а погодженість щодо призначень на посаду осіб з органами вищого корпусу - з іберійської моделі. Від радянської моделі залишились ради та їх виконавчі комітети.

Прикладом змішаної моделі виступає Виконком Криворізької міської ради. При цьому недоліками такої моделі можна зазначити наступні: недостатня взаємопов'язаність відділів адміністрацій, недосконалість відносин між органами місцевого самоврядування та державними органами, недовіра до місцевої влади з боку громадян, недосконалість інформаційних комунікацій. Перелічені проблеми потребують вирішення, а це можливо досягти за допомогою реформування та оновлення в структурі місцевого самоврядування, більш детального вивчення зарубіжного досвіду та втілення його на практиці.

*Список літератури*

1. Гулак Л. С. Сучасні моделі місцевого самоврядування: порівняльний аналіз. Порівняльно-аналітичне право. 2014. – № 1. – С.14–16.
2. Політологія: підручник / М. М. Вегеш та ін.; ред. М. М. Вегеша. - 3-тєвид., перероб. і доповн. К.: Знання, 2008. – 384 с.
3. Шпак Ю. О., Стешенко Т. В. Сучасні моделі місцевого самоврядування. Актуальні проблеми державного будівництва та місцевого самоврядування в контексті конституційної модернізації : зб. наук. ст. за матеріалами наук.-практ. семінару, м. Харків, 14 жовтн. 2016 р. 2016. – С. 162–170.

О.М. БОНДАРЧУК, канд. тех. наук, доцент, А.С. ГУСАК, студентка,  
Криворізький національний університет

## **ВПЛИВ ВИТРАТ НА ОПЛАТУ ПРАЦІ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ АКЦІОНЕРНИХ ТОВАРИСТВ**

В Україні акціонерні товариства в умовах ринкової економіки є однією з найбільш поширених форм господарських товариств, що зумовлено особливостями приватизаційних процесів. Але за 2013-2018 рр. загальна кількість акціонерних товариств зменшилась на 42,39%, що обумовлено рядом чинників, серед яких найбільш вагомим є зміна законодавчої бази.

Особливості функціонування акціонерних товариств досліджували такі зарубіжні та вітчизняні науковці, як І. Брей, Е. Брігхем, Дж. Літнер, І. Бланк, О. Кавтиш, О. Рудченко, В. Федосов. Враховуючи проблеми функціонування акціонерних товариств (АТ), авторами пропонувалися удосконалення, що сприяли б зростанню їх ефективності в Україні та підвищило їх привабливість як форму ведення бізнесу. Основними напрямками змін є: – забезпечення захищеності прав акціонерів; – стимулювання їх діяльності; – підвищення рівня розвитку фондового ринку; – удосконалення рівня кваліфікації керівників; – забезпечення добросовісної конкуренції; – підвищення рівня інвестиційного клімату; – забезпечення прозорості та відкритості ведення діяльності; – активізація державного моніторингу і регулювання діяльності АТ; – стимулювання емісійної політики.

Відповідно до чинного законодавства України акціонерне товариство – це господарське товариство, статутний капітал якого поділено на визначену кількість часток однакової номінальної вартості, корпоративні права за якими посвідчуються акціями [1].

З наведеного визначення є зрозумілим, що важливе місце у процесах створення та функціонування АТ належить формуванню статутного капіталу, який відображає вартість матеріальних ресурсів, нематеріальних активів, фінансових вкладень і грошових коштів, які засновники і учасники передали у власність або розпорядження підприємству.

Відповідно до ч. 1 ст. 14 Закону України «Про акціонерні товариства» мінімальний розмір статутного капіталу АТ повинен становити 1250 мінімальних заробітних плат, виходячи із ставки мінімальної заробітної плати, що діє на момент створення (державної реєстрації) АТ. Слід також зазначити, що для окремих видів АТ спеціальними законами може встановлюватися вищий розмір мінімального статутного капіталу (для банків, фінансових установ).

Враховуючи вищесказане, для створення сучасного АТ його засновникам необхідно мати досить суттєву суму стартового капіталу, яка з урахуванням мінімальної ставки заробітної плати у 2019 році (4170 грн.) становитиме 5 212,5 тис. грн. Аналізуючи рівень мінімальної заробітної плати за 2013-2018 рр. можна зробити висновок, що темпи приросту статутного капіталу за 2013-2016 рр. коливались у межах 5-13%, після чого у 2017 р. розмір статутного капіталу необхідно було різко збільшити на 120,7% до суми 4 000 тис. грн., а у 2018 р. ще на 16,3%. Тобто нестабільність економічного середовища країни не дає можливості задовольнити вимоги законодавства і значно перешкоджає процесам активізації підприємницької діяльності.

Отже, з огляду на сучасні тенденції скорочення АТ, держава повинна втручатися та здійснювати заходи моніторингу та стимулювання їх діяльності, оскільки досліджуваний вид господарських товариств забезпечує найбільшу частку ВВП країни.

### *Список літератури*

1. Закон України «Про Державний бюджет України на 2018 рік» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2246-19>.
2. Закон України «Про акціонерні товариства» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/514-17>.
3. Цивільний кодекс України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/435-15>.

О.М. БОНДАРЧУК, канд. тех. наук, доцент, К.В. КЛИМЕНКО, студент,  
Криворізький національний університет

## ПРОБЛЕМАТИКА СПРИЙНЯТТЯ ВАЖЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ВВП

Актуальність даних досліджень полягала у визначенні економічної сутності внутрішнього валового продукту (ВВП) та його рівня на душу населення, і який з цих показників більш важливий для сприйняття, як характеристика розвитку економіки держав.

Взагалі валовий внутрішній продукт (ВВП) - один із найважливіших показників розвитку економіки, який характеризує кінцевий результат виробничої діяльності економічних одиниць-резидентів у сфері матеріального і нематеріального виробництва.

Існує рейтинг країн за яким перше місце займає країна з найбільшим рівнем ВВП в абсолютному вимірі, тобто на першому місці країна яка виготовила та реалізувала товарів і послуг на більшу суму коштів (\$). Згідно з цим рейтингом перше місце у світі займає США, друге – Китай, третє – Японія, четверте – Німеччина, п'яте – Велика Британія [1].

Усі ці країни це потужні промислові гіганти. Які мають велику частку ринку в певній сфері діяльності, проте дослідивши рейтинг ВВП на душу населення в цих же країнах було виявлена наступна ситуація: США знаходиться на 5 місці, Велика Британія займає 14 місце, Німеччина - 18 місце, Японія - на 24 позиції, а Китай займає аж 74 місце [2].

Постає питання, чому країни які займають перші позиції у рейтингу за рівнем ВВП, розкиданні по рейтингу рівня ВВП на душу населення?

Така ситуація помічена практично з усіма країнами, наприклад при порівнянні тих самих рейтингів для України помічається аналогічна ситуація, згідно рейтингу ВВП наша країна знаходиться на 59 місці (130,7 млрд.\$) згідно даним 2018 року, проте у рейтингу ВВП на душу населення Україна знаходиться аж на 133 позиції (2109 \$ на особу). Для покращення позицій України першим пріоритетом має бути забезпечення макроекономічної стабільності фінансового сектору. Це повинно супроводжуватися проведенням ключових структурних реформ, щоб дати поштовх економічному зростанню. На нашу думку, уряд України має проводити жорстку фіскальну політику та продовжувати політику плаваючого валютного курсу. Також країні необхідні реформи газового сектору, дерегуляція бізнесу, а також продовження роботи по забезпеченню прозорої система держзакупівель. Крім цього важливим є для економічної активності впровадження підходу мінімізації негативного ефекту бюджетної стабілізації.

Взагалі, такий великий стрибок між рейтинговими сходами за різними показниками може бути викликаний величезною множиною факторів, серед цих факторів можуть бути економічні, соціальні, демографічні та політичні проблеми. Адже усім відомий факт, що чим менше населення та розміри країни тим легше вирішити економічні та демографічні проблеми і тим самим підняти рівень життя населення, що знайде висвітлення у рівні ВВП на душу населення.

Саме це підтверджує сучасний рейтинг країн за рівнем ВВП на душу населення - так як перших позиціях знаходяться невеликі країни з відносно не великою чисельністю населення, та усі країни є економічно розвиненими. Так, наприклад Люксембург (1 місце, 103187 дол. на особу), Швейцарія (2 місце, 82178 дол. на особу), Катар (3 місце, 78829 дол. на особу), Норвегія (4 місце, 76266 дол. на особу), Сінгапур (6 місце, 53224 доларів на особу).

В рейтингових списках присутні економічно потужні міста-держави, що піддержує теорію про рівень складності управління в залежності від розмірів країни та чисельності населення.

Проте постає питання який же з показників більш важливий для економічного аналізу діяльності країни як цілого механізму. Неможливо провести актуальний економічний аналіз виконувши один з цих показників, адже кожен з них має свою важливу роль і тільки при вивченні цих показників у комплексі можливо знайти проблеми та шляхи їх вирішення, за для економічного становлення країни та підвищення рівня життя населення.

### Список літератури

1. Список країн за ВВП (номинал) [Електр. ресурс]. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
2. Список країн за ВВП на душу населення [Електр. ресурс]. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

**РЕЗЕРВИ ЗНИЖЕННЯ СОБІВАРТОСТІ ПРОДУКЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

В умовах ринкової економіки підвищення ефективності виробництва можна досягти за умови зниження собівартості продукції. У ній відображаються всі сторони виробничої та фінансово-господарської діяльності підприємства: рівень використання фінансових, матеріальних та трудових ресурсів, якість роботи керівництва в цілому та окремих працівників.

Зменшення собівартості продукції є одним з основних напрямків підвищення ефективності виробництва, конкурентоспроможності продукції і підприємства. Чим менше величина собівартості продукції, тим більше можливостей у підприємства стимулювати попит та підвищувати конкурентоспроможність своєї продукції, збільшувати прибуток.

З економічних та соціальних поглядів значення зниження собівартості для підприємства полягає у наступному:

- у покращенні фінансового стану підприємства та зменшенні ступеня ризику банкрутства;
- у появі більших можливостей матеріального стимулювання персоналу і вирішення ряду соціальних проблем робітників підприємства;
- у збільшенні прибутку, що залишається у розпорядженні підприємства;
- у можливості зменшення ціни реалізації на власну продукцію, що дає змогу підвищити її конкурентоспроможність і забезпечити зростання обсягу продажів.

Основними напрямками зниження собівартості продукції є:

- підвищення технічного рівня виробництва;
- удосконалення організації виробництва і праці;
- зміна обсягу виробництва, що обумовлює відносне скорочення умовно-постійних витрат внаслідок зростання обсягу виробництва;
- зміна асортименту, структури та поліпшення якості продукції [1].

Щодо кожного з представлених напрямків виходячи з ресурсів та конкретної ситуації на підприємстві, можна розробити ряд заходів, що спрямовані на досягнення поставлених цілей. Так, зростання технічного рівня виробництва може бути реалізовано за такими напрямками: комплексна механізація і автоматизація процесів виробництва, вдосконалення технології, впровадження прогресивних видів матеріалів та нової техніки; удосконалення організаційного рівня виробництва з метою скорочення тривалості виробничого циклу; пропорційне використання виробничих потужностей; жорстке дотримання технологічної дисципліни з метою скорочення витрат від браку тощо [2].

Досить вагомим джерелом зниження собівартості продукції на підприємстві є зростання продуктивності праці. За таких умов знижуються витрати праці в розрахунку на одиницю продукції, а отже, знижується і питома вага заробітної плати в структурі собівартості. Удосконалення організації виробництва і праці можна реалізувати за рахунок підвищення мотивації працівників та автоматизації виробництва.

Зміна обсягу і структури продукції може бути реалізовано за такими напрямками: скорочення витрат на обслуговування і управління виробничим процесом та удосконалення організаційної структури системи управління виробництвом. Скорочення витрат, що входять до складу готового продукту, навіть в невеликому відсотковому співвідношенні, може внести істотні зміни на вартість виробництва. Вони можуть бути реалізовані за такими напрямками: зменшення транспортних витрат і витрат на зміст логістичного ланцюга та застосування ресурсозберігаючих технологій [1]. Слід зазначити, що перелік заходів в кожному з випадків складається персонально, враховуючи специфіку стану виробництва і може динамічно змінюватися.

Таким чином, за умов пошуку нових методів і резервів зниження собівартості продукції діяльність підприємств в Україні може вийти на новий ефективний рівень функціонування.

*Список літератури*

1. Остапенко О.М. Шляхи зниження собівартості продукції в сучасних умовах /О.М. Остапенко// Науковий вісник УНУ. – 2017. – Випуск 12 (Частина 2). - С. 56 – 59.
2. Оптимізація витрат підприємства, зниження собівартості [Електронний ресурс] / Електронний бізнес-журнал BizKiev.- 2017. – Режим доступу: <http://bizkiev.com/content/view/498/205>.

А.Ю. ШАХНО, канд. екон. наук, доцент, Н.Г. КУТОВА, канд. екон. наук,  
В.Є КРАВЧЕНКО, магістрант, Криворізький національний університет

### ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ВИТРАТ НА СТИМУЛЮВАННЯ ПЕРСОНАЛУ ПРИ ФОРМУВАННІ МОТИВАЦІЙНОГО МЕХАНІЗМУ ПІДПРИЄМСТВА

Підвищення ефективності функціонування підприємств у сучасних умовах господарювання зумовлює необхідність удосконалення мотиваційного механізму, що гарантує покращення показників підприємством та дає змогу успішно конкурувати на внутрішньому й зовнішньому ринках. Тобто йдеться про наповнення механізму стимулювання персоналу такими інструментами впливу, застосування яких дасть реальні шанси вийти підприємству на більш високий рівень виробництва.

Результативними показниками ефективності діяльності підприємства, на які впливають ці фактори, є: продуктивність праці та фондоозброєність праці [2]. З метою створення механізму забезпечення розвитку персоналу підприємств, який буде спрямований на зростання ефективності роботи підприємства та забезпечення необхідних результатів його функціонування, необхідно розрахувати змінну величину результативних показників ефективності діяльності підприємства під впливом стимулювання персоналу.

З метою визначення впливу на економічні показники кожного фактору, а також ступеня їх взаємодії, досліджується кореляційна залежність між цими параметрами [1], яка описана за допомогою регресійної моделі (1):

$$I_i = M(I_i/K_i) + \varepsilon_i \quad (1)$$

де:  $M(I_i/K_i) = f(K_i)$  – функція регресії;  $I_i$  – залежна (з'ясовна) змінна, або показники витрат ресурсів;  $K_i$  – незалежна (пояснююча) змінна, або рівень витрат на розвиток персоналу підприємства;  $f(K_i)$  – детермінована не випадкова компонента процесу;  $\varepsilon_i$  – випадкова компонента процесу.

Використовуємо економіко-математичні моделі, які за допомогою складених формул описують закономірності взаємозв'язків вказаних процесів і дозволяють розрахувати змінну величину результативних показників ефективності діяльності підприємства під впливом стимулювання персоналу з метою формування економічного мотиваційного механізму підприємств, що буде спрямований на зростання ефективності роботи підприємства та забезпечення необхідних результатів його функціонування. З метою визначення ступеня впливу факторів на досліджуванні показники використовується показник еластичності, який показує, на скільки відсотків зміниться результат  $I_i$  (показники ефективності діяльності підприємства) від своєї прогнозної величини при зміні на 1% середнього значення фактору  $K_i$  (рівень витрат на стимулювання персоналу підприємства).

Оскільки всі складові формули, що пояснюють кореляційну залежність запропонованих моделей, є квадратичними, то коефіцієнт еластичності визначається на підставі наступного математичного запису [1]:

$$K_{I_i K_i} = \frac{f'(K_i) \cdot K_i}{f(K_i)} = \frac{\pm 2aK_i^2 + bK_i}{\pm aK_i^2 + bK_i + c} \quad (2)$$

де:  $a, b, c$  – коефіцієнти отриманої формули.

На підставі виявлених закономірностей зміни значень економічних показників у зв'язку із зростанням величини факторів можна визначити прогнози підвищення показників ефективності.

Отже, на підставі розроблених регресійних моделей взаємозв'язку економічних показників і витрат на стимулювання персоналу можна встановити збільшення на 1% обсягу витрат на стимулювання персоналу підвищує рівень продуктивності праці. Крім того, за рахунок проведення цих заходів підвищується стимулювання працівника та підвищують фондоозброєності. Перспективою подальшого дослідження у даному напрямі є удосконалення мотиваційного механізму підприємств.

#### Список літератури

1. Вітлінський В.В. Математичне програмування: навч.-метод. посіб. / В.В. Вітлінський, С.І. Наконечний, Т.О. Терещенко. – К. : Вид-во КНЕУ. – 2012. – 246 с.
2. Пастухова В.В. Механізм забезпечення ефективності діяльності персоналу підприємств машинобудування: методичні підходи до побудови / В.В. Пастухова, Ю.П. Матусов, Г.О. Дудукало // Менеджмент у XXI сторіччі: методологія і практика: збірник наук. статей. – Полтава: Видавель Шевченко Р. В., 2014. – С. 91–96.

**СУТНІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ**

У всі часи економісти різних поглядів, шкіл і напрямів визнавали, що праця є одним із найголовніших факторів економічного розвитку. Недвозначно на це натякають біблійні слова: «У поті лица твого будеш їсти свій хліб». Носієм, персоніфікатором праці є людина, вона – суб'єкт господарства, репрезентант трудового потенціалу держави і нації. У цьому контексті при з'ясуванні економічних проблем, стану і перспектив економічного зростання особливого значення набуває аналіз продуктивності трудового потенціалу, який, хоч і привертає увагу щораз більшого числа економістів, не має досі однозначного підходу до розрахунку. Отже сама спроба такого визначення свідчить про новаторські пошуки в економічній науці, яка не задовольняється традиційним понятійним апаратом.

У науковій літературі існують різні погляди на тлумачення терміна «продуктивність праці», що зумовлює відмінності в методологічних підходах щодо її вимірювання на різних економічних рівнях, різні точки зору на можливості управління продуктивністю праці, що в свою чергу унеможлиблює її довгострокове зростання в сучасних умовах.

Д. Сінк вважає, що продуктивність праці – це відношення кількості продукції, виробленої даною системою за даний період часу, до кількості ресурсів, спожитих для створення цієї продукції за той же період часу [1].

Відомі вітчизняні автори теж мають власну думку з приводу визначення поняття продуктивності праці. За визначенням Л. О. Городецької, продуктивність праці – це ефективність (плодотворність) трудових витрат, здатність конкретної праці створювати певну кількість споживчих вартостей за одиницю робочого часу [2].

Отже, в літературі існує широкий спектр думок стосовно продуктивності праці, що говорить про те, що ця категорія залишається досить суперечливою та дискусійною.

Визначення витрат часу на виготовлення продукції є складним для всіх організаційних систем, тому що на виробництво продукції витрачається як жива праця працівників, зайнятих безпосередньо у виробництві, так і минула праця, уречевлена в засобах виробництва (матеріалах, сировині, машинах і устаткуванні тощо), а приведення їх до спільного вимірника потребує додаткових складних розрахунків.

Вибір вимірників для обсягів виробництва і трудових витрат та конструювання їх співвідношення — це вибір методів вимірювання продуктивності праці, які в кожній організаційній системі мають бути унікальними.

Найпоширенішим методом вимірювання продуктивності праці є вартісний (грошовий), який ґрунтується на використанні вартісних показників обсягу продукції (валова, товарна, реалізована та чиста продукція).

Для підвищення вірогідності вартісних показників продуктивності праці (усунення впливу змін матеріалоємності продукції на показники обсягу виробництва) застосовуються додаткові методи вимірювання за чистою, умовно-чистою і нормативно-чистою продукцією та нормативною вартістю обробітку.

Одним з найбільш важливих уроків японського успіху, як справедливо відмітив М. Х. Мескон, полягає в тому, що неможливо досягнути стійкої продуктивності при спонтанній, імпульсивній реакції на будь-які виникаючі проблеми. Не маючи конкретних цілей з продуктивності, не можливо визначити, чи є досягнутий рівень високим чи низьким. Цілі є орієнтиром при вирішенні питання про те, яка робота підвищує загальну продуктивність, а яка перешкоджає її зростанню. Керівництво підприємства повинно забезпечити зростання продуктивності шляхом її планування.

Отже, існує велика кількість різноманітних показників оцінки продуктивності праці, що залежать від того яким саме методом вона вимірюється. Найбільш основним показником є виробіток, що може бути визначений у натуральному, вартісному або трудовому вираженні. Найбільш часто застосовуваним є саме вартісний метод визначення виробітку оскільки він виражається в грошових одиницях.

*Список літератури*

1. Сінк Д.С. Управление производительностью: планирование, измерение и оценка, контроль и повышение: Пер. с англ. / Д.С. Сінк – М.: Прогресс, 1989. – 528 с.
2. Городецька Л.О. Економіка праці і соціально-трудова відносини: навч. посібник / Л.О. Городецька – К.: Видавництво Національного авіаційного університету «НАУ - друк», 2010. – 435 с.

А.Ю. ШАХНО, канд. екон. наук, доцент, А.А. ІВАНОВА, студентка,  
Криворізький національний університет

## **ІННОВАЦІЙНІ ФОРМИ ОСВІТИ ЯК ІНДИКАТОР РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ В УМОВАХ ЕКОНОМІКИ ЗНАНЬ**

Для сучасної людини характерною рисою є процес підвищення рівня знань та їх використання у потрібному напрямку. Це сприяє інноваційному розвитку людського капіталу. Для суспільства є актуальним вміння користуватися комп'ютером, інтернетом та володіння іноземними мовами. Головною тенденцією в глобалізованому освіті дедалі ширше є впровадження освітньої моделі «освіта протягом життя», яка дозволяє людині адаптувати і розвивати свої компетенції та професійні навички у відповідності до швидких змін в економіці, на ринку праці та у відповідності до розвитку нових технологій. Ця модель включає такі підсистеми: неформальна та інформальна освіта (за ступенем інституціоналізації); дистанційна освіта (за способом організації навчального процесу); онлайн-освіта (за засобами реалізації); змішана освіта (поєднання традиційних та онлайн-засобів навчання). Але розвиток освіти із використанням сучасних технологій в Україні поки що не набув відчутного поширення [1].

Основною проблемою підвищення рівня освіти людського капіталу в умовах економіки знань є: недостатня якість освітньої системи; низький рівень інновацій; застарілість освітніх програм; мала кількість фахівців, які зайняті своїм саморозвитком; низька якість освіти в бізнес-школах; недостатнє фінансування державою освітніх установ; від'їзд висококваліфікованих фахівців та новаторів за кордон, де вони втілюють свої набуті знання й професійні навички та отримують за це винагороду; низька можливість працевлаштування молодих спеціалістів за фахом для втілення та вдосконалення своїх знань, отриманих в навчальних закладах [2].

Досягнення успіху в умовах економіки знань вимагає необхідність володіння людиною новими компетенціями, що мають постійно оновлюватись. Основними внутрішніми факторами формування інноваційних форм людського капіталу є: мотивація особистості до саморозвитку та самореалізації, досягнення успіху в своїй професійній діяльності, свобода вибору сучасних моделей та форм зайнятості, свобода пересування тощо. До зовнішніх факторів слід віднести: розвиток науково-технічного прогресу, доступність сфери освіти, розвиток інформаційно-комп'ютерних технологій, інституціональні перетворення на ринку праці в умовах формування нової моделі трудового життя. Експоненційний розвиток технологій і прискорене зростання обсягу знань є одним з важливих факторів, який визначає необхідність впровадження інноваційних форм освіти [1].

Таким чином, розвиток інноваційних форм освіти в Україні потребує впровадження комплексу заходів щодо забезпечення їх ефективного функціонування і розвитку, а саме: удосконалення відповідної законодавчої бази; модернізація та прийняття програм щодо розвитку інноваційних форм освіти; збільшення державних видатків на розвиток освіти та науки; матеріальне заохочення державою фахівців, які постійно займаються розробками нових технологій; підтримка з боку держави розвитку підприємництва, що призведе до збільшення місць працевлаштування молодих фахівців креативного мислення та нестандартного підходу; проведення освітніх заходів усіх форм для обміну досвідом, знаннями, технологіями; проведення безкоштовних тренінгів та майстер-класів для бажаючих здобути більш інноваційні форми освіти; проведення масових заходів з підвищення ораторської майстерності та лідерських навичок; залучення іноземних інвесторів для впровадження інноваційних технологій та нових технологічно-економічних програм; розробка стратегії щодо прискорення процесів інтернаціоналізації освіти. Впровадження запропонованих заходів щодо поширення інноваційних форм освіти сприятиме розвитку людського капіталу та підвищенню рівня конкурентоспроможності національної економіки.

### *Список літератури*

1. Перспективи впровадження інноваційних форм освіти в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/karpenko-2ce3f.pdf>
2. Яровенко Т.С. Види інновацій в освіті та їх класифікація [Електронний ресурс] /Т. С. Яровенко// Вісник ДНУ ім. О. Гончара. Серія «Економіка». – Режим доступу: <http://vestnikdnu.com.ua/archive/201264/yarovenko.html>



А.Ю. ШАХНО, канд. екон. наук, доцент, О.О. ПЕТРИШИН, студент,  
Криворізький національний університет

## **РОЗВИТОК ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ**

Досвід розвинених країн свідчить, що довгострокова конкурентоспроможність національної економіки забезпечується не шляхом нагромадження матеріальних благ, а за рахунок поширення інформаційних технологій, впровадження інновацій, інвестицій в розвиток людського капіталу. Сучасна епоха глобальних змін характеризується зростанням значення впливу людського фактору на економічні процеси та суспільство. Тому питання формування, ефективного використання та розвитку людського капіталу в контексті підвищення конкурентоспроможності національної економіки набуває особливої актуальності в теперішніх умовах. Стратегія розвитку людського капіталу в умовах глобалізації виступає ядром у формуванні нової парадигми розвитку України.

Основою розвитку людського капіталу є інвестиції, які в довгостроковій перспективі дають віддачу в 5-6 разів більшу, ніж вкладення в матеріальне виробництво. У розвинених країнах задача розвитку людського капіталу є прерогативою не лише державних структур, а й бізнесу, який почав активно інвестувати в нього, що й призвело до швидкого розвитку технологій, збільшення національного багатства, та соціального добробуту. Що стосується сучасної ситуації в Україні, то ми можемо бачити значне прагнення заощадити на інвестиціях у людський капітал. Такі галузі, як освіта, охорона здоров'я, культура, наука не достатньо усвідомлені державою та громадянами як основа підвищення конкурентоспроможності економіки і не отримують належного фінансування. Зокрема, у національному багатстві США питома вага людського капіталу складає 76%, тоді як в Україні – близько 40% [1].

До основних причин неефективного використання людського капіталу в Україні протягом тривалого періоду незалежності можна віднести: кризові явища в економіці та спади виробництва, воєнні дії, недостатній рівень оплати праці; низька мотивація молоді до праці та творчості, відплив найбільш талановитих молодих кадрів за кордон; відсутність зацікавленості бізнес-структур в розвитку людського капіталу; високий рівень безробіття; невідповідність випущених фахівців закладами освіти до потреб ринку праці; складні економічні умови, які не стимулюють проведення досліджень, введення інновацій на підприємствах; недостатнє фінансування соціальної сфери тощо.

Для того, щоб створити передумови для більш ефективного відтворення та використання людського капіталу, необхідними є наступні заходи: збільшення інвестиційних та інноваційних вкладень в людський капітал як з боку держави, так і на підприємствах; впровадження соціальних інновацій в трудовій сфері; гарантування забезпечення зайнятості випускникам вищих навчальних закладів; зростання не тільки якості, а й значення освіти та науки для громадян; реформування систем освіти та охорони здоров'я; збільшення державних витрат на науково-дослідні роботи; встановлення належного рівня оплати праці відповідно до кваліфікації працівника; ліквідація розриву між сферою освіти та ринком праці [2].

Таким чином, посилення процесів глобалізації висуває нові вимоги до працівника: високий рівень освіти, професіоналізм, творчий підхід до праці та креативність, вміння застосування інновацій, висока мобільність, комунікабельність. Ефективне формування, використання та розвиток людського капіталу можливо лише при чіткому встановленні пріоритетів державної політики в цій сфері та консолідації політичних, регіональних, бізнесових та громадських кіл для вирішення даної проблеми. Людський капітал, який знаходить своє вираження в досягненнях науки, техніки, технології та інновацій, виступає фактором економічного, соціального та інноваційного розвитку країни, що є основною передумовою підвищення конкурентоспроможності національної економіки в умовах глобалізації.

### *Список літератури*

1. Пищуліна, О. Розвиток людського капіталу: на шляху до якісних реформ / О. Пищуліна, Т. Юрочко, М. Міщенко, Я. Жаліло. Київ: Центр Разумкова. Видавництво «Заповіт», 2018. - 368 с.
2. Шахно А.Ю. Закономірності розвитку людського капіталу в умовах глобалізації / А.Ю. Шахно // Науковий вісник УжНУ. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство, 2018. - № 20. - С. 139-143.

**РІВЕНЬ ЕКОНОМІЧНОЇ СВОБОДИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ**

Економічна свобода - це основа ринкового господарства, яка мотивує суб'єктів економіки до ефективної діяльності і забезпечує підґрунтя для економічного розвитку. Дослідниками встановлено, що між свободою економіки і успішністю розвитку країни є взаємозв'язок. Автори рейтингів наголошують, що у країнах із більш вільними економіками набагато вищий рівень добробуту населення, сприятливі умови для торгівлі та підприємництва, що забезпечує їм високі темпи економічного зростання.

Отже, потрібно шукати шляхи для підвищення рівня економічної свободи в Україні, адже світовий досвід підтверджує залежність соціально-економічного добробуту і конкурентоздатності країн від рівня індексу економічної свободи [1, 2].

Станом на 2018 р. у світовому рейтингу за індексом економічної свободи наша держава посідає 147 місце із 180 країн, а серед європейських держав – останнє 44-те місце, що характеризує нас як економічно «невільну» країну. Але спостерігається покращення ситуації, оскільки загальна оцінка економічної свободи з кожним роком зростає, що є позитивною динамікою (табл.1) [1].

Таблиця 1

Показники економічної свободи України за 2016-2018 рр., бали

Рік	Місце у рейтингу	Загальна оцінка	Фіскальна свобода	Свобода бізнесу	Трудова свобода	Монетарна свобода	Торгова свобода	Інвестиційна свобода	Фінансова свобода
2018	147	<b>51,9</b>	82,6	62,7	52,8	60,1	81,1	35,0	30,0
2017	166	<b>48,1</b>	75,9	62,1	48,8	47,4	85,9	25,0	30,0
2016	162	<b>46,8</b>	67,9	56,8	46,9	66,9	85,8	20,0	30,0

Факторами, що обмежують економічну свободу України, є: високий рівень корупції, податкового навантаження, слабкий захист трудових прав, несприятливий інвестиційний клімат, зростання зовнішнього боргу. Усі показники індексу економічної свободи дуже взаємопов'язані, тому зробивши певні кроки, які сприяли б покращенню одного показника, можна одночасно поліпшити й інші індекси, які впливають на загальний рівень економічної свободи, що наблизить Україну до більш економічно вільних країн [2]. Також необхідно зазначити, що від рівня економічної свободи залежить і конкурентноспроможність країни на світовій арені.

На нашу думку, кроками, які зроблять Україну процвітаючою, демократичною, вільною і по-справжньому незалежною, є: розвиток ринку капіталу, спрощення процедури відкриття бізнесу, реєстрації власності, зменшення кількості документів дозвільного характеру, скорочення кількості контролюючих органів - усе це сприятиме зниженню бюрократичних перешкод для інвесторів і підприємців. Також державі необхідно вдосконалювати законодавчу базу; впроваджувати заходи, що сприятимуть забезпеченню економічної стабільності в країні; розвивати конкурентне середовище; створювати умови для підвищення доступності кредитних ресурсів і поліпшення інвестиційного клімату; сприяти розвитку людського капіталу та покращувати якісний складу трудових ресурсів; розвивати інфраструктуру, фінансовий ринок; підвищувати технологічний рівень виробництва та ефективність використання паливно-енергетичних ресурсів; сприяти експорту та імпортозаміщенню, стимулювати інновації та НТП.

Таким чином, щоб забезпечити зростання індексу економічної свободи, а отже і конкурентноспроможності України у світі, необхідно посилити такі фактори, які б сприяли росту ефективності виробництва і переходу до інноваційного та сталого розвитку, а саме: свобода бізнесу, інвестиційна, фінансова, торговельна, грошова свободи, захист права власності тощо. Підсумувавши вище сказане, зазначимо, що економічна свобода - це не тільки фінансовий успіх, а ще й соціальні вигоди та скорочення бідності, адже люди в економічно вільних суспільствах живуть довше, мають краще здоров'є і піклуються про навколишнє середовище.

*Список літератури*

1. Index of economic of freedom [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.heritage.org/index/>.
2. Економічна свобода у світі [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://gtmarket.ru/ratings/economic-freedom-of-the-world/info>.

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ОСНОВНИХ ФОНДІВ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ**

Для виробництва будь-якого виду продукції, у тому числі і будівельної, необхідна наявність і взаємодія трьох елементів: засобів праці, предметів праці і живої праці.

Основні фонди будівництва характеризуються великим різноманіттям і неоднаковою роллю у створенні будівельної продукції та виконанні робіт. Структура основних виробничих фондів вказує на їх специфічні особливості для будівництва, які безпосередньо пов'язані з техніко-економічними особливостями продукції галузі і в першу чергу з тим, що будівельна продукція є нерухомою, а передислокації підлягають самі засоби виробництва. Тому відмінною рисою структури основних виробничих фондів будівельно - монтажних підприємств є насамперед значна питома вага активної частини основних фондів в порівнянні з їх пасивною частиною.

Ефективність використання основних виробничих фондів та їх вплив на кінцеві результати виробництва значно залежать від характеру руху цих фондів як авансованої вартості в умовах конкретного підприємства, а також від їх фізичного стану. Безумовно, швидкість обороту основних виробничих фондів з розвитком науково-технічного прогресу і впровадженням його результатів у виробництво має тенденцію до підвищення. Незважаючи на те, що можливості для прояву цієї тенденції в будівельній галузі звужені, все ж чимало будівельних підприємств досягають високої швидкості руху авансованих ресурсів, що позитивно позначається на результатах їх роботи. Істотного підвищення фондівіддачі можна досягти завдяки вдосконаленню структури основних виробничих фондів. Збільшення вартості більш активних засобів у розрахунку на одиницю вартості менш активних (пасивних) засобів до оптимального рівня значно підвищує ефективність використання знарядь праці. Важливо встановити раціональне співвідношення між силовими і робочими машинами. При нестачі тракторів, бульдозерів, кранів, інших робочих машин і знарядь неможливо раціонально використовувати тракторний парк, так само як неможливо ефективно використовувати і названу техніку, коли підприємство недостатньо забезпечене силовими машинами.

Як один із чинників підвищення ефективності використання будівельними підприємствами основних фондів – це інноваційні технічні впровадження, використання нової, більш продуктивної техніки. Кращих результатів досягають ті підприємства, які своєчасно технічно переозброюють виробництво, замість застарілої, впроваджують нову техніку, більш продуктивну й економічну. Пріоритетне значення серед усіх заходів зазначеного напрямку повинно відводитись своєчасній заміні фізично зношених і модернізації морально застарілих машин і механізмів

Особливе значення для поліпшення використання основних виробничих фондів і підвищення ефективності виробництва має застосування нових технологій – ресурсозберігаючих та енергозберігаючих. Застосування ресурсозберігаючих технологій особливо актуально для нашого міста – використання шламу, шламової суспензії дозволяє поліпшити екологію міста та зменшити витрати на будівельну продукцію та будівельні роботи.

Необхідно поглиблювати спеціалізацію і комбінування виробництва, впроваджувати прогресивні форми організації й оплати праці, підвищувати кваліфікацію кадрів та їх відповідальність за раціональне використання закріпленої за ними техніки.

Але, все ж, обмеженість інвестиційних ресурсів обумовлює необхідність раціонального використання наявних у підприємств основних засобів і виробничих потужностей, головною ознакою яких є зростання обсягів робіт.

Доповідь присвячено дослідженню проблем ефективності використання основних фондів будівельними підприємствами.

### *Список літератури*

1. Кадол Л. В. Економіка будівництва у схемах формулах і таблицях: навчальний посібник. /Л. В. Кадол, В.А. Ковальчук. - Кривий Ріг: ДВНЗ «КНУ», 2014. – 442 с.

## ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Оцінка ефективності інноваційно – інвестиційної діяльності є однією із найважливіших питань сучасності. Особливо актуальні теоретичні і практичні питання ефективності інноваційної діяльності. Сучасні теоретики займаються питаннями ефективності інноваційної діяльності підприємства, розкривають механізм інноваційного розвитку та характеризують методи оцінки інноваційних проектів. До основних завдань оцінки ефективності інноваційної діяльності підприємства вони відносять:

визначення відповідності фінансового стану підприємства характеристикам інноваційного розвитку;

оцінка спроможності до інноваційного розвитку;

вибір ефективних інноваційних проектів;

розробка критеріїв та аналіз показників інноваційної діяльності;

виявлення резервів підвищення ефективності інноваційної діяльності;

аналіз впливу інноваційних проектів на фінансові результати діяльності підприємства

Тому комплексний економічний аналіз інноваційної діяльності підприємства повинен охоплювати усі сторони роботи підприємства, порівнюючи результати після впровадження інновацій з показниками до їх впровадження.

Безперечно, ефективна інноваційна діяльність підприємства позитивна і для держави – зростає валовий внутрішній продукт, вирішуються соціальні та екологічні програми і т.д.

А.Ф. Гойко, досліджую ефективність капітальних вкладень, в своїй монографії ще за часів адміністративно – командної системи управління визнав, що «загальносоюзні типові методики не мали під собою теоретичного підґрунтя, робочі формули не охоплювали всього кола завдань, що підлягали розрахункам, і не враховували багатьох важливих народногосподарських факторів. Проте методичні рекомендації з комплексної оцінки ефективності заходів, спрямованих на прискорення науково – технічного прогресу, поряд з цілою низкою недоліків, відіграли позитивну роль. Саме в них було запропоновано впровадити в нашу практику дисконтовані грошові потоки» [1].

В сучасних умовах ринкового господарювання теоретики визначили, що необхідна цілісна модель оцінки ефективності інноваційної діяльності, яка розглядає таку ефективність з 5-ти взаємопов'язаних точок зору:

задоволення потреб зацікавлених сторін (хто є учасниками інноваційного процесу, на що вони сподіваються і в чому мають потребу);

вклад зацікавлених сторін (чого саме підприємство - інноватор бажає і потребує від зацікавлених сторін на взаємовигідній основі);

інноваційні стратегії (які інноваційні стратегії необхідні підприємству, щоб задовольнити зацікавлені сторони, та враховуючи власні бажання);

процеси (які процеси потрібно налагодити, щоб реалізувати інноваційну стратегію);

можливості (які можливості потрібно, щоб керувати інноваційними процесами) [2].

Традиційно вибір системи показників для комплексної оцінки інноваційної діяльності підприємства потрібно визначати за етапами кругообігу капіталу на всіх його фазах - залучення капіталу, його розміщення та використання.

Доповідь присвячена основним завданням оцінки ефективності інноваційної діяльності підприємства.

### *Список літератури*

1. **Гойко А.Ф.** Методи оцінки ефективності інвестицій та пріоритетні напрями їх реалізації / **А.Ф. Гойко** // Київ.: Віра, 1999. – 320 с.
2. **Нили Э., Адамс К., Кеннерли М.** Призма ефективності. / **Э. Нили, К. Адамс, М. Кеннерли** // Київ.: Балнс - клуб, 2003. – 398 с.

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ ШЛЯХОМ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Загальновідомо, що значним резервом підвищення ефективності суспільного виробництва є запровадження ресурсозберігаючих технологій та використання вторинної сировини.

Як відомо, одним із основних нормативно - правових документів ЄС щодо застосування відходів є Директива 75/442/EWG [1]. Ціль даного нормативного документу - це забезпечення єдиного законодавчого погляду в сфері контролю та моніторингу управління відходами, особливо шкідливими, для всіх членів ЄС з застосуванням досягнень науково – технічного прогресу. Директива 75/442/EWG надає правові основи щодо управління відходами - єдині визначення термінів і понять «відходи», «пошук», «утилізація» тощо; надає класифікацію відходів – на сьогодні визначено 16 категорій відходів, перелік яких періодично переглядається та оновлюється.

Закон України «Про відходи» зі змінами від 23.05.2017 року враховує законодавчий погляд Директиви 75/442/EWG та визначає правові, організаційні та економічні засади діяльності, пов'язаної із запобіганням або зменшенням обсягів утворення відходів, їх збиранням, перевезенням, зберіганням, сортуванням, обробленням, утилізацією та видаленням, знешкодженням та захороненням, а також з відверненням негативного впливу відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини на території України [2].

На ТЕС України утворюється 15-16 млн т золошлакових відходів, а загальна кількість золошлаків у відходах складає не менше 220 млн. т. З них може бути отриманий: пористий жужільний заповнювач легких бетонів, золошлакогіпсобетон, керамзитозолобетон, пінозолобетон, золосілікатна цегла, золошлакові стінові блоки, фасадна керамічна плитка, цементи різноманітних марок [3]. Безпосередньо відходи чорної металургії утворюються вже на самій стадії видобутку руди і близько 70% пустих порід і відходів збагачення можна використовувати для виробництва будівельних матеріалів. У цементній промисловості використовуються гранульовані шлаки при виробництві шлакопортландцементів та сульфатостійкого бетону з використанням шламової суспензії методом барботування. Це досить інноваційна технологія криворізьких дослідників, яка надає можливість досить енергоефективно готувати бетон з зменшеними витратами та з заданими властивостями. Бетонні та залізобетонні конструкції з таких шлаколуужних бетонів відрізняються довговічністю, тривкістю і стійкістю до корозії.

Спеціалістами Кривого Рогу у цій галузі накопичений великий досвід у використанні відходів гірничо-збагачувальних комбінатів в якості великих та малих наповнювачів при виробництві шлаколуужних бетонів. Відходи ГЗК у 6 – 10 разів дешевші застосовуємого для виготовлення бетонів річкового піску, який привозять в Кривий Ріг з Дніпропетровська.

Таким чином, використання вторинних ресурсів, впровадження інноваційних енергозберігаючих та ресурсозберігаючих технологій підвищує ефективність суспільного виробництва та енергетичну незалежність як суб'єкта господарювання, так і регіону та держави в цілому; сприяє забезпеченню виробництва дешевою сировиною, визволенню значної земельної території, поліпшенню екології оточуючого середовища, підвищує конкурентоздатність вітчизняних виробників на світовому ринку.

Доповідь присвячено проблемам підвищення ефективності будівельних робіт шляхом ресурсозбереження.

### Список літератури

1. **Waste management.** Official website of the European Union – Режим доступу: веб – сайт. URL: [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/waste\\_management/index\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/index_en.htm) (дата звернення 21.03.2019)
2. **Про відходи:** Закон України зі змінами від 23.05.2017: URL : <http://zakon4.rada.gov.ua> (дата звернення 21.03.2019)
3. **Мороз С.В., Бушовська Л.Б.** Екологічна економіка Дистанційний курс. URL: [http://dn.khnu.km.ua/dn/k\\_default.aspx?M=k0979&T=11&lng=1&st=0](http://dn.khnu.km.ua/dn/k_default.aspx?M=k0979&T=11&lng=1&st=0) (дата звернення 21.03.2019).

**ВРАХУВАННЯ РИЗИКУ ПРИ ВИКОНАННІ ПІДРЯДНИХ РОБІТ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ**

Ризик як економічна категорія породжується невизначеністю майбутньої економічної й фінансової ситуації, спричиненої, в тому числі, технічними і соціально-економічними умовами, відсутністю релевантної інформації про реальність джерел фінансування будівельного контракту, а також неможливістю спрогнозувати появу та розвиток певних умов у сфері капітального будівництва в економіці загалом.

За статистикою, найбільша вірогідність виникнення ризику з'являється на стадії прийняття рішення за наявності кількох альтернативних варіантів вибору конкретного договору підряду та відсутності впевненості в тому, що прийняте рішення, буде направлено на ефективні витрати коштів, спрямованих на фінансування певних вкладень. Ризик – це ймовірність зазнати втрат очікуваної економічної (фінансової) користі або прямих збитків через появу непевної (випадкової) події, яка стосується набуття і введення в експлуатацію виробничих потужностей підприємства. Як правило, ризик у будівельній галузі супроводжується фінансовими вкладеннями, які виникають з моменту укладення будівельного контракту до передачі об'єкта будівництва замовнику. Загалом ризик, який виникає у відносинах між замовником, інвестором і підрядником рівний одиниці, яка розподіляється між суб'єктами будівництва. Рівень ризику для будь-якого суб'єкта виконання зобов'язань, передбачених будівельним контрактом, залежить від встановлення порядку здійснення розрахунків.

Одним із головних факторів під час укладення договору та виконання робіт є ризик помірного або стрімкого зростання цін на будівельні матеріали, на виконаний фронт робіт, заробітну плату та інше. Тому вартість тих чи інших робіт повинна бути заздалегідь зазначена у договорі підряду. Така ціна може бути визначена у кошторисі, який може бути приблизним та твердим. Кошторис є твердим, якщо інше не встановлено договором; зміни до нього можуть вноситися лише за погодженням сторін.

Незалежно від виду ризику він у будь-якому разі проходить декілька етапів управління ним: аналіз ризику; контроль за ризиком; фінансування ризику, у т.ч. спрямування коштів на його страхування. Аналіз ризику полягає у проведенні різноманітних розрахунків та прогнозуванні можливих втрат (недоотримання) ресурсів (фінансових, матеріальних, інвестиційних) від настання ризику. Контроль за ризиком дістає проявлення у тому, що апарат управління підприємством відстежує поведінку чинників ризику при здійсненні відповідної діяльності.

Виконання будівельних робіт завжди супроводжується складанням відповідних планів виконання зобов'язань відповідно до будівельних контрактів. Фінансово-економічні ризики виникають при відхиленні планів робіт, пов'язаних з перевитратою коштів. Технічні ризики виникають при зміні технології, помилках у технічній документації. Якщо внутрішні ризики мають характер більшої контрольованості з боку підприємства, то на зовнішні підприємство впливу немає, або він є мінімальним. На підвищення або зменшення дії зовнішніх ризиків чинить вплив економічна, соціальна, інвестиційна, законодавча та податкова політики, які діють у країні, тобто загальноекономічний клімат.

З ціллю врахування змін зовнішнього середовища на економічні показники діяльності підприємств будівельно - монтажних підприємств Мінрегіонбуд рекомендує враховувати кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва та кошти страхування ризиків замовника в будівництві [1].

Доповідь присвячено дослідженню питання врахування ризику при виконанні будівельно - монтажних робіт.

*Список літератури*

1. **Національні стандарти України.** ДСТУ Б.Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва»/ Мінрегіонбуд. –Київ.-2013.

**ІНОЗЕМНІ ІНВЕСТИЦІЇ УКРАЇНСЬКОЇ  
БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ – СПАСІННЯ ЧИ «УТОПІЯ»?**

Сьогодні важко уявити розвиток будь-якої галузі народного господарства України без залучення іноземних інвестицій. Будівельна галузь не стала виключенням.

Саме іноземні інвестиції давали той необхідний поштовх для розвитку будівництва, проте ситуація докорінно змінилася після кризи 2014-2015 років. Кількість іноземців, які готові ризикнути і вкласти свої кошти в освоєння українських земель шляхом нового будівництва та реконструкції скоротилася в рази. Проте будівництво у 2017 році зайняло почесне третє місце (12,3%) за розподілом освоєних капітальних інвестицій серед інших сфер економічної діяльності (перше місце – промисловість – 33,1%; друге місце – сільське, лісове та рибне господарство – 14%) [1]. За статистичними даними за 2017 рік в структурі загального обсягу капітальних інвестицій 1,4% складають кошти іноземних інвесторів, 3,5% - кошти місцевих бюджетів, банківські кредити та інші позики профінансували 5,3%, найбільший відсоток – власні кошти підприємств та організацій - 69,9% усіх капітальних інвестицій [1]. Тобто будівельна галузь все ж таки розвивається, проте цьому розвитку сприяє не держава. Це і є основною проблемою відтоку іноземних інвестицій. Для активізації інвестиційного середовища потрібно удосконалити законодавчу базу з урахуванням сучасних реалій. Прикладом сказаного може слугувати частина 3 статті 4 Закон України «Про інвестиційну діяльність» [2]. У цій статті зазначається, що «Інвестування та фінансування будівництва об'єктів житлового будівництва з використанням недержавних коштів, залучених від фізичних і юридичних осіб, у тому числі в управління, може здійснюватися виключно через фонди фінансування будівництва, фонди операцій з нерухомістю, інститути спільного інвестування, а також шляхом емісії цільових облігацій підприємств, виконання зобов'язань за якими здійснюється шляхом передачі об'єкта (частини об'єкта) житлового будівництва.». Через те що ці самі фонди останнім часом майже не працюють (підтвердженням є той 1% коштів державного бюджету), процес іноземного інвестування може ще більше знизитись, незважаючи на гостру необхідність саме житлового будівництва. Ці рамки, встановлені державою з метою захисту населення від неблагонадійних забудовників, значно ускладнюють та обмежують процес недержавного фінансування, яке в наш час є провідним. Ще однією причиною низького відсотка іноземних інвестицій на будівельному ринку є існуючий ризик для інвестора - тривала криза, воєнний конфлікт на сході, монополізація ринків і т.д.

Як визначає академік Геєць В.М., найбільш важливим є те, що влада повинна почати реальну боротьбу з корупцією, примусити правоохоронні органи діяти у відповідності з верховенством права та перезапустити судову систему. За круглим столом були висунуті і інші досить цікаві пропозиції: залишитися в програмі МВФ, спростити адміністрування податків, прозоро приватизувати як мінімум три великі об'єкти, прискорити валютну лібералізацію, скасувати мораторій на продаж земель, реконструювати інфраструктуру, запропонувати податкові канікули новим стратегічним інвесторам. Таким чином, реалізація цих ідей дозволить зрушити економіку України з мертвої точки. Майбутні іноземні інвестиції (або їх повна відсутність) приблизно на 90% залежать від діяльності (або бездіяльності) нашої влади. Нам залишається тільки плекати надію, що наші політики стануть більш розсудливими і нарешті почнуть приймати доленосні закони [3].

Доповідь присвячено дослідженню проблем залучення іноземних інвестицій в будівництво.

*Список літератури*

1. Держстат України, 2016-2018, офіційний сайт ukrstat.gov.ua. (дата звернення 21.03.2019)
2. Про інвестиційну діяльність: Закон України зі змінами від 23.03.2017 №1981-VIII) URL <https://zakon.rada.gov.ua/go/1981-19> (дата звернення 21.03.2019)
3. Геєць В.М. Чому знову настав час починати спочатку / В.М. Геєць // К.: Економіка України.-2017.-№5-6.С.31-38.

Л.В. КАДОЛ, канд. тех. наук, доцент, К.С. БЛАШЕНКО, студентка,  
Криворізький національний університет

### **ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ ПРИ ВИКОНАННІ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ**

Ефективна організація оплати праці не лише створює дієві стимули до праці, підвищення її якості, продуктивності та як наслідок підвищення ефективності виробництва, а й безпосередньо впливає на соціально-економічний розвиток економіки країни, значною мірою визначає рівень життя її населення.

Питання організації і формування рівня заробітної плати складають основу соціально-трудових відносин у суспільстві, бо включають нагальні інтереси всіх учасників трудового процесу. Будь-які зміни, що стосуються оплати праці, прямо чи опосередковано впливають на доходи всіх членів суспільства, а також на макроекономічні показники. Тому в жодній країні світу питання регулювання оплати праці не залишені на розсуд ринкових сил, хоча методи, сфера, масштаби державного втручання в ці процеси у кожній країні різні.

З ціллю активізації інвестиційного середовища в будівництві Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України наказом від 27.02. 2018 року № 196 вніс суттєві зміни до порядку розрахунку розміру кошторисної заробітної плати, який враховується в визначенні вартості будівництва об'єктів.

Розмір кошторисної заробітної плати, який враховується при складанні інвесторської кошторисної документації (на стадії розроблення проектної документації), визначається замовником (інвестором) у складі вихідних даних на проектування для звичайних умов будівництва за розрядом складності робіт 3,8, але не нижче ніж середньомісячна заробітна плата у будівництві (у розрахунку на одного штатного працівника) за попередній звітний рік, що оприлюднюється центральним органом виконавчої влади в галузі статистики, збільшена на прогнозний індекс споживчих цін на поточний рік (у середньому до попереднього року), який є складовою основних прогнозних макропоказників економічного і соціального розвитку України, що схвалюються Кабінетом Міністрів України.

При взаєморозрахунках за обсяги виконаних будівельних робіт розмір кошторисної заробітної плати визначається виходячи з розміру, передбаченого у договірній ціні.

Уточнення розміру кошторисної заробітної плати здійснюється відповідно до умов договору підряду.

Як відомо, до затвердження наказу № 196 розмір кошторисної заробітної плати щороку визначався Мінрегіоном не пізніше місячного строку з дня прийняття закону про Державний бюджет України на відповідний рік.

Згідно з сучасним поглядом Мінрегіоном в рамках децентралізації розглядалась можливість скасування практики централізованого розрахунку фіксованої кошторисної заробітної плати та спрощення процедури розрахунку кошторисної документації. Впровадження таких змін дозволить визначати справедливую ринкову оплату праці для будівельників, покращенню інвестиційного клімату та дерегуляції в галузі.

Згідно з наказом № 196 скасовується регулювання Мінрегіоном розміру кошторисної заробітної плати у будівництві та спрощується процедура складання інвесторської кошторисної документації. Мінрегіонбуд більше не буде визначати орієнтовний розмір кошторисного зарплати, який враховується при визначенні вартості будівництва об'єктів із залученням бюджетних коштів, коштів державних і комунальних підприємств, установ та організацій, а також кредитів, наданих під державні гарантії. Органи місцевого самоврядування також не встановлювати розмір кошторисного заробітної плати при здійсненні будівництва об'єктів за рахунок коштів місцевих бюджетів.

Доповідь присвячена сучасним змінам в формуванні заробітної плати на будівельні роботи.

#### *Список літератури*

1. Наказ від 27.02. 2018 року № 196 / Мінрегіонбуд. URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/RE32383.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE32383.html) (дата звернення 21.03.2019).



**ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ СТРАТЕГІЧНИМ  
ФУНКЦІОНАЛЬНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Важливе місце у концепції стратегічного управління займають функціональні зони діяльності підприємства, ефективне функціонування яких повинно забезпечувати досягнення поставлених цілей і реалізацію загальної стратегії у запланований період. Серед них зони маркетингу, виробництва, фінансів, науково-дослідної сфери, інновацій, персоналу, соціальної відповідальності тощо. Стратегії, що розробляються за відповідними зонами, у сукупності формують «стратегічний функціональний набір» підприємства.

Будь-яка функціональна стратегія розробляється з урахуванням широкого кола специфічних чинників, основними з яких є: 1) визначення взаємозв'язку змістовної спрямованості та вектору впливу певної функції на досягнення конкретних цілей та місії підприємства загалом; 2) характеристика впливу (негативний чи позитивний) виконання робіт з кожної функції на розвиток підприємства; наявність сильних та слабких місць у їхній взаємодії; 3) установлення рівня збалансованості між стратегічними тенденціями розвитку підприємства і перспективними напрямками розвитку кожної функціональної зони.

Урахування цих та інших чинників дозволяє в ході розробки відповідних стратегій сформувати високоефективний стратегічний функціональний потенціал (СФП) підприємства, який нами розглядається як діапазон потенційних можливостей, що забезпечуються вибором і розробкою «стратегічного функціонального набору» та функціональної структури підприємства.

Багато вчених зробили внесок у розвиток окремих функціональних складових, але недостатньо обґрунтовано методологічні засади для формування об'єднаного СФП та управління ним, а також його впливу при забезпеченні ефективності стратегічних результатів та стратегічної конкурентоспроможності підприємства.

Управління стратегічним функціональним потенціалом підприємства - це завдання особливої складності. Його рішення вимагає від керівництва використання інструментів, здатних впливати на широке коло кількісних та якісних показників, що характеризують внутрішнє і зовнішнє середовища підприємства, а також враховувати і прогнозувати тенденції їх зміни в майбутньому.

В даний час існує достатня різноманітність методів, що дозволяють вирішувати конкретні питання, пов'язані з управлінням СФП підприємства, які можна звести у три групи: 1) базуються на управлінні ресурсами підприємства; 2) зводяться до вирішення завдань планування і управління науковими дослідженнями і розробками; 3) ототожнюють інноваційну та інвестиційну діяльність і використовуються для розробки стратегічних інноваційних заходів з урахуванням упровадження інвестицій. Але практика показує, що ці методи вирішують лише незначне коло питань, пов'язаних з управлінням функціональними зонами, і не дозволяють глибоко впливати на весь спектр чинників і умов, що формують СФП підприємства та сприяють його ефективній реалізації.

Нові економічні умови створюють необхідність розробки науково-обґрунтованого універсального алгоритму управління СФП на рівні підприємства, що відповідає широкому і динамічному спектру вимог, котрі пред'являються в даний час його зовнішнім та внутрішнім середовищем. Такий алгоритм повинен ґрунтуватися на використанні методів системного аналізу і синтезу організаційно-управлінських рішень; орієнтуватися на досягнення стратегічних та оперативних цілей підприємства, що змінюються у різні планові періоди функціонування; забезпечувати зниження рівня невизначеності при прийнятті стратегічних управлінських рішень а також сприяти досягненню запланованих результатів реалізації «стратегічного функціонального набору» на всіх стадіях життєвого циклу підприємства. Необхідно прагнути до системного управління СФП підприємства, що може забезпечуватись взаємодією всіх підрозділів та служб при використанні єдиної інформаційної бази.

Л.М. ВАРАВА, д-р економ. наук, професор, А.А. ДАНІЛОВА, студентка,  
Криворізький національний університет

## ESG-ІНВЕСТУВАННЯ ЯК СКЛАДОВА СТРАТЕГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ

Однією з останніх тенденцій в стратегічному плануванні є ESG-інвестування. Урахування екологічних, соціальних та управлінських (environmental, social and governance, надалі - ESG) факторів є необхідним при плануванні інвестиційної політики серед сучасних компаній у світі.

За даними корпорації Bank of America ESG-інвестування зросло більш ніж на 97 відсотків у всьому світі за останні 20 років. У доларовому еквіваленті кількість змінилася з десятків мільярдів до сотень трильйонів, а кількість інвестиційних фондів зростає з 10 до 1000 [2].

Парамжіт Калон, генеральний директор ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг" повідомив, що компанія ArcelorMittal до 2020 року планує залучити 1,2 млрд доларів на фінансування інвестиційних проєктів підприємства. Основні напрямки інвестиційної політики враховують ESG-фактори: охорона праці, екологія, ефективне використання енергетичних ресурсів [1].

Це свідчить про те, що не тільки іноземні, але й вітчизняні інвестори все частіше намагаються оцінити не тільки фінансові показники інвестиційних кампаній, але й екологічні, соціальні та управлінські (ESG) показники. Однією з причин цього є впевненість у тому, що компанії, які вирішують питання ESG, можуть досягти кращого довгострокового зростання, економії коштів і прибутковості, одночасно посилюючи відносини між зацікавленими сторонами і покращуючи свою репутацію.

Оскільки діяльність гірничодобувних підприємств спричиняє забруднення навколишнього середовища, що постійно порушує екологічний стан території, де вони розташовані, вітчизняним гірничодобувним та металургійним підприємствам доцільно використовувати модель ESG-інвестування при розробці стратегічного плану підприємства.

Екологічний аспект в цьому випадку показує відношення компанії до захисту навколишнього середовища, соціальний аспект визначає ставлення фірми до людей як працівників і контрагентів, так і до суспільства в цілому, а корпоративне управління має на увазі захист прав акціонерів, присутність внутрішнього контролю та своєчасну оплату праці.

ESG-інвестиції підприємств забезпечують виявлення та зменшення ризиків, пов'язаних з навколишнім середовищем, соціальними питаннями та корпоративним управлінням.

Підприємства, що здійснюють ESG-інвестиції мають такі переваги:

зниження витрат за рахунок впровадження новітніх технологій, що забезпечує раціональне використання ресурсів;

фонд соціальних інвестицій передбачає підтримку навчальних закладів різного рівня, що поверне до підприємства висококваліфікованих фахівців;

пільги на податки. Багато країн лояльно відносяться до організацій, що здійснюють соціальні вкладення. У тому числі законодавство передбачає звільнення від певних податкових зборів;

підвищення продуктивності праці шляхом використання різних видів мотивації та стимулювання працівників підприємства, підвищення безпеки праці.

Таким чином, вітчизняним гірничодобувним та металургійним підприємствам необхідно здійснювати ESG-інвестиції, що дозволять залучити більше капіталу, кваліфікованого персоналу, знизити плинність кадрів, збільшити продуктивність праці, підвищити конкурентоспроможність. Крім того, підприємства можуть сприяти захисту і розвитку соціальної та екологічної сфер суспільства.

### Список літератури:

1. Почему металлурги продолжают инвестировать в модернизацию [Електронний ресурс] // Новостной портал Украины Delo.ua. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://delo.ua/business/pochemu-metallurgi-prodolzhajut-investicii-v-modernizaciju-324224/>.
2. Skroupa C. In ESG We Trust -- The Risk And Rewards Of ESG Investing [Електронний ресурс] / Christopher Skroupa // Forbes. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.forbes.com/sites/christopherskroupa/2017/08/08/in-esg-we-trust-the-risk-and-rewards-of-esg-investing/#77914b78677f>.

А.А. ВАРАВА, канд. екон. наук, А.А. АРУТЮНЯН, магістрант,  
Криворізький національний університет

## СУЧАСНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ ТОВАРНОГО АСОРТИМЕНТУ

Особливістю сучасного розвитку на основі ефективної асортиментної політики системи внутрішньої торгівлі України є висока динаміка організаційно-структурних змін і формування нових моделей. Відповідно, є актуальним питання обґрунтування підстав їх прискореного розвитку й товарного забезпечення в різних форматах мереж роздрібною торгівлі на основі ефективної асортиментної політики.

Вітчизняні торгові мережі не відповідають загальним функціям, що діють у сучасних форматах мереж торгівлі, через орієнтацію управління асортиментом товарів на традиційні типи магазинів. В провідних країнах такі торгові структури мають тенденцію до активного розширення через свою ефективність, коли на українському ринку такі структури тільки набувають популярність. Через появу даних організаційних структур на українському ринку необхідно дослідити існуючі погляди до трактування поняття “торгівельна мережа” та обґрунтувати теоретичні підходи до визначення її сутності.

Сутністю поняття “мережа” є “сукупність однорідних організацій і закладів”. Згідно з ДСТУ 4303:2004 “Роздрібна та оптова торгівля. Терміни та визначення понять”, роздрібна торговельна мережа – це сукупність стаціонарних, тимчасових та пересувних торговельних об’єктів, а також аптеки для організування роздрібною продажу товарів, пунктів дистанційного продажу товарів, а також пунктів ремонту предметів особистого користування і домашнього вжитку, не пов’язаного з виробництвом цих виробів [1].

Аналіз закордонного досвіду розвитку роздрібною торгівлі дозволив сформулювати загальні напрямки вдосконалення торговельного обслуговування, розробка форматів роздрібною торговельної мережі є одним з них.

Класифікація можлива на основі таких інтегральних показників, як місце розташування, товарна спеціалізація, розмір торговельної площі, характер процесу обслуговування, номенклатура послуг, типовий набір торговельно-технологічного устаткування, форма продажу товарів, кількість брендovаних товарів, рівень цін, сегмент покупців [2].

Стабільність роботи торговельної мережі в умовах конкуренції залежить від здатності задоволення потреб споживачів, що передусім пов’язано із обраною асортиментною політикою, формуванням оптимального товарного асортименту та управлінням цими процесами. Споживачі висувають підвищені вимоги до товару, і від ефективності роботи підприємства з асортиментом залежать всі економічні показники організації та стабільне місце на ринку.

Показники асортименту – це вираження його властивостей. Розрізняють наступні основні властивості асортименту товарів: структура, глибина, новизна, широта, стійкість, ступінь відновлення, раціональність, повнота, гармонійність.

Структура асортименту - це співвідношення груп, підгруп, видів і різновидів товарів в асортименті магазину. Структура асортименту вважається раціональною у тому випадку, якщо набір товарів найкращим чином задовольняє потреби споживачів.

Основні методи аналізу товарного асортименту: ABC- і XYZ-аналіз; метод оцінки продуктового портфеля Дібба-Сімкіна; матриця “Товар-ринки” за І. Ансофом; Матриця “Маркон”; або McKinsey; матриця Boston Consulting Group (BCG), матриця General Electric (GE), адаптована BCG; метод аналізу життєвого циклу товару та ін..

Таким чином, асортиментна політика торговельної мережі є сукупністю стратегій, принципів і методик, що формують оптимальним асортимент продукції підприємства, з урахуванням підвищення ефективності діяльності підприємства.

### Список літератури

1. Національний стандарт України. ДСТУ 4303:2004. Торговля роздрібна та оптова. Терміни та визначення понять. – Київ, 2005. – 30 с.
2. **Соболев В. О.** Дослідження класифікації типів та форматів роздрібних торговельних підприємств / **В. О. Соболев** // Вісник ДонНУЕТ. – 2008. – № 4. – С. 166-174.

**ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЗЕД НА ОСНОВІ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСНОГО АНАЛІЗУ**

Ринкові відносини викликають посилення ролі економічних методів господарського управління, вимагають перегляду концепцій управління, що сформувалися, застосування нових методів аналізу і побудови систем управління зовнішньоекономічною діяльністю підприємства.

Одним з таких методів є досить нова методологія менеджменту, яка одержала назву "бізнес-інжиніринг", котра орієнтована на постійний моніторинг, поліпшення і перебудову організації діяльності компанії.

Методом економічної оцінки діяльності розроблених структур є функціонально-вартісний аналіз, який дозволяє оптимізувати систему управління, скоротити чисельність апарату управління і зменшити витрати на його утримування. Він є не тільки методом аналізу, що дозволяє виявити резерви і недоліки, але і методом обґрунтування і розробки заходів щодо удосконалювання систем управління та впровадження організаційних заходів. Задачею аналізу є досягнення найвищих споживчих властивостей продукції при одночасному зниженні усіх видів виробничих витрат.

У вітчизняній і закордонній практиці існують три форми функціонально-вартісного аналізу, що можуть використовуватися для різних цілей і об'єктів.

Перша форма функціонально-вартісного аналізу широко застосовується і призначена для відпрацювання освоєних об'єктів і одержала назву «функціонально-вартісний аналіз в сфері виробництва» (коригувальна форма).

Друга форма – творча або «ФВА в сфері проектування», використовується на стадії створення об'єктів на етапах НДР і ОКР. Основне призначення цієї форми: систематизація дій при пошуку оптимальних рішень; забезпечення паралельного і багаторазового (з поступовим уточненням) аналізу економічних показників і якості проектного об'єкта; критичний аналіз кожного елемента з погляду виконуваних їм функцій і корисності для об'єкта в цілому; завдання і забезпечення лімітів витрат по функціях.

Третя форма – «функціонально-вартісний аналіз в сфері застосування» умовно називається інверсною і використовується для систематизації процесу пошуку сфер застосування вже спроектованих об'єктів або їхньої уніфікації і забезпечує вибір найбільш ефективної (з технічних і економічних позицій) системи, у якій передбачається використання об'єкта.

Відповідно до методології ФСА вартісна оцінка функцій управління повинна здійснюватися на основі даних по визначенню витрат на виконання функцій. Тут виробляється розрахунок витрат на здійснення функцій по статтях витрат по кожній функції управління об'єкта аналізу. Структура витрат на управління може істотно розрізнятися в залежності від сфери діяльності підприємства, тому необхідно виділяти серед статей витрат ті, питома вага яких у сукупності витрат найбільша.

Диференціація витрат по функціях проводиться для того, щоб надалі визначити ступінь відповідності або невідповідності між витратами і значимістю функції з погляду цільового призначення об'єкта. При цьому оцінюється найбільша невідповідність між цими двома параметрами. Після вартісної оцінки функцій управління необхідно визначити рівень якості здійснення функцій.

Таким чином, відповідно до цієї методики, необхідно привернути увагу до таких функціональних частин об'єкта, які мають диспропорції між значимістю виконуваних функцій і витратами на їхнє здійснення, а потім виявити зайві витрати, причини їхньої появи, визначити резерви зниження собівартості і підвищення якості виробництва продукції. Після виконання діагностичних робіт здійснюється пошук кращих рішень по функціях і вибір оптимального з них.

Отримані результати вартісної оцінки, якості виконання і значимості усіх виявлених функцій дозволяють, при суміщенні їх на одній або декількох діаграмах, більш наочно розглянути збалансованість цих показників для виявлення невиправдано великих або недостатніх витрат у залежності від значимості і якості виконання функцій.

## МІСЦЕ ТА РОЛЬ ЛОГІСТИЧНОГО СЕРВІСУ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМ ПІДПРИЄМСТВОМ

Ефективне управління підприємством може забезпечити його швидке економічне зростання. Основним напрямком при цьому є формування концепції логістичного сервісу, що дозволить вирішити проблеми, з якими стикається виробник в процесі виробничо-господарської діяльності. Логістичний сервіс пов'язаний з наданням комплексу послуг, що дозволяє супроводжувати рух матеріального потоку на всіх етапах виробничого процесу та реалізації продукції. Логістичні операції супроводжують рух матеріального потоку на етапі заготівлі, виробництва та реалізації продукції.

Дослідження та аналіз робіт вітчизняних та зарубіжних науковців дає змогу стверджувати про значний науковий інтерес в процесі формування поняття логістичного сервісу [2], які присвячені дослідженню сутності логістичного сервісу, аудиту його стану на підприємстві, формуванню моделі якості сервісу та його оцінці.

Аналіз наукових досліджень дозволив розглянути логістичний сервіс з різних сторін: як комплекс послуг, як сукупність логістичних операцій, як баланс та як логістичний процес. Ними було конкретизовано сутність даного поняття, під яким розуміється комплекс послуг, що супроводжують постачання товарів з метою задоволення споживачів найбільш оптимальним, з точки зору витрат, способом. Однак, залишається питання визначення місця логістичного сервісу у господарській діяльності підприємства.

Вітчизняна промисловість здійснює безпосередній вплив на економічну ситуацію в країні та добробут її населення. В промисловості зайнята п'ята частина працездатного населення України, що забезпечує майже половину загального обсягу виробництва продукції в країні. Вітчизняні промислові підприємства є фізично та морально застарілими, зношеними фізично, що не дозволяє конкурувати з іноземними промисловими підприємствами на світовому ринку. В сучасних економічних умовах основними стримуючими факторами розвитку промислового комплексу України є недостатній попит та фінансові обмеження.

Недостатній попит на внутрішньому ринку пояснюється зниженням купівельної спроможності населення за останні роки. Причинами низького попиту за кордоном є недостатньо висока якість промислових товарів та завищена ціна внаслідок використання застарілих технологій, що призводить до зниження конкурентоздатності у порівнянні з зарубіжними аналогами.

За останні роки ринок Росії та країн СНД значно скоротився, а міжнародні фінансові ринки закриті для вітчизняних позичок. У той же час, обсягів іноземних інвестицій недостатньо для забезпечення стабільного розвитку промисловості України [1].

В існуючій ситуації виникає необхідність інтеграції на західні ринки та переорієнтації логістичних процесів. Для України підвищення якості логістичного сервісу є пріоритетним напрямком розвитку, про що свідчать дані відповідного показника індексу ефективності логістики, який показав загальну позитивну тенденцію останніми роками. Розвиток логістики спостерігається за всіма напрямками та видами промисловості.

Ситуація ускладнюється тим, що інфраструктура України ще не готова до значних змін, бо за багатьма факторами не відповідає якісним запитам сфери виробництва та постачання товарів.

Доповідь присвячена обґрунтуванню необхідності розвитку логістичного сервісу та переорієнтації логістичних процесів, що дозволить підвищити конкурентоспроможність промислових підприємств на світовому ринку.

### *Список літератури*

1. **Антоненко Г.** Чи потрібна промислова політика Україні? : аналітична записка / **Г.Антоненко, А.Захаров.** – Центр економічної стратегії. – 2015. – 19 с.
2. **Гайдабрус Н.В.** Аудит логістичного сервісу як складова оптимізації логістичних процесів на підприємстві / **Н.В. Гайдабрус** // Ринковоорієнтоване управління інноваційним розвитком : монографія / за заг. ред. д.е.н., проф. С.М. Ілляшенка. – Харків: ТОВ «Діса плюс», 2015. – С. 426-433.

О.А. ЗІНЧЕНКО, д-р екон. наук, професор, С.М. КОРОЛЕНКО, канд. екон. наук, доцент, Д.С. ЖУРАВЕЛЬ, студентка, Криворізький національний університет

## **БЮДЖЕТНА БЕЗПЕКА ЯК ОСНОВНА СКЛАДОВА ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ ТА НАПРЯМИ ЇЇ ЗМІЦНЕННЯ**

В умовах прискореної глобалізації світового господарства важливу роль відіграє система фінансової безпеки держави. Однією з її складових є бюджетна безпека, функціональне навантаження якої полягає в забезпеченні макроекономічної стабільності, гарантуванні економічного суверенітету держави, реалізації соціально-економічної стратегії.

Забезпечення бюджетної складової фінансової безпеки держави є головним її пріоритетом у визначенні основних стратегічних напрямів бюджетної політики. Бюджетна політика в Україні, на жаль, набуває ознак кон'юнктурності й значною мірою служить засобом вирішення поточних проблем, не маючи у своїй основі довгострокових цілей соціально-економічного розвитку [1].

Для визначення напрямів зміцнення бюджетної безпеки слід відмітити відсутність єдиного підходу розуміння економічної природи поняття «бюджетна безпека». Аналіз розглянутих праць вчених економістів як вітчизняних так і зарубіжних дав нам можливість визначити більш вдалим і характерним у сучасних умовах розвитку України трактування провідного науковця О.І. Барановського, який вважає, що бюджетна безпека – це спроможність бюджетної системи забезпечити платоспроможність держави під час збалансування доходів і видатків та ефективне використання бюджетних коштів у процесі виконання функцій державного регулювання економічного розвитку, реалізації соціальної політики, а також утримання органів державного управління, забезпечення національної безпеки й оборони [2].

На нашу думку поняття бюджетної безпеки в даному контексті розглядається як індикатор розвитку бюджетної системи й ефективності бюджетного процесу, критерій оцінки бюджетної політики. Це дає можливість виокремлювати такі ключові аспекти: бюджетна безпека є складовою бюджетної політики держави, яка спрямована на забезпечення платоспроможності та фінансової стійкості державних фінансів; управління бюджетною безпекою держави здійснюється органами державної влади в межах їх повноважень; бюджетна безпека держави є складовою фінансової безпеки, яка спрямована на забезпечення стійкості до фінансових шоків та дисбалансів у фінансовій системі в цілому [3].

З метою гарантування бюджетної безпеки держави необхідним вважаємо:

- перегляд редакції закону «Про Державний бюджет України»;
- дотримання законодавчих термінів проходження стадій бюджетного процесу;
- узгодження цілей бюджетної політики із стратегічними завданнями соціально-економічного розвитку держави;
- запровадження фіксованих термінів введення в дію законодавчих змін у бюджетно-податковій сфері;
- диференціювання ставок оподаткування та об'єктів оподаткування; збільшення надходжень до Державного бюджету та їх стабілізація; що може бути забезпечено шляхом розробки науково обґрунтованої концепції податкової політики з орієнтуванням на поточні тенденції розвитку економіки [4].

Забезпечення бюджетної безпеки держави повинно обов'язково відбуватися з урахуванням основних принципів бюджетної політики, які стали б базою подальшої розробки заходів для подолання кризи і відновлення економічної могутності України.

### *Список літератури*

1. **Онишко С. В.** Проблеми та можливості модернізації інституту податкової політики в Україні. *Актуальні проблеми економіки*. 2007. № 6. С. 129-137.
2. **Барановський О. І.** Фінансова безпека в Україні: методологія оцінки та механізми забезпечення. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. 759 с.
3. **Петричко М. М.** Оцінка рівня бюджетної безпеки України: проблеми та шляхи вирішення. *Економічний простір*. 2015. № 97. С. 140-148.
4. **Павловський М.А.** Макроекономіка перехідного періоду: Український аспект. К.: Техніка, 2009. 336 с.

## НОВАЦІЇ У МІСЦЕВИХ БЮДЖЕТАХ

Однією з найуспішніших реформ в Україні по праву вважають реформу децентралізації, тобто, з боку держави, на законодавчому рівні забезпечено повну бюджетну самостійність та фінансову незалежність місцевих бюджетів [1]. Тому проблема децентралізації на сьогодні є досить актуальною та широко обговорюється в наукових колах експертами та громадськістю.

Основним джерелом доходів місцевих бюджетів є податки і збори. У 2018 році органи місцевого самоврядування могли приймати рішення про місцеві податки і збори, які будуть чинними з того терміну, який був визначений у рішенні відповідної ради, а у 2019 році це рішення приймалося до 15 липня 2018 року.

Новаціями для місцевих бюджетів стали такі зміни [2]:

1) підвищення: на 50% ставок рентної плати за спеціальне використання лісових ресурсів, рентної плати за користування надрами для видобування корисних копалин загальнодержавного значення; рентної плати за користування надрами для видобування нафти та газового конденсату; акцизного податку з тютюнових виробів (з 01.01.2019 – на 20%, з 01.07.2019 – на 9%), екологічного податку (з 41 коп. до 10 грн);

2) запровадження земельного податку за лісові землі та встановлення ставки податку за один гектар лісових земель (за рішенням органу місцевого самоврядування, але не більше 0,1% від нормативної грошової оцінки таких земель);

3) податок на доходи фізичних осіб від доходів за здавання фізичними особами в оренду (суборенду, емфітевзис) земельних ділянок, земельних часток (паїв) податковим агентом сплачуватиметься до відповідного бюджету за місцезнаходженням таких об'єктів оренди (суборенду, емфітевзис);

4) зарахування з 1 січня 2019 року 5% рентної плати за користування надрами для видобування корисних копалин загальнодержавного значення (крім рентної плати за користування надрами для видобування нафти, природного газу та газового конденсату) до бюджетів місцевого самоврядування за місцем видобутку відповідних корисних копалин (на сьогодні зараховується у пропорціях: 25% – до обласних бюджетів, 75% – до державного бюджету);

5) збереження норми щодо зарахування 13,44% акцизного податку з пального до місцевих бюджетів;

6) скасування норми щодо справляння плати за землю за земельні ділянки, надані для залізниці у межах смуг відведення, у розмірі 25% земельного податку.

У 2019 році розмір ставки збору встановлюється за рішенням відповідної сільської, селищної, міської ради або ради об'єднаної територіальної громади. Очікується, що місцеві бюджети отримають орієнтовно більше 120 млн грн надходжень від туристичного збору.

Однією з головних новацій бюджету 2019 року є те, що 20,0 млрд грн за рахунок коштів субвенції на надання пільг та житлових субсидій населенню на оплату житлово-комунальних послуг передано Міністерству соціальної політики під бюджетну програму «Виплата пільг і житлових субсидій громадянам на оплату житлово-комунальних послуг у готівковій формі» [3].

Децентралізація відкриває значні перспективи для забезпечення спроможності місцевого самоврядування самостійно вирішувати питання місцевого життя, зокрема підвищення ролі громадян, їх впливу на процес прийняття й утілення рішень щодо забезпечення умов соціального та економічного розвитку суспільства.

### Список літератури

1. Бюджетний кодекс України : Закон України від 8 липня 2010 року № 2456-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2010. № 48. Ст. 564.

2. Про Державний бюджет на 2019 рік: Закон України від 23.11.2018. № 50. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2629-19> (дата звернення: 21.02.2019).

3. Гладка Т. І. Децентралізація влади в Україні як засіб посилення демократії та підвищення її стабільності. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2015. № 12. С.1-3.

**ДЕРЖАВНИЙ БОРГ УКРАЇНИ: СУТНІСТЬ ТА УПРАВЛІННЯ**

Складна економічна ситуація, яка прослідковується в Україні, характеризується проблемами соціально-економічного характеру, високим рівнем нарощення зобов'язань держави перед внутрішніми та зовнішніми кредиторами та низьким рівнем боргової безпеки.

У сучасному світі майже не існує країни, яка б не мала боргу перед зовнішніми чи внутрішніми кредиторами, лише єдина країна Бруней, не має державного боргу. Найбільшими міжнародними боржниками у світі є Сполучені Штати Америки та Японія. Зрештою, в борг живе увесь світ, але особливе значення має те, як країна витрачає позичені гроші.

Відповідно до ст. 2 Бюджетного Кодексу України державний борг – загальна сума заборгованості держави, яка складається з усіх випущених і непогашених боргових зобов'язань держави, включаючи боргові зобов'язання держави, що вступають у дію в результаті виданих гарантій за кредитами, або зобов'язань, що виникають на підставі законодавства або договору [1].

Методами управління державним боргом є: конверсія, консолідація, уніфікація, обмін за регресивним співвідношенням, відстрочка погашення, анулювання боргу, викуп боргу.

Протягом 2017 року державний та гарантований державою борг України збільшився в порівнянні з 2016 роком на 10,98% і склав 2141,67 млрд грн. Таким чином, державний та гарантований державою борг України за 2017 рік збільшився на 211,91 млрд грн, а у порівнянні з 2015 роком на 569,91 млрд грн [2].

Зростанню державного боргу сприяли певні причини, а саме: нестабільна політична ситуація в країні, девальвація гривні до іноземних валют, банківська криза 2014-2016 рр., капіталізація банків та бюджетне фінансування НАК «Нафтогаз України».

На кожного громадянина України у 2017 році припадає 50 410 грн, щоб повністю розрахуватися з боргом, за умови, що середньомісячна заробітна плата становить 8 777 грн. Слід враховувати, що даний показник поширюється на всіх жителів України незалежно від віку, працездатності тощо [2].

Державний борг може досягати досить великих розмірів, проте він завжди мусить знаходитися в певній залежності відносно величини ВВП. Перевищення показника державного боргу у 2017 році відповідно до граничних розмірів щодо ВВП, а отже й інших макроекономічних показників, починає становити загрозу економічній безпеці країни. Це дає змогу стверджувати, що державний борг України завдає чималі ризики для фіскальної стійкості країни.

Ризики збільшення в майбутньому боргових платежів посилюються знеціненням гривні та подальшим здійсненням державних запозичень для погашення боргу. Висока вартість обслуговування державного боргу змушує зменшити державні видатки на економічно-соціальну діяльність країни та підвищення її обороноздатності. В першу чергу, для нормального обслуговування боргу, необхідно забезпечити перевищення експорту над імпортом [2].

Перспективними напрямками державної політики управління державним боргом є забезпечення прозорості використання запозичених коштів, підвищення інвестиційної привабливості вітчизняної економіки, збалансованість витрат та доходів державного і місцевих бюджетів, пошук та обґрунтування альтернативних шляхів залучення коштів для фінансування окремих статей державного бюджету та розробка ефективної методики визначення боргової безпеки держави.

*Список літератури*

1. Бюджетний кодекс України : Закон України від 8 липня 2010 року № 2456-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2010. № 48. Ст. 564.
2. **Короленко Р.В., Потапчук А.В.** Державний борг України: сутність та управління. *Електронне наукове фахове видання з економічних наук «Modern Economics»*. 2019. № 13. С. 135-140.



О.А. ЗІНЧЕНКО, д-р екон. наук, професор, С.М. КОРОЛЕНКО, канд. екон. наук, доцент,  
О.В. ЦЕЛІКОВ, студент, Криворізький національний університет

## МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ОЦІНКИ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Поглиблення кризових явищ в економіці України потребує об'єктивної і неупередженої оцінки з точки зору фінансової безпеки. Фінансова безпека є однією з найважливіших складових економічної безпеки без якої практично неможливо розв'язати жодне із завдань, що стоять перед державою. У цьому контексті доволі переконливий аргумент – слова М. Єрмошенка, який зазначає, що фінансова безпека є ґрунтовною складовою частиною економічної безпеки держави, оскільки на фінансах ґрунтується будь-яка економіка, фінанси – кров економічної системи держави.

Поняття фінансової безпеки так само широке, як, власне, і тлумачення фінансів як економічної категорії. Наявні формулювання відображають лише окремі її аспекти і не можуть претендувати на її однозначне та виключне трактування.

Розглядаючи поняття фінансової безпеки через призму різносторонніх поглядів вона представляє собою захищеність фінансових інтересів на всіх рівнях фінансових відносин; певний рівень незалежності, стабільності й стійкості фінансової системи країни в умовах впливу на неї зовнішніх і внутрішніх дестабілізаційних факторів, що складають загрозу фінансовій безпеці; можливість фінансової системи держави забезпечити ефективність економічної системи та її стале зростання [1].

Критеріями економічної безпеки є ключові показники, запропоновані в концепції економічної безпеки України (з їх граничними значеннями), серед яких: зниження обсягу валового внутрішнього продукту, обсяги інвестицій, рівень інфляції за рік, обсяг внутрішнього боргу за порівняльний період, обсяг зовнішнього боргу, питома вага зовнішніх запозичень у покритті бюджету, дефіцит бюджету, обсяг іноземної валюти відносно обсягу національної валюти. Перелічені критерії економічної безпеки стосуються такого її підвиду, як фінансова безпека [2].

У наукових дослідженнях розглянуто декілька методологічних підходів, виконання яких дозволяє на більш високому рівні забезпечити фінансову стабільність та її безпеку, яка враховує специфіку кожного регіону, тим самим посилюючи економічну безпеку країни в цілому: збирання і аналітична обробка інформації про досвід і заходи із забезпечення безпеки фінансово-кредитної сфери в інших країнах; постійний моніторинг і аналіз умов, чинників, загроз та індикаторів фінансової безпеки; прогнозування умов, дії чинників та значень індикаторів у перспективі; розробка і здійснення конкретних заходів щодо підтримання фінансової безпеки на належному рівні.

Усі загрози фінансовій безпеці можна поділити на внутрішні та зовнішні, існуючі та можливі. Критерієм поділу загроз на існуючі або можливі є порогове значення індикатора, який характеризує певну загрозу. Загрози, які вже перевищили порогові значення, вважаються існуючими або реальними, якщо ні –можливими або потенційними.

Підтримку фінансової безпеки на належному рівні забезпечують здійснення моніторингу і визначення основних загроз. Це дає змогу своєчасно розробляти та вживати практичні заходи з мінімізації чи ліквідації негативного впливу загроз [3].

Отже, моніторинг потенційних і реальних загроз фінансовій безпеці через життя адекватних і своєчасних заходів та усунення передумов їх виникнення дають змогу посилити фінансову безпеку і можливість побудувати успішну і сильну українську державу.

### Список літератури

1. Єрмошенко М. М. Фінансова безпека держави: національні інтереси, реальні загрози, стратегія забезпечення. К.: КНТЕУ, 2001. 309 с.
2. Сухоруков А. І., Ладюк О. Д. Фінансова безпека держави : навч. посіб. К.: Центр навч. л-ри, 2007. 192 с.
3. Комарницький І. М., Франів І. А., Комарницький Б. М. Сутність і шляхи забезпечення фінансової безпеки держави. *Науковий вісник Львівського ДУВС* : зб. наук. праць. Серія: економіка, право. Львів, 2010. Вип. 2(49). С. 23-30.

Г.В. ТЕМЧЕНКО, канд. економ. наук, ст. викладач, А.В. ПАЦУРА, студентка,  
Криворізький національний університет

## МЕТОДИ ОЦІНКИ ВИРОБНИЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Незважаючи на величезну кількість наукових та практичних здобутків в теорії та практиці оцінювання виробничого потенціалу, і досі відсутні єдині систематизовані методи дослідження в даному секторі економічної науки. Це актуалізує необхідність аналізу існуючих методичних підходів та розробки єдиної комплексної методології оцінки стану виробничого потенціалу підприємства.

Економічний та його ключова складова виробничий потенціал є основою для прийняття стратегічних рішень та базовим критерієм управління сучасним господарством, визначає напрям розвитку підприємств, конкретну програму дій на перспективу для забезпечення конкурентоспроможності [1]. При цьому, якщо потенціал більшою мірою характеризує реальний майбутній стан підприємства, то конкурентоспроможність - поточний. Прийняття обґрунтованих управлінських рішень потребує належного апарату оцінки, що дасть змогу визначити, на якому рівні нині знаходиться підприємство та які його подальші перспективи.

Розробляючи систему показників оцінки потенціалу підприємства з метою прогнозування його подальшого використання й нарощування, слід зважати на недостатність дослідження лише його наявних ресурсів. Обов'язково слід враховувати такі фактори, як попит на продукцію, рівень конкуренції, методи державного регулювання. Зазначені фактори мають у собі елементи невизначеності, а тому при проведенні оцінки та особливо при прогнозуванні доцільно розробляти як оптимістичні сценарії, так і песимістичні.

Сучасні методи оцінки підприємства відображають лише частину існуючого потенціалу (реалізовану), тож не враховується нереалізований за попередні роки потенціал та потенціал розвитку об'єкта. А у дослідженнях Шафронова пропонується використовувати для оцінки потенціалу підприємства економіко-математичну модель розрахунку нормативного прибутку, яка передбачає обчислення нормативної виручки і виробничих витрат, що дозволить максимально врахувати природні й економічні умови діяльності підприємства [2].

Головними факторами, що обумовлюють і визначають потенціал підприємства, є: система управління, фінанси, персонал, стиль керівництва, маркетинг, товар, виробництво, збут, постачання, ексклюзивні можливості, загальна ефективність. Зазначені фактори можна використати для з'ясування поточного потенціалу підприємства та для визначення його можливого потенціалу. Далі на цій основі визначають так звані норматив можливостей або  $\beta = C_p/C_0$ , де  $C_p$  - бальна оцінка діючого потенціалу,  $C_0$  - можливого (необхідного) потенціалу.

Інтегральна величина виробничого потенціалу на промисловому підприємстві не є простою сумою структурних складових його елементів: земельних і трудових ресурсів, основних виробничих та оборотних засобів. При визначенні інтегрального значення виробничого потенціалу необхідно враховувати не лише потенціальні можливості окремих його елементів, а й характер поєднання економічного, виробничо-технологічного, науково-технічного та організаційно-управлінського потенціалів.

У практичній діяльності основними методами, що застосовуються для оцінки окремих складових потенціалу, є: натуральна й монетарна форми виміру, також використовуються експертний і бальний методи; рейтинговий порівняльний аналіз, факторний аналіз, економіко-математичне моделювання, імітаційне моделювання. Безумовно, що будь-яка форма оцінки заслуговує на увагу, оскільки в системі аналізу, діагностики чи моніторингу вона дає не тільки аналітичне визначення, а й слугує для прийняття відповідних управлінських рішень.

### Список літератури

1. Гнатишин Л. Б. Фінансова звітність в оцінці економічного потенціалу/ Л. Б. Гнатишин // Економіка АПК. - 2010. - № 6. - С. 87-91.
2. Шафронов О. Оценка эффективности и потенциала сельскохозяйственного предприятия / О. Шафронов // АПК: экономика, управление. - 2006. - № 2. - С. 62-66.

**ОЦІНЮВАННЯ СТРАТЕГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Інноваційно-інвестиційна діяльність підприємства у всіх її формах не може зводитися до задоволення поточних його інвестиційних потреб, що визначаються необхідністю заміни активів, що вибувають, або їх приросту в зв'язку зі змінами обсягу і структури господарської діяльності. На сучасному етапі все більше число підприємств усвідомлює необхідність створення перспективного механізму управління інноваційно-інвестиційною діяльністю (надалі ПД), що являє собою систему довгострокових цілей підприємства у цьому напрямі, які визначаються загальними завданнями його розвитку та інвестиційною ідеологією, а також вибором найбільш ефективних інноваційних шляхів їх досягнення.

Слід відмітити недостатній рівень розвитку ПД на більшості вітчизняних промислових підприємств, зокрема у гірничодобувній промисловості. З метою підтримки ринкових позицій та підвищення довгострокової конкурентоспроможності на сучасних підприємствах розробляються стратегії інноваційного розвитку, але їх впровадження обумовлено вирішенням проблем, які гальмують розвиток ПД взагалі. У даному дослідженні на основі виявлення проблем, які виникають у напрямі ПД, визначено етапи їх оцінювання для подальшого пошуку шляхів поліпшення інноваційно-інвестиційного клімату на підприємствах та реалізації відповідних стратегій.

З метою ефективного впровадження інноваційних програм і проектів та удосконалення управління інноваційними процесами на підприємствах необхідно:

- досліджувати фактори зовнішнього інвестиційного середовища і кон'юнктури інвестиційного ринку. Таке дослідження передбачає вивчення економіко-правових умов інвестиційної діяльності підприємства і можливої їх зміни в майбутньому періоді;

- оцінювати сильні і слабкі сторони підприємства, що визначають особливості його ПД. В процесі проведення такої оцінки необхідно визначити, чи володіє підприємство достатнім потенціалом, щоб скористатися можливостями, що відкрилися, а також які внутрішні його характеристики послаблюють результативність ПД. Для діагностики внутрішніх проблем здійснення цієї діяльності використовується метод управлінського обстеження підприємства,

- заснований на вивченні різних його функціональних зон, що забезпечують розвиток інвестиційного процесу: маркетингові можливості розширення обсягів та диверсифікації операційної діяльності; а відповідно і ПД; фінансові можливості формування інвестиційних ресурсів; чисельність, професійний і кваліфікаційний склад персоналу, який забезпечує розробку і реалізацію інвестиційної стратегії; наявна на підприємстві інформаційна база, що забезпечує підготовку альтернативних стратегічних інвестиційних рішень; стан організаційної структури управління та інвестиційної культури;

- формування стратегічних цілей ПД підприємства. Головною метою цієї діяльності є підвищення рівня добробуту власників підприємства і максимізація його ринкової вартості;

- аналіз стратегічних альтернатив і вибір стратегічних напрямів і форм ПД. Даний етап є одним з основних і включає пошук альтернатив вирішення поставлених стратегічних інвестиційних цілей, їх відповідну оцінку з позицій зовнішніх можливостей і небезпек;

- розробка системи організаційно-економічних заходів щодо забезпечення реалізації ПД. В системі подібних заходів передбачається формування на підприємстві нових організаційних структур управління ПД; створення «центрів інвестицій» різних типів; створення ефективної системи стратегічного інноваційно-інвестиційного контролінгу тощо.

Підвищити інноваційну активність можливо за умови залучення до цього процесу керівників усіх рівнів і ключового персоналу.

На даний час на багатьох підприємствах не сформована чітка й ефективна система підготовки персоналу для роботи в середовищі інноваційного розвитку, що вимагає адекватних кадрового забезпечення і людського капіталу.

Г.А. ЛАШКУН, асистент, О.С. ЛАШКУН, магістр,  
Криворізький національний університет

## КОНЦЕПТИ ЛЮДИНОЦЕНТРИЗМУ У НОВІЙ ПОЛІТИЦІ ЗБАЛАНСОВАНОГО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

Однією з найважливіших економічних проблем сьогодення є забезпечення збалансованого економічного розвитку. Це можливо лише за допомогою повноцінного використання внутрішнього потенціалу та зовнішніх можливостей, зменшення енергоефективності економіки та реформи державного управління. При цьому розвиток усіх вищезазначених явищ пов'язаний з діяльністю людини, адже людина є невід'ємним елементом будь-якої складної соціальної системи.

У рамках інтелектуалізації економічних процесів на зміну максимізації матеріального добробуту приходять «людиноцентрична» модель розвитку економіки та суспільства загалом, яка передбачає можливість самоствердження через володіння та користування знаннями. Зрозуміло, що будь-яка економіка ґрунтується на певному рівні знань, проте лише на сучасному етапі цивілізаційного розвитку, знання перетворюються в реальну продуктивну силу, в інноваційний продукт, що забезпечує випереджаюче зростання продуктивності праці та конкурентоспроможність національної економіки. Оскільки знання не можуть самовідтворюватись та генеруватись без участі людини, то особистість фактично виступає основою цієї системи та має безперервно відтворюватись, що орієнтує виробництво на створення його ядра – виробництва творчої особистості, або «виробництва самого себе» [1].

За таких умов, основою господарського розвитку, адекватного економіці знань, виступає людиноцентричне та знанневоорієнтоване суспільне виробництво. Людиноцентризм у даному контексті означає висування людини цілісної «у центр глобальної перспективи» [1], тобто включення людини у всій повноті її іпостасей в орбіту теоретичної економіки та господарської практики. Отже, людина є фундаментальним елементом розвитку економічної сфери. Зокрема, А. Гальчинський відзначає, що в сучасному еволюційному прогресі об'єкт і суб'єкт розвитку так тісно переплітаються, що «еволюція цивілізації реалізується через еволюцію людини» [1].

Методологічна основа, в якій людський розвиток одночасно виступає метою, засобом і умовою соціально-економічної ефективності господарювання, передбачає особливі вимоги до людини як суб'єкту нового господарства. Основними чинниками такого розвитку виступають: якість та рівень життя людини; характеристики її матеріальних та духовних потреб; здібності та «якість» людини.

Парадигма господарського розвитку, виходячи з концепти людиноцентризму, відображена також в Доктрині збалансованого розвитку «Україна 2030». Це документ, в якому сформульовані стратегічні і тактичні задачі економічного прориву України та механізми їх досягнення з урахуванням національних інтересів і наявного потенціалу, з одного боку, та з іншого – глобальних викликів і трендів світового розвитку. Зокрема, в Доктрині зазначено: «Водночас каталізатором для здійснення Україною інноваційного стрибка є головний носій знань і навичок – людина... Перетворити Україну на країну збалансованого розвитку...здатні лише високоосвічені й щасливі люди, згуртовані ефективним управлінням навколо реалізації цілей збалансованого розвитку на інноваційній основі» [2].

Таким чином, ноосферний людиноцентризм створює якісно нову концепцію господарського розвитку, в якій сучасне господарство перетворюється для людини з джерела виробництва засобів існування в сферу її самореалізації. Це в свою чергу вимагає збільшення інвестування в людський капітал, розвиток соціальної інфраструктури та забезпечення умов постійного саморозвитку особистості, як центрального суб'єкта господарювання.

### *Список літератури*

1. Гальчинський А. Глобальні трансформації: концептуальні альтернативи: [монографія] / А. Гальчинський. – Київ: «Либідь», 2006. – 310 с.
2. УКРАЇНА 2030: Доктрина збалансованого розвитку. *Видання друге.* – Львів: Кальварія, 2017. – 164 с. ISBN 978-966-663-393-7 (електронне видання).

А.Р. АРУТЮНЯН, канд. тех. наук, доцент, О.М. СОБЩАНСЬКА, студентка,  
Криворізький національний університет

## ВИКОРИСТАННЯ СОЦІАЛЬНИХ МЕДІА В МАРКЕТИНГОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

З розвитком глобальної мережі Інтернет все більшою популярністю користуються соціальні медіа. У 2018 році кількість інтернет-користувачів досягла відмітки 4 млрд осіб. Понад 70% людей віком до 30 років зареєстровані в соціальних медіа. Та кількість користувачів постійно зростає. Тому ігнорування соціальних медіа при розробці маркетингового плану підприємства є недоцільним для ефективного забезпечення конкурентоздатності продукції на ринку.

Соціальні медіа – інтернет-ресурси, що дозволяють користувачам створювати контент, розповсюджувати його, а також встановлювати та підтримувати зв'язок з іншими користувачами. Американський дослідник Б. Соліс у статті «Визначення соціальних медіа» визначає їх як: «Симбіоз соціальної складової та високих технологій, що трансформує монолог в діалог» [1].

Вирізняють 6 типів соціальних медіа: спільні проекти, соціальні мережі, блоги і мікроблоги, мультимедіа, віртуальні ігрові та соціальні світи. В маркетинговій діяльності найбільший інтерес представляють соціальні мережі.

Дослідженню просування товарів, послуг та підприємств у соцмережах присвячені праці А. Албітова, К. Ван ден Балта, Л. Вебера, Ф. Гурова, Ф. Котлера, С. Мура, І. Башинської та інших.

Розвиток соціальних мереж почався зі створення першої соцмережі SixDegrees у 1997 році, створеної на основі теорії 6 рукоштовань. З плином часу на зміну їй прийшли Friendster, MySpace, LinkedIn, XING, Facebook.

За даними статистичного порталу Statista, який проводить дослідження з понад 22 тис. джерел, станом на січень 2019 року найпопулярнішими в світі соціальними мережами є Facebook, YouTube, WhatsApp, Facebook Messenger, WeChat, Instagram, QZone, Twitter, Viber, Skype, Snapchat, Pinterest [2]. Українські користувачі формують власний рейтинг соцмереж. Переважна більшість віддає перевагу Facebook. Наступними в рейтингу є Instagram, Youtube, Twitter, Telegram, Pinterest, VKontakte та Tumblr.

Для дослідження ступеню домінування найбільших представників ринку соціальних мереж визначена жорсткість його олігопольного ядра, оскільки лише за її наявності виникає можливість прояву антиконкурентних узгоджених дій. Для визначення «межі» олігополії, розраховуємо індекс Лінда  $L = \frac{1}{k(k-1)} * \sum_{i=1}^k Q_i$ ,  $Q_i = \frac{A_i}{i} \div \left( \frac{A_k - A_i}{k-i} \right)$ . Індекс Лінда розраховується до отримання порушення безперервності збільшення показника  $L$ , тобто до появи результату  $L_{k+1} < L_k$ .

Визначення олігопольного ядра соцмереж дає уявлення, які саме соцмережі мають найбільший вплив на потенційних клієнтів підприємства, відповідно на яких мережах слід акцентувати увагу. Проте, при формуванні SMM стратегії, важливим є використання, наприклад, POST-методу (People, Objectives, Strategy, Technology). Важливим орієнтиром вибору соціальної мережі є аналіз цільової аудиторії компанії. Соцмережі відрізняються між собою віком, статтю, місцем розташування, переважними способами сприйняття інформації тощо.

Використання SMM в маркетинговій діяльності підприємства має як низку переваг, так і недоліки. Зважаючи, на збільшення бізнес-акаунтів, попиту на SMM-спеціалістів та пристосування соцмереж для SMM-діяльності, можна зробити висновок, що вигреш підприємств при використанні SMM є значно більшим за можливі втрати. За даними Державної служби статистики України у 2018 році соцмережами, як інструментом маркетингу, користується понад 10 тис. підприємств.

У доповіді детально аналізується рейтинг популярності соціальних медіа в світі та Україні, зокрема; визначаються цілі, особливості, переваги та недоліки використання соціальних медіа в маркетинговій діяльності підприємств; формується опис соцмереж за цільовою аудиторією та технологією використання SMM.

### Список літератури

1. Brian Solis. The Social Media Manifesto. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.briansolis.com/2007/06/future-of-communications-manifesto-for/>.

О.В. КРАВЦОВ, к. т. н., доцент, О.О. КРАВЦОВА, асистент, О.О. УСОВ, студент,  
Криворізький національний університет

## МЕТОДОЛОГІЧНА ПЛАТФОРМА ДО СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ ГІРНИЧОГО ОБЛАДНАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГМК

Значна частина витрат пов'язана з підтримкою основних фондів в експлуатаційному стані, причому ця діяльність здійснюється в рамках твердих вимог: з одного боку - до строків, своєчасності і якості технічного обслуговування й ремонту (ТОіР), з іншого боку - до обсягу матеріальних, фінансових і кадрових ресурсів. Функцію керування в цій сфері виконують відповідні фахівці, технічний менеджмент компанії, область відповідальності яких - ефективність процесів техобслуговування й ремонту.

Система управління основними фондами, дозволяє успішно вирішувати найбільш важливі для капіталомістких підприємств завдання: підвищення ефективності використання виробничих фондів, зниження вартості підтримки виробничих фондів у робочому стані, скорочення простоїв устаткування.

Основні процеси, за допомогою яких відбувається управління системою:

1. Процес управління техобслуговуванням і ремонтами як об'єкт автоматизації розглядається у вигляді послідовності взаємозалежних субпроцесів: процес ведення нормативно-довідкової інформації з ТОіР; процес формування й супроводу бази даних об'єктів основних фондів; процес ведення персональної інформації; процес планування робіт з ТОіР; процес визначення потреб у матеріально-технічних ресурсах (МТР) для ведення ремонтних робіт; процес ведення й обробки заявок на аварійні й позапланові роботи з ремонту устаткування; процес забезпечення потреб у МТР; процес виконання робіт з ТОіР; процес забезпечення безпечних умов роботи; процес аналізу ходу виконання робіт з ТОіР.

2. Процес ведення нормативно-довідкової інформації з ТОіР: ведення довідників: трудових і технічних ресурсів, класів типових робіт, порядку поглинання типових робіт, технічного й експлуатаційного стану устаткування, технологічних параметрів, причин відмов устаткування, типів лічильників наробітку, типів убрань на ТОіР, документів; ведення й/або інтеграція наступних довідників: постачальників МТР, підрядників робіт з ТОіР, номенклатури МТР, товарних найменувань, одиниць обліку МТР, облікових цін запасних частин і матеріалів, місць зберігання на складах; ведення довідника технологічних схем, креслень устаткування й запчастин; ведення архіву електронних документів з описами, інструкціями, шаблонами й інших необхідних для проведення ТОіР документів; ведення довідників типових ремонтних відомостей.

3. Процес планування робіт з ТОіР: автоматичне планування робіт з ТОіР з урахуванням наробітку, календарної періодичності, значень контрольованих параметрів на заданий період з формуванням плану-графіка й журналу планових робіт; зміна строків і тривалості планових робіт; формування складних робіт, у тому числі методом копіювання з типових; планування й облік: виконавці, ресурси, вартість робіт і інші економічні параметри; формування видаткових статей і періодів бюджету ТОіР, облік фактичних витрат з акумулюванням по центрах витрат; настроювання графіків і журналів, подання вихідних форм.

4. Процес аналізу ходу виконання ремонтних робіт: формування звітів по виконанню, використанню МТР, позапланових роботах, витрачених ресурсах; аналіз видів, наслідків і критичності відмов; формування звітів про хід виконання бюджету по ТОіР з угрупованням і фільтрацією по підрозділах, видам робіт, типам устаткування й періоду.

Така управлінська методологія дозволяє підтримувати робочу готовність виробничих активів за рахунок раціональної схеми технічного обслуговування і ремонтів.

### *Список літератури*

1. Карпенко А. В. Рівень фінансування інноваційної діяльності в Україні
2. Інноваційна діяльність як системний процес у конкретній економіці: автореф. дис.... д-ра екон. наук: 08.02.02/ Соловійов В.П.; Нац. техн. ун-т «Харк. політехн. ін-т»ю – Х., 2006
3. Лапицкая Л.В., Теория инновационного менеджмента: анализ и уточнение инновационного аппарата / Л.В. Лапицкая, П. В. Зобов// Инновации. – 2008. - №8(118).

А.Р. АРУТЮНЯН, канд. тех. наук, доцент, Є.С. БУРЛАКОВА, студентка,  
Криворізький національний університет

## ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ В УМОВАХ СУЧАСНОГО РИНКУ

Передумовою створення електронної комерції є розвиток інформаційних систем та пошук нової сучасної форми постачання і оплати продукції або послуг. Завдяки цьому формуються нові можливості для торгівлі, що проявляються у нових формах таких, як наприклад електронні торговельні майданчики. Електронна торгівля в Україні з'явилась зовсім недавно, але вже встигла знайти своїх прихильників. Стрімко розвиватись онлайн-торгівля почала з 2010 року. Такий ріст зумовила спрощена система збуту продукції вітчизняних товаровиробників, завдяки швидкості та мінімальним витратам.

Електронна комерція — це значна кількість різноманітних систем, починаючи від простої передачі замовлення і закінчуючи проведенням комплексу торговельних операцій (повного торговельного циклу) з використанням електронних засобів. За суб'єктами e-commerce поділяється на такі основні категорії: B2B (business -to- business), B2A (business-to-administrator), C2B (costomer -to- business) та B2C (business -to- costomer), який розглянемо в цій доповіді. B2C – електронна роздрібна торгівля, орієнтована на кінцевого споживача. Найхарактернішим прикладом цього напряму є роздрібна торгівля (інтернет-магазини). Інтернет магазин - це каталог, «вітрина» якого розташовується в мережі Інтернет і який надає нам можливість замовляти товари та послуги віртуально [1].

Завдяки тому, що товари в інтернет-магазинах значно дешевші ніж у звичайних магазинах, адже не потрібно витратити грошові ресурси на оренду під складське приміщення, обладнання для магазину, оплату праці багаточисельного персоналу, інтернет-користувачі обирають саме цей спосіб шопінгу. Здійснення замовлення в онлайн-режимі, ще й дуже зручне, заощаджує час, сили та засоби. Більш того є можливість замовляти ті чи інші товари з інших міст і навіть з інших країн. Оплата замовлення здійснюється за допомогою платіжних систем.

Покупки в Інтернеті стають все більш поширеними, що призводить до виникнення великої кількості інтернет-магазинів які мають свої переваги, а також і недоліки. Але безпеку операцій можуть гарантувати не всі інтернет-магазини. Тому якість оформлення гарантійних зобов'язань – одна з найбільших проблем ринку. Згідно моніторингу, тільки третина онлайн-продавців готові видавати покупцю фіскальний чек на техніку з гарантійним талоном.

Згідно з Т. Дубовик довіра споживачів до здійснення покупок в інтернет-магазині визначається як готовність споживача, який уразливий до інтернет-маркетингових комунікаційних звернень інтернет-магазину, купувати товари в Інтернеті, на основі очікувань, що інтернет-магазин буде впливати певними способами, незалежно від здатності споживача контролювати або управляти ними. З точки зору маркетингу, запропоновано досліджувати надійність інтернет-магазину в трьох напрямках – імідж, репутація, стандарти якості обслуговування споживачів в Інтернеті. Необхідною умовою розвитку он-лайн торгівлі та просування продукції через Інтернет є підвищення ступеня довіри користувачів (покупців) до продавців у мережі [2, с.34].

На ринку електронної комерції в Україні вже існують перевірені інтернет-магазини і для того аби оцінити інтенсивність їх конкуренції використовується Індекс Розенблюта (ХоллаТайдмана). Розраховується на основі зіставлення рангів підприємницьких фірм на ринку певної галузі та часток цих фірм на розглянутих ринках:

$$I_r = \frac{1}{2\sum(i \cdot D_i) - 1}$$
 де,  $D_i$  – частка  $i$ -го підприємства в загальному обсязі продажу на ринку;  $i$  – ранг підприємства в залежності від його частки на ринку. Індекс  $I_r$  змінюється в межах від  $1/n$  до 1, де  $n$ -число конкурентів на даному секторі ринку.

В доповіді висвітлена тема функціонування електронної комерції, що представляє собою систему комплексу торгових операцій, яка орієнтована на споживача, як інтернет-магазин. Також проведення власного дослідження щодо їх конкурентоспроможності.

### Список літератури

1. Рогач О.І. Міжнародні фінанси: Підручник // навч. посібник/ О. І. Рогач. – К.: Либідь, 2003. – 784 с
2. Дубовик Т. Концептуальна модель довіри споживачів до інтернет-магазинів / Т. Дубовик. // Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка. – 2014. – С. 160.

О.В. КРАВЦОВ, к. т. н., доцент, О.О. КРАВЦОВА, асистент, О.О. УСОВ, студент,  
Криворізький національний університет

## ОСОБЛИВОСТІ ФІНАНСОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Зростання підприємств металургійної галузі забезпечується за рахунок виходу на зовнішні ринки, доступу до яких сприяють зарубіжні партнери. Характерною особливістю економічного зростання на основі інновацій є те, що досягнення конкурентних переваг окремих галузей відбувається не за рахунок факторних витрат, а, здебільшого, внаслідок упровадження нової техніки, технології. Національні компанії не тільки поліпшують іноземну техніку та технології, а й створюють власні розробки, що сприяє зростанню їх конкурентних позицій, як на національному, так і на зарубіжному ринках. У країні швидкими темпами зростає виробничий попит. На даному етапі розвитку економіки України зростання може мати місце при об'єднанні структурних факторів «фактори виробництва» та «інноваційна діяльність і інновації». Спочатку інновації впроваджуються в декількох галузях, потім цей процес поширюється на інші галузі.

У своїй праці «Промислові кризи в сучасній Англії, їх причини і вплив на народне життя» (1894) М. Туган-Барановський зазначав, що «розширення виробництва в кожній галузі праці завжди посилює попит на товари, які виробляються в інших галузях праці; тому розширення виробництва завжди діє заразливо і має тенденцію охоплювати все народне господарство. Але з другого боку, розширення виробництва в кожній окремій галузі праці нарізно майже неможливе, тому що тільки при пропорційному розширенні виробництва у всіх галузях праці може знайтися попит на знов вироблені товари. Тому ми приходимо до наступного висновку: з одного боку, всяке часткове порушення виробництва має тенденцію ставати загальним, з другого боку, часткове розширення виробництва дуже важко здійснити» [3].

Особливість інноваційної стадії економічного зростання полягає у тому, що вона має великий запас міцності і спроможна чинити опір макроекономічним змінам і зовнішньому тиску. Галузі можуть стати менш залежними від цінкових коливань і валютних курсів у силу того, що конкурують на основі інноваційних технологій і стратегічної диференціації виробництва, що додає їм стійкості. Як свідчить світовий досвід, на цій стадії принципово змінюється роль держави, яка сприяє посиленню опосередкованих важелів управління інноваційними процесами, зростає роль ринку і підприємницького сектору в умовах, коли конкуренція базується на інноваціях.

У найближчій і довгостроковій перспективі максимізація саме інноваційного фактору стане вирішальною умовою стійкого розвитку економіки України. Цим шляхом ідуть розвинуті країни, й у нашого суспільства є всі передумови орієнтуватися на нього. Як переконує світова та українська практика, вмиле використання всього потенціалу підприємства, раціональна організація та управління ним мають вирішальну роль, особливо в кризових умовах. На жаль, в умовах трансформації економіки стан впровадження та використання інновацій на промислових підприємствах України є далеким від європейських стандартів. Складність ситуації обумовлена різноманітністю чинників, які впливають на здійснення інноваційної діяльності, серед яких ключове місце посідає проблема фінансового забезпечення інноваційної діяльності.

Питання, пов'язані з фінансовим забезпеченням інноваційної діяльності, досліджувалися та висвітлювалися в економічній літературі, проте на кожному новому етапі вдосконалення інноваційної сфери вони знову постають у інших аспектах, оскільки економіка є динамічною системою, яка постійно породжує нові проблеми, що потребують наукового вирішення. Тому вдосконалення та підвищення ефективності фінансового забезпечення інноваційної діяльності на промислових підприємствах набуває особливої актуальності.

### *Список літератури*

1. Ландик В. Управление инновационным потенциалом предприятия в условиях переходной экономики: проблемы и опыт // Экономист. – 2001.



А.Р. АРУТЮНЯН, канд. тех. наук, доцент, К.В. БОНДАРЕНКО, студентка,  
Криворізький національний університет

## **ФОРМИ КРЕДИТУВАННЯ ЕКСПОРТЕРІВ ТА ІМПОРТЕРІВ З УРАХУВАННЯМ МІЖНАРОДНИХ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ**

В останнє десятиліття спостерігається активізація участі України в глобальних господарських процесах, в результаті яких все більше поглиблюються економічні зв'язки України з багатьма країнами в різних регіонах світу, у т.ч. в рамках інтеграційних процесів. Проблема надання кредиту пов'язана не тільки з правовим, а й з економічним аспектом.

Питанням міжнародних розрахунків присвятили свої роботи багато науковців та вчених, серед них: Домрачев В. М., Іваненко І. А., Кіндрацька Л. М., Линник В. Г., Мороз А. М., Рибіна Л. О., Соловей Н. В., Тюха І. В., Фаюра Н. Д., та ін. Проблеми системного вибору оптимальних форм розрахунків при здійсненні зовнішньоекономічної діяльності з урахуванням показників їх ефективності.

Найбільш розповсюдженими у практиці міжнародних угод є чотири форми розрахунків: відкритий рахунок, аванс, акредитив та інкасо [1].

1. Відкритий рахунок – це форма розрахунково-кредитних відносин між продавцем і покупцем, за якої продавець відвантажує товар покупцеві без попередньої оплати, а разом з товаром надсилає відповідні товарні документи, які покупець зобов'язаний оплатити у строки, обумовлені контрактом [1].

2. Авансові платежі у практиці здійснення зовнішньоекономічної діяльності, як і в національному полі, – це попередня оплата [2].

3. Акредитив за своєю природою являє собою угоду, відокремлену від договору купівлі-продажу або іншого контракту, на якому він може базуватися, і банки жодною мірою не пов'язані й не зобов'язані займатися такими контрактами, навіть якщо в акредитиві є яке-небудь посилання на такий контракт.

4. «Інкасо» означає операції, здійснювані банками на підставі одержаних інструкцій, з фінансовими та комерційними документами.

Таким чином Особливістю операцій по відкритому рахунку є те, що всі дії, пов'язані як з рухом товаророзпорядчих документів, так і з контролем своєчасності платежів, покладаються на плечі учасників угоди, передусім експортера, адже всі документи надходять до імпортера прямо, минаючи банк

Експортери, які наполягають на цьому способі оплати як єдиному способі ведення бізнесу, можуть втратити свої конкурентні позиції на міжнародному ринку, оскільки імпортер обере постачальників-конкурентів, які пропонують більш привабливі умови оплати.

По суті, акредитив являє собою документ, виданий третьою стороною, яка гарантує оплату за товари або послуги, при цьому основна умова зі сторони продавця – повне забезпечення прийнятної умовам акредитива документацію.

Основною характеристикою документарного інкасо є те, що це найпростіша і найдешевша форма розрахунків, яка, водночас, є дуже ризикованою для експортерів, оскільки вони не мають можливості достовірної перевірки імпортера, і рекомендуються тільки в ситуаціях, коли експортер та імпортер мають давні торгові відносини.

Дослідження всіх переваг і недоліків застосування конкретної форми розрахунків як експортерами, так і імпортерами під час здійснення зовнішньоекономічної діяльності, а також від ефективності здійснення даних розрахунків, тобто забезпечення нормального рівня платоспроможності та ліквідності підприємства.

### *Список літератури*

1. Міжнародні фінанси: навч. посіб. / Д'яконова І. І., Макаренко М. І., Журавка Ф. О. та ін. Київ: Центр навчальної літератури, 2012. 548 с

2. Постанова правління НБУ «Про затвердження Інструкції про безготівкові розрахунки в Україні в національній валюті» від 21.01.04 р. № 22 (зі змінами, внесеними згідно з Постановами Національного банку). URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0377-04/page3>.

О.В. КРАВЦОВ, канд. тех. наук, доцент, О.О. КРАВЦОВА, асистент, О.О. УСОВ, студент,  
Криворізький національний університет

## **ОЦІНКА ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК З КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ**

Сьогодні існує досить чітке визначення інновації, під якою розуміється кінцевий результат інноваційної діяльності, що одержав реалізацію у вигляді нового або вдосконаленого продукту, реалізованого на ринку, нового або вдосконаленого технологічного чи організаційного процесу, використовуваного в практичній діяльності.

Причини зниження рентабельності продажів можна розділити на дві групи: структурно-технологічні - відсутність ринків збуту профільної продукції; не конкурентоспроможність продукції внаслідок морального і фізичного зносу основного капіталу; зростання норм поточних витрат; організаційно-економічні - низький рівень організації виробництва, праці, а також маркетингу і збуту. Усунення структурно-технологічних чинників, як правило, пов'язано з необхідністю інвестицій.

Основним фактором вирішення даних проблем є здатність підприємства до інноваційної діяльності. Інновації можуть бути результатом або внутрішніх розробок, або отримані ззовні, шляхом придбання патентів, ліцензій і т.д.

Як показали результати дослідження, залучення зовнішніх інновацій певної міри може привести до небажаних наслідків у діяльності підприємства, в тому числі: зниження власної патентно-винахідливою активності; зниження продуктивності праці; зростання соціальної напруженості як слідству падіння продуктивності праці; підвищення плинності кадрів за рахунок ущемлення інтересів.

Створення, впровадження і широке поширення нових продуктів, послуг, технологічних процесів стають ключовими факторами зростання обсягів виробництва, зайнятості, інвестицій, зовнішньоторговельного обороту. Саме тут криються найбільш суттєві резерви поліпшення якості продукції, економії трудових і матеріальних витрат, зростання продуктивності праці, вдосконалення організації виробництва і підвищення його ефективності. Все це, в кінцевому рахунку, визначає конкурентоспроможність підприємств і продукції, що випускається ними продукції на внутрішньому і світовому ринках, поліпшення соціально-економічної ситуації в країні.

Оцінюючи проект підприємству необхідно виявити ті характеристики нового продукту або послуги, досягнення яких, найімовірніше, викличуть додаткові виробничі витрати. Визначивши все це можна переходити до виробництва.

Підстроювання асортименту продукції, що випускається під потреби ринку і забезпечення її цінової конкурентоспроможності - завдання, вирішення яких вимагає приведення управління у відповідність з довгостроковими інтересами власників підприємств.

В результаті може виявитися можливим висновок раніше нерентабельного підприємства на прибуткову роботу. Лідирують підприємства, які активно пропонують ринку принципово нову продукцію. Володіючи сучасним підходом до наукового і конструктивного пошуку, можна впевнено орієнтуватися в інформаційних потоках, які супроводжують сьогодні інноваційні процеси. Якщо умовно розділити всі винахідницькі завдання на п'ять рівнів складності, то для вирішення завдання першого, найпростішого, рівня досить перебрати з десятків варіантів, другого рівня - вже кілька сотень проб, на третьому рівні рішення ховаються серед тисяч варіантів, на четвертому - серед десятків і сотень тисяч, на п'ятому - серед мільйонів варіантів.

Важливим елементом системи управління інноваційною конкурентоспроможністю підприємства є врахування соціальної відповідальності кожного підприємства перед суспільством за результати своєї діяльності. Особливо актуально це для великих гірничих підприємств, що надають, в силу специфіки своєї діяльності, великий вплив на соціальну обстановку в регіоні, на рівень доходів працівників і рівень добробуту їх сімей, на величину і структуру доходів місцевих регіональних бюджетів, на загальний рівень соціально-економічного розвитку територій.

## **РОЛЬ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ В ПІДВИЩЕННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ**

В умовах глобалізації світових господарських процесів та посилення міжнародної конкуренції особливої уваги набуває формування високорозвиненого людського капіталу, який виступає вагомим чинником, здатним створювати не тільки нові знання, а й конкурентні переваги у будь-яких сферах діяльності. Актуальність теми людського капіталу зумовлена тим, що людину розглядають в центрі економіки як невичерпний ресурс, який є основоположним у функціонуванні національної економіки. У сучасному світі визначальними стають інвестиції в освіту, науку та охорону здоров'я, забезпечення свободи та можливостей для всебічного творчого розвитку людини. Людський капітал перетворився на один з головних чинників соціально-економічного розвитку.

Статистика показала, що конкурентоспроможність економіки тісно пов'язана з людським капіталом, який формується з високого рівня освіти населення, наукоємного характеру виробництва та інноваційної економіки.

Одним з негативних факторів, що перешкоджає зростанню економіки країни та її конкурентоспроможності в глобалізованому світі, є недостатній інноваційний потенціал. Але людські можливості безмежні, це означає, що той чи інший економічний суб'єкт завжди може підвищити рівень своєї конкурентоспроможності шляхом розвитку людського капіталу. Умови постіндустріальної економіки змушують задуматися про розвиток людського капіталу, який, в свою чергу, вимагає великих інвестицій. [1].

Тому сучасна економічна система радикально змінює становище людини у суспільстві, підносить її роль і значення. Людина зі своїми знаннями, відношенням до оточуючого світу змінює систему до якісно нового стану – вносячи соціальні корективи. Нові системи у всьому стають більш соціальними, заснованими на загальнолюдських цінностях, та створюють всі умови для всебічного розвитку людини. В результаті на мікроекономічному рівні відбувається зміна ролі факторів виробничого процесу. На перший план виступає робоча сила людини не в фізичному, а в інтелектуальному капіталі, що втілюється у процесі виробництва, в засобах та предметах виробництва, які потребують підготовленості та високого рівня людського капіталу. Основоположними стають інтелектуальний, людський та соціальний капітали. Тому підприємство неодмінно має дбати про соціальну складову свого розвитку.

Сучасні дослідження доводять, що стійкість розвитку економіки України залежить від якісного зростання трьох складових сукупного капіталу – фізичного капіталу (зароблені активи), природного капіталу та людського капіталу, які разом формують основу конкурентоспроможного розвитку економіки країни загалом. За даними Всесвітнього банку, на основі дослідження факторів економічного зростання у 192 країнах встановлено, що лише на 16% воно зумовлене фізичним (заробленим) капіталом, на 20% – природним і, в першу чергу (на 64%) – людським капіталом. Разом з тим, у країнах з високим рівнем доходу частка людського капіталу у національному багатстві досягає 70-80%, а у країнах пострадянського простору традиційно головним вважається фізичний капітал. Саме тому Україна в міжнародних рейтингах економічного розвитку займає досить низьке місце, незважаючи на формально високий рівень освіти та досить великий потенціал природних ресурсів [2]. Для ефективного розвитку інноваційної економіки держава повинна впровадити комплекс заходів щодо відтворення та розвитку людського капіталу. Зокрема, розробити мотиваційний механізм активізації творчого потенціалу людей, що сприятиме розвитку інноваційної праці та підвищенню кваліфікації кадрів.

Таким чином, зростання економічної могутності країни у сучасному світі визначається не обсягом природних або фінансових ресурсів, а передусім, людським капіталом високої якості та конкурентоспроможності, який розглядається як головний чинник науково-технічного прогресу, створення інновацій, високих технологій в умовах глобальних трансформацій.

### *Список літератури*

1. Кузьмін О.Є. Оцінка рівня розвитку людського капіталу України в умовах глобалізації / А.Ю. Шахно, О.С. Кузьмін// Економіка та держава, 2018. - № 4. - С. 7 – 11.
2. Семикіна. А. В. Людський капітал: підвищення конкурентоспроможності на основі соціальних інновацій [монографія] / А.В. Семикіна// Одеса.: "Атлант" ВОІ СОІУ, 2018. – 272 с.

А.Ю. ШАХНО, канд. екон. наук, доцент, К.В. КЛИМЕНКО, студент,  
Криворізький національний університет

## РОЗВИТОК ІННОВАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ЗАЙНЯТОСТІ В УМОВАХ РИНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Сьогодні в умовах формування нової історичної фази суспільного розвитку цивілізації – постіндустріального суспільства відбувається розповсюдження гнучких і мінливих форм зайнятості, які називають нестандартними. Саме модифікація традиційних і виникнення абсолютно нових форм зайнятості активно впливають на основні параметри ринку праці (попит, пропозицію, ціну робочої сили тощо). Збільшення масштабів нестандартних форм зайнятості у світі в останні кілька десятиліть було зумовлене різними чинниками, зокрема, такими як демографічні зрушення, регулювання ринку праці на різних рівнях, макроекономічні коливання і технологічні зміни, що, в свою чергу, повністю змінило структуру ринку та призвело до створення нових моделей зайнятості задля задоволення попиту [1]. Актуальність дослідження полягає у вивченні значення інноваційних форм зайнятості у сучасних умовах ринку праці.

Сьогодні в Україні відбувається інтенсивна інформатизація більшості сфер суспільного життя та діяльності, що проявляється у подоланні кордонів для обміну інформацією у глобальному просторі; зростанні можливостей збору, обробки, зберігання, передачі інформації та доступу до неї; розширенні доступу до інформації для різних сфер людської діяльності; загостренні проблеми інформаційної нерівності й бідності як на внутрішньому, так і на зовнішньому рівнях; появі нових форм зайнятості людського капіталу та збільшення попиту на людські ресурси, які володіють компетенціями щодо виконання інформаційно- та інтелектуальноємних видів робіт.

Нову революцію спричинив значний та різкий розвиток ІТ-сфери по всьому світу. З розвитком технологій з'явилися нові професії. Декілька років тому про такий термін як «діджиталізація» практично ніхто не чув. Проте сьогодні діджиталізацію використовують практично всі компанії від сфери малого бізнесу до великих корпорацій. Діджиталізація (з англійської digitalization) буквально «оцифрування» у широкому сенсі означає перехід інформаційного поля на цифрові технології. Застосування діджиталізації створює низку конкурентних переваг підприємства в розрізі операційних процесів, а саме: підвищувати їх виробничі можливості, вчасно приймати управлінські рішення, здійснювати маркетингові дослідження та миттєвий обмін інформацією між компетентними співробітниками, створювати нові системні підходи до реагування тощо. Розвиток інноваційних форм зайнятості розширює межі ринку праці, адже впроваджувати нестандартні формами зайнятості (виробничий аутсорсинг, ІТ-аутсорсинг, аутстафінг, відеоблогінг, фріланс та інші) дозволяє залучати до роботи різноманітні трудові ресурси. Проте існують певні проблеми із застосуванням інноваційних форм зайнятості, головні з яких - офіційне працевлаштування, нарахування трудового стажу, соціальний захист тощо. Усі вище зазначені аспекти повністю відсутні у деяких формах інноваційної зайнятості [2]. Нестандартні форми зайнятості дуже привабливі для молоді, так як їх можливо поєднувати з навчанням, що є вигідно як для окремої людини, так і держави.

Отже, в умовах ринкової економіки розвитку інноваційної моделі зайнятості сприятиме застосування новітніх наукових досягнень та технологій; удосконалення законодавства та впровадження правових форм співробітництва; довіра між соціальними партнерами; створення нових державних програм в аспекті розвитку інноваційних форм зайнятості, які орієнтовані на досягнення максимального економічного ефекту; підтримка державою інноваційного вектору розвитку економіки України.

### *Список літератури*

1. Давидова І.О. Інноваційна зайнятість в аспекті її сутнісних характеристик [електронний ресурс]/ І.О. Давидова // Ефективна економіка, 2015. – № 5. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4041>
2. Галайда Т.О. Нестандартні форми зайнятості персоналу суб'єктів підприємництва та перспективи їх розвитку в Україні / Т.О. Галайда, Н.Б. Теницька, Т.В. Черногорська// Вісник НАУ «Проблеми системного підходу в економіці», 2018. - №3 (65). - С.66-73.

А.Р. АРУТЮНЯН, канд. тех. наук, доцент, Н.Л. САВОНІК, студентка,  
Криворізький національний університет

## СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АДМІНІСТРАТИВНОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ

На сучасному етапі розвитку суспільства потоки інформації зростають з кожним днем, причому як загалом у країні, так і всередині окремих галузей управління. Адміністративні менеджери мають можливість виконувати свої функції тільки тоді, коли володіють точною і своєчасною інформацією, яка забезпечується відповідними інформаційно-комунікаційними технологіями. Якщо підприємство збирається підвищувати ефективність управління, то цю роботу слід починати з освоєння адміністративного менеджменту. Сучасний адміністративний менеджмент може бути гарною основою для освоєння використання інформаційних технологій.

Інформаційні технології в управлінні – це комплекс методів переробки розрізаних вихідних даних у надійну та оперативну інформацію механізму прийняття рішень за допомогою апаратних і програмних засобів з метою досягнення оптимальних ринкових параметрів об'єкта управління. Мета інформаційної технології – виробництво інформації для її аналізу людиною і прийняття на його основі рішення з виконання якої-небудь дії.

Питання застосування сучасних інформаційних технологій в управлінні підприємством і їх економічного обґрунтування отримали значного розвитку завдяки науковим доробкам таких авторів: А. Абрамова, І. Ансофф, С.В. Войтко, А.Г. Литвак, Н.Б. Кирич, Н.С. Меджибовської, Т.В. Сакалош, З.М. Соколовської та інших.

Сьогодні комп'ютери й відповідне програмне забезпечення радикально змінюють методи та технологію обробки інформації. Комп'ютерна інформаційна технологія дозволяє менеджерів справлятися з істотним збільшенням обсягів інформації, що переробляється, і веде до скорочення термінів її переробки.

Сучасні підприємства використовують у своїй роботі інформаційні технології, які вирішують різні задачі: від оперативного управління підприємством до допомоги в прийнятті управлінських рішень. У сучасних умовах ефективне управління є цінним ресурсом організації, разом з фінансовими, матеріальними, людськими та іншими ресурсами. Найбільш дієвим способом підвищення ефективності протікання трудового процесу є його автоматизація.

Прикладом програмного забезпечення, яке автоматизує процеси в будь-якій сфері діяльності є SAP (Systems, Applications and Products in Data Processing – Системи, Додатки, Продукти для Обробки Даних). Дворівнева структура інформаційної бази (верхній рівень – сервери бази даних та програм; нижній рівень – клієнтські місця, розташовані в підрозділах та відділах підприємства) дозволяє забезпечити оперативність та достовірність інформації, що вводиться, на підставі якої формуються показники для оперативного прийняття рішень з управління бізнес-процесами підприємства.

Першою в Україні сертифікат Центру експертизи SAP рівня Advanced отримала Група компаній Метінвест. Компанія стала першою в Україні, четвертою в СНД і увійшла до ТОП-50 світових компаній, сертифікованих на цьому рівні. Система SAP працює на більшості активів Групи Метінвест. Так компанія уніфікує і централізує всі бізнес-процеси, щоб забезпечувати високий рівень ефективності менеджменту. Платформа SAP стала основною корпоративною інформаційною системою і забезпечила інтеграцію в загальну мережу Групи Метінвест. З її впровадженням підприємство отримало інструмент для прийняття оперативних управлінських рішень, оптимізації закупівель товарів, підвищення якості продукції та організації точного обліку. Всі операції тепер автоматизовані й прозорі, максимально спрощений контроль над бізнес-процесами, адже ситуація видна в реальному часі.

Отже, до переваг впровадження сучасних інформаційних технологій в систему адміністративного менеджменту можна віднести оптимізацію витрат на рутинну та непродуктивну роботу персоналу, ефективне вирішення проблем, можливість глибокого аналізу ситуації та ефективної організації виробництва та управління. Таким чином, впровадження інформаційних технологій дає змогу приймати обґрунтовані рішення, мінімізувати ризики та оптимізувати роботу підприємства в цілому.

Н.В. КРАВЧЕНКО, канд. економ. наук, доцент, В.О. ШИПНА, студентка,  
Криворізький національний університет

## **ТРАНСФОРМАЦІЯ КОНКУРЕНТНИХ ВІДНОСИН В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ**

Глобалізаційні процеси стали невід'ємною частиною розвитку сучасного бізнес-середовища, накладають відбиток на всі його елементи. Суттєвих трансформацій зазнають конкуренція та конкурентні відносини, які постійно знаходяться під впливом багатьох чинників і суттєво впливають на формування нових ринкових правил взаємодії суб'єктів господарювання. Тому, дослідження конкуренції, її розвитку і напрямків трансформації постійно знаходиться у фокусі обговорення як вчених, так і практиків всього світу.

Глобалізація економіки здійснює суперечливий вплив на процеси конкуренції: з одного боку, діяльність транснаціональних компаній знаходить свій прояв у монополізації світового виробництва, а з іншого – активізуються конкурентні сили, конкурентна боротьба стає все витонченішою і різноманітнішою. На рубежі ХХ - ХХІ ст. відбулися якісні зміни у процесі конкуренції, які пов'язані як із зміною конкурентного середовища, так і конкурентних відносин. Так, найбільш поширеними типами конкурентних відносин є: кооперація, коеволюція, консолідація, які спрямовані на посилення конструктивної інтеграції та кооперації учасників ринкових відносин. Підсилюються дана тенденція розповсюдженням нових організаційних форм глобального бізнесу, які в усе більшій мірі фокусуються не на самій компанії, а на мережах компаній. Це спонукає конкурентів співробітничати між собою, обмінюючись інформацією і досвідом на паритетних засадах, стимулювати інновації у масштабах усієї мережі, створення бізнес-моделей, які обираються і підтримуються споживачем.

Зміна реальних конкурентних відносин в міжнародному бізнесі мотивує дослідників до обґрунтування новітніх концепцій конкуренції, які можуть використовуватись менеджментом компаній для посилення своїх позицій на глобальних ринках. Однією з найбільш конструктивних таких концепцій є модель гіперконкуренції. Професор Базельського університету М. Брун під поняттям "гіперконкуренція" розуміє ситуацію, коли підприємства все більше піддаються сукупному впливу досі ізольованих один від одного конкурентних факторів, що призводить до виникнення багатоаспектної, динамічної й агресивної конкуренції [1]. В умовах гіперконкуренції змінюються методологічні підходи до аналізу конкурентоспроможності компаній, зокрема: визнання пріоритетності інформаційних ресурсів, випереджальних інновацій, комунікаційних технологій та інтелектуального капіталу у реалізації конкурентних переваг; багаторівневість та багатоаспектність дослідження конкурентоспроможності; врахування поширення ділових мереж, ланцюгів створення вартості з неоднаковою ефективністю окремих елементів; врахування макроекономічної статистики і динаміки, стану інтелектуального капіталу, інституціонального середовища, інформаційно-мережевої гнучкості тощо. Гіперконкуренція є засобом формування нових типів стратегій, які характеризуються як глобальні та мають урахувати особливості конкурентної поведінки і джерела отримання конкурентних переваг.

Отже, трансформація конкурентного середовища під впливом глобалізації веде до зміни конкурентних відносин у таких напрямках: розвиток специфічних форм конкурентних відносин залежно від співвідношення глобального, регіонального та локального рівнів; зміна форм і методів конкуренції, що полягає у переважанні елементів співробітництва та партнерства над суперництвом унаслідок спільних цілей господарювання суб'єктів глобалізованого простору; інноваційна детермінованість конкурентного процесу; «інституційно оформлений характер конкурентної взаємодії»; інтегративна модель конкурентної поведінки.

Для подолання кризового стану і підвищення своєї конкурентоспроможності українським підприємствам слід активно використовувати можливості взаємодії з конкурентами. Така співпраця дозволить їм зміцнити свої ринкові позиції за рахунок зменшення витрат на пряме конкурентне протистояння і інвестування коштів, що вивільняються, в спільне впровадження інновацій у рамках стратегічних альянсів, кластерів тощо.

### *Список літератури*

1. Брун М. Гіперконкуренция: характерные особенности, движущие силы и управление. URL: [http://vasilievaa.narod.ru/20\\_3\\_98.htm](http://vasilievaa.narod.ru/20_3_98.htm).

Н.В. КРАВЧЕНКО, канд. економ. наук, доцент, Т.В. ФЕДОРЕНКО, студентка,  
Криворізький національний університет

### **ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ В УМОВАХ ЕКОНОМІКИ ЗНАНЬ**

Економіка, заснована на знаннях, це принципове нове явище, що веде до кардинальної зміни корінних основ економіки і суспільства в цілому, становленню нової парадигми суспільно-економічного розвитку і наукового пізнання. Згідно з оцінками фахівців, із середини ХХ ст. обсяг доступних людству знань подвоюється кожні 20 років. За оцінками Світового банку, фізичний капітал у сучасній економіці формує 16% загального обсягу багатства кожної країни, природний – 20, а людський капітал – 70%. У таких країнах, як Японія і Німеччина, частка людського капіталу становить до 80% національного багатства. Людський капітал забезпечує впровадження нових технологій, зростання продуктивності праці, збільшення обсягів ВВП, поліпшення добробуту громадян.

Концепція людського капіталу отримала міжнародне визнання ще в другій половині ХХ століття. Проте, дослідження ведуться і до цих пір, оскільки фактори впливу на розвиток людського капіталу постійно змінюються, що теж потребує постійних досліджень.

Узагальнюючи сучасне розуміння людського капіталу, можна констатувати, що це – форма організації, функціонування і розвитку продуктивних сил людини, яка включена в систему соціально-інноваційної ринкової економіки в якості провідного фактора економічного зростання і рушійного вектора суспільного відтворення та єдиного ресурсу, який має здатність оновлюватись та вдосконалюватись. На разі, саме людський капітал встановлює межі та можливості модернізації різних галузей суспільства та одночасно формує нову ланку суспільного виробництва – індустрію інформаційно-інтелектуальних продуктів, яка є визначальною в епоху економіки знань. Сучасна особистість, яка активно задіяна в процесі творення нових знань, створює передумови для появи інноваційних якостей людського капіталу. До таких відносяться: комп'ютерна грамотність, вміння користуватися інтернетом, володіння іноземними мовами тощо. Таким чином, носіями інноваційних форм людського капіталу стають фахівці, які неодноразово вдосконалюють свої знання та навички.

Поява та розвиток нових форм людського капіталу обумовлена певними факторами впливу. Їх розділяють на внутрішні та зовнішні, залежно від середовища їх виникнення. Обидві групи тісно взаємопов'язані один з одним, постійно замінюються і впливають один на одного. Внутрішні чинники складаються з характеристик окремих індивідів, притаманних їм від народження з певними набутими властивостями. Тобто, головним внутрішнім фактором є мотивація особистості до збільшення частки своєї компетентності і задоволення власних потреб. Зміна внутрішніх чинників значною мірою обумовлена процесами, які відбуваються у зовнішньому середовищі людського капіталу. Серед основних факторів зовнішнього середовища слід виділити систему освіти та інформаційно-комп'ютерні технології.

Виходячи з вище сказаного, необхідно зазначити, що освіта, а головне – самоосвіта, є відправною точкою формування нових якостей людського капіталу. Статистичні дані говорять, що рівень освіти в Україні знаходиться не на першому місці, тому зараз активно використовують альтернативні форми освіти (онлайн-тренінги, онлайн-курси). Надважливими факторами формування людського капіталу є: мотивація, спрямована на задоволення таких потреб, як самореалізація, досягнення успіху в своїй професійній діяльності; відкритість і доступність сфери освіти; розвиток інформаційно-комп'ютерних технологій; зростання рівня глобалізації і віртуалізацію ринку праці.

Отже, в умовах глобалізації, економіка знань стає найбільш перспективною моделлю соціального та господарського розвитку, що у своїй основі має зростання ролі науки та освіти для суспільного прогресу. Саме тому, головним стратегічним пріоритетом держави стає розвиток людського капіталу за рахунок здійснення інвестицій в освіту, науку, професійну підготовку, охорону здоров'я, що забезпечує у майбутньому стабільний макроекономічний ефект та здатність швидко реагувати на глобальні виклики.

**СОЦІАЛЬНИЙ КАПІТАЛ: ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ**

Останнім часом більш значущим стає соціальний капітал – зв'язки між людьми та залежні від них самих довіра, безпека, комунікації і поведінка, що формують загальний механізм соціальної взаємодії. Його розповсюдження та важливість пов'язані з розширенням мережевих відносин та впровадженням у різні сфери життя сучасних інформаційних технологій.

Це поняття дуже широко використовується в економічній літературі, тому що саме стан соціального капіталу впливає на формування економіки в суспільстві. У деяких випадках дана категорія розглядається у вигляді мети – поняття, що допомагає пояснити певні явища, наприклад, торгівлю або рівень народжуваності людей. На соціальний капітал можна дивитися з різних сторін, наче на монету: він може впливати на розвиток економіки та економічних відносин, має можливість трансформуватися в інші форми, що призводить до максимізації прибутку. З іншого боку, він не дуже притаманний для якоїсь конкретної людини, але й не існує взагалі за людськими межами. Соціальний капітал також впливає на загальне формування та функціонування суспільних інститутів.

Оцінка рівня довіри є ключовою в оцінці рівня розвитку якості соціального капіталу. Довіра є тим фундаментом, на якому тримаються стійкі відносини між певними суб'єктами. Вона виступає індикатором самого соціального капіталу, що суттєво впливає на показники економічної ефективності використання матеріальних ресурсів. Довіру можна розглядати, з одного боку – як продукт, а з іншого – як головну ознаку наявності соціального капіталу, а також – як його основну форму. Взаємодія в організації є необхідною передумовою щоденної виробничої діяльності, тому головною проблемою фірми є визначення першооснови побудови її соціально-трудова відносин і мотивації персоналу. Економічна теорія гарантувала забезпечення змісту цих відносин – економічний інтерес. Трансформуючись в різні форми, раціоналізм продовжує визнаватися головною рушійною силою і мотиватором ефективної діяльності на всіх рівнях економіки. Разом з тим, сучасність поставила під сумнів абсолютну відданість людини винятково економічним інтересам та цілям.

Досвід України є показовим прикладом того, як нерівномірність розвитку соціального капіталу гальмує прояви його продуктивності. В Україні наявні відповідні фактори посилення його значущості та чинники формування.

Один із цих факторів – довіра, що є основним індикатором соціального капіталу – знаходиться на недостатньому рівні. Слід прагнути до покращення довірчих відносин і взаємозв'язків між громадянами та владою, членами суспільства й підприємцями і, звичайно, до міжособистісної довіри, яка містить у собі величезний потенціал розвитку відносин між людьми.

Соціальний капітал є фундаментом для виникнення економічних відносин і створення успішних підприємств в майбутньому. Роль та місце довіри й інших факторів у формуванні соціального капіталу організацій і в розвитку соціально-трудова відносин набуває дедалі більшого значення. Феномен довіри виступає каталізатором підвищення ефективності діяльності організації, тому теоретичне вивчення цього явища саме в економічному ракурсі відкриває шляхи до вдосконалення практики формування соціально-трудова відносин в організації. Можна стверджувати, що вивчення всіх рівнів людської взаємодії від глобального та міждержавного до мікроекономічного та особистісного, набуло нового гуманістичного змісту та спрямування саме завдяки тому, що в основу побудови аналітичних моделей було покладено концепт довіри.

Розробка та втілення в практику цілеспрямованих проектів з розвитку довірчих відносин на фірмі здатні позитивно вплинути не тільки на рівень довіри у внутрішніх відносинах, але й підвищити суспільну довіру до організації, що особливо важливо для сфери послуг.

Перспективи розвитку України до моделі соціально-орієнтованої ринкової економіки, яка є домінуючою в європейських країнах і США, буде переважно визначатися стійкістю громадянського суспільства, зрілістю громадянської культури та якості соціального капіталу.



І.Г. ПОЛЩУК, канд. екон. наук, доцент, О.Б. КОРОЛЕНКО, канд. екон. наук, доцент,  
В.В. ДАВИДЮК, магістр, Криворізький національний університет

### **УПРАВЛІННЯ КОМЕРЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ МАРКЕТИНГУ**

У глобальній економіці пріоритети забезпечення й оцінювання результативності та ефективності функціонування й розвитку підприємств змінюються. Досягнення передбачених чи запланованих результатів з мінімізацією витрат зусиль і ресурсів, володіння якими (їх джерелами) має гарантувати низькі витрати та конкурентоспроможність у боротьбі за споживача, поступається компетентності у прийнятті стратегічно правильних рішень про актуальні цілі розвитку бізнесу, які зберігають відкритість щодо широкого кола ринкових можливостей і характеризуються адаптивністю сценаріїв їх реалізації за умов складної і мінливої кон'юнктури ринків.

Проблематика ефективності та маркетингового управління розвитком підприємств, формування й реалізації їх маркетингових стратегій знайшла відображення у працях багатьох вітчизняних і зарубіжних науковців, у тому числі Аакера Д., Амблера Т., Бук Л.М., Велещук С.С., Войчака А.В., Котлера Ф., Крилова І.В., Куденко Н.В., Кузьміна О.С., Портера М., Примак Т.О., та ін. Висновки їх досліджень констатують протиріччя між підходами в оцінках результативності маркетингу і класичних фінансово-економічних, стратегічного і операційного рівнів; недостатнє опрацювання і використання загальноприйнятих інтегруючих управлінських та фінансових концепцій і методик у теорії і практиці маркетингу; орієнтованість показників маркетингу виключно на функціональні процеси та короткострокові перспективи результативності, численність і неузгодженість з поміж собою критично ускладнює їх використання в управлінні розвитком підприємств; відсутність адекватних інструментів оцінювання інвестицій, що формують нематеріальні, значущі для контрагентів підприємств, стратегічні результати тощо.

Узагальнення результатів дослідження наукових праць щодо питань забезпечення ефективності в методології маркетингу промислових підприємств засвідчує, що проблемні аспекти цієї сфери суттєво загострюються та набувають нової якості за сучасних умов складного розвитку глобального товарного ринку і потребують негайного їх вирішення.

Нові явища та феномени в управлінні ефективністю підприємств вимагають їх системного наукового переосмислення. Виявлено, що маркетинг за об'єктом діяльності пов'язаний з потребами споживачів, великою мірою та ефективно опосередковує процеси їх забезпечення; гармонізує ринкові і господарські системи; покращує створювані в їх межах блага, цінність яких багато у чому формується (проявляється) вже під час споживання, за активної участі споживачів, ринку. Таким чином, ефективність маркетингу не можна обмежувати рамками підприємства.

На сьогодні взаємозв'язок маркетингу з проблематикою ефективності роботи підприємств набуває наукової актуалізації за трьома основними напрямками. По-перше, це визначення точності параметрів поточного та майбутнього споживання як основи будь-якого прогнозування й оцінювання економічних ефектів. По-друге, розширення кількості користувачів, напрямків спрямування й конкретизації розрахунків щодо ефективності, які враховують особливості запитів, цілей та інтересів різних учасників маркетингових систем. По-третє, концептуальне оформлення інвестиційної спрямованості та системної природи у розумінні економічного забезпечення господарської, в тому числі маркетингової діяльності підприємств.

В Україні набувають поширення проблемні ситуації, за яких внутрішні і зовнішні інвестори переслідують різні цілі відносно об'єкту інвестування, від яких залежить характер і критерії ефективності маркетингу підприємств суднобудування. Доведено, що за поточної кон'юнктури, а також прогнозованих її станів, спільні проекти можуть бути ефективними для всіх учасників - потенційних партнерів. Реалізація розроблених науково обґрунтованих пропозицій щодо підвищення економічної ефективності виробничо-комерційної діяльності вітчизняних підприємств на основі прогресивних форм маркетингу буде сприяти розвитку, стабілізації і підвищенню ефективності економічного суб'єкта на ринку.

О.Б. КОРОЛЕНКО, канд. екон. наук, доцент, А.В. УС, магістр,  
Криворізький національний університет

## **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ОПТОВОЇ ТОРГОВЕЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

У сучасних умовах господарювання розвиток економіки України характеризується наявністю чисельних міжгалузевих, регіональних та міжрегіональних зв'язків. Як свідчить світовий та вітчизняний досвід, ефективна організація такої системи зв'язків, неможлива без участі посередника, який забезпечує необхідну інтенсивність та швидкість процесу товароруху, знижує загальні обсяги капіталовкладень та поточних фінансових витрат. Важлива роль у вирішенні цих завдань належить оптовій торгівлі, яка, з одного боку, має організувати активне просування товарів вітчизняних та іноземних товаровиробників, а з іншого – забезпечити роздрібну торгівлю необхідним обсягом та асортиментом товарної пропозиції, акумулюючи розпорошені товарні ресурси. Оптова торгівля відіграє роль організатора ринку, збалансовуючи інтереси його учасників. Ефективність оптової торгівлі є обов'язковою умовою нормального функціонування ринкової економіки.

Виконання функцій та завдань оптової торгівлі залежить від здатності окремих її операторів – суб'єктів оптової торговельної діяльності реалізовувати принципи оптимальності та ефективності своєї господарської діяльності, забезпечуючи на конкурентних засадах формування, переміщення та продаж товарних ресурсів.

Велика кількість суб'єктів господарювання України, які займаються оптовою торговельною діяльністю, не здатні забезпечити свою життєздатність та конкурентоспроможність, створити ефективний механізм господарювання. Свідченням цього є від'ємний фінансовий результат їх діяльності – сукупні збитки підприємств сфери оптової торгівлі та посередництва. Таким чином, ефективний розвиток системи оптової торгівлі потребує впровадження науково обгрунтованих засад удосконалення механізму здійснення оптової торговельної діяльності.

Теоретичні та методичні аспекти механізму функціонування підприємств оптової торгівлі знайшли певне висвітлення та часткове розв'язання у наукових працях провідних науковців України та країн СНД та зарубіжних фахівців.

Поняття «оптова торговельна діяльність» визначено як сукупність бізнес-процесів з придбання та подальшого перепродажу товарів певними партіями без внесення змін, крім тих, що притаманні торгівлі, виробничим споживачам, роздрібній торгівлі та іншим суб'єктам підприємницької діяльності, що супроводжується наданням оптових торговельних послуг. Проте недостатньо розробленим залишаються механізм здійснення оптової торговельної діяльності, визначення цільового ринку (ніші) господарювання, формування пропозицій послуг, які б упорядкували систему взаємовідносин між товаровиробником, оптовим посередником та роздрібною торгівлею, забезпечуючи передумови для ефективного господарювання та отримання цільового прибутку.

Фінансові ресурси підприємств оптової торгівлі значною мірою відволікаються в дебіторську заборгованість, що не дає можливості спрямовувати їх на будівництво складських приміщень, формування транспортного парку, впровадження сучасних технологій товаро просування та інформаційних технологій. Існує високий ризик втрати капіталу, що суттєво уповільнює подальший розвиток підприємств оптової торгівлі. Ефективне налагодження бізнес-процесів оптової торговельної діяльності стримується недостатністю власного капіталу та неможливістю залучення позикових коштів.

Суттєвими чинниками, що стримують розвиток оптової торговельної діяльності, визнано неплатоспроможність споживачів, недостатність фінансових ресурсів та високі кредитні ставки, недостатній рівень матеріально-технічного забезпечення. В той же час основною невикористаною можливістю оптових підприємств є не виправдано вузький перелік оптових послуг, що в умовах значного конкурентного тиску як з боку аналогічних оптових торговельних підприємств, так і з боку постачальників і покупців товарних ресурсів, призводить до витіснення суб'єктів оптової торговельної діяльності з каналів розподілу. Актуальність питання визначена її спрямованістю на розв'язання теоретико-методологічної проблеми – формування дієвого організаційно-економічного механізму здійснення оптової торговельної діяльності та розроблення на цій основі практичних пропозицій і рекомендацій з удосконалення такого механізму.

**РОЗШИРЕННЯ ПІДХОДІВ ДО ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДНИКІВ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА (НА ПРИКЛАДІ МАТЕРІАЛО – СИРОВИННОЇ БЕЗПЕКИ)**

У структурі економічної безпеки держави сировинно-ресурсна безпека (вона ж сировинна) займає одне із провідних місць і є достатньо дослідженою [1, с. 54]. Натомість серед усіх відомих складників економічної безпеки підприємства, які у тій чи іншій мірі досліджено та описано в різних літературних джерелах, матеріало-сировинній безпеці підприємства відведено не достатньо уваги. Проведений нами аналіз показав, що переважна більшість науковців взагалі її не враховують у структурі економічної безпеки підприємства. Окремі дослідження присвячені ресурсній безпеці підприємства [2, с. 174] або ресурсно-сировинній, як показано в монографії [3, с. 313]. Проте ми вважаємо, що виділяти «ресурсний» складник недоцільно, оскільки номенклатура ресурсів є занадто великою та включає як традиційні, так і нетрадиційні компоненти (новітні ресурси – це ділові зв'язки, репутація тощо). Автори роботи [4, с. 39] пропонують оцінювати сировинну безпеку підприємства, використовуючи коефіцієнт сировинної безпеки (добуток темпу зміни матеріалоємності та індексу цін на сировину і матеріали), ступінь забруднення довкілля та показник природоохоронної діяльності. Проте, на наш погляд, два останні показники краще відображають екологічну безпеку. Вважаємо доцільним актуалізувати дослідження саме матеріало-сировинної безпеки підприємства. Вона є комплексною і поділяється нами на безпеку ефективності використання матеріально-сировинних ресурсів та безпеку матеріально-сировинного забезпечення. Перший складник характеризує, на нашу думку, стан, при якому на підприємстві дотримується нормативний (плановий) рівень матеріальних витрат, а також матеріаломісткості незалежно від впливу чинників внутрішнього й зовнішнього середовища, а другий – стан, при якому заплановані обсяг і номенклатура їх поставок здійснюється згідно укладених договорів незалежно від впливу чинників внутрішнього й зовнішнього середовища. Якщо індикатори першого складника достатньо добре описані в економічній літературі, то стосовно другого зробимо кілька пояснень на прикладі гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК). Необхідно урахувати те, що кожен складник економічної безпеки підприємства є окремою системою, яка має вхідні та вихідні продукти. Приміром, при оцінці та управлінні безпекою матеріало-сировинного забезпечення слід зважати на технологічну схему видобутку і транспортування руди, яка передбачає: підривання породи та її відвантаження у вагони й транспортування; перевантаження в підземний приймальний бункер початкової руди; дроблення руди й дозування; підйом скіповими машинами на поверхню; перевантаження в приймальний бункер; пересипка й транспортування на склад. Після процесу виробництва, готова продукція відправляється покупцям. ГЗК мають оцінити рівень економічної безпеки з урахуванням загроз, ризиків і можливих наслідків на кожному етапі. Наприклад, у I кварталі 2017 р. в Одеській області на під'їздах до портів мав місце транспортний колапс: були знерухожені 50 складів у зв'язку з дефіцитом локомотивів. ПАТ «Укрзалізниця» загрожує транспортуванню залізорудної сировини українських гірничо-збагачувальних комбінатів на експорт: зокрема, в березні 2017 р. було безповоротно втрачено 15 вантажних складів (маршрутів) з рудою, на експорт не вивезено 55 тис.т залізорудної сировини. Наслідки цього відображаються на економічних показниках, репутації не тільки самих ГЗК, але й на економічній безпеці їх стейкхолдерів. Окремим напрямом є оцінка й аналіз якості економічної безпеки підприємства.

Структура матеріалів, сировини гнучка й знаходиться у тісному зв'язку з процесом виробництва. Отже, складники економічної безпеки слід аналізувати як динамічні об'єкти й системи.

*Список літератури*

1. **Баженова О.В.** Економічна безпека України: сучасний етап / **О.В. Баженова** // Банківська справа. – 2008. – № 1. – С. 52–61.
2. **Рзєв Г.І.** Ресурсна безпека підприємства та обґрунтування аналітичних процедур її підтримки в економічному аналізі / **Г.І. Рзєв, С.М. Няйко** // Вісник Хмельницького національного університету. – 2017. – № 6. – Том 1. – С. 172 – 175.
3. Формування потенціалу соціально-економічних та організаційних змін: [монографія] / за заг. ред. **І.А. Ігнатєвої, В.В. Микитенко**. – Київ: ПП Вишемирський В.С., 2010. – 694 с.
4. **Довбня С.Б.** Діагностика економічної безпеки підприємства як інструмент визначення напрямків його інноваційного розвитку / **С. Б. Довбня, Н. Ю. Гічова** // Економічний вісник Національного гірничого університету. – 2008. – № 3. – С. 36–42.

**СУЧАСНИЙ СТАН КРЕДИТУВАННЯ ЖИТЛА В УКРАЇНІ**

Придбання власної нерухомості є одним із нагальних питань для населення України, оскільки зростання цін на нерухомість та низький рівень життя призводять до зменшення рівня доступності житла для громадян країни. Саме тому іпотечне кредитування стає пріоритетним напрямком розвитку фінансового ринку, але нестабільна ситуація на валютному ринку України, впродовж останніх років, негативно вплинула на стан іпотечного ринку[1].

Якщо щомісяця відкладати 30% від заробітку. Це приблизно 2-2,5 тисячі гривень. За 10 років можна накопичити близько 200 тисяч гривень, але цього не вистачить навіть на однокімнатну квартиру, адже ринок нерухомості теж не стоїть на місці, ціни за цей час можуть зрости.

На сьогоднішній день відповідно до законодавства України банки можуть видавати кредити виключно у національній валюті.

Іпотека – досить ризикований продукт з невеликою, за останній час, прибутковістю і довгим терміном. До того ж, зараз банки навчилися заробляти на менш ризикованих операціях.

Попит на іпотеку є завжди. Тільки багато банків не можуть кредитувати під невеликий відсоток через великі ризики. Цей ризик доводиться закладати у відсоткову ставку.

Середня процентна ставка по кредитуванню на лютий 2019 року: 10 років – 20,92%; 15 років – 20,69%; 20 років – 20,37%.

Ставка залежить від терміну кредитування, початкового внеску, від того первинний це ринок чи вторинний. Якщо брати умови кредиту на 10 років, то ефективна ставка на ринку 20,92% річних. З такою пропозицією виступлять близько семи банків в Україні, з них три – державні. У результаті при середній ставці 20% річних позичальник переплачує у два рази по кредиту.

У розвинених країнах, де ризики для банків менші, а рівень інфляції може коливатися у межах одного відсотка на рік, іпотеку можна взяти під 3-7% річних. Процентна ставка у Польщі в середньому не перевищує 4%. А в США можна отримати кредит на житло з фіксованою ставкою близько 6-7% річних на 30 років.

У 2019 році умови ПриватБанку з кредитування на купівлю житлової нерухомості у порівнянні з минулим роком не змінилися. ПриватБанк пропонує своїм клієнтам 17,9% річних на первинному ринку, і 19,9% – на вторинному. При цьому максимальний термін кредитування 20 років. На практиці це виглядає так. Вартість іпотеки – 500 тисяч гривень, сума кредиту при першому внеску у 25% складе 375 тисяч гривень. У такому випадку кредит при ставці 17,9% річних видається на 84 місяці (7 років). Щомісячний платіж складе 7860 грн. Загальна вартість кредиту – 669 150 гривень.

В Ощадбанку схожа картина кредитування. Для первинного ринку (у залежності від партнерських умов) процентна ставка варіюється від 8,9%, для вторинного ринку – 19,99% річних. При цьому вона фіксована протягом усього строку користування кредитом і не може бути змінена банком в односторонньому порядку.

Отже, кредитна активність більшості банків залишалася на низькому рівні, що пояснюється фінансово-економічною кризою, низьким рівнем доходу населення, високою вартістю іпотечних кредитів та невизначеністю щодо ситуації, яка буде спостерігатися в майбутньому [1]. Для покращення ситуації, доцільно ініціювати впровадження нових спільних програм забудовників і банків, із погодження умов зміни відсоткової ставки за кредит, що дозволить зменшити розмір щомісячних платежів, знизити рівень кредитного ризику та зробити іпотеку доступнішою для населення. [2]

*Список літератури*

1. **Рекуненко І.І.**, Сучасний стан іпотечного кредитування житла в Україні. *Ефективна економіка*. 2018. №1. С. 1-5.
2. **Завірюха Л.М.** Сучасний стан іпотечного кредитування в Україні. *Наука та освіта: ключові питання сучасності*. 2018. № 8. С. 13-16.

**ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ФІНАНСОВУ СТІЙКІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ**

За сучасних умов діловий успіх та стабільність позицій підприємства на ринках, а також позитивна динаміка фінансово-економічних результатів, багато в чому визначаються ступенем його адаптації до динамічних змін зовнішнього та внутрішнього середовища, для якого характерним є дефіцит релевантної інформації, ризикованість здійснення господарських операцій, нестабільність політичної та економічної ситуації в країні, тощо. Тому забезпечення стійкості розвитку підприємства є одним з пріоритетних стратегічних завдань [1].

Фінансова стійкість підприємства - це стабільний фінансовий стан, який забезпечено високою часткою власного капіталу в загальній сумі використовуваних фінансових засобів. Фінансова стійкість являється запорукою виживання та основою стабільного становища підприємства. Якщо підприємство фінансово стає, то воно має ряд переваг перед іншими підприємствами того ж профілю для отримання кредитів, залучення інвестицій, у виборі постачальників і в підборі кваліфікованих кадрів. Крім того, таке підприємство не вступає в конфлікт з державою і суспільством по перерахуванню податків і неподаткових платежів, з виплати заробітної плати, дивідендів, повернення кредитів і відсотків за ними [2].

Фінансова стійкість підприємства формується під впливом багатьох зовнішніх (соціально-економічна та політична стабільність в країні; рівень платоспроможного попиту; податкова, кредитно-фінансова, облікова, інвестиційна політика; ситуація на ринку постачальників; галузеві особливості, тип ринку) та внутрішніх факторів (розміри підприємства; рівень гнучкості системи управління; рівень відповідності продукції запитам споживачів за якістю та ціною; стан матеріально-технологічної бази підприємства, новітність технологій; стан майна і фінансових ресурсів, ступінь залежності від зовнішніх кредиторів та інвесторів; ефективність господарських і фінансових операцій; рівень менеджменту та забезпеченість висококваліфікованими кадрами; корпоративна культура; ділова репутація підприємства; збалансованість внутрішніх можливостей із впливом зовнішніх загроз тощо) [3].

Тож, можна сказати, що процес забезпечення фінансової стійкості має бути націлений на мінімізацію негативного впливу зовнішнього та внутрішнього середовища на діяльність підприємства; створення передумов ефективної реалізації запланованих дій. Для досягнення необхідного рівня фінансової стійкості потрібно здійснювати ефективне управління нею. Загалом під управлінням розуміється процес планування, організації, мотивації і контролю, необхідний для того, щоб сформулювати і досягти цілей організації, і діяльність, пов'язана з впливом керуючого суб'єкта на керований об'єкт з метою досягнення результатів[4]. При управлінні фінансовою стійкістю застосовується головна ціль – забезпечення фінансової безпеки та стабільності функціонування і розвитку підприємства у довгостроковій перспективі в межах допустимого рівня ризику.

Отже, можна сказати, що процес забезпечення фінансової стійкості має бути націлений на мінімізацію негативного впливу зовнішнього та внутрішнього середовища на діяльність підприємства; створення передумов ефективної реалізації запланованих дій.

*Список літератури*

1. **Лахтіонова Л. А.** Економічна категорія "фінансова стійкість" в сучасному фінансовому аналізі підприємницької діяльності / Л.А. Лахтіонова // *Наук. пр. Кіровоград. нац. техн. ун-ту. екон. науки: Зб. наук. праць.* – 2009. – Вип. 6, ч. II. – С. 327-338.
2. **Дубров О. С.** Стратегічна стійкість підприємства: складові та напрями її забезпечення / О.С. Дуброва // *Вісник Хмельницького нац. уні-ту* – 2010. – №1. – Т.1. – С.15–19.
3. **Паргин Г. О.** Особливості впливу основних чинників на фінансову стійкість підприємства в умовах фінансово-економічної кризи // *Збірник науково-технічних праць Національного лісотехнічного університету України.* – 2010. - №10 - С.276-279.
4. **Ковалев В. В.** Финансовый менеджмент: теория и практика, – 2-е издание перераб. и доп. - М.: ТК Велби. Изд-во Проспект. - 2007. - 1024 с.

С.В. СВЯТЕНКО, ст. викладач, Д.С. ЖУРАВЕЛЬ, студентка,  
Криворізький національний університет

## **РЕФІНАНСУВАННЯ ЯК ФОРМА ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ РИНКУ КРЕДИТНИХ ПОСЛУГ**

Рефінансування є одним з основних інструментів грошово-кредитної політики Національного банку України.

У широкому розумінні рефінансування передбачає отримання кредитними установами позичок від різних суб'єктів, у тому числі й на міжбанківському ринку [1].

У вузькому розумінні рефінансування розглядається як кредитування центральним банком кредитних установ.

С.Міщенко стверджує, що кредити рефінансування, навіть в умовах кризи, не повинні надаватися істотно недокапіталізованим чи неплатоспроможним банкам для вирішення їх капіталізації [2, с. 77].

Необхідно відмітити, що політика рефінансування Національного банку України є непрозорою. У процесі рефінансування спостерігалось неоднакове ставлення до різних банків. Банки значну частину кредитів рефінансування спрямовують для спекулятивних валютних операцій на валютний ринок, зокрема для купівлі іноземної валюти, що призвело до девальвації гривні. З боку НБУ був відсутній належний контроль за використанням банками коштів рефінансування [3, с. 150].

Інструментом грошово-кредитного регулювання є облікова ставка, яка взаємодіє з політикою рефінансування Національного банку України.

Облікова ставка протягом 2009-2014 рр. поступово знижувалась, що спричинило зниження процентних ставок банківських установ за кредитами.

В період з квітня 2014 р. по серпень 2015 р. облікова ставка НБУ почала стрімко зростати з 9,5 % до 30% відповідно, що було викликано значним спадом економіки за затяжними кризовими явищами. Оскільки облікова ставки являється ключовою для всіх інструментів грошово-кредитного регулювання НБУ її зміни викликали паралельні зміни в усіх процентних ставках. Але, вже з вересня 2015 року облікова ставка почала поступово знижуватися та станом на 15 березня 2019 р. складає 18%, що свідчить про зниження інфляційних та девальваційних очікувань та стабілізацію валютного ринку.

Облікова політика Національного банку України є ефективною у періоди, коли значення облікової ставки є позитивним відносно індексу інфляції. У період з 2015-2019 рр. індекс інфляції не перевищував значення облікової ставки. У ці роки зміна облікової ставки адекватно впливала на рівень процентних ставок банківських установ за кредитами.

На підставі проведеного дослідження можна виділити переваги і недоліки механізму рефінансування банків та облікової ставки Національного банку України.

До переваг слід зарахувати: підвищення рівня ліквідності банків; зниження облікової ставки Національного банку України; стабілізацію ситуації на міжбанківському кредитному ринку.

Недоліками механізму рефінансування банків з боку НБУ та зміни облікової ставки є: непрозорість і часта зміна умов політики рефінансування та облікової ставки; недовіра кредиторів рефінансування Національного банку України та облікової ставки; неоднакове ставлення Національного банку України до різних банків; спрямування кредитів рефінансування на валютний ринок.

### *Список літератури*

1. Савлук М.І. Гроші та кредит: підручник [Текст] / М.І. Савлук, А.М. Мороз, М.Ф. Пуховкіна та ін.; за ред. М.І. Савлука. – К.: КНЕУ, 2001. – 602 с.
2. Міщенко С.В. Проблеми забезпечення ліквідності банків на основі використання механізмів рефінансування // Фінанси України. – 2009. – № 7. – с. 75–88 с.
3. Дзюблюк О. В. Грошово-кредитний механізм регулятивного впливу Національного банку України на динаміку економічного розвитку [Текст] / О. В. Дзюблюк // Журнал європейської економіки. – 2007. – Том 6 (№3). – С.294-311.

## **ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА ПІДПРИЄМСТВА ЯК ФАКТОР ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ**

Вирішення проблем економічної безпеки стає одним з пріоритетних напрямків державної політики, умовою її стабільності та ефективності функціонування суспільства в цілому. Цьому сприяють суперечливі наслідки процесу глобалізації, який ускладнює умови економічної діяльності, призводить до підсилення боротьби за ресурси та ринки збуту, знижує можливості нарощування прибутку.

Економічна безпека – універсальна категорія, дія якої відчувається на всіх рівнях починаючи з національної економіки і завершуючи окремим підприємством. В умовах ринкових відносин забезпечення економічної безпеки підприємств полягає у своєчасному виявленні та нейтралізації загроз економічної стабільності.

Система економічної безпеки підприємства є самостійною, окремою від аналогічних систем інших суб'єктів господарювання. Але її відокремленість є відносною, оскільки система економічної безпеки підприємства – це складовий елемент безпеки вищого рівня: міста, регіону, країни.

Індикаторами економічної безпеки є відомі нормативні характеристики і показники, які відповідають наступним вимогам:

- відображають загрози економічної безпеки у кількісному виразі;
- мають високу мінливість та чуттєвість, що дозволяє своєчасно бачити сигнали про зміни стану;
- виконують функцію індикаторів не окремо один від одного, а лише у сукупності.

Існують чотири основні групи індикаторів: фінансові індикатори, індикатори взаємовідносин із контрагентами, індикатори виробництва та соціальні індикатори.

Фінансові індикатори дозволяють проаналізувати показники ліквідності, ділової активності, фінансової стійкості, рентабельності та ін.

Індикатори взаємовідносин із контрагентами дають оцінку коефіцієнту якості постановки продукції, частки ринку, індексу лояльності клієнтів та ін.

Індикатори виробництва відображають показники динаміки виробництва, фондівіддачі, обсягу інвестицій в інновації, фондоозброєність праці, коефіцієнт вибуття основних засобів, також вони аналізують структуру і взаємозв'язок фондів робочого часу обладнання, ритмічність, рентабельність виробництва та ін.

Соціальні індикатори включають у себе коефіцієнт плинності персоналу, рівень відповідності складності робіт кваліфікаційному складу робітників, рух кадрів, втрати робочого часу, заборгованість з оплати праці та ін.

Механізм забезпечення економічної безпеки організації складається з наступних етапів:

- перший етап передбачає створення стратегії забезпечення економічної безпеки (визначення цілей, функцій та методів управління підприємством, конкретизація суб'єкта і об'єкта управління);
- другий етап включає кількісний та якісний аналіз факторів зовнішнього та внутрішнього середовища (ідентифікація ризиків та загроз, аналіз впливу факторів на стійкий розвиток підприємства);
- третій етап передбачає оцінку значущих факторів та ризиків, а також їхнього впливу на економічну безпеку підприємства;
- четвертий етап включає аналіз та оцінку економічної безпеки за допомогою визначення конкретного набору показників;
- п'ятий етап передбачає розробку управлінських рішень та рекомендацій, корегування основ управління.

Така послідовність дій дозволяє розробити доцільні управлінські рішення в галузі сталого розвитку. При цьому, механізм забезпечення має такі характерні риси: динамізм та постійне вдосконалення елементів механізму на основі аналізу їх ефективності, адаптивність і здатність до змін у відповідності із внутрішнім та зовнішнім середовищем функціонування організації.

О.В. КРАВЦОВ, канд. тех. наук, доцент, В.В. МАРЧЕНКО, аспірант,  
К.В. БОНДАРЕНКО, студентка, Криворізький національний університет

### ВИБІР КІЛЬКОСТІ ОБЛАДНАННЯ В УМОВАХ ГІРНИЧОРУДНОЇ ГАЛУЗІ

Вибір оптимальної кількості транспортних машин в конкретних виробничих умовах залежить від початкових даних, до яких відносяться: схема транспортування й об'єму перевезеної руди, тип застосовуваних засобів, спосіб завантаження і вивантаження, швидкість руху машин і довжина транспортування, витрати на придбання машин і проходку виробітків.

При виборі кількості транспортних машин застосовується комплексний підхід, тобто одночасне вирішення питань, пов'язаних зі швидкістю руху, продуктивністю машин, перетином транспортних виробітків.

Як відомо, швидкість руху машин у підземних умовах в основному обмежується перетином відкаточних виробітків і залежить від числа працюючих транспортних машин.

Інвертна кількість самохідних машин визначається по формулі:

$$N_{\text{мин}} = 1,25 \frac{A_3 K}{P} \quad (1)$$

де  $A_3$  - змінна потужність рудника, т/зміну;  $K$  - коефіцієнт, враховуючий нерівномірність завантаження;  $P$  - продуктивність машини впродовж зміни, т

$$A_3 = \frac{A_{\text{рик}}}{n_{\text{дн}} n_3}, \quad (2)$$

де  $A_{\text{рик}}$  - виробнича потужність рудника, т/рік;  $n_{\text{дн}}$  - кількість днів у році;  $n_3$  - кількість робочих змін на добу

$$P = \frac{T_c \times q \times K_B}{\frac{2L}{V} + t_p + t_n}, \quad (3)$$

де  $T_c$  - тривалість зміни, год;  $q$  - вантажопідйомність машин, т;  $K_B$  - коефіцієнт використання машин в період певного часу;  $L$  - відстань транспортування, м;  $V$  - середня швидкість руху, м/сек.;  $t_p$  - час вивантаження, сек;  $t_n$  - час завантаження, сек

В залежності від середньої швидкості руху визначається площа поперечного перерізу виробітки з достатньою для практики точністю:

$$F = bV + c, \quad (4)$$

$$b = 0.05b + 0.52 + 2h + 0.7, \quad (5)$$

$$c = b'h' + 1.3b' + 0.4h' + 0.52, \quad (6)$$

де  $b'$  - ширина вагону, м;  $h'$  - висота вагону, м

Враховуючи значну експортну спрямованість гірничозбагачувального виробництва, ускладнення умов розробки родовищ при збільшенні глибини кар'єрів, стійке підвищення вартості енергоносіїв, загострення світової економічної кризи, виникає необхідність вирішення питань забезпечення конкурентних переваг відкритих гірничих робіт при подальшому їх застосуванні на основі системного підходу щодо розгляду усіх технологічних процесів як єдиної сукупності. Тому визначення технологічного потенціалу гірничорудних підприємств з позиції конкурентоспроможності є актуальним науково-технічним завданням, яке має важливе значення для гірничо-металургійного комплексу України.

Запропоновану методику визначення оптимальної кількості транспортних машин в конкретних виробничих умовах гірничорудних підприємств з відкритою розробкою родовищ корисних копалин за економічними критеріями доцільно використовувати при створенні ефективної системи забезпечення конкурентоспроможності гірничого виробництва.



О.В. КОРНУХ, канд. екон. наук, доцент, Д.С. ЖУРАВЕЛЬ, студентка,  
Криворізький національний університет

## СУТНІСТЬ БАНКІВСЬКИХ ІННОВАЦІЙ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВИТКУ

Питанню банківських інновацій, зокрема інноваційних банківських послуг, приділяється велика увага. Серед вітчизняних авторів можна виділити праці О. Васюренка, А. Єпіфанова, А. Пересади, С. Єгоричевої; у працях російських учених О. Лаврушина, Н. Валенцевої, І. Балабанова, П. Семикова, Є. Золотовашироко висвітлюються проблеми банківських нововведень.

Звертаючись до уточнення сутності банківських інновацій, доцільно перш за все згадати визначення власне інновації. Відповідно до більшості підходів, інновація – це кінцевий результат інноваційної діяльності, що виражається у вигляді нового чи удосконаленого продукту або технологічного процесу, який наділено якісними перевагами при використанні та проектуванні, виробництві, збуті та який починає активно використовуватися у практичній діяльності та має суспільну перевагу.

Банківська інновація має свої особливості. На думку І. Т. Балабанова, «банківська інновація – це реалізований у формі нового банківського продукту чи операції кінцевий продукт інноваційної діяльності» [1, с. 206].

Клієнт є основним двигуном інноваційного розвитку банків. У системі банківських послуг для корпоративних клієнтів 60% інновацій запропонував сам клієнт. У випадку приватних клієнтів відносно половини інновацій клієнт був ініціатором [2, с. 190].

Будь-які аспекти діяльності банків у сучасних умовах є сферою впровадження інновацій: розробляються нові банківські продукти та послуги, фінансові інструменти та технології обслуговування, змінюються організаційні структури та бізнес-процеси кредитних організацій, застосовуються інноваційні канали збуту та методи реклами [3, с. 28].

У світовій банківській практиці зараз відбуваються такі інноваційні зміни: багатоканальна діяльність» із поєднанням нових і традиційних технологій і інструментів: самообслуговування, дистанційного обслуговування, використання Інтернету, індивідуальні консультації, телефонні центри; віртуальні банківські і фінансові технології: управління банківським рахунком, готівкові розрахунки, електронний підпис, укладення договорів, фінансові організації (біржі, банки); розосередження й організаційне розділення банку на три елементи: поширення послуг, виробнича частина і портфельний банк, оптимізація банківської мережі: сегментація, зміни у філіях і філіяльній мережі; комплексне використання нових інформаційних і комунікаційних технологій для електронного і змішаного (традиційного і нового маркетингу (клієнт сам вибирає форму обслуговування); нові банківські продукти (послуги) на базі нових технологій, нові автомати самообслуговування (моно- і багатофункціональні, інформаційні) [2, с. 190].

Світові тенденції банківських інновацій характеризуються цікавими технічними новинками і прагненням сформувати тісні та довготривалі відносини з клієнтами. Варто відмітити, що українські банки також слідує цим тенденціям, і деякі світові банківські інновації вже успішно використовуються на українському ринку.

Тому важливими є подальші дослідження у цьому напрямі, адже впровадження банківських інновацій дуже динамічний процес. До того ж не всі інноваційні рішення набувають масового характеру, а успішні банківські інноваційні рішення в одних країнах, можуть пройти непоміченими в інших. Отже, важливими є подальші розвідки подальших банківських інновацій в Україні.

### Список літератури

1. Банки и банковское дело/Под ред. д.э.н., проф. **И.Т. Балабанова**. –СПб: Питер. –2013.–256 с.
2. **Меренкова О.В.** Інноваційні технології банківської діяльності як елемент сучасного економічного мислення / **О.В. Меренкова** // Сучасна картина світу: Природа, суспільство, людина: збірник наукових праць. –Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2008. – С. 186–194.
3. **Тисячна Ю.С.** Сучасний стан та розвиток банківської системи в контексті забезпечення безперервності відтворювальних процесів / **Ю.С. Тисячна** // Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики. – 2012. – № 4 (20). – С. 25–32.

## АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ В УКРАЇНІ

Жоден суб'єкт господарювання в промисловому секторі не досягнув би результатів без послідовної роботи своїх співробітників. В сфері матеріального виробництва сутністю продуктивності праці є здатність людини створювати певну кількість матеріальних благ за одиницю часу. Чим більше продукції виробляється за одиницю часу або чим менше часу витрачається на виробничі одиниці, тим вища продуктивність праці.

Економічний аналіз тенденцій у продуктивності праці, впливу окремих факторів на її рівень у процесі переходу до ринкової економіки, обґрунтування основних мотивів, стимулювання працівників до ефективної роботи в промислових формаціях ринкового типу з урахуванням регіональних умов, розробка методологічних підходів до визначення ефективності праці потребує подальшого поглибленого вивчення цієї важливої проблеми.

Проблема продуктивності праці посідає важливе місце в економіці країни. Тенденція до зниження продуктивності праці спостерігається в багатьох країнах світу, що зумовлено багатьма причинами.

У зв'язку з важливістю проблеми як у теоретичному, так і в практичному сенсі, вона вже давно залишається предметом досліджень багатьох наукових установ, економістів.

Питаннями дослідження та вивчення категорії «продуктивність праці» займалися такі вчені-економісти як: М.Г. Акулов, О. О. Гетьман, І. М. Бойчик, В. І. Гринчуцький, Б.С. Грабовецький та інші. Дослідженням продуктивності праці в контексті забезпечення інноваційного розвитку економіки займалися відомі вітчизняні та закордонні вчені, зокрема: С. Мосс, Ф. Тейлор, Р. Марра, Ю. Одегов, Т. Базаров, Г. Куліков, Е. Лібанова, В. Єременко, А. Ревенко, А. Лоулер, В. Травін, В. Ковальов та інші.

Обґрунтування сутності продуктивності праці, проведення аналізу динаміки продуктивності праці в Україні.

Науковці Організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку (UNIDO) зазначають, що протягом ХХ ст. відбулось уповільнення зростання продуктивності праці. Так, при переході до капіталістичного способу виробництва продуктивність праці зросла у 20 разів, а протягом минулого сторіччя в розвинутих країнах показник збільшився в 6 разів. При цьому в розвинутих країнах продуктивність праці продовжувала зростати, що призводило до їх збагачення, а в країнах, що розвиваються, та пострадянських країнах у другій половині ХХ ст. спостерігався спад продуктивності.

Експерти Світового банку, досліджуючи проблеми зниження продуктивності праці в Україні, зазначають такі базові причини цього процесу: 1) збереження понаднормової чисельності працівників на промислових підприємствах (переважно державної власності); 2) значний обсяг тіньового сектору; 3) більша частина населення зайнята в галузях, які характеризуються низькою продуктивністю (сільське господарство, транспорт, будівництво); 4) реальної реструктуризації економіки в Україні ще досі не відбулось.

Щодо підвищення продуктивності праці, то С. Смирнов визначає такі передумови для цього: 1) скорочення робочого часу дає змогу підвищити продуктивність; 2) продуктивність, що вимірюється в натуральних одиницях і не забезпечена купівельною спроможністю, не є ефективною; 3) необхідною умовою для підвищення продуктивності праці є максимальна особиста зацікавленість працівників у вдосконаленні виробничого процесу; 4) достатньою умовою є запровадження методів наукової організації праці разом з удосконаленням засобів виробництва; 5) менеджери підвищують загальну продуктивність праці, коли вдосконалюють виробництво, а не витрачають час на роботу, яку можуть робити підлегли.

В роботі розглянуто основні положення поняття продуктивності праці, фактори, які впливають на цей показник в Україні, та методи вирішення цієї проблеми. Наступним етапом дослідження є використання та аналіз мультиплікативної моделі, яка забезпечує розрахунок загальної величини зміни рівня продуктивності праці, враховуючи всі фактори впливу, за допомогою послідовно-ланцюгових аналітичних індексів.

Т.І. ПАУСТОВСЬКА, канд. екон. наук, доцент, В.А. КОСОЛАП, магістрант,  
Криворізький національний університет

## **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ВЛАСНІСТЬ ТА СУЧАСНІ ПРАВОВІ ЗАСАДИ ЇЇ ЗАХИСТУ**

На сучасному етапі економічного розвитку провідні країни розглядають інтелектуальну власність як одну з головних складових національного багатства. В міру просування економіки до більш наукоємної моделі розвитку інтелектуальна власність стає одним з основних активів підприємства. Характерно, що чим успішніше працює підприємство, тим вища частка інтелектуальної власності в структурі його активів. Соціально-економічний розвиток України в умовах глобалізації неможливий без урахування інноваційних процесів, що відбуваються в країні. Одним з ключових елементів протидії прагматизму ринкової економіки є розуміння економічної сутності й адекватний захист прав інтелектуальної власності як головної складової інтелектуального потенціалу. Правове закріплення певних правил використання результатів інтелектуальної діяльності є необхідною умовою розвитку науки, культури і техніки держави. Вибір найкращої концепції й способів стимулювання інноваційної діяльності підвищує інтерес до наукових розробок через зростання матеріальної захищеності результатів праці у вигляді інтелектуальної власності, розвиток якої повинне бути пріоритетним і в рамках глобальної економіки й господарства будь-якої країни, у тому числі України, метою чого є можливість наблизитись до досягнень розвинених країн і створити умови для комфортного життя своїх громадян. Стан розвитку відносин інтелектуальної власності, різнобічні її аспекти в Україні та за кордоном перебувають в центрі уваги спеціалістів даної галузі.

Інтелектуальна власність має подвійну природу. З одного боку, творець (автор) об'єкта інтелектуальної власності має виняткову можливість розпоряджатися цим результатом на свій розсуд. З іншого боку, поряд з майновим правом існує право творця на результат своєї творчої праці, так зване право автора. Іншими словами, якщо майнове (економічне право) на результат творчої праці може бути віддільним від творця (переданим іншій особі в обмежене чи необмежене користування), то моральне (немайнове) право автора невіддільне від автора і ніколи не може бути передане іншій особі.

Іншою особливістю об'єктів інтелектуальної власності є те, що права на них обмежені в часі: охорона винаходу - 20 років, охорона майнових прав на об'єкти авторського права в Україні діє протягом всього життя автора і додатково 70 років після його смерті. Але особисті немайнові права автора охороняються безстроково. Правовідносини у сфері інтелектуальної власності в Україні регулюються окремими положеннями Конституції України та іншими нормами і кодексами. Система захисту прав інтелектуальної власності в Україні у правовому полі загалом відповідає міжнародним стандартам, проте на практиці вона не завжди є результативною. Адаже проблема захисту прав інтелектуальної власності є спільною для всього світового середовища. Так, збитки від крадіжок інтелектуальної власності в США складають \$ 300 млрд. на рік, ідеться у звіті дослідницької організації IP Commission. Проблема контрафакту та піратства на політичному рівні вже давно вийшла за межі виключно питань економіки.

Визнаючи серйозність загрози злочинності у сфері інтелектуальної власності Конгрес, Адміністрація та Міністерство юстиції взяли курс на зміцнення захисту інтелектуальної власності всередині країни і за кордоном. Не лише реформування законодавства, а й створення сприятливого економічного середовища сьогодні стоїть на порядку денному.

Виконання цього завдання є можливим завдяки активному впровадженню результатів інтелектуальної власності в усі сфери суспільного життя. Завдяки цьому процесу об'єкти інтелектуальної власності будуть набувати все більшого економічного значення, що зробить можливим експорт української продукції на світові ринки. Цей процес привертає увагу до об'єктів інтелектуальної власності не просто як до нематеріальних благ, а як до об'єктів, що мають ціннісний зміст, високу майнову вартість.

Вирішення поставлених завдань можливе для України з врахуванням досвіду провідних Європейських країн та США. Важлива роль в цьому процесі належить міжнародному співробітництву, цей напрям слід поглиблювати і активно розвивати.

## **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО БІЗНЕСУ ЙОГО ЦІЛЬ ТА ВИДИ**

Варто зазначити, що економічно розвинені країни поступово передають трудомістку некваліфіковану роботу більш слабким країнам, залишаючи собі «чисту» інтелектуальну діяльність. Однією з причин цього процесу є те, що конкуренція в цих видах діяльності слабка, а норма прибутку висока. В умовах інформаційного розвитку суспільства і поширення процесів глобалізації, зростає роль інновацій, технологій, високоінтелектуальних галузей знань. Будь-який бізнес – це ідея і праця. Тому, принципово новим на початку ХХІ століття стало народження інтелектуального бізнесу, який можна розглядати дуальним процесом: з одного боку, це є процес створення і використання інтелектуальної власності, що дозволяє отримати прибуток, а з іншого, - процес реалізації ідей розробника (творця) інтелектуального продукту за допомогою розумової праці.

В інтелектуальному бізнесі товаром слугують знання, ідеї, рішення, науково-технічні розробки, проекти, твори науки, літератури та мистецтва. Інтелект розвиває думку і створює ідеї, а згодом певна ідея приймає форму і вартість. Фундаментом інтелектуального бізнесу слугує інтелектуальна діяльність, головним чинником – знання, досвід, мотивації підприємців, здатність до інновацій, тобто їх інтелектуально-інноваційний потенціал, а продуктом такої діяльності є певний інтелектуальний продукт, який має певну цінність, отримує певне визнання на ринку, формуючи попит на послуги інтелектуального бізнесу. На даний час вже існує велика кількість компаній, які надають послуги з розробки програмного забезпечення для організацій і приватних підприємств, набору (написання) всіляких текстів та наповненню унікального контенту різних Інтернет-ресурсів та інших форм інтелектуальної діяльності. В результаті чого у інтелектуального бізнесу є великі перспективи. Такий бізнес сприяє витісненню фізичної праці і залишає її тільки як технічне обслуговування.

Інтелектуальна діяльність і праця – це не обов'язково щось нове. У даному випадку мається на увазі аналітична діяльність, моніторинг, аудит, оцінка, експертне дослідження тощо. Завдяки цьому, сьогодні за професійними консультаціями звертається все більша кількість людей. Неграмотність населення в багатьох соціальних питаннях також позначається на долі інтелектуального бізнесу, в результаті чого багато громадян змушені звертатися за консультаціями до фахівців для з'ясування питань і нюансів правового, соціального, професійного статусу, гарантій, компенсацій, можливостей, прав тощо. Тобто, інтелектуальний бізнес можна почати взагалі без вкладень, здійснюючи послуги з консультування, передаючи результати своєї розумової праці за допомогою Інтернету.

Проте, інтелектуальний бізнес, як і будь-який інший, передбачає наявність конкурентоспроможної пропозиції. Ідею потрібно оформити і упакувати, зайти покупця і продати. Ідея повинна мати конкурентні переваги над іншими пропозиціями. Такими перевагами можуть бути: особисті відносини покупця і продавця, приваблива ціна, висока якість, ефективний результат. Одна справа створити ідею, але зовсім інша продати її, якою б чудовою вона не була. Потрібно зуміти вивести її на ринок попиту, знайти ефективну технологію реклами, визначити її місце розташування, знайти вихід на певні сегменти ринку, вивчити специфіку попиту на інтелектуальний продукт.

Необхідно мати чітке уявлення, що є продуктом інтелектуального бізнесу, який будуть оплачувати покупці. Знати це повинен і продавець, і покупець, тому що успіх будь-якого бізнесу буде забезпечений зростанням числа покупців.

Крім цього, інтелектуальний бізнес проходить випробовування часом. Його плоди – це конкурентоспроможна інноваційність. Тому все ж таки головне – це новітня ідея (проект), яку треба створити, запустити на ринок попиту і продати. А покупець оцінить її ефективність і потрібність. Якщо ідеї не приносять прибутку, то це не бізнес, а хобі.

Попри все, прибуток є найважливішою економічною категорією, стратегічною і найближчою метою підприємств, основною умовою функціонування підприємств в умовах ринкової економіки.

**ЧИННИКИ СПРИННЯ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ**

Визначальними ресурсами постіндустріального розвитку є інформація та знання. До сучасних найважливіших економічних тенденцій, властивих більшості розвинутих країн відносяться інтелектуалізація економічного життя внаслідок розвитку світового господарства інноваційним шляхом та революційних змін в науці і техніці, що безпосередньо позначається на сфері докладання праці. Під впливом інноваційних змін скорочується частка важкої, фізичної, низькооплачуваної праці; зростає загальноосвітній та культурно-технічний рівень і кваліфікація працівників; відбувається інтелектуалізація праці. Всі ці аспекти та світові тенденції в даному напрямку, відповідним чином впливають на становлення та розвиток інтелектуального бізнесу в Україні, адже процес соціально-економічного розвитку сьогодення відбувається під впливом підвищення інтелектуалізації населення в епоху інформатизації. Останнім часом найбільш альтернативним шляхом входження України в число країн з розвинутою ринковою економікою є інтелектуальний бізнес. Правильність підходу підтверджують приклади Японії і молодих економічних «тигрів» Азії, які не мають ресурсної бази та підняли економіку за рахунок високих технологій. Україна не має великого досвіду створення суттєвих високотехнологічних дослідних і виробничих структур, а високотехнологічний інтелектуальний бізнес – зовсім новий вид діяльності в нашій країні, розвиток якого відбувається нерівномірно. Проте, є перспектива розвитку інтелектуального бізнесу, так як поки що зберігається необхідна наукова база, висококваліфікований кадровий потенціал, що може забезпечити необхідну кількість наукових розробок.

Усвідомлюючи сутність і значення інтелектуального бізнесу доцільно зосередити увагу на вивченні чинників впливу на формування та раціональний розвиток цього виду бізнесу у контексті забезпечення його важливого місця в економіці країни. До них відносять: Соціально-психологічні. Ставлення держави до підприємців сфери інтелектуального бізнесу – громадська думка про інтелектуальну діяльність; рівень економічної безпеки інтелектуального бізнесу; неправомірне втручання органів державного контролю у діяльність підприємств інтелектуального бізнесу. Психолого-професійні. Престижність інтелектуальної діяльності; наявність професійних знань щодо ведення інтелектуального бізнесу та перспективних ніш інтелектуального бізнесу. Організаційні. Відносна простота процедури відкриття власної інтелектуальної справи; рівень інформаційної підтримки; наявність обмежень щодо окремих видів діяльності. НТП, процеси інформатизації та глобалізації. НТП: автоматизація, комп'ютеризація, інформатизація. Глобалізація: підвищення мобільності робочої сили; розвиток нетрадиційних форм зайнятості; інтелектуальна міграція; посилення конкуренції та позицій висококваліфікованих працівників. Економічні та політичні. Макроекономічна стабільність в країні; стан економіки, рівень монополізації ресурсів і ринків; рівень інфляції; стан грошового обігу; недобросовісна конкуренція; корупція; бюрократія; податкова політика; політична нестабільність. Правові. Правова база здійснення інтелектуальної діяльності; наявність правових гарантій проти відчуження інтелектуальної власності та легітимності права власності; стабільна нормативна база ведення бізнесу. Міжнародні. Пом'якшення міжнародного клімату; перехід від конфронтації до співробітництва [1].

Лише забезпечення позитивних аспектів усіх наведених чинників у їх взаємозв'язку сприятиме належному розвитку інтелектуального бізнесу та виконанню важливої ролі соціально-економічного розвитку країни, її регіонів, окремих територій тощо. Недотримання хоча б одного з наведених чинників може призвести до руйнування системи сприятливого економічного середовища для бізнесу, а недотримання більшості з них постає непереборною перешкодою на шляху подальшого розвитку інтелектуального бізнесу в будь-якій країні і в Україні зокрема.

*Список літератури*

1. Секція комп'ютерної злочинності та інтелектуальної власності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.justice.gov/criminal/cybercrime>.

Л.А. БОНДАРЕНКО, канд. екон. наук, доцент, Р.Р. ЧИГРИК, бакалавр,  
Криворізький національний університет

## УНИКНЕННЯ ТА УХИЛЕННЯ ВІД СПЛАТИ ПОДАТКІВ: ПОНЯТТЯ ТА ПРИЧИНИ

Основне призначення системи оподаткування полягає в тому, щоб максимально підвищувати розвиток підприємництва різних форм власності, й тим самим забезпечувати максимальний рівень збільшення дохідної частини Державного бюджету.

Ухилення від сплати податків може реалізовуватися двома шляхами: шляхом використання незаконних методів і шляхом легалізованих дій. Більшість науковців ці два методи ухилення від сплати податків розмежовують і легалізоване зменшення оподаткування називають уникненням від сплати податків, а нелегальне – ухилення від сплати податків. Під ухиленням від сплати податків автори розуміють протиправні дії зі зменшення податкових зобов'язань, виявлення яких тягне за собою відповідальність (штрафні санкції, адміністративна, дисциплінарна та кримінальна) за порушення податкового законодавства.

Уникнення податків та ухилення від їх сплати притаманні будь-якому суспільству. Причиною цього є очевидний вплив податків на доходи і витрати платників при недостатньому усвідомленні ними вигід від споживання суспільних благ, що фінансуються за рахунок податкових платежів.

Це означає, що витоки зазначеного суспільного явища необхідно шукати в суспільній природі податків, які за своєю сутністю є еквівалентними платежами громадян в обмін на суспільні блага, що надає їм держава, виконуючи свої функції (наслідком усвідомлення сутності податків стало визначення принципу еквівалентності як одного з основних наукових принципів оподаткування), а за формою прояву – відносинами привласнення державою частини індивідуальних та корпоративних доходів, відчужених і вилучених у платників на основі примусу, що в правових державах здійснюється на підставі закону.

В Україні уникнення та ухилення від сплати податків поширене явище у вітчизняному бізнес-просторі. Загалом через офшорні схеми держава недоотримує до 65 млн грн податків, а через імпорт поза митницею – до 70 млрд грн, що разом складає 17,5% бюджету.

Можна виділити наступні причини уникнення та ухилення від сплати податків в Україні:

- ✓ високий рівень податкових ставок;
- ✓ складна система розрахунку податкових сум;
- ✓ нестабільність податкових ставок;
- ✓ висока частка непрямих податків, низька частка особистого прибуткового податку;
- ✓ високі нарахування на фонд заробітної плати;
- ✓ рівень корупції;
- ✓ погіршення фінансового становища бізнесу та населення.

На основі статистичних даних державних органів можна виділити вісім найпопулярніших схем уникнення оподаткування в Україні:

- офшорні схеми;
- сирій імпорт і контрабанда;
- конвертаційні центри;
- «скрутки» - махінації з відшкодуванням ПДВ;
- контрафакт;
- оформлення штатних працівників як індивідуальних підприємців;
- виведення прибутку через псевдопідприємництво фізичних осіб;
- заниження оборотів підприємцями на спрощеній системі оподаткування.

Отже, проблема уникнення та ухилення від податків є актуальною і потребує вжиття заходів, спрямованих на її вирішення.

Зменшити масштаби цього явища можна шляхом врегулювання і вдосконалення податкового законодавства, а також формування такої податкової системи, яка б не вимивала обігових коштів у суб'єктів господарювання і не спонукала їх шукати законодавчих прогалин, щоб зменшити податкове навантаження чи ухилитися від сплати податків.

Н.В. ЦИБУЛЬКІНА, викладач, В.В. МАЛОНОГ, студент,  
Гірничо-електромеханічний коледж Криворізького національного університету

## **ЕФЕКТИВНА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА, ЯК ЧИННИК ЗНИЖЕННЯ СОБІВАРТОСТ ПРОДУКЦІЇ**

Виготовлення необхідної суспільству продукції здійснюється на рівні первинної ланки господарства країни – підприємства.

Є проблеми з якими стикається підприємство у своїй діяльності, у українських підприємств їх дуже багато, одна з них – недостатня ефективність діяльності.

Ефективність діяльності для наших підприємств – конкурентоспроможність виготовленої продукції, виконаних робіт чи наданих послуг; або пошук тих переваг перед суперниками-бізнесменами.

Якщо брати досвід українських машинобудівних підприємств, то мало хто може вихвалитися сучасними інноваційними технологіями, впровадженням ноу-хау, енергозберігаючих технологій чи новими видами продукції. Більшість вітчизняних підприємств виживають не за рахунок інновацій та високої якості, а за рахунок зниження вартості продукції.

Мета досліджень – виявити методи ефективної організації виробництва на виробництві. Об'єкт – «зубчасте колесо», предмет – методи зниження собівартості цієї деталі.

Завдання: визначити розмір партії деталей та тривалість виробничого процесу; кількість устаткування на дільниці на кожній технологічній операції, процент завантаження та побудувати графік завантаження устаткування; визначити площу, об'єм дільниці; вартість основних фондів дільниці; амортизаційний фонд дільниці; необхідну чисельність працівників; фонд оплати праці основних та допоміжних робочих; матеріальні ресурси; енергозатрати на дільниці; ВУЕО; калькуляцію собівартості продукції (виробу); зазначити значення і роль організації праці, а саме розглядалися варіанти досягнення скорочення тривалості виробничого циклу.

Ефективність виробництва визначається методами раціонального використання елементів виробництва в його сукупності.

Особливостями організації виробництва є розгляд у взаємозв'язку елементів виробництва і вибір таких методів та умов їх використання, які найповніше відповідають меті виробництва.

Раціональна організація виробництва полягає в тому, щоб інтегрувати всю сукупність різномірних компонентів, які реалізують процес виробництва, у цілісну і високоефективну виробничу систему, усі елементи якої ретельно взаємоузгоджені між собою за всіма параметрами її функціонування.

Зробивши аналіз і виходячи з задач ефективної організації виробництва на підприємствах машинобудування, зробили висновок, що собівартість продукції є одним найважливіших показників, який комплексно характеризує якісні зміни в техніці, технології, організації праці та виробництва, що відбуваються на підприємстві.

Зниження витрат виробництва та собівартості продукції є однією з основних умов зростання прибутку підприємства, підвищення рентабельності та ефективності його роботи.

І тому головними чинниками зниження собівартості продукції є: впровадження нових технологій; зниження трудомісткості виробництва; оптимізація розміру виробничої партії деталей; скорочення тривалості нетехнологічних операцій, тривалості перерв у виробничому процесі; вибір ефективного руху оброблюваного предмету в процесі виробництва; впровадження поточного виробництва; підтримка такту потокової лінії; оптимізація розмірів запасів; своєчасне забезпечення транспортних операцій; дотримання й оптимізація величини регламентованих перерв на відпочинок, освоєння робітниками суміжних професій і операцій на лінії, періодичне пересування робітників на операціях лінії; удосконалення допоміжних виробничих процесів: централізація, концентрація, спеціалізація виготовлення інструменту; поширення досвіду відновлення інструменту; впровадження науково обґрунтованих норм видатку інструмента; організація обліку й зберігання оснащень; контроль за впровадженням і поліпшення організації системи постачання; аналіз ефективності використання оснащення і інструмента; застосування прогресивних форм організації виробництва.

## ЗАКОНОДАВЧА ОСНОВА ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ УКРАЇНИ ТА АЛЖИРУ

В умовах світової економічної нестабільності, а також політичної кризи як в Україні, так і в Алжирі, що найбільш гостро відчувають в першу чергу підприємства малого та середнього бізнесу (МСБ), набуває особливого значення та актуальності саме законодавча база їх діяльності. Основне законодавче регулювання діяльності всіх суб'єктів господарювання й зокрема підприємств МСБ в Україні здійснюється наступними законодавчими актами: Податковий кодекс України від 02.12.2010 року № 2755-VI із змінами і доповненнями, Господарський Кодекс України від 16.01.03 №436-IV із змінами та доповненнями та інші законодавчі акти.

Дані закони розроблені з метою стимулювання в першу чергу малого бізнесу, що здійснюється за допомогою пільгової, спрощеної системи оподаткування. Згідно Податкового кодексу (стаття 291.4) [1] суб'єкти господарювання, які застосовують спрощену систему оподаткування, обліку та звітності, поділяються на такі групи платників єдиного податку:

1) перша група - фізичні особи-підприємці, обсяг доходу яких протягом календарного року не перевищує 300 000 гривень; 2) друга група - фізичні особи-підприємці, обсяг доходу яких не перевищує 1 500 000 гривень; 3) третя група - суб'єкти господарювання будь-якої організаційно-правової форми, у яких протягом календарного року обсяг доходу не перевищує 5 000 000 гривень;

4) четверта група - сільськогосподарські товаровиробники.

Якщо розглядати ситуацію з підприємствами МСБ в Алжирській Народній Демократичній Республіці (Алжир), то ситуація з малими й середніми підприємствами наступна. Критерії віднесення підприємств до категорії малих або середніх встановлені Законом «Про загальні принципи розвитку малого та середнього підприємництва» від 10.01.2017р. № 17-02 (Loi d'orientation sur le développement de la petite et moyenne entreprise (PME) [2]. Статистика щодо кількості підприємств за їх розміром наведена в таблиці 1 [3].

Таблиця 1

Кількість мікро, малих та середніх підприємств в Алжирі, станом на 01.01.2018р.

№	Категорія	Кількість співробітників	Кількість підприємств	Питома вага, %
1	Мікропідприємство*	до 9	1 035 891	97,7
2	Мале підприємство	від 10 до 49	21 202	2,0
3	Середнє підприємство	від 50 до 249	3 196	0,3
Разом			1 060 289	100

Примітка:

\*Разом з фізичними особами-підприємцями, що не є юридичними особами.

Для порівняння розвитку малих та середніх підприємств в Україні та Алжирі наведемо дані щодо них в таблиці 2.

Таблиця 2

Деталізований порівняльний аналіз кількості підприємств МСБ в Україні та Алжирі

Країна	Населення, осіб	Кількість підприємств			Кількість на 1000 мешканців		
		середні	малі	мікро	середні	малі	мікро
Україна	42 234 000*	14 937	44 818	278 102	0,35	1,06	6,58
Алжир	42 403 000**	3 196	21 202	571 676	0,08	0,50	13,48

Примітка:

\*наявне населення, без урахування тимчасово окупованих територій, Автономної Республіки Крим і м. Севастополя.

\*\* оцінка 2018 р. . <https://countrysimeters.info/ru/Algeria>

Отже, діяльність підприємств МСБ в обох країнах вважається перспективною та регулюється рядом законодавчих актів, результатом чого є значний їх розвиток.

### Список літератури

1. Податковий кодекс України від 02.12.2010 року № 2755-VI зі змінами і доповненнями від 23.11.2018.
2. Закон Алжиру «Про загальні принципи розвитку малого та середнього підприємництва» від 10.01.2017р. № 17-02.
3. Обзор экономики Алжира в 2017 году. – Алжир: ТП РФ в АНДР, 2018. – 24с.



## ФАКТОРИ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

Ринкові умови господарювання підприємств потребують прийняття оптимальних управлінських рішень щодо визначення напрямків та обсягів виробництва, категорії потенціальних споживачів, забезпечення прибуткової діяльності та стабільного фінансового стану підприємства. Все це потребує оптимального поєднання та ефективного використання всіх наявних ресурсів підприємства, його ресурсного потенціалу.

Весь ресурсний потенціал підприємства нами пропонується поділяти на наступні складові: кадровий потенціал, матеріальний потенціал та фінансовий потенціал.

Всю сукупність факторів впливу на всі види ресурсних потенціалів можна укрупнено розділити на зовнішні та внутрішні. До зовнішніх факторів нами пропонується відносити всю сукупність чинників, на які підприємство не має впливу, однак які впливають на конкретного суб'єкта господарювання та які обов'язково слід враховувати в своїй діяльності.

До внутрішніх факторів відносяться чинники, на які підприємство може й повинно впливати та якими воно може управляти. Це класичний, теоретичний підхід до визначення внутрішніх та зовнішніх факторів. Однак, наші дослідження показують, що внутрішні, але в першу чергу, зовнішні фактори для різних суб'єктів господарювання різні. Немає одного набору внутрішніх та зовнішніх факторів для всіх підприємств. Через специфіку діяльності, особливості галузі, стадію економічного розвитку як підприємства в цілому, так і стадію життєвого циклу товару, продукції або послуг чи робіт, стан інфраструктури ринку тощо можуть суттєво відрізнитися й зовнішні фактори для різних підприємств.

Тобто для одного підприємства перелік внутрішніх та зовнішніх факторів буде одним, для іншого (через особливості та відмінності його роботи) – зовсім інший. Тому необхідно будувати матрицю внутрішніх та зовнішніх факторів з урахуванням вище перерахованого, яка буде ґрунтуватися на меті, завданнях, пріоритетах діяльності кожного окремого суб'єкта підприємницької діяльності. Саме такий підхід забезпечить комплексне формування факторів та відповідно ефективне використання ресурсного потенціалу підприємства.

Якщо говорити про ефективне використання ресурсного потенціалу, то постає питання визначення сутності економічної категорії ефективність використання ресурсного потенціалу. Дане питання не досить широко досліджено у наукових працях українських та зарубіжних вчених, а отже потребує подальшого вивчення та уточнення. Однак, вважаємо за потрібне навести найбільш відомі підходи до визначення сутності цієї категорії (табл. 1) [1]. Таблиця 1

Підходи до визначення поняття «ефективність»

Автор	Визначення
В. Петті, Ф. Кене	ефективність – результативність управління стосовно дій суб'єкта управління – уряду держави
Д. Рікардо	ефективність – економічна категорія, яка визначає співвідношення результату до визначеного виду витрат
Г. Емерсон	ефективність – основна мета управління, яка визначає зв'язок з функціональністю підприємства
С. Мочерний	ефективність – здатність приносити ефект, результативність процесу, проекту тощо, які визначаються як відношення ефекту, результату до витрат, що забезпечили цей результат
І. Павленко	ефективність – комплексна оцінка кінцевих результатів використання трудових, матеріальних, інформаційних та фінансових ресурсів підприємства у виробництві товарів та наданні послуг за певний термін

Отже, фактори ефективного використання ресурсного потенціалу підприємства є різними залежно від комплексу обставин і кожне підприємство потребує побудови матриці своїх власних внутрішніх та зовнішніх факторів. Саме такий підхід дозволить ефективно використовувати всі наявні ресурси на підприємстві та досягти найбільшої прибутковості його діяльності.

### Список літератури

1. **Морщенок Т. С.** Огляд підходів до визначення економічної сутності поняття ефективність. Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії 1 (2016). С. 7-13.

Р.Б. ВОРОБІЙОВ, здобувач, Криворізький національний університет

## **МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ТИПУ ІННОВАЦІЙ ТА ІНТЕНСИВНОГО ІНДУКУВАННЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ПРОГРЕСУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ**

В сучасних умовах господарювання будь-який суб'єкт підприємницької діяльності може ефективно функціонувати лише в органічному зв'язку із тенденціями на світових ринках та в цілому у суспільстві. Стратегія роботи на ізольованому ринку стає у сучасних умовах концепцією стримування економічного росту. Від того, наскільки продукція конкретного підприємства буде конкурентоспроможною на світовому ринку і будуть залежати темпи його розвитку. Однак зрозуміло, що випуск конкурентної продукції неможливий без впровадження на підприємствах інновацій та застосування результатів науково-технічного прогресу (НТП).

Темпи розвитку НТП та зростання його ефективності є домінантами інновацій. На цій основі необхідно встановлювати взаємозв'язок між показниками ефективності використання техніки та зростанням продуктивності. НТП виникає під впливом інвестицій у нову техніку, що являє собою у практичній реалізації модернізацію чи реконструкцію виробництва.

В результаті нових інвестицій підвищується рівень технічних знань робітників, що необхідний для їх ефективного використання, отже, вони стають і носієм, і двигуном НТП. Тому функцію інноваційного процесу доцільно визначати як залежність між темпами зростання продуктивності праці та капіталоозброєністю, де остання визначається як співвідношення обсягу інвестицій до кількості використаної робочої сили.

Особливості підприємств вітчизняного гірничо-металургійного комплексу (ГМК) полягають у великій кількості залучених до процесу виробництва людей, що мають різні рівні освіти та кваліфікації.

Проведені нами дослідження показали, що серед персоналу таких підприємств є носії значних наукових ідей та досягнень, які необхідно терміново обговорювати та при їх ефективності, корисності та значущості впроваджувати у виробничий процес.

Карл Оппенлендер в роботі «Технічний прогрес» звертає увагу на те [1, с. 61-62], що «введення в виробничі функції гіпотези упредметнення НТП має за мету відображення «матеріалізації у виробництві накопичених технічних знань», де НТП сам виникає під впливом інвестування. У такому разі існує «незалежний» темп зростання технічних знань, які починають використовуватися в результаті нових інвестицій і таким чином перетворюються на НТП». Разом з цим, інвестиції через процес навчання надають вплив на подальший розвиток і використання цих знань.

Отже, існує залежність між темпами зростання продуктивності праці та капіталоозброєністю [1, с. 62-63], яка може бути виражена функцією зростання НТП. Крива зростання починається на додатній вісі ординат і характеризує зростання продуктивності праці, що має свідчити про існування НТП лише в тому випадку, коли співвідношення витрат виробничих факторів підприємства залишається незмінним. Крива має опуклу форму, тобто, динаміка продуктивності праці задовольняє принципу спадної ефективності.

Особливості функціонування підприємств гірничо-металургійного комплексу накладають свої обмеження на дану функцію, які полягають у врахуванні сутності продукції, що виробляється, та структури самих комбінатів. Саме це і є основою для моделювання типу інновацій та інтенсивного індукування науково-технічного прогресу на підприємствах ГМК з урахуванням сучасних особливостей господарювання.

Отже, сутність запропонованого підходу до моделювання типу інновацій та їх інтенсивного індукування НТП полягає в тому, що нововведення має забезпечувати індукцію НТП, тобто мати позитивний вплив інноваційної активності на ефективність виробництва та бути в органічному зв'язку із тенденціями на світових ринках та в цілому у суспільстві.

### *Список літератури*

1. Оппенлендер К. Технический прогресс: воздействие, оценки, результаты / К. Оппенлендер. – М.: Экономика, 1981. – 175 с.

С.В. КАПІТУЛА, канд. екон. наук, доцент, Б.І. БІЛАЧУК, студент,  
Криворізький національний університет

### УДОСКОНАЛЕННЯ ВАРТІСНОГО ПІДХОДУ ПРИ АНАЛІЗІ ФІНАНСОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ

Розвиток та трансформація вітчизняної економіки та банківської системи викликають необхідність якісного та ґрунтовного аналізу фінансових результатів банків, що є запорукою їх успішного розвитку та ефективної діяльності. Саме аналіз дозволяє виявити слабкі місця, що потребують відповідних заходів, та сильні сторони діяльності банківської установи, які також потребують масштабування та розширення.

Однак на сьогоднішній день при проведенні різних видів аналізу банківської діяльності і в першу чергу аналізу фінансових результатів, особливо в динаміці, виникають проблеми вартісного підходу. Тобто, при проведенні ретроспективного аналізу користувачі можуть бути введені в оману саме через відсутність певного еквіваленту, до якого можна приводити розрахунки.

Пояснимо це на практиці. Так, при аналізі фінансових результатів АТ «ТАСКОМБАНК» за 2013-2017 рр., що проводився згідно класичних підходів, було виявлено, що 2017 рік був набагато успішніший за попередні. Однак це твердження було зроблено на основі порівняння ряду фінансових показників, одиниця виміру яких є українська гривня. На нашу думку, таке порівняння є некоректним, тому що не враховується знецінення національної валюти, що відбулося за останні 5 років.

Тому вважаємо, більш прийнятним та коректним є наведення даних з подальшим порівнянням та аналізом у співставних цифрах. Є декілька способів такого наведення, однак ми вважаємо, найбільш точним та обґрунтованим буде перевід всіх цифрових даних у долари США, враховуючи курс НБУ на кінець звітного періоду.

На рис. 1 наведено реалізацію даного підходу при оцінці динаміки прибутку АТ «ТАСКОМБАНК». Так, якщо брати до уваги розрахунки в гривнях, то можна зробити висновки, що 2017 р. став роком небувалого розквіту та розвитку банку. Якщо ж проаналізувати показники, виражені в доларовому еквіваленті, то ми бачимо, що 2017 рік лише несуттєво перевищив показники 2013 року.

Тобто виконання одного з головних правил економічного аналізу – застосування співставних даних – є необхідною умовою й при проведенні аналізу фінансових результатів комерційного банку.

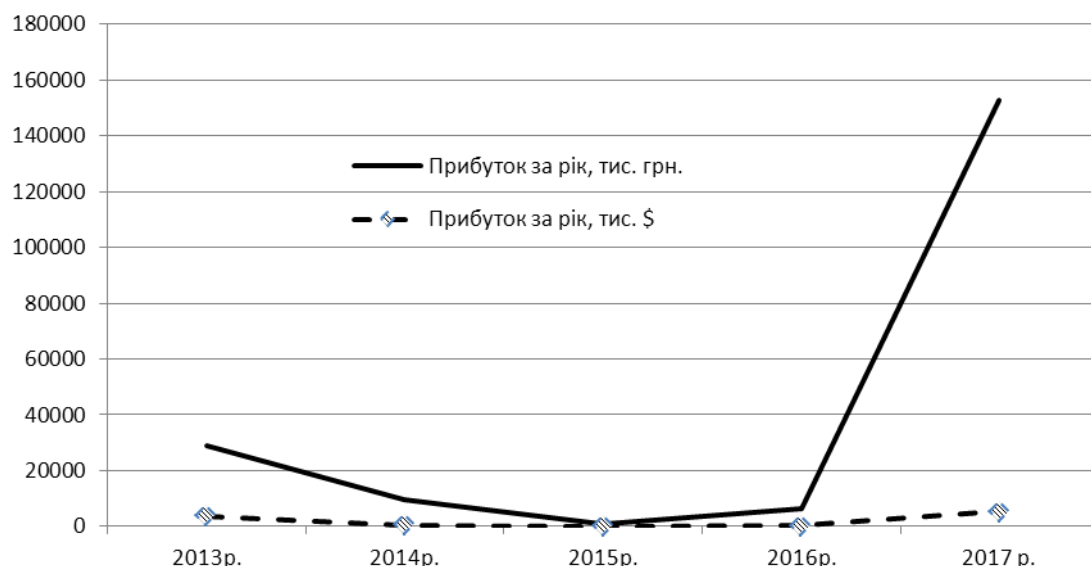


Рисунок 1 – Динаміка прибутку після оподаткування АТ «ТАСКОМБАНК» в гривнях та доларах США

Таким чином, застосування в практиці фінансового аналізу вартісного підходу дозволить оцінити реальний стан справ комерційного банку та зробити відповідні висновки.

**АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ З МЕТОЮ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ ГНУЧКОГО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ**

В сучасних умовах фінансово-економічної кризи, яка охопила практично всі галузі України та сировинні ринки усього світу, особливого значення набуває дослідження перспектив розвитку вітчизняного гірничо-металургійного комплексу (ГМК), який був та залишається одним з найперспективніших напрямків розвитку української економіки. Останні події на відмічених ринках доводять, що подальший розвиток можливий лише при забезпеченні гнучкого економічного розвитку підприємств ГМК.

Саме такий розвиток з урахуванням всіх обставин, що динамічно змінюються, є основою ефективності та прибутковості таких підприємств.

Аналіз відкритих інформаційно-статистичних джерел [1] показує наступні дані, що на перший погляд не є позитивними для вітчизняного ГМК. Так, за підсумками першої половини 2018р. Україна вийшла з топ-10 найбільших світових виробників сталі. За даними асоціації worldsteel вітчизняні металургійні заводи виробили на 8,6% менше сталі, ніж у відповідному періоді минулого року.

В той же час в світовому масштабі виробництво сталі залишилось без змін. Отже, можна говорити про певний спад виробництва сталі, що негативно відображається в цілому на економіці країни. Питома вага України у світовому виробництві сталі за період, що аналізувався склала близько 1,35%, що є досить значним результатом, однак в порівнянні з Китаєм (питома вага виробництва сталі складає 49,07 % світового виробництва) ми є аутсайдерами. Також не досить позитивною є ситуація на ринку ЗРС, що в першу чергу обумовлено нестабільністю сировинних цін, тобто ціна на залізну руду схильна до коливань.

І якщо відносно цін протягом року сьогоднішня ситуація є більш менш позитивною, то, аналізуючи ціни протягом останніх 5 років, ми спостерігаємо досить невтішну картину. Прогноз цін у майбутньому також є не досить позитивним для вітчизняного ГМК. Так, фахівці Citigroup дають довгостроковий прогноз цін на залізну руду на рівні \$55 за тону.

Отже, за рахунок росту цін на сировину вітчизняному ГМК не вдасться підвищити рівень доходів. Тому слід проаналізувати можливість збільшення обсягів добичі та переробки ЗРС. За статистичними даними Україна займає сьоме місце серед країн-виробників залізної руди.

В той же час, якщо проаналізувати дані щодо видобутку залізної руди за останні 45 років, то можна зробити висновки, що на сьогоднішній день ми є не на піку добичі й маємо резерви для росту. Досягнення рівня видобутку залізної руди до минулих максимальних показників є одним з резервів росту та розвитку таких підприємств.

В той же час, слід зауважити, що минулі рекорди не були максимально можливими на сьогоднішній день з низки різних причин, однією з яких є наявність більш сучасних технологій та більш продуктивних знарядь праці.

Отже з поправкою на сучасний технічний та технологічний розвиток ми можемо говорити про значні резерви зростання обсягів виробництва та прибутковості суб'єктів господарювання.

Тобто для забезпечення достатнього рівня економічного розвитку підприємств вітчизняного ГМК необхідно використовувати всі наявні резерви збільшення валового доходу та, що є більш важливим, прибутку таких суб'єктів господарювання.

Таким чином, підсумовуючи все вище сказане, можна зробити наступні висновки. Гірничо-металургійний комплекс України в сучасних умовах господарювання має певні перспективи гнучкого економічного розвитку та, як наслідок, підвищення рівня прибутковості та ефективності відповідних підприємств, що обумовлені наявними резервами збільшення виробництва ЗРС та металу, перспективами збільшення їх споживання у майбутньому та зростанням вітчизняної й світової економіки в цілому.

*Список літератури*

1. [www.worldsteel.org](http://www.worldsteel.org).

**ФОРМИ ЗАЙНЯТОСТІ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ**

Складний процес становлення ринкової економіки в Україні супроводжується кризовими явищами, які виявляються у спаді виробництва, зниженні інвестиційної активності, скороченні зайнятості, появі безробіття, що набуває застійного характеру, зниженні життєвого рівня більшості населення. Наслідками системних економічних трансформацій є радикальні зрушення в структурі зайнятості, яка характеризується як позитивними, так і негативними тенденціями.

Гнучкі форми праці та зайнятості виступають характерними рисами нової стадії економіки, яка змінила індустріальну епоху жорсткої організації виробництва науковим підходом. Застосування та ефективність гнучких форм ринку праці та зайнятості дозволяють вирішувати складні проблеми організації та управління виробництвом. Намагаючись уникнути значних фінансових виплат у зв'язку із звільненням працівників, особливо в кризовий період, та зберегти кваліфіковані кадри, вітчизняні підприємства використовують різні форми неповної та нестандартної зайнятості в своїй практичній діяльності, тобто гнучкість виробництва потребує гнучкості у використанні трудових ресурсів та робочого часу. Нестандартні режими робочого часу відносять до режимів, які виходять за межі нормального 8-годинного робочого дня і 40-годинного нормативного робочого тижня. Нестандартні режими можуть належати як до повного, так і до неповного робочого часу.

До нестандартних режимів робочого часу відносять: неповний робочий час та його різновиди (скорочений робочий тиждень, альтернативний робочий час, поділ одного робочого місяця між двома працівниками); гнучкий робочий рік; стиснутий робочий тиждень; графіки гнучкого робочого часу. За даними статистики західних країн, зараз приблизно 30–35% зайнятих працюють у нестандартних режимах робочого часу.

Використання гнучкої зайнятості має свої переваги та недоліки. До основних переваг відносять: регулювання робочого часу з урахуванням економічної ситуації на підприємстві; економія витрат за рахунок збільшення тривалості робочого дня, гнучкого графіку праці робітників при переході на гнучкі режими робочого часу; зростання продуктивності праці (використання гнучких форм зайнятості призводить до її зростання на 20%); швидке та ефективне реагування на зміни попиту та пропозиції на ринку праці; мінімізація проблем виходу на пенсію робітників фірми шляхом переходу від повної зайнятості до її гнучких форм; поповнення ринку праці молоддю та її адаптація до нових умов праці; збільшення (або збереження при скороченні обсягів виробництва) числа зайнятих, не збільшуючи при цьому числа робочих місць; на індивідуальному рівні виникає можливість задовольняти потреби окремих громадян у поєднанні роботи з виконанням інших соціальних обов'язків. Наряду з цим, погіршуються можливості кар'єрного зростання робітників підприємства, послабляються зв'язки в колективі та корпоративна культура компанії, виникає проблема обліку фактично виконаної роботи та фактичних витрат.

Механізм часової гнучкості включає гнучкий робочий графік, надурочну працю, працю неповний робочий час, відпустки за власним бажанням та з ініціативи адміністрації. Основними механізмами функціональної гнучкості є переведення робітників на інше місце роботи за виробничої необхідності, виконання робіт, які не входять в обов'язки працівника. Механізмом просторової гнучкості виступає дистанційна гнучкість (зайнятість поза основного офісу протягом всього або частини робочого тижня). Вплив тенденцій глобалізації світової економіки проявляється у розвитку інноваційних форм само зайнятості – «дистанційної» роботи або «фріланса».

Таким чином, гнучкі форми праці як атрибут високо розвинутого виробництва належать до явищ, що характеризують нову стадію розвитку економіки, переходу її до постіндустріального суспільства. Багатоманітність та ефективність гнучких форм значно впливають на вибір стратегії менеджменту в сфері трудових відносин. Впровадження гнучких форм підвищило попит до рівня кваліфікації та підготовки робочої сили.

До основних причин поширення та використання гнучких форм зайнятості відносять потребу в працевлаштуванні окремих категорій працівників, а також потребу ринку праці в мобільній робочій силі.

Н.В. КРАВЧЕНКО, канд. екон. наук, доцент, Д.С. КАЛЬКО, студентка,  
Криворізький національний університет

## СОЦІАЛЬНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО – ДІЄВИЙ ІНСТРУМЕНТ РОЗВ'ЯЗАННЯ СУСПІЛЬНИХ ПРОБЛЕМ

В XXI столітті соціальне підприємництво є інноваційною моделлю ведення господарства. В усьому світі соціальне підприємництво динамічно зростає, особливо у європейських країнах, вирішуючи питання безробіття та соціального захисту. Сьогодні ми маємо велику кількість соціальних проблем у нашій країні, і вирішувати їх за допомогою інноваційних, унікальних підходів, за допомогою бізнесу, який приносить користь людям – це один з найсучасніших варіантів розвитку нашої економіки.

Отже, соціальне підприємництво – це «бізнесове рішення» соціальних проблем. Тобто, це бізнес, який і допомагає людям, і приносить прибуток. Воно характеризується такими ознаками, як: соціальний вплив; інноваційність, тобто застосування унікальних підходів для підвищення соціального впливу на підприємницькі процеси; фінансова стійкість і самооплатність – це здатність вирішувати соціальні проблеми за рахунок доходів, одержуваних від власної діяльності; масштабність; підприємницький підхід – це здатність перетворювати проблеми у можливість, акумулювати ресурси, розробляти нові рішення, що позитивно впливають на суспільство в цілому.

Зі статистики Європейської комісії: на сьогодні два мільйони соціальних підприємств у Європі, на яких працюють понад 11 мільйонів співробітників, становлять 10% від усього європейського бізнесу. У результаті відсутності законодавчого врегулювання в Україні відсутні офіційні статистичні дані щодо кількості соціальних підприємств. Виданий в рамках грантового проекту «Соціальні підприємства в Україні» у 2017 р. другий «Каталог соціальних підприємств» налічує їх 150, перший Каталог у 2013 році налічував лише 46 соціальних підприємств.

В Україні є багато можливостей для розвитку соціального підприємництва. Серед них слід виділити: 1) наявність ресурсів, які не залучені традиційним бізнесом (людський ресурс, до якого можна віднести такі категорії, як люди з обмеженими можливостями, біженці, національні меншини, люди похилого віку, молодь, люди із залежностями, люди, що вийшли з місць позбавлення волі, багатодітні мами, ВІЛ-позитивні люди та ін.); 2) великий бізнес завжди зацікавлений в аутсорсингу (все частіше спостерігається замовлення таких послуг, як прибирання, транспортування, кур'єрська доставка, організація подій, бухгалтерський облік тощо, що дає змогу розвиватися малому бізнесу); 3) лояльність споживачів до продукції соціального підприємства зростає; 4) соціальне підприємництво підтримується міжнародними фондами та організаціями.

Вагомим у започаткуванні будь-якого виду бізнесу є наявність інвестицій, без чого практично неможливо започаткувати власну справу. В Україні у квітні 2016 року WESTERN NIS Enterprise Fund (WNISEF) та АТ «Ощадбанк» спільно розпочали здійснення інноваційної програми, що стосується кредитування соціальних підприємств у національній валюті і, щонайважливіше, за низькими відсотковими ставками.

Розвиток соціального підприємництва має бути одним із пріоритетів у розвитку економіки України. Соціально-орієнтовані підприємства будуть сприяти розвитку економіки та суспільства, пропонуючи можливість для створення робочих місць, допомагаючи подолати соціальну ізоляцію (надаючи робочі місця людям з обмеженими фізичними та психічними можливостями та представникам груп ризику), активізуватимуть участь і добровільну працю громадян, зміцнюючи єдність громади, сприятимуть розвитку широкого спектра соціальних послуг, необхідних суспільству, але якими не прагне займатися звичайний бізнес. Звісно, розвиток соціального підприємництва знизить навантаження на місцеві бюджети у вирішенні суспільних проблем. Таким чином, соціальне підприємництво може стати ефективним інструментом розв'язання багатьох суспільних проблем.

### *Список літератури*

1. Смаглій К.

Н.В. КРАВЧЕНКО, канд. екон. наук, доцент, В.Ю. РУССУ, студент,  
Криворізький національний університет

## МІСЦЕ І РОЛЬ СОЦІАЛЬНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА У СТАНОВЛЕННІ СОЦІАЛЬНО-ВІДПОВІДАЛЬНОГО БІЗНЕСУ

У ХХІ столітті людину оточують велика кількість соціально-економічних та соціально-екологічних проблем. Бідність, забруднене середовище, обмеженість природних ресурсів – все це наштовхує деяких бізнесменів та підприємців на те, щоб зайнятися відносно новим видом підприємництва – соціальним підприємництвом.

Всі звикли, що підприємництво це діяльність, яка орієнтована на створенні фінансового прибутку для підприємця. Соціальне ж підприємництво є специфічним видом підприємництва, що спрямоване на створення не тільки економічних благ, але й соціальних, що є для таких підприємств пріоритетним. Під соціальним підприємством розуміється бізнес - організація, пріоритетна мета якої полягає у вирішенні соціальних проблем, таких як бідність, недотримання прав людини, забруднення екології тощо.

Варто зазначити, що для досягнення своєї соціальної мети, соціальне підприємництво має турбуватися і про досягнення бізнес-мети, тобто одержання додаткового прибутку внаслідок господарської та інноваційної діяльності суб'єкта господарювання. Саме досягнення бізнес-мети забезпечить ресурсами досягнення соціальної мети, тобто буде відбуватися реінвестування прибутку у розвиток соціального підприємства і на реалізацію соціальної мети.

Характерними рисами соціального підприємництва є: 1) публічна звітність, що відбувається періодично; 2) фінансова самостійність; 3) тиражованість та масштабованість 4) інноваційність; 5) спрямованість підприємства на вирішення/пом'якшення існуючих соціальних проблем.

Практичне значення соціальних підприємств вже відчули мільйони людей, які потребували допомоги. Боротьба з безпритульністю, бідністю, соціальна інтеграція людей з обмеженими можливостями – всім цим займаються численні підприємства як у Європі, так і в Україні. Наприклад, німецькі соціальні підприємства «Dialogue Social Enterprise», що працюють у більш ніж 30 країнах світу, займаються поліпшенням соціально-економічної ситуації людей з обмеженими можливостями, підвищенням обізнаності про вагомий внесок у суспільство людей похилого віку. Британська компанія «Old Spike Roastery» займається піклуванням про безпритульних людей, забезпеченням їх житлом, банківським рахунком. Як спосіб заробітку, безпритульним пропонують курси кавоваріння. При виробленні національної стратегії розвитку соціального підприємництва важливо враховувати як зарубіжні здобутки, так і орієнтуватися на реальні потреби українського суспільства.

До соціальних проблем також відноситься обмеженість природних ресурсів та забруднення навколишнього середовища, тому практичну користь для людства та планети сьогодні можуть забезпечити такі напрямки соціального бізнесу: екобудівництво, екодизайн і пермакультурний дизайн для дому та бізнесу, переробка відходів, впровадження альтернативних джерел енергії та підвищення енергоефективності.

Поява сильного сегменту соціальних підприємців у структурі українського суспільства нерозривно пов'язано з впровадженням необхідних організаційно-правових норм. До основних проблем слід віднести: відсутність чітко виписаної законодавчої дефініції «соціального підприємництва» та критеріїв відношення до нього у вітчизняних нормативно-правових актах; відсутність розуміння з боку пересічного громадянина про функції, завдання, саму сутність соціального підприємства; українське суспільство є не поінформованим про переваги та важливість такої форми господарських відносин; відсутність належної освітньої підготовки майбутніх соціальних підприємців

Таким чином, соціальне підприємництво є симбіозом благодійного і бізнес-підходів до вирішення соціальних проблем. Соціальне підприємництво бере від благодійності соціальну спрямованість діяльності, а від бізнесу – підприємницький підхід.

Діяльність соціальних підприємств ґрунтується на принципах соціально-відповідального бізнесу, які враховують соціально-економічні інтереси його персоналу, громади та території, на якій такі підприємства здійснюють свою діяльність.

Н.В. КРАВЧЕНКО, канд. економ. наук, доцент, К.О. ДЕМ'ЯНЕНКО, студентка,  
Криворізький національний університет

## **СОЦІАЛЬНИЙ АУДИТ ТА СОЦІАЛЬНА ЗВІТНІСТЬ ЯК ДІЄВІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ ТРУДОВИХ РЕСУРСІВ**

Глобалізація економіки зумовлює надзвичайно складні, багатовекторні, динамічні зміни в умовах господарювання, способах ведення бізнесу, переоцінки його ролі та місії. Такі зміни пов'язані з новою ієрархією факторів виробництва, визнанням людського капіталу основним джерелом економічного розвитку, підвищення ролі соціальної та екологічної компоненти у забезпеченні стійкого розвитку. Одним із аналітичних інструментів, який освоюють підприємства (компанії) в сучасних умовах, є соціальна (не фінансова) звітність та аудит.

В сучасних умовах господарювання соціальний аудит розглядається як дієвий інструмент забезпечення соціального партнерства, що дозволяє здійснити діалог і прийти до соціального консенсусу між зацікавленими сторонами на основі достовірних результатів добровільного та прозорого соціального обстеження, що має на меті регулювання процесу відтворення і розвитку трудових ресурсів. Практика складання соціальних звітів розвивається дуже стрімко. Так, у США 41%, а у Європі майже 68% компаній запровадили в практику соціальну звітність.

Правову основу соціального аудиту як інституту діагностики соціальної сфери підприємств та організацій було закладено у 80-ті роки минулого століття. Передусім це стосується механізмів захисту прав і свобод людини, оскільки одним із пріоритетів соціального аудиту є сприяння у запобіганні соціальним потрясінням і конфліктам, які назрівають унаслідок порушення соціальних прав громадян. Як інструменти вимірювання, розкриття інформації та підзвітності найчастіше використовують такі міжнародні соціальні стандарти, як глобальна ініціатива зі звітності у сфері стійкого розвитку GRI, ISAE 3000, UNGlobal Compact, SA800, AA1000.

Звертаючись до змістовних характеристик соціального аудиту і соціальної звітності на підприємстві, слід акцентувати увагу на їх практичному спрямуванні. Так, проведення соціального аудиту сприяє розв'язання низки стратегічних і тактичних завдань, спрямованих на підвищення конкурентоспроможності підприємства, зокрема таких, як діагностика стану внутрішнього соціального середовища; виявлення чинників дестабілізації соціального клімату та посилення соціальної згуртованості колективу підприємства; дослідження соціальних відносин на підприємстві з використанням міжнародних стандартів та корпоративних норм; досягнення згоди між роботодавцями, найманими працівниками та профспілками.

Основні причини необхідності розвитку і впровадження соціального аудиту на підприємствах України: 1) стан соціальної компоненти вітчизняних підприємств: порушення з боку працедавців міжнародних прав людини та трудових стандартів; низький рівень заробітної плати і поширення бідності серед працюючих; заборгованість із виплати заробітної плати; невиправдана економія інвестицій в охорону праці та здоров'я працівників, підвищення кваліфікації тощо; 2) ефективність і результативність господарської діяльності все у більшій мірі залежить від накопичення і використання нематеріальних активів, якості управління нефінансовими (соціальними) ризиками; 3) українські компанії, які виходять на міжнародні ринки, все частіше стикаються з вимогами дотримання норм ведення бізнесу у відповідності із загальноприйнятими принципами соціальної відповідальності; 4) використання міжнародними рейтинговими агентствами у своїй аналітиці даних нефінансової звітності, яка підтверджує стійкість і відповідальність компаній; 5) глобальні фактори – посилюються процеси соціальної інтеграції і дифузії цивілізацій, суспільних і культурних систем, що розширює можливості використання соціального аудиту.

Практична реалізація соціального аудиту та соціальної звітності дозволяє: створити умови для ефективної реалізації трудового потенціалу підприємства; сформуванню високого рівня мотиваційного поля; зменшити плинність кадрів; покращити трудову дисципліну; поліпшити психологічний клімат тощо.

На перших етапах становлення соціального аудиту багато роботодавців з підозрою відносяться до нового явища. В дійсності, соціальний аудит і соціально відповідальна практика дозволяють компаніям створювати нові можливості збільшення прибутку і забезпечення довгострокової конкурентоздатності.



А.А. ТУРИЛО, д-р екон. наук, професор, Н.О. ШУРА, канд. екон. наук, доцент,  
С.А. РТИЩЕВ, канд. екон. наук, доцент, Криворізький національний університет

## ОБЛІК ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЛОНГОВАНОЮ ЗАБОРГОВАНІСТЮ В БАНКІВСЬКИХ УСТАНОВАХ

Серед вітчизняних та зарубіжних авторів можна виділити праці О. Васюренко, В. Вітлінський, Д. Гладких, Ю. Головін, О. Дзюблюк, Ю. Заруба, Б. Івасів, О. Лаврушин, І. Лютий, Ю. Матленченков, В. Міщенко, А. Мороз, О. Олійник, П. Роуз, М. Савлук, В. Усоскін, Е. Уткін, котрі висвітлюють проблеми адаптації банківських операцій серед споживачів.

На сьогоднішній день кредитно-банківська система відіграє важливу роль у підвищенні ефективності економіки країни. Вона мобілізує та перетворює в активно діючий капітал тимчасово вільні кошти, заощадження і доходи юридичних та фізичних осіб. Тому виникає необхідність у створенні сприятливих умов для її сталого функціонування. Основою фінансової стабільності та ринкової стійкості комерційних банків є правильна організація процесу банківського кредитування, розробка ефективної та гнучкої системи управління кредитними операціями. З огляду на це, особливої актуальності набуває питання щодо забезпечення повноти відображення в бухгалтерському обліку кредитних операцій та складання банками фінансової звітності, яка забезпечує усіх зацікавлених осіб правдивою інформацією стосовно якісних та кількісних характеристик діяльності банківських установ.

Однією з найважливіших проблем на сучасному етапі функціонування банківської системи України залишається проблема ліквідності комерційних банків, що є найбільш вагомим показником, який характеризує ступінь надійності банківських установ. Звітність банків повинна в повній мірі розкривати стан ліквідності, якість активних операцій, обсяг власного капіталу, кількісні показники наявних ризиків та обсягів резервів банку тощо. Низький рівень ліквідності будь-якого банку відчутно обмежує його платоспроможність, спричиняє втрату довіри клієнтів, та, відповідно, ускладнює можливості по залученню депозитних ресурсів і доступ до зовнішніх джерел фінансування, які необхідні для підтримки ліквідності. Наслідком цього можуть стати дефіцит фінансових ресурсів, зниження рівня прибутковості банку тощо.

Достатньо актуальним є питання щодо обліку строкових кредитів, які впливають на ліквідність банку та можливість її оцінки різними юридичними та фізичними особами. Насамперед, це стосується відстрочених (пролонгованих) кредитів, які в бухгалтерському обліку відображаються як строкові, тобто на відповідних рахунках з обліку короткострокової чи довгострокової заборгованості залежно від строку, що визначається з дати пролонгації договору до дати їх погашення. Банки враховують пролонговані кредити при класифікації кредитів у групи ризику, що знаходить відображення не у фінансовій, а в статистичній формі звітності, яка доступна лише Національному банку. Тобто інформація про збільшений потенційний ризик неповернення кредитів є скритим від інших користувачів (клієнтів та потенційних контрагентів банку), які прагнуть проаналізувати звітність банку та оцінити його кредитний ризик.

Таким чином, необхідним є запровадження методики обліку відстроченої (пролонгованої) заборгованості за кредитними операціями, що передбачає включення до Плану рахунків банків України додаткових рахунків для обліку пролонгованої заборгованості за термінами її виникнення. Зазначена методика забезпечить відображення обсягу пролонгованих кредитів у балансі банківської установи, що дозволить проаналізувати показники ризику банку та стан ліквідності. Отже, всі зацікавлені особи отримають доступ до інформації щодо наявних ризиків банку, яка стане корисною для прийняття рішення про вибір того чи іншого банку для подальшої співпраці.

### *Список літератури*

1. **Корецька Н. І.** Процес концентрації ринку банківських послуг України: оцінка та стратегії позиціонування / **Н. І. Корецька** // Економічний форум. – 2014. – № 1. – С. 196–204.
2. **Пурій Г.М.** Активізація інвестиційної діяльності банківської системи в контексті розвитку глобалізації / **Галина Пурій** // Науковий вісник НЛТУ України. Збірник науково-технічних праць. – 2009. – Випуск 19.12. – С. 255–263.

Н.В. ПАСІЧНИК, канд. екон. наук, доцент, Д.С. ОМЕЛЬЧЕНКО, студент,  
Криворізький національний університет

## **ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА ЯК ЗАПОРУКА ЕФЕКТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА**

На сьогодні підприємства змушені функціонувати в умовах нестабільності, глобалізації та мінливого зовнішнього середовища, тому успішний розвиток і функціонування підприємства багато в чому залежить від наявності системи забезпечення економічної безпеки підприємства.

Економічна безпека є динамічною ознакою, що змінюється під впливом чинників зовнішнього і внутрішнього середовища, що містять значну кількість ризиків і небезпек: скорочення виробництва, високий рівень тінізації економіки, недосконале комерційне законодавство, недобросовісна конкуренція, нестача власних фінансових ресурсів, шахрайство, корупція, рейдерство. Усе це знижує можливості підприємств до фінансування та реалізації інвестиційних проєктів, підвищує інвестиційні ризики і, як наслідок, знижує рівень їх інвестиційної безпеки. Тому для підприємства постає питання формування певного потенціалу ресурсів для забезпечення свого розвитку. Головним із яких є модернізація основних засобів. Означений процес потребує значних інвестицій, які завжди пов'язані з ризиком. Все це зумовлює необхідність існування економічної безпеки підприємства.

Інвестиційна безпека визначається можливістю нагромадження ресурсів або капітальних вкладень. Під інвестиційною безпекою розуміють такий рівень інвестування економіки, який забезпечував би її розширене відтворення, раціональну реструктуризацію та технологічне переозброєння. Відносно до промислових підприємств інвестиційну безпеку слід розглядати в контексті забезпечення безпеки реального інвестування, яке передбачає підтримання діючих потужностей, створення нових матеріальних об'єктів і приріст реального капіталу.

Інвестиційна безпека підприємства характеризує ефективність використання інвестицій з точки зору досягнення ним поставлених цілей (отримання прибутку, соціального ефекту або бажаного рівня економічної безпеки) та зміну рівня фінансово-економічного стану після реалізації інвестиційного проєкту. Інвестиційна безпека інвесторів характеризується високим ступенем їх захищеності від можливості втрати інвестованих коштів та недоотримання запланованого інвестиційного доходу. З однієї сторони, інвестиційна безпека підприємства залежить від того, яким чином індивідуальні інвестори бажають отримувати інвестиційний дохід: у вигляді готівкових дивідендів або капіталізованого доходу, що зменшує в свою чергу рівень ліквідності підприємства. З іншої сторони, при невиконанні підприємством своїх інвестиційних зобов'язань, які в існуючих класифікаціях ідентифікуються як загрози діяльності, можуть переходити в процес втрати інвестованих коштів, тобто в загрози інвесторам.

Темпи зростання залежать від потоків інвестицій – це загальновідома істина. Чим вище стійкість виробництва, інвестицій і зайнятості, ширше можливості подальшого зростання економіки, її модернізації і підвищення конкурентоспроможності, тим краще становище підприємства з точки зору економічної безпеки. Але це лише одна сторона інвестиційної складової економічної безпеки, інша полягає в інвестиційній ефективності, забезпечення такої структури інвестицій, яка сприяє підвищенню ефективності та конкурентоспроможності всієї економіки, тобто не тільки кількісне збільшення виробництва, але його якісне зростання за рахунок підвищення продуктивності факторів виробництва.

Ефективність інвестиційної діяльності можна охарактеризувати за рахунок показників ефективності інвестицій (чиста приведена вартість, внутрішня норма дохідності) або на основі інформації про грошові потоки (індекс дохідності, індекс прибутковості та період окупності інвестицій).

Вищенаведене дозволяє зробити висновок, що до загроз інвестиційної безпеки слід віднести загрози рівню ефективності інвестицій та грошового потоку від інвестування, тому саме цим напрямом слід приділити додаткову увагу в діяльності підприємства.

## **ПОТРЕБИ ЛЮДИНИ, ЯК ПОКАЗНИК РОЗВИТКУ ЗА УМОВИ ЛЮДИНОЦЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ ЕКОНОМІКИ**

Досвід останніх століть розвитку економічної думки довів, що головним критерієм економічного розвитку країни є показник росту внутрішнього валового продукту.

Для забезпечення останнього державою та підприємствами використовуються ресурси нашої планети, що призводить до погіршення соціального та екологічного стану.

Тому останні тенденції економічних досліджень поступово привели до формування людиноцентричної моделі економіки.

На сьогоднішній день питанням людиноцентричної моделі економіки приділено мало уваги у зв'язку з нечітким формулюванням її сутності. Спробуємо розібратися, що передбачає остання. Під поняттям «людиноцентричності» передбачено розуміння людини центром будь-яких взаємовідносин. Тобто незалежно від мети діяльності та засобів, які планується використати, необхідно орієнтуватися на переслідування інтересів людини.

Людиноцентрична модель економіки, на відміну від інших, наголошує своїм центром потреби людини та ця умова утримується при розгляді як економіки країни, так і діяльності приватного бізнесу. З огляду на це доцільним є під потребами людини визначати не грошові блага, а соціальний стан суспільства та екологічне середовище.

Зазначимо, що економічні моделі, які використовуються у світі, за показник розвитку приймають ВВП. Але за умови запропонованої моделі, наведений показник не може бути використаний, тому що не відображає ступінь задоволення потреб людини. Отже, виникає проблема виявлення показників економічного розвитку за умови людиноцентричності. Для цього необхідно окреслити сутність понять «соціального стану суспільства» та «екологічного середовища» з огляду на людиноцентричну модель економіки.

Зважаючи на це, під «соціальним станом суспільства» необхідно розуміти ментальність соціуму окремої країни. Останнє передбачає сукупність розумових, емоційних, культурних цінностей, орієнтацій та установок, які притаманні соціальній або етнічній групі. Із точки зору людиноцентричної моделі можемо визначати такий критерій розвитку, який на сьогодні відомий як людський капітал.

У широкому сенсі, під останнім доцільно розуміти продуктивний чинник економічного розвитку, розвитку суспільства і сім'ї, що включає освічену частину трудових ресурсів, знання, інструментарій інтелектуальної й управлінської праці, місце існування і трудової діяльності, що забезпечують ефективне і раціональне функціонування людського капіталу, як продуктивного чинника розвитку [1].

Розглядаючи «Екологічне середовище», необхідно враховувати загальний рівень захворюваності населення.

Наголосимо, що у багатьох випадках підприємства використовують природні ресурси недостатньо ефективно, має місце високий рівень забрудненості навколишнього середовища та водних ресурсів. Це в свою чергу призводить до зростання захворювання таким хворобами, як рак, туберкульоз, діабет, хвороби серця та інші.

Тобто суспільство змушене платити непосильну плату за отримання матеріальних благ. Розглядаючи наведене з точки зору людиноцентричної моделі економіки, екологічне середовище визначається статистикою захворювань, а під благом розуміється рівень здоров'я людини.

Останнє буде слугувати показником розвитку, який спонукає до зниження забрудненості, експлуатації природних ресурсів, а також використання екологічно чистих джерел енергії.

Отже було визначено сутність людиноцентричної моделі економіки, окреслено критерії розвитку економіки за наведеної моделі.

### *Список літератури*

1. **Goldin C.** Human Capital [Handbook of Cliometrics] / **C. Goldin** // Режим доступу: [https://scholar.harvard.edu/files/goldin/files/human\\_capital\\_handbook\\_of\\_cliometrics\\_0.pdf](https://scholar.harvard.edu/files/goldin/files/human_capital_handbook_of_cliometrics_0.pdf).

**ПИТАННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОВЕДЕННЯ ТЕНДЕРІВ НА ПРИКЛАДІ  
КОМПАНІЇ «СПОРТМАСТЕР УКРАЇНИ»**

Перед менеджерами, які займаються закупками, стоїть мета: провести тендер максимально швидко при широкому охопленні ринку постачальників, отримати інформацію стосовно пропозиції від кожного постачальника. Швидко та якісно її обробити на предмет порівняння цін, якості та додаткових послуг пов'язаних із після продажного обслуговування, не допускаючи при цьому помилок в обробці статистичних даних.

До недавнього часу, універсальним засобом для вирішення цих завдань був використання програми Excel, але цей додаток вже не справляється з потоком інформації. Менеджери із закупівлі і контролери витрачають колосальну кількість часу на обробку і перевірку даних. Керівництво компанії не отримує в оперативному режимі інформацію про процес закупівлі, не кажучи вже про результати.

На проведені тендери витрачається невиправдано багато часу і ресурсів, тому стає зрозумілим, що потрібно шукати партнера або самим створювати програмний продукт, який забезпечував би електронні тендерні процедури. Електронні тендерні процедури повинні бути автоматизованими, зручними і для продавця, і для споживача.

Цікавий досвід із вирішення цієї проблеми має Компанія «Спортмастер Україна», яка зупинилася на платформі OrExMan. Це дуже проста і гнучка платформа, за допомогою якої можна вести відносини з постачальниками в будь-якому місці і в будь-який час. Використання її значно прискорює тендерні процедури, для її використання потрібен лише доступ до мережі інтернету. Завдяки цьому вся робота з підготовки процесів здійснюється швидко та якісно.

У платформі OrExMan вибір постачальників поділений на два блоки:

перший блок - неціновий блок, який дозволяє менеджеру із закупівлі визначити нецінові критерії вибору постачальників, КВП (Критерій Вибору Ідеального Постачальника). У цьому блоці може враховуватися принцип територіальності, наявність виробничих потужностей, відгуки, наявність диспетчерів, індивідуального закріпленого менеджера, відстрочка платежу, рівень сервісу, якість продукції – всі критерії, які потрібні під ті чи інші закупівлі;

другий блок - ціновий, у якому постачальники після внесення тендерного завдання, чітко бачать запит: потрібні характеристики позицій і обсяг закупівлі. Навпроти кожної з них вони вказують ту ціну, за яку готові поставити продукцію.

Система OrExMan показує інформацію, у режимі онлайн, активність всіх учасників і повноту заповнення ними тендерної заявки в процентному співвідношенні, система рейтингу учасників тендеру в міру закриття ними всіх позицій тендерної заявки. Як тільки постачальники заповнили її на 100%, система автоматично робить порівняння цін і нецінових критеріїв, показуючи лідерів. Наприклад, якщо заповнило двоє постачальників, то вони відразу ж бачать, хто з двох попереду.

На основі цих даних тендерна комісія або закупник, залежно від того, кому які дані повноваження, робить вибір переможця. Після цього – підписує договори і розміщує заявки на поставку.

Вся база постачальників ринку та учасників тендерів зберігається. Історія технічних завдань зберігається, і навіть при зміні закупника новому легко розібратися і провести тендер за наявними шаблонами.

Історія цін поточних закупок та пропозиції учасників тендеру дозволяють проводити аналіз справедливості пропозицій у порівнянні з змінами цін на ринку, тим самим виявляючи економію.

*Список літератури*

1. **Чернов І.** Спортмастер Україна: як зберегти прибуток у кризу, скоротивши витрати. URL: <https://rau.ua/personalii/igor-chernov-sportmaster-ukraina/>.

І.Г. ПОЛІЩУК, канд. екон. наук, доцент, Д.С. ОМЕЛЬЧЕНКО, студент,  
Криворізький національний університет

## **КОНЦЕПЦІЯ "ШЛЯХ SAMSUNG" ЯК ОСНОВА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ КОРПОРАЦІЇ**

Успішні компанії зазвичай володіють своїм власним набором принципів або систем управління. Коли їх застосування забезпечує організації зростання протягом тривалого періоду часу, говорять про "шлях" компанії.

Тому зараз в бізнес-школах обговорюють «Шлях General Electric» і «Шлях Hewlett-Packard». Той факт, що автовиробник Toyota зміг добитися рекордного успіху навіть під час горезвісної довгострокової рецесії в економіці Японії, привернув увагу до «Шляху Toyota».

Системи управління часто поділяють на три категорії: американські, японські та німецькі. Американський стиль характеризується частою реструктуризацією бізнесу і винагородою на основі оцінки продуктивності. Японська версія підкреслює гармонію і систему довічного найму, заробітна плата залежить від стажу роботи.

Відмінна риса німецької системи – взаємодія рядових співробітників і менеджменту; працівники можуть брати участь в процесі прийняття стратегічних рішень [1].

Стиль керування Samsung є гібридом кращих практик, запозичених з японського та американського підходів до управління. Компанія довго і ретельно вивчала і оптимізувала найвдаліші аспекти цих управлінських стилів. Samsung використовувала системи менеджменту, прийняті в Toyota і General Electric, щоб вирахувати алгоритм їх успішності і отримати те, що підходить для корейської компанії.

Вчені стверджують, що японський стиль управління принципово несумісний з американським і спроби з'єднати обидва стилі в рамках однієї організації викликають негативні наслідки для прибутковості і конкурентоспроможності фірми. І все ж Samsung вдається успішно поєднувати два різних управлінських стиля.

Так наприклад, підрозділ Samsung Electronics, виробляє чіпи пам'яті, істотно знизив витрати в порівнянні з конкурентами.

При цьому вдалося досягти і диференціації, випустивши принципово нові мікросхеми найвищої якості і забезпечивши індивідуальне рішення для кожного клієнта.

Таким чином, компанія змогла зберігати провідні позиції в індустрії чіпів пам'яті протягом двох десятиріч років [2].

У концепції «Шлях Samsung» можна виявити суперечливі явища і непорівнянні характеристики в межах унікальної системи управління компанією.

По-перше, управлінські процеси в Samsung протікають дуже швидко – незважаючи на те, що це велика і орієнтована на роботу в різних галузях організація.

По-друге, Samsung – вузькоспеціалізована і конкурентоспроможна у своїх ключових галузях компанія, і одночасно це надзвичайно диверсифікований бізнес, що має вертикально інтегрований пристрій.

По-третє, Samsung успішно поєднує і комбінує американську і японську системи управління, які раніше вважалися несумісними.

На цих трьох парадоксах і заснований "шлях Samsung". Вони варті уваги з боку дослідників у сфері менеджменту, тому що долають або навіть спростовують загальноприйняті норми і принципи, засновані на досвіді західних корпорацій.

Значний успіх Samsung перетворив її в корпорацію світового класу. Це досягнення складно відтворити будь-якому з конкурентів компанії-для цього доведеться майстерно врівноважити парадокси.

### *Список літератури*

1. Джеєн С. Путь Samsung. Стратегии управления изменениями от мирового лидера в области инноваций и дизайна / С. Джеєн. – Москва: «Олимп-Бизнес», 2016. – 323 с.
2. «Самсунг Електроникс» удалось выйти из кризиса более сильной компанией, нежели она была до того [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://companion.ua/5640>.

**ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ЯК ЗАСІБ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ГЗК**

Підвищення якості продукції залізородних підприємств України є проблемою, від вирішення якої значною мірою залежить питання існування однієї з найбільш потужних металургійних галузей світового залізородного виробництва.

Криворізький басейн – найбагатше родовище залізних руд України, при розробці якого отримують високоякісні концентрати і окатиші. Однак запаси багатих руд, розташованих у верхніх горизонтах, виснажені і в розробку залучаються бідніші руди, які необхідно попередньо піддавати збагаченню. Цей процес істотно здорожує вартість кінцевої продукції. Тому однією з основних проблем розвитку та освоєння мінерально-сировинної бази залізних руд Кривбасу є створення економічно конкурентоспроможних схем видобутку і збагачення для отримання ліквідних товарних продуктів високої якості.

З огляду на це виникає потреба у дослідженні якості продукції, як чинника зростання конкурентоспроможності підприємства. Вагомий внесок у дослідження категорії «якість продукції» зробили такі вчені-економісти: Л. Н. Варава, В. Ф. Бизов, О. А. Темченко, П. П. Бастан та інші.

Управління якістю продукції гірничого підприємства можливо тільки на базі дієвої інформаційної системи контролю якості руди на всіх стадіях і по всій технологічній схемі гірничого виробництва, тому що інформація про реальні показники вмісту корисного компонента дозволяє зіставляти розрахункові параметри якості руди в рудопотоці з фактичними, що необхідно для прийняття рішень.

Організація процесів видобування та переробки руди за технологічними параметрами забезпечує, з одного боку, витрати на виробництво продукції, з іншого, – її якість, а звідси, і ціну. Ці показники є наслідком інших економічних показників (таких як енерго- та матеріалоємність, витрати на оплату праці тощо).

Визначали економічний ефект, який може бути отриманий в результаті стабілізації рудопотоку за рівномірністю та якістю. Цей ефект можна розглядати як прибуток підприємства від впровадження інноваційних заходів, а також джерело додаткових коштів для преміювання працівників. Зниження виробничих витрат за рахунок усунення коливань потужності рудного потоку, що надходить на збагачувальну фабрику, можна розрахувати наступним чином:  $E_Q = \Delta C_Q \times T_C \times N_{рп_е}$ , грн./міс, де  $\Delta C_Q$  – економічний ефект за рахунок усунення коливань обсягів руди за певний час роботи збагачувальної фабрики;  $T_C$  – тривалість робочої зміни, год.;  $N_{рп_е}$  – відповідно число робочих днів на місяць та робочих змін на добу.  $\Delta C_Q = C_K \times \left(1 - \frac{Q_{з.ф.}}{Q_{д.ф.}}\right)$ , грн./міс, де  $C_K$  – сумарні умовно – постійні витрати по дробильно – збагачувальному комплексу, грн./год.;  $Q_{з.ф.}, Q_{д.ф.}$  – продуктивність відповідно збагачувальної та дробильної фабрик, т/год.

Крім того, знижуються витрати, безпосередньо пов'язані з процесом збагачення: чим вищий вміст заліза в руді, тим менше питомі витрати на виробництво концентрату. При мінімальному вмісті  $Fe_{min}$  витрати на концентрат складуть найбільшу величину  $C_{K,max}$  при якості руди  $Fe_{max}$  – найменшу  $C_{K,min}$  оскільки собівартість концентрату є функція  $C_K = f(Fe)$ .

Тому при підвищенні вмісту заліза в руді утвориться економія виробничих витрат у розмірі:  $Q_{о.ф.} E_z = [C_K(Fe_{min}) - C_K(Fe_{max})] \times Q_{о.ф.}$ , грн./міс, де  $C_K(Fe_{min}), C_K(Fe_{max})$  – собівартість виробництва концентрату з руди відповідно різної якості по витратах на процес збагачення, грн./т;  $Q_{о.ф.}$  – продуктивність фабрики збагачення з випуску концентрату, т/міс.

Отже, якість продукції є одним із найважливіших показників будь-якого виробництва, у вирішальній мірі визначає конкурентоспроможність підприємства, а отже, і успіх його економічної діяльності.

*Список літератури*

1. Азарян В.А. «Обоснование оптимального периода опробования забоев карьера» / В.А. Азарян // Вісник Криворізького національного університету: зб. наук. праць. - Кривий Ріг: ДВНЗ «КНУ», - 2014. - № 38. С. 7-12.

**ФРАНЧАЙЗИНГ ЯК ПОТЕНЦІАЛ РОЗВИТКУ БІЗНЕСУ**

Франчайзинг є одним з найбільш ефективних інструментів для досить швидкого розвитку бізнесу. Бізнес, заснований на придбанні франшизи, може бути закритий тільки в 10–15% ситуацій. У порівнянні з рештою 85% – це відносно мала частка.

У даний час компанія «Спортмастер» являє собою міжнародну торгівельну мережу. Основним напрямом його діяльності є продаж одягу та інвентарю для занять спортом.

На ринку України компанія займає лідируюче місце та пропонує вигідні умови співпраці не тільки для клієнтів, але й для партнерів. Її можна назвати флагманом спортивного сегменту вітчизняного ринку. Щороку магазини компанії «Спортмастер» відвідує більше, ніж 200 мільйонів людей. За загальними показниками вони увійшли в топ 10 світових роздрібних спортивних мереж, а в нашій країні зайняли перше місце. Для бізнесмена-початківця франшиза компанії «Спортмастер» надає можливість придбати членство у фінансово вигідному «клубі». Для цього підприємцю достатньо накопичити певний стартовий капітал [1].

Завдяки налагодженій схемі роботи компанія є провідною у своїй галузі. Взаємовигідне співробітництво з нею дасть масу переваг для всіх сторін.

Якщо розглядати більш детально вигоду, яку несе великий проект своєму франчайзі, то варто відзначити, що це досить великий, масштабний бізнес. Він не вимагає від свого власника додаткових витрат на проведення рекламних компаній, оскільки вже уклав угоди з усіма провідними спортивними виробниками країни. Це універсальна можливість відкрити вигідну справу, використовуючи клієнтську та фінансову базу відомої торгової компанії [2].

Основним фактором, що робить франшизу цього відомого магазину спортивних товарів привабливою, являється відсутність паушального внеску та роялті.

Існує декілька типів франчайзингу від компанії «Спортмастер». Мережа магазинів формується не тільки за рахунок основного бренду, але й через свої торгові марки. Франшиза компанії пропонується в декількох форматах, які охоплюють різні сегменти ринку товарів (табл. 1).

Таблиця 1

Формати франшизи компанії «Спортмастер»

Показник	Columbia	Skechers	Weekender	Спортландія
Напрямок товарів	Взуття, одяг, аксесуари та екіпірування	Взуття	Взуття, одяг, аксесуари	Взуття, одяг, аксесуари, екіпірування, спортивні товари та тренажери
Обсяг вкладень	25000 \$	20000 \$	45000 \$	40000 \$
Націнка	Середня, включаючи клієнтів з високим доходом	Середня для широкого кола споживачів	Середня для широкого кола споживачів, включаючи клієнтів з високим доходом	Середня для широкого кола споживачів
Площа приміщення	80–120 м <sup>2</sup>	50–80 м <sup>2</sup>	200–300 м <sup>2</sup>	300–1000 м <sup>2</sup>
Персонал	5 осіб	2 особи	7 осіб	20 осіб
Строк окупності*	від 16 до 20 місяців	від 12 місяців	від 20 до 36 місяців	від 36 місяців

\*Можливе скорочення термінів окупності при відсутності прямої регіональної, місцевої конкуренції, широкої аудиторії клієнтів.

Рентабельність франшизи компанії «Спортмастер» становить близько 40%. За статистикою чек середньої покупки дорівнює 400 гривень. Головне представництво проводить регулярні програми знижок, централізовані акції. Це ефективно стимулює приплив клієнтів та збільшення попиту.

*Список літератури*

1. Спортмастер [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.sportmaster.ua/ru/about/>
2. Условия и стоимость франшизы Спортмастер [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://101biznesplan.ru/franshizy/torgovlya-franshizy/usloviya-i-stoimost-franshizy-sportmaster.html>.

К.Г. РЯБИКІНА, канд. економ. наук, ст. викладач, А.С. ГУСАК, студентка,  
Криворізький національний університет

## ЕФЕКТ СИНЕРГІЗМУ У СИСТЕМІ ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

У сучасних умовах економічної нестабільності та постійного зростання конкуренції на ринку створення умов для досягнення ефекту синергізму дозволяє компаніям максимально використовувати ресурси, навички, природні умови та інші можливості (елементи) для досягнення максимальної прибутковості.

Теоретичним основам та проблемам взаємозв'язку елементів синергії присвячені наукові дослідження провідних вітчизняних та зарубіжних економістів І. Ансоффа, М. Портера, Р. Коуза, А. Томсона, А. Корнинга, Р. Фостера, О. Дмитришина, І. Фадєєвої, М. Бутко, Н. Краснокутської та інших.

У загальному вигляді термін «синергія» існує у різноманітних формах та застосовується в різних областях, будучи тісно пов'язаним з такими поняттями, як виникнення, взаємозалежність, співпраця, самоорганізація, порядок і взаємодія. При цьому закон синергії стверджує, що для будь-якої системи (підприємства, організації, фірми) існує такий набір елементів, при якому її потенціал завжди буде або значно більшим простої суми потенціалів елементів, що до неї входять, або суттєво меншим.

Таким чином, позитивний ефект синергізму є мірою ефективності спільних зусиль різних підсистем потенціалу підприємства, що діють в координації та досягають балансу як диференціації, так і інтеграції.

Для досягнення підприємством даного ефекту необхідно сформувати та дотримуватись ряду певних умов у кожній з функціональних областей потенціалу (маркетинг, виробництво, кадри, менеджмент, фінанси тощо).

Так, основними умовами для ринкового потенціалу є лідерство або прагнення до лідерства на окремих сегментах ринку, позитивний імідж на ринку, соціальна відповідальність бізнесу.

Для ресурсної складової потенціалу підприємства характерним є забезпечення ефективності використання ресурсів, доступність та унікальність останніх, екологічність ресурсних рішень; для виробничої складової – відповідність виробничої програми виробничим потужностям підприємства, ефективність використання техніко-технологічної бази, раціональність організації виробничих процесів, лідерство у технологіях; для фінансової області – високий рівень прибутковості, фінансової стійкості та ліквідності капіталу, раціональне використання нерозподіленого прибутку та амортизаційних відрахувань, диверсифікованість джерел формування капіталу тощо.

Щодо управлінського потенціалу, то він передбачає наявність адекватної та раціональної структури управління, компетентності керівництва, корпоративної культури.

У сфері інвестицій та інновацій мають місце постійно діюча система розробок та впровадження нововведень, диференціація інвестиційного портфелю, високий рівень модернізації виробництва, прибуткова інвестиційна діяльність [2, с. 191]

Отже, за рахунок виконання відповідних умов та використання резервів забезпечення синергетичного ефекту підприємство має можливість збільшити вартість потенціалу в цілому або збільшити чисті грошові потоки від найбільш повного використання потенціалу підприємства шляхом економії на операційних видатках за рахунок взаємодії маркетингового, фінансового та логістичного потенціалів; за рахунок оптимального формування потенціалу організаційної системи управління; завдяки зміні підходів щодо формування фінансового потенціалу підприємства.

### Список літератури

1. Краснокутська Н.С. Потенціал підприємства: формування та оцінка : навч. пос. / Н. С. Краснокутська. – К. : ЦУЛ, 2005. – 352 с.

2. Стратегічний менеджмент. [навч. посіб.] / За заг. ред. Бутка М. П. [М.П.Бутко, М.Ю.Дітковська, С.М.Задорожна та ін.] – К. : «Центр учбової літератури», 2016. – 376 с.



Н.І. РЯБИКІНА, канд. економ. наук, доцент, А.С. ГУСАК, студентка,  
Криворізький національний університет

## **ЗНОС І ЙОГО ВПЛИВ НА ВАРТІСТЬ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ ПРИ ОЦІНЮВАННІ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА**

Реалізація господарської діяльності передбачає взаємодію двох вагомих факторів: робочої сили і засобів виробництва. З огляду на це, показники фінансово-економічної діяльності суб'єктів господарювання значною мірою залежать від наявності, технічного стану та ефективності використання машин і обладнання, що є об'єктами оцінювання потенціалу підприємства, створюючи його техніко-технологічну основу.

Машини й обладнання є активною частиною основних засобів, які складають значну частку майнового комплексу підприємства. Але упродовж їх тривалого використання у виробництві вони зношуються, що погіршує темпи розвитку підприємства та зменшує обсяги виготовленої продукції.

Знос - це часткова або повна втрата споживчих властивостей і вартості основними засобами у процесі експлуатації, під впливом сил природи, внаслідок технічного прогресу і зростання продуктивності праці [1, с. 77].

Розрізняють декілька видів зносу: фізичний знос (означає поступову втрату знаряддями праці своїх споживчих властивостей, тобто кількісних і якісних характеристик) та техніко-економічне старіння (представляє собою передчасне знецінювання основних засобів (технологічне, функціональне та економічне) внаслідок створення нових, прогресивніших і економічно ефективніших машин та устаткування).

Для оцінювання фізичного зносу машин і обладнання використовують нормативний, вартісний методи та метод строку життя або укрупненого оцінювання технічного стану.

Рівень функціонального, технологічного та економічного (зовнішнього) старіння машин і обладнання визначається методами капіталізації надлишкових експлуатаційних витрат чи капіталізації втрат у орендній платі, парного продажу, економічного життєвого терміну.

Фізичний знос і техніко-економічне старіння в кожному конкретному випадку виявляються у системі, тому під час їх оцінювання необхідно враховувати сукупний знос як суму втрат його вартості під впливом усіх видів зносу (старіння).

Слід зазначити, що оцінювання ступеню зносу машин і обладнання значно ускладнюється через нерозвиненість національних ринків, недоступність інформації про них, недостатній рівень теоретичної підготовки аналітиків, нестабільність економічної системи України в цілому. Але практичний досвід оціночних робіт уможливує визначення найтипівіших ситуацій, конкретних обставин і умов, які спричиняють необхідність проведення оцінювання зносу машин і обладнання.

З огляду на вищевикладене, проведено оцінювання техніко-технологічного потенціалу підприємств гірничо-металургійного комплексу на прикладі ПАТ «Кривбасзалізрудком». Так, за офіційними статистичними даними ступінь зносу основних засобів комбінату в 2017 році становив 72% [2]. За оціночною шкалою таке обладнання визначається як умовно придатне. Тобто, при такому рівні зносу основні засоби підприємства ще придатні до експлуатації, але вимагають ремонту чи заміни головних деталей, вузлів. Такі тенденції оцінюються негативно, оскільки погіршується матеріально-технічна база комбінату, знижується продуктивність праці та існують додаткові витрати на проведення капітальних і поточних ремонтів.

Отже, актуальним є проведення подальших досліджень щодо проблеми оцінювання фізичного зносу та техніко-економічного старіння основних засобів у процесі формування й оцінювання сукупного потенціалу промислового підприємства.

### *Список літератури*

1. **Коршунов, В. В.** Экономика организации (предприятия) : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. В. Коршунов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 313 с.
2. Публічне акціонерне товариство «Криворізький залізрудний комбінат» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://smida.gov.ua/db/participant/00191307>.

Н.І. РЯБИКІНА, канд. екон. наук, доцент, Д.С. ОМЕЛЬЧЕНКО, студент,  
Криворізький національний університет

### **ДИВЕРСИФІКАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯК ШЛЯХ ДО УСПІХУ НА ПРИКЛАДІ КАМΠΑНІЇ «SAMSUNG GROUP»**

На сьогодні Samsung Group – це найбільший конгломерат Південної Кореї, у структурі якого 75 афілійованих компаній з різних галузей промисловості. Компанія має активи в дуже широкому спектрі галузей економіки – від легкої промисловості та сфери послуг до обробних виробництв. У сферу інтересів Samsung входять напівпровідники й хімічні речовини, будівництво і суднобудування, розробка оборонної техніки та управління безпекою будівель, готелі, реклама і мода, інвестиційний банкінг, страхування тощо. У корпорації зайнято 500 тис. працівників – від співробітників з науковими ступенями до звичайних робочих. Географічна поширеність групи також значна: вона має майже 600 промислових майданчиків у 63 країнах, де виконуються різноманітні функції та операції, включаючи науково-дослідні роботи, дизайн продуктів, виробництво й постачання устаткування.

Конгломерати, які займалися диверсифікацією, були поширені до 1980-х років, але через неефективний розподіл ресурсів і управління процесами такі формування швидко ставали менш конкурентоспроможними, ніж спеціалізовані компанії [1]. Останні дослідження показали, що продуктивність конгломератів, які працюють у різних галузях, нижча, ніж у компаніях, які концентруються на одній-двох спеціалізаціях або тільки на суміжних областях.

З 1990-х років провідні компанії розвинених країн зосередили свої ресурси в тих галузях, де могли бути найбільш конкурентоспроможними. Звичайною справою стала відмова від непрофільного бізнесу. Організації створювали стратегічні альянси, застосовували аутсорсинг, а то і зовсім продавали і ліквідували непрофільні активи. У результаті істотно знизився рівень вертикальної інтеграції в ланцюжку виробництва деталей, вихідних матеріалів і готового продукту. Однак Samsung не дотримувалася такої тенденції: вона працювала цілком успішно, незважаючи на багатопрофільність і вертикально інтегровану структуру бізнесу. У даний час Samsung лідирує в самих різних галузях, включаючи безліч позицій в ІТ та електроніці, а також у суднобудуванні. Джерелом конкурентоспроможності Samsung традиційно є значні обсяги інвестицій. Це дозволяє компанії досягати економії масштабу, завантажуючи виробництва до безпрецедентного рівня. Крім того, Samsung зміцнила свої невиробничі функції (наприклад, інноваційні технології, цінність бренду, дизайн тощо), тим самим поліпшивши конкурентоспроможність нематеріальних активів в основних напрямках бізнесу. Дивно, але Samsung вдалося не тільки подолати проблеми, характерні для багатопрофільних і вертикально інтегрованих систем, включаючи відсутність стратегічного фокусу, бюрократизацію і придушення менш конкурентоспроможних підрозділів сильнішими. Компанія змогла посилити переваги своєї системи, застосовуючи конвергентну синергію – систематичне співробітництво споріднених структур і підрозділів. У підсумку глобальна конкурентоспроможність компанії продовжувала зростати. Samsung схожа на General Electric в тому, що також володіє безліччю підприємств, які працюють на глобальному ринку, але відрізняється тим, що досягла успіхів завдяки інвестиційним проектам, а не злиттям і поглинанням. Такий підхід виявився можливим тому, що Samsung поширювала свою «ДНК успіху» не тільки всередині організації – вона ділилася нею і з новими підприємствами.

У даний час Samsung конкурує в різних товарних групах з провідними світовими компаніями, серед яких Apple, Huawei, Hewlett-Packard, Intel, Micron, Sony і Dell. Більшість цих компаній концентруються на будь-якій одній області або одному бізнесі. Але найважливіший аспект парадоксу концепції «Шлях Samsung» укладено у високій диференціації та вертикальній інтеграції компанії, що і забезпечує її конкурентну перевагу перед вузькоспеціалізованими глобальними гравцями.

#### *Список літератури*

1. Джеєн С. Путь Samsung. Стратегии управления изменениями от мирового лидера в области инноваций и дизайна / С. Джеєн. – Москва: «Олимп-Бизнес», 2016. – 323 с.

Т.В. СЕМЕНЯКА, асистент, К.Г. МІТЮХІНА, студентка,  
Криворізький національний університет

## **МИТНИЙ КОНТРОЛЬ ВІДМОВИ НА КОРИСТЬ ДЕРЖАВИ: РОЗГЛЯД ТЕОРЕТИЧНОЇ БАЗИ ТА ВИСВІТЛЕННЯ ПЕРЕВАГ**

В процесі припинення зовнішньоекономічної діяльності перед кожним суб'єктом господарювання постає питання, який митний режим обрати, щоб якомога менше відчути на собі негативний вплив відмови від її здійснення.

Відповідно до Митного кодексу України в нашій державі запроваджено 14 митних режимів, одним із яких є відмова на користь держави. Даний режим представляє собою митний режим, відповідно до якого власник відмовляється від іноземних товарів на користь держави без будь-яких умов на свою користь [1].

Для здійснення митного контролю й митного оформлення товарів у митному режимі відмови на користь держави їх власник або вповноважена ним особа доставляє ці товари на склад митного органу в строк, що не перевищує трьох діб з дня отримання дозволу на поміщення товарів у митний режим відмови на користь держави.

Відмова від товарів на користь держави допускається лише з дозволу митного органу, який видається у порядку, що встановлюється Кабінетом Міністрів України. Підставою для поміщення товарів на склад митного органу є дозвіл митного органу на поміщення цих товарів у митний режим відмови на користь держави.

Перелік видів товарів, які не можуть бути поміщені у митний режим відмови на користь держави, визначається Кабінетом Міністрів України. Митні органи не відшкодовують перевізнику та іншим особам будь-які витрати, пов'язані з транспортуванням, зберіганням товарів, здійсненням вантажних та інших операцій з ними при проведенні митного контролю й митного оформлення в митному режимі відмови на користь держави [2].

Наразі, даний режим відносять до такого, що використовується у зв'язку з припиненням зовнішньоекономічної діяльності або з невідгідністю, неможливістю, неефективністю реалізації таких товарів, робіт, послуг.

Альтернативою даному режиму, на сьогодні, є лише митний режим знищення або руйнування, який представляє собою митний режим, відповідно до якого іноземні товари під митним контролем знищуються або приводяться у стан, який виключає можливість їх використання, з умовним повним звільненням від оподаткування митними платежами, установленними на імпорту цих товарів, та без застосування заходів нетарифного регулювання зовнішньоекономічної діяльності [1].

При порівнянні митних процедур знищення товарів з відмовою на користь держави, в більшості випадків доцільно зупинити свій вибір саме на митній процедурі відмови на користь держави. Причиною цього є те, що митна процедура знищення проводиться за рахунок коштів зацікавленої особи і призводить за інших рівних умов до додаткових витрат суб'єкта господарювання. Також, відходи, що утворилися в результаті знищення або руйнування товарів і не мають господарської цінності та не можуть бути утилізовані, підлягають видаленню відповідно до законодавства України як українські товари підприємством, яке здійснило операції зі знищення (руйнування) товарів [1]. Крім того, відмова на користь держави може вплинути на формування позитивного іміджу учасника зовнішньоекономічної діяльності.

Отже, у разі, коли перед суб'єктом господарювання постає питання, який митний режим обрати у випадку припинення зовнішньоекономічної діяльності, доцільно все ж таки зупинитись на митному режимі відмови на користь держави.

### *Список літератури*

1. Митний Кодекс України від 25.11.2018р. №4495-VI. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4495-17>

2. Про затвердження переліку товарів, які не можуть бути поміщені у митний режим відмови на користь держави [Електронний ресурс]: Постанова КМУ від 21 травня 2012 року №427. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/427-2012-п>.

**АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЇ БАЗИ, ЩО РЕГЛАМЕНТУЄ ПОРЯДОК РОБОТИ З ПЕРСОНАЛОМ У ОРГАНАХ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ**

Робота з персоналом у органах місцевого самоврядування повинна здійснюватись виключно в рамках існуючого законодавства, яке, сьогодні, на жаль, залишається недосконалим. Це, в свою чергу, впливає на якість та ефективність роботи кадрових служб органів місцевого самоврядування.

Так, наразі, кадрові служби органів місцевого самоврядування в окремих питаннях проходження служби мають керуватися нормативно-правовою базою, що розроблена для державних службовців. Зокрема, це стосується питань проведення конкурсу на зайняття та заміщення посад, які регламентуються Постановами КМУ «Про затвердження Порядку проведення конкурсу на заміщення посад державних службовців» від 15.02.2002 р. №169, «Про затвердження Порядку проведення конкурсу на зайняття посад державної служби» від 25.03.2016 р. №246. Також тривалий час залишаються не прийнятими зміни до Закону України «Про службу в органах місцевого самоврядування» і кадрові служби у своїй діяльності мають керуватися Законом України «Про службу в органах місцевого самоврядування» №2493-III від 07.06.2001 року. Закон №2493-III залишає більше питань, ніж відповідей, зокрема у ньому досить стисло регламентовано порядок проходження служби в органах місцевого самоврядування, залишаються не розкритими питання проведення щорічної оцінки проходження служби в органах місцевого самоврядування, порядку преміювання, надбавок та оплати праці посадових осіб тощо, наразі у Законі сказано лише, що «посадові особи одержують заробітну плату, розмір якої має забезпечувати достатній життєвий рівень» [1].

Перші спроби удосконалити діючий Закон відбулися у 2015 році, але проект Закону «Про службу в органах місцевого самоврядування» №2489 від 30.03.2015р. не подолав вето Президента. Вже у лютому 2019 року на розгляд парламенту було винесено новий проект Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про службу в органах місцевого самоврядування» №8369 від 17.05.2018р. [2], який досі залишається не прийнятим. У вищезгаданих проектах вже передбачено регулювання низки важливих питань, що стосуються роботи з персоналом у органах місцевого самоврядування: умови вступу на посаду, умови і порядок проведення конкурсу на заміщення посади, вимоги щодо актів про призначення на посаду, порядок присвоєння рангів, питання оцінювання результатів службової діяльності; порядок перепідготовки й підвищення кваліфікації службовців органів місцевого самоврядування, умови оплати праці і визначення посадових окладів. Також у Законі передбачено, що кадрові служби мають стати службами управління персоналом, що певним чином повинно докорінно перебудувати філософію, методологію і технологію нинішніх кадрових служб, спрямувати їх роботу на ефективне кадрове забезпечення діяльності установ та управління кар'єрою працівників, забезпечення їх відповідним соціальним захистом, достойною оплатою праці, якісними адміністративними послугами тощо. Заслуговує на увагу той факт, що в проекті Закону №8369 визначено підстави припинення служби в органах місцевого самоврядування і гарантії у разі звільнення службовця [2]. Це запобігатиме випадкам, коли керівники органу незаконно звільняють одного службовця з посади, мотивуючи це необхідністю реорганізації органу.

Таким чином, дієве та ефективне нормативно-правове забезпечення роботи кадрових служб органів місцевого самоврядування сприятиме становленню конкурентоспроможної кадрової політики, забезпечить формування високопрофесійних і високоморальних, відкритих для впровадження інновацій і модернізації кадрів публічного управління в Україні.

*Список літератури*

1. Про службу в органах місцевого самоврядування [Електронний ресурс]: Закон України від 07.06.2001 р. № 2493-III із змінами і доповненнями. – Режим доступу: <http://www.zakon.rada.gov.ua>.
2. Про внесення змін до Закону України «Про службу в органах місцевого самоврядування» [Електронний ресурс]: проект Закону України від 07.02.2019 р. № 2679-VIII із змінами і доповненнями. – Режим доступу: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=64016](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=64016).

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

У сучасних складних умовах функціонування вітчизняних підприємств першочергового значення набувають питання їх фінансової стійкості. Забезпечення фінансової стійкості підприємства залежить від багатьох факторів як зовнішнього так внутрішнього середовищ.

Перш ніж визначити основні фактори впливу на фінансову стійкість підприємства розглянемо існуючі підходи трактування економічної сутності «фінансова стійкість підприємства».

Дослідивши трактування різних авторів можна відмітити що єдиного погляду на фінансову стійкість підприємства у них немає. Вчений Коробов М.Я. акцентує увагу на тому, що фінансова стійкість підприємства – це розміщення фінансових ресурсів підприємства, а також відповідність параметрів діяльності підприємств критеріям позитивної характеристики фінансового стану [1]. Автор Кривицька О.Р. розглядає фінансову стійкість як результат формування достатнього для розвитку підприємства обсягу прибутку, що є визначальною ознакою його економічної незалежності [2]. Науковці В.М. Родіонова і М.А. Федотова стверджують, що фінансова стійкість – це наявність власних оборотних коштів, їх збереження, співвідношення між власними і позиковими обіговими коштами, які характеризують ступінь фінансової стійкості підприємства, його становище на фінансовому ринку, можливості додаткової мобілізації фінансових ресурсів за допомогою випуску цінних паперів [3].

На нашу думку фінансова стійкість підприємства – це так звана характеристика фінансового стану підприємства, його фінансових результатів, які показують здатність підприємства збалансовувати свої активи з пасивами, а також відповідати за своїми зобов'язаннями, бути прибутковим і стійко розвиватись.

Процес забезпечення фінансової стійкості підприємства повинен бути націлений на мінімізацію негативного впливу зовнішнього та внутрішнього середовищ на фінансово-господарську діяльність підприємства.

Вважаємо, визначальними внутрішніми факторами впливу є: галузева належність підприємства; частка продукції (послуг) у загальному платоспроможному попиті; розмір сплаченого статутного капіталу; розмір і структура витрат, їх динаміка у порівнянні з прибутком; стан майна і фінансових ресурсів, включаючи запаси і резерви.

До найбільш суттєвих зовнішніх факторів, які формують фінансову стійкість підприємства відносять:

- економічні умови господарювання;
- політична стабільність;
- техніка і технологія; платоспроможний попит споживачів;
- економічна і фінансово-кредитна законодавча база;
- соціальна і екологічна ситуація в суспільстві;
- податкова політика; рівень конкурентної боротьби;
- розвиток фінансового і страхового ринку [4].

За результатами дослідження можна сказати, що для того щоб підприємство було фінансово стійким воно повинно мати високу рентабельність, платоспроможність, кредитоспроможність.

Забезпечення його фінансової стійкості залежить від впливу, як внутрішніх так і зовнішніх факторів, але слід відмітити специфіку цих факторів, так як підприємство не має можливості корегувати зовнішні фактори. Тому бажано більше уваги приділити внутрішнім факторам і удосконалювати методику управління ними в певних межах.

### Список літератури

1. Коробов М.Я. Фінансово-економічний аналіз діяльності підприємств: навч. посіб. К.: Знання», 2002. 294 с.
2. Кривицька О.Р. Планування прибутку підприємства при визначенні стратегії його розвитку. *Фінанси України*. 2005. № 3. С. 138-146.
3. Родіонова В.М., Федотова М.А. Финансовая устойчивость предприятия в условиях инфляции. М.: Перспектива, 2009. 98 с.
4. Муза І.М. Проблеми розвитку фінансової стійкості підприємства в сучасній економіці. URL: <http://www.rusnauka.com>.

## **КРАУДСОРСИНГ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ ЕЛЕКТРОННОГО ВРЯДУВАННЯ В ПУБЛІЧНІЙ ПОЛІТИЦІ**

Електронна демократія швидше виступає в ролі сутнісного, соціокультурного, ідеологічного наповнення електронного управління. Ця концепція органічно вбудовується в концептуальну схему пояснення публічної політики, оскільки остання неможлива без демократичної складової, яка є умовою повноцінного, прозорого, взаємовідповідального діалогу між владою та суспільством.

Інтерактивні технології призвели до появи нових інституціоналізованих форм взаємодії громадянського суспільства й влади, серед яких слід виділити краудсорсинг (crowd – натовп і sourcing – використання ресурсів). Термін був введений для опису моделі бізнесу, яка ґрунтується на залученні простих споживачів, користувачів Інтернету для виробництва й розповсюдження товарів і послуг, генерування ідей і рішень.

Політичний краудсорсинг є цілеспрямованою діяльністю суб'єктів політики з використання ресурсів громадян, організованих у соціальні мережі в online-просторі для колективного створення (ідеї, проекту) і / або закріплення (рішення, практики) політичних інновацій у сфері публічної політики. Джерелом інновацій буде колективний розум індивідуальних акторів, які здійснюють краудсорсингову діяльність в організованих мережах [1].

Ініціативи щодо впровадження краудсорсингових практик можуть виходити як від влади («згори – вниз»), так і від громадянського суспільства («знизу – вгору»), але при цьому джерелом інноваційних ідей і рішень будуть громадяни. Суб'єкти, які ініціюють краудсорсинг, створюють для цих цілей онлайн-майданчики, на яких буде відбуватися процес взаємодії. Підсумком краудсорсингової діяльності в публічній політиці є затвердження інституціональних інновацій, закріплених у політичних практиках громадян.

Виділяють три види краудсорсингу в публічній політиці: створення краудсорсингових ресурсів в умовах надзвичайних ситуацій; законотворчий краудсорсинг; співпраця органів влади та громадянського суспільства в регіонах / муніципальних утвореннях [2].

Краудсорсинг починає активно використовуватися публічними інституціями на кожному етапі формування публічної політики та в різних цілях (створення інформаційного контенту, законотворчість, управління, формування програми, голосування, збір інформації, пошук людей, просування продукту, залучення прихильників, служба підтримки, збір коштів (краудфандінг) та ін.) [1].

Краудсорсинг досить швидко впроваджується у практику електронних урядів держав для організації постійної співпраці органів влади та громадянського суспільства в регіонах. У публічному полі політики різноманітні політичні актори, взаємодіючи, використовують такі практики краудсорсингу, як: політичний ринок прогнозів (діяльність з придбання інформації про розвиток ситуації в майбутньому й очікувані результати), брейнсторм (мозкові штурми для генерації різноманітних ідей з певної проблеми), законотворчий краудсорсинг, проектний краудсорсинг (постійно діючий інформаційний ресурс, контент якого забезпечується громадянами, експертами), мережева взаємодія та ін.

Отже, краудсорсинг як інституціоналізована форма взаємодії між владою і суспільством сприяє консолідації та активізації мережевого громадянського суспільства для артикулювання, агрегування й вирішення існуючих політичних і соціальних проблем; є публічним майданчиком для мережевої комунікації громадян і держави, де кожен зацікавлений член суспільства може взяти участь в індивідуальній формі й кооперуватися з іншими учасниками політичного процесу, що сприяє трансформації принципів ефективної взаємодії між акторами; впливає на включення в практику політичного менеджменту інновацій, а саме мережевого інструментарію, який якісно покращує та модернізує окремі сфери життєдіяльності людини.

### *Список літератури*

1. Чальцева О.М. Публічна політика: теоретичний вимір і сучасна практика : монографія / О. М. Чальцева. – Вінниця: ФОП Барановська Т. П., 2017. – 336 с.
2. Сетевой анализ публичной политики [Текст] / под ред. Л.В. Сморгунова. – М.: РГ-Пресс, 2013 – 320 с.

**МЕТОДИКА ОПТИМІЗАЦІЇ РЕМОНТНИХ ЦИКЛІВ КАР'ЄРНИХ САМОСКІДІВ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЇХ РОБОТИ**

Виробниче устаткування та машини складаються з різних по своєму складу елементів, тому зношення окремих вузлів відбувається нерівномірно. Тому визначення виду ремонту та необхідності його проведення дозволяє зменшити витрати та збільшити строки експлуатації машини. Під системою ремонту розуміють сукупність технічних заходів з обслуговування та ремонту машин протягом всього строку їх використання з визначенням кількості планових ремонтів та оглядів, тривалості міжремонтних та міжоглядових періодів, визначення вартості та якості проведених заходів. Тому постає питання у визначенні оптимальної ремонтної системи, що забезпечить максимальну (мінімальну) величину цільової функції: максимальну величину прибутку, мінімізує простоїв на ремонт, максимізує ймовірності виконання завдання, мінімізує ймовірності виникнення аварійної ситуації (катастрофи) і т.д.

Основними напрямками дослідження вітчизняних науковців було визначення оптимальних параметрів системи планово-попереджувальних ремонтів (ППР) [3]. В цих роботах були спроби визначення оптимальної величини міжремонтних циклів та оптимального терміну служби машини [1,2]. Запропоновані методики дозволяють забезпечити найбільшу рентабельність використання машини, створити оптимальну систему ремонтів для всіх машин та механізмів, незалежно від їх конструкції, амортизаційних термінів служби й умов експлуатації [4]. Також було проведено дослідження практично на всіх підприємствах Кривбасу, де було визначено надійність гірничого устаткування. Однак більшість дослідники, які вирішують завдання оптимізації системи ремонтів виходячи із довговічності не мають наукового обґрунтування та мають більш теоретичне ніж практичне значення. Тому виникає необхідність удосконалення даної методики.

Побудова оптимальної структури міжремонтного циклу передбачає визначення тривалості міжремонтних періодів і виду ремонтних робіт. У практиці організації ремонту гірничозбагачувального устаткування основними видами ремонтних робіт є капітальні й планові ремонти різної категорії складності (ПР<sub>1</sub>, ПР<sub>2</sub>). Тому, надалі під оптимальною структурою міжремонтного циклу розуміється структура, що визначає кількість, складність і періодичність планових ремонтів.

Пропонована методика оптимізації структури міжремонтних циклів включає наступні етапи:

- встановлення характеру відмов різних елементів машини, що передбачає визначення законів розподілу наробітки на відмову;
- вибір оптимальної стратегії ремонту елементів з різними законами розподілу;
- відбір елементів, що включають у номенклатуру ремонтуємих;
- побудова оптимальної структури міжремонтного циклу.

При встановленні оптимальних строків заміни елементів устаткування, формуванні ремонтних груп і вирішенні задачі оптимізації структури міжремонтних циклів необхідна інформація про довговічність елементів. Ця інформація повинна включати: математичне очікування часу наробітку на відмову й дисперсію. Статистичний аналіз загальних закономірностей роботи агрегатів показує, що пробіги нових і після ремонту агрегатів між замінами істотно розрізняються. Нові агрегати між замінами працюють значно довше, ніж після ремонту. Результати розрахунків показали, що оптимальною структурою міжремонтних циклів кар'єрного самоскида є структура, що передбачає періодичне проведення поточних ремонтів трьох ступенів складності.

Доповідь присвячена розробці теоретичних та методологічних положень, а також організаційно-економічного механізму впровадження нормативів системи відновлення працездатності кар'єрних самоскидів гірничо-видобувних підприємств.

*Список літератури*

1. **Бескровный Н.Т.** Экономика и оптимизация надежности и ремонта горно-шахтного оборудования. – М.: Недра, 1974. – 214с.
2. **Бруневская С.Б.** Совершенствование организации ремонтных работ в условиях перехода к
3. **Демченко В.Д.** Теоретическое обоснование выбора экономически оптимальной системы ремонта машин: Дис. канд. экон. Наук (08.00.05). – Харьков, 1972. – 182с.
4. **Рудь Ю.С.** Оптимизация технического обслуживания и ремонтов систем технологического оборудования горно-обогатительных.

## ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ

В сучасних ринкових умовах з поширеними кризовими явищами актуальною проблемою є задача прийняття рішень з активізації інвестиційного середовища, тому питання пошуку шляхів зниження кошторисної вартості будівельних робіт цікавить як інвесторів, так і підрядників - підприємств будівельної галузі.

Кошторисна собівартість є нормативною базою для розрахунку планової собівартості будівельно-монтажних робіт. Вона дозволяє будівельній організації попередньо прогнозувати рівень своїх майбутніх витрат, а замовникові оцінити межі, у яких може здійснюватися торг із підрядною будівельною організацією.

Кошторисна собівартість – основний показник, за яким державні органи оподаткування контролюють прибутковість конкретної організації. Кількісно кошторисна собівартість менша кошторисної вартості на величину планових нагромаджень, передбачених у кошторисах. Планова собівартість будівельно-монтажних робіт відрізняється від кошторисної собівартості на величину, яка відповідає встановленому плановому розміру зниження собівартості. Вона менша за кошторисну собівартість. Планова собівартість – це прогноз величини витрат конкретної будівельної організації на виконання певного обсягу будівельно-монтажних робіт.

Метою планування собівартості будівельно-монтажних робіт є визначення величини витрат на виконання робіт у встановлені договором строки на будівництво при найбільш раціональному й ефективному використанні машин і механізмів, інших виробничих ресурсів, що реально знаходяться у розпорядженні будівельної організації, дотриманні правил технічної експлуатації основних виробничих фондів і забезпеченні безпечних умов праці. Планова (розрахункова) собівартість використовується будівельною організацією і для визначення прибутку та можливостей свого виробничого й соціального розвитку, побудови внутрішньовиробничого господарського розрахунку своїх структурних підрозділів.

Загальновідомо, що собівартість є узагальнюючим показником економічної ефективності роботи будівельної організації. У системі економічних показників будівельної організації собівартості належить одне з визначних місць, оскільки вона:

- відображає результати виробничо-господарської діяльності;
- є одним з основних елементів, що визначають прибуток і рівень рентабельності;
- відображає характер використання матеріальних ресурсів, робочої сили, рівень господарського керівництва будівельною організацією, рівень культури праці;
- є основною частиною вартості;
- є важливим показником при визначенні економічної ефективності інвестицій у нову техніку, технологію, організацію виробництва й інших заходів НТП.

Планова собівартість устанавлюється шляхом техніко-економічних розрахунків згідно з конкретними умовами роботи. Вона визначає рівень допустимих витрат на виробництво будівельних і монтажних робіт у цій будівельній організації в плановий період (місяць, квартал, рік). Перевищення цього рівня призводить до невиконання будівельною організацією плану по прибутку.

Основними факторами зниження кошторисної собівартості є такі: застосування ресурсозберігаючих та енергозберігаючих технологій; зниження амортизаційних відрахувань шляхом інтенсивнішого використання техніки; поліпшення якості машин, обладнання, зменшення пасивної частини основних фондів; скорочення відходів виробництва; поліпшення організації виробництва і підвищення продуктивності праці; скорочення затрат на управління.

Доповідь присвячено дослідженню шляхів зниження кошторисної собівартості будівельних робіт.

### Список літератури

1. Кадол Л. В. Економіка будівництва у схемах формулах і таблицях: навчальний посібник. /Л. В.Кадол, В.А. Ковальчук. - Кривий Ріг: ДВНЗ «КНУ», 2014. – 442 с.



**МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО АНАЛІЗУ ПРИБУТКУ ПІДПРИЄМСТВА**

У сучасних умовах господарювання як на макро-, так і на мікрорівні прибуток підприємства відіграє визначальну роль, в його отриманні зацікавлене широке коло осіб. Прибуток є метою підприємницької діяльності, головним джерелом формування власного капіталу та зростання ринкової вартості підприємства, критерієм ефективності його виробничої діяльності, базою економічного розвитку як держави, так і суб'єкта господарювання тощо. Забезпечити пошук та прийняття ефективних рішень стосовно подальшої діяльності підприємства в напрямі оптимізації прибутку дозволяє економічний аналіз, який може здійснюватися за різними методичними підходами.

Питання методики аналізу формування та розподілу прибутку досліджували у своїх працях багато українських та зарубіжних учених. Проте проблеми проведення аналізу прибутку підприємства для забезпечення інформаційних потреб різних груп користувачів залишаються недостатньо вирішеними, а саме: не існує універсальних методичних підходів до такого аналізу; відомі моделі факторного аналізу не достатньо враховують групи факторів, які комплексно дозволяють охарактеризувати зміну результативного показника (прибутку) для надання інформації всім зацікавленим в аналізі особам.

Враховуючи сказане, метою проведеного дослідження є критичний огляд існуючих підходів та формування авторського методичного підходу до проведення аналізу прибутку підприємства для врахування інформаційних потреб різних груп користувачів.

Дослідивши наукові праці з економічного аналізу нами з'ясовано, що аналіз прибутку підприємства – це одна із функцій управління ним, яка покликана оцінити стан формування, розподілу і використання прибутку, з'ясувати причини, що зумовили його зміни, виявити внутрішньогосподарські резерви оптимізації розмірів прибутку та забезпечити підготовку управлінських рішень щодо освоєння виявлених резервів.

Вважаємо, що аналіз прибутку підприємства дозволяє вирішити такі завдання: оцінити ступінь виконання плану щодо формування, розподілу і використання прибутку, виявити відповідні динамічні зміни; надати характеристику складу та структури прибутку; виявити та кількісно оцінити зміни прибутку під дією факторів, які впливають на його формування і розподіл; оцінити пропорції, тенденції та ступінь якості формування, розподілу і використання прибутку підприємства; виявити резерви оптимізації та/або зростання прибутку, а також розробити ефективні рекомендації їх освоєння з урахуванням перспектив розвитку підприємства.

Критичний огляд фахових літературних джерел дозволив зробити висновок про відсутність єдиного методичного підходу до проведення аналізу прибутку підприємства. Зрозуміло, що неможливо сформулювати єдину для всіх користувачів методику аналізу прибутку підприємства, оскільки в залежності від інформаційних потреб та мети отримання аналітичної інформації може виникати необхідність в застосуванні якихось конкретних методичних підходів.

Для того, щоб врахувати потреби всіх користувачів пропонуємо методичний підхід до аналізу прибутку підприємства з наступною етапізацією:

- аналіз виконання плану за показниками прибутку;
- аналіз динамічних змін показників прибутку за декілька останніх років;
- аналіз структури прибутку до оподаткування за видами економічної діяльності;
- факторний аналіз впливу доходів і витрат на формування прибутку підприємства;
- факторний аналіз прибутку від основної діяльності підприємства;
- аналіз беззбиткової діяльності підприємства та її забезпечення за рахунок прибутку;
- аналіз розподілу та тезаврації чистого прибутку підприємства;
- аналіз споживання та реінвестування чистого прибутку підприємства.

Запропонований нами підхід до проведення аналізу прибутку підприємства дозволяє інформаційно забезпечити та врахувати інтереси всіх зацікавлених осіб для прийняття у подальшому обґрунтованих управлінських рішень.

И.Е. МЕЛЬНИКОВА, канд. эконом. наук, В.И. ЧЕПУРНОЙ, С.И. ЛЯШ,  
С.И. КОРНИЯШИК, сотрудники НИГРИ, Криворожский национальный университет

## ПУТИ СНИЖЕНИЯ СТОИМОСТИ ПОДГОТОВКИ БЛОКОВ К ОЧИСТНЫМ РАБОТАМ

Широкое развитие систем разработки, особенно мощных рудных тел, привело к появлению серии выработок малого сечения, составляющих основу конструктивного оформления систем. При этих системах для подготовки блоков к очистной выемке проходят восстающие выработки различного назначения. Стоимость проходки восстающих достигает в отдельных случаях почти половину стоимости подготовки блоков к очистным работам.

Высокая стоимость проходки восстающих определяют необходимость поиска новых, простых, доступных в современных условиях производства технологических и технических решений эффективного разрушения горных пород применительно к проходке восстающих.

Выполнен комплекс исследований, позволяющих разработать комбинированный способ проходки восстающих выработок, в соответствии с которым в центре поперечного сечения выработки и на всю ее высоту механическим или термомеханическим способом образуют компенсационную полость диаметром 0,5-0,6 м. Вокруг компенсационной полости по одной из диагоналей восстающей выработки бурят скважины диаметром 85-105 мм, а по второй диагонали - диаметром 65-75 мм. Указанные скважины заряжают ВВ и взрывают с интервалами замедления не менее 50 мс.

Разработаны расширители скважин ударного действия РСП-600 (расширитель скважин на диаметр 600 мм с погружным приводом вращения) и РСВ-500 (расширитель скважин на диаметр 500 мм с выносным приводом вращения).

В породах и рудах крепостью  $f=4-9$  разработанные устройства работают без предварительного ослабления массива. В породах крепостью  $f=10-12$  и более образование компенсационной полости рационально осуществлять с предварительным тепловым разупрочнением расширяемого массива.

Наиболее простым и доступным способом образования компенсационной полости является буровзрывной. При применении обычных средств и методов глубина образываемой таким способом полости ограничена и не превышает 2-3 м. В этой связи определенный интерес представляет разработанный способ образования в один прием взрывания компенсационных полостей диаметром 0,5-0,6 м и глубиной до 20 м.

Этот способ, не требуя применения специального бурового оборудования позволяет создавать компенсационную полость требуемых размеров при проходке тупиковых восстающих выработок.

Способ основан на поярусной отбойке массива зарядами скважин диаметром 60-105 мм с использованием врубовых полостей диаметром 250-300 мм и незаряжаемых частей скважин в качестве компенсационных полостей и эффекта искусственной породной запрессовки.

Каждый ярус состоит из четырех скважин одной длины. Для заряжания скважин используются как патронированные, так и гранулированные ВВ. Скважины первого яруса заряжают на всю их высоту с недозарядом в устьевой части, а последующих ярусов в их донной части при расстоянии между торцами зарядов скважин смежных ярусов не менее 0,5 м.

Испытания технологии проходки восстающих выработок комбинированным способом дают основания говорить о перспективности данного способа.

Анализ фотохронометражных наблюдений за проходкой восстающих взрыванием скважин на компенсационную полость показал, что при данном способе на 90% механизированы основные технологические операции. При этом исключаются воздействие на проходчика вибрации, попадания на него воды и бурового шлама, упрощается технология работ, ликвидируются такие операции, как оборудование выработки деревянными полками, трубами, многократное повторение циклов бурения, заряжания, взрывания и уборки породы. Способ позволяет вывести проходчика из забойного пространства, ограничить контакты промышленного персонала с ВВ, уменьшить затраты ручного труда, снизить запыленность рудничной атмосферы и травматизм от обрушения кусков породы.

Применение компенсационных полостей диаметром 0,5-0,6 м., устойчивость эффекта взрыва такого комплекса буровзрывных работ способствует повышению безопасности работ, снижению стоимости горных работ при подготовке блоков.

УДК 691.32

О.О. ШИШКІНА, доцент, К.С. БЛАШЕНКО, студент,  
Криворізький національний університет

### ВІЧНИЙ БЕТОН

З моменту своєї появи, людина намагається створити щось нове або вдосконалити те, що було відкрито минулими поколіннями. Винайти такий матеріал, який мав би кращі властивості, ніж його природний аналог. Одним з таких матеріалів є бетон - штучний каменеподібний матеріал. Бетон використовується в будівництві понад тисячу років. Як відомо, будь-який матеріал з часом втрачає свою міцність. Бетон не виняток - міцність на розтяг бетону відносно невисокий, через що можлива поява тріщин, який підвищують рівень водонепроникності. В результаті, споруди втрачають первісну міцність, а для її відновлення потрібні дорогі витрати на ремонт або реконструкція, а в окремих випадках, виходом може бути тільки знесення. Саме через ці тріщини довговічність бетону знижується.

Для вирішення цієї проблеми вчений Хенк Джонкерс з нідерландського технічного університету запропонував ідею бетона, який наче «самолікується». Він створив біобетон - продукт, який може відновити свої тріщини і розломи. Цей бетон здатний зберігати свою форму при відносному розтягуванні в 5%, коли традиційний бетон при 0,01% починає кришитися. Так званий «розумний» матеріал, головною відмінною рисою, якого є багатофункціональність, що виходить за межі властивостей, які визначаються їх структурою.

Секрет такого бетону в тому, що при виготовленні нового будівельного матеріалу в розчин заздалегідь закладаються капсули з мікроорганізмами і живильним середовищем для них. Джонкерс вибрав паличкоподібні бактерії, тому що вони процвітають в лужному середовищі і можуть вижити протягом багатьох десятиліть без їжі і кисню. При появі невеликих розломів і тріщин в них потрапляє волога і відкриває капсули. Потім бактерії проростають, множаться і харчуються лактатом кальцію. Продуктами їх життєдіяльності є кальцит або вапняк, який схожий на гель, він і заповнює тріщини і відновлює цілісність бетону. Процес затвердіння гелю триває сім днів. У процесі досліджень даного матеріалу, мікроорганізми успішно справлялися з тріщинами розміром 0,5 мм. При затвердінні бетон ущільнюється, а бактерії можуть бути розчавлені. Тому до складу додають спеціальні огорожувальні мікрокапсули, які сприяють захисту мікроорганізмів. Бетон, який самовідновлюється має наступні переваги:

- підвищення довговічності;
- не дозволяє руйнуватися бетонним конструкціям;
- дозволяє заощадити на ремонті будівель або дорожніх покриттів;
- допомагає знизити рівень викидів вуглеводню при виробництві суміші;
- стійкість до впливу навколишнього середовища;
- перспектива використання.

І ще одна перевага такого бетону, він не вимагає використання арматури, яка сприяє збереженню мінімальної ширини тріщини, а це означає - що відсутня корозія.

Біобетон має такий же мінус, як інші матеріали майбутнього – це велика ціна. Тому, розробники планують вирішити цю задачу - знизити витрати на виробництво нового продукту. Адже додавання "живих" гранул піднімає вартість бетону на 50%. Але застосування цього матеріалу надасть можливість згодом заощадити кошти на технічному обслуговуванні, ремонті та реконструкції.

Нажаль, самовідновлюючийся бетон ще не використовувався в будівництві. Передбачається, що матеріал буде затребований, перш за все, в проектах, де проблеми корозії і протікання стоять особливо гостро, наприклад, в підземних і підводних спорудах.

На сьогоднішній день самовідновлюючийся бетон - реальне рішення, яке зможе ефективно боротися з розтріскуванням бетону, що виникає при проникненні в пори затверділого бетону великої кількості вологи. Також при застосуванні технології «самолікування» стане можливою вирішити таку проблему, як погані дороги.

Постійні дослідження даного матеріалу, які проводяться в багатьох країнах, допомагають удосконалити цю технологію до того рівня, коли вона сама може стати доступною для великої кількості будівельних сфер, а також для індивідуального використання.

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р тех. наук, професор, О.Б. НАСТИЧ, канд. тех. наук, доцент,  
Д.А. КРІШКО, канд. тех. наук, ст. викладач, С.О. АРНАЦЬКИЙ, магістрант,  
Криворізький національний університет

## ПІДТОПЛЕННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Категорії складності інженерно-гідрогеологічних умов оцінюються як складні, що характеризуються інтенсивним рівнем підйому підземних вод, наявністю підтоплених і потенційно підтоплених територій. Дана проблема характерна для більшості великих населених пунктів України. Підтоплення територій пов'язано, перш за все, з наслідками діяльності людини – порушеннями природного водообміну і перерозподілом водних ресурсів між територіями. Цих наслідків, які є прогнозованими, можна уникнути дотриманням певних правил збереження рівноваги природно-техногенної системи [1].

У природному середовищі підйоми рівня ґрунтових вод до поверхні ґрунту пов'язані з багаторічними і сезонними коливаннями водності, геоморфологічними процесами, геологічними процесами дрібного і крупного масштабу.

У техногенному середовищі процес підтоплення активізується при розбалансуванні природних водних систем. Порушення природних умов вологообороту на кордоні «атмосфера – ґрунт» особливо істотні на територіях міст і промислових зон.

В екологічному середовищі людини процеси підтоплення, при їх неконтрольованому розвитку, однозначно призводять до численних негативних наслідків: погіршення санітарного стану територій, деградації екосистем, забруднення поверхневих і підземних вод [2].

Джерела підтоплення поділяються на природні та штучні. До природних джерел підтоплення відносяться: атмосферні опади (дощові і талі води); вода в формі пару в ґрунтах зони аерації, підземні води, що розвантажуються в заплаві річки і днищах балок; інфільтрація талих і дощових вод; водообмін з нижчерозташованими підземними водоносними горизонтами.

До штучних джерел підтоплення відносяться: конденсація і концентрація вологи під спорудами та покриттями; води, що накопичуються в занедбаних виробках, штучних пониженнях рельєфу (перед насипами вулиць і доріг, в котлованах, в неущільнених зворотних засипках котлованів і траншей), відстійниках і резервуарах різного призначення; об'єкти з "мокрими" технологічними процесами; витіки з водопроводу і каналізації; інфільтрація вод на території малоповерхової садибної забудови; інфільтрація поливних вод; підпір підземних вод за рахунок зниження дренажного впливу гідрографічної мережі.

При експлуатації підтоплених ділянок слід дотримуватися наступних обмежень: заборонити скидання технічних, господарських вод на території міста, розширити пристрій водоприймача; заборонити каптирування поверхневих вод котлованами і траншеями, відкритими в процесі промислового та цивільного будівництва; підвищити якість будівництва водоводів і каналізацій, не допускаючи витоків; посилити гідроізоляцію; заборонити знищення природних дренажних шляхів безладної засипки ярів і балок; вести проектування з урахуванням найменшої затопляемості території; при проектуванні споруд залишати більше непокритого простору для збереження природного водообміну між атмосферою і ґрунтами [3].

Для зниження рівня підземних вод необхідно здійснити наступні заходи: пристрій промливневої каналізації; розширення мереж господарської каналізації; устрій систематичних дренажів.

Доповідь присвячено розгляду джерел підтоплення, дотримання обмежень при експлуатації підтоплених ділянок і прогнозуванню заходів для зниження рівня підземних вод.

### Список літератури:

1. Завальний А. П. Інженерна гідрогеологія: Навчальний посібник/ А. П. Завальний, Ю. А. Товма – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2009. – 60 с.
2. Свіренко Л. П. Підземні води урбанізованих територій та пов'язані з ними проблеми / Л. П. Свіренко, О. І. Спірін, В. В. Яковлев // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Серия: Архитектура и технические науки. – К.: Техніка, 2002. – Вып. 36. – С. 186-190.
3. Тімченко Р. О. Врахування комплексних інженерно-геофізичних досліджень підтоплювальних інженерних об'єктів / Р. О. Тімченко, Ю. Г. Вілкул, Е. П. Хасо // Вісник КТУ. – Кривий Ріг: КТУ, 2005. – Вип. 9. – С. 145-149.

Р.О. ТІМЧЕНКО, д-р тех. наук, професор, О.Б. НАСТИЧ, канд. тех. наук, доцент,  
Д.А. КРІШКО, канд. тех. наук, ст. викладач, Р.І. БОРОДОВИЙ, магістрант,  
Криворізький національний університет

## ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА РОЗМІЩЕННЯ РИНКОВИХ КОМПЛЕКСІВ

Фактори, котрі впливають на архітектурно-містобудівне формування ринкових комплексів, – це сукупність чисельних умов залежно від їх особливостей, обраних критеріїв і поставленої мети. Від того, наскільки якісно проаналізовані й виявлені ці фактори, залежить подальший розвиток та оптимізація мережі [1].

Безліч різноманітних факторів як зовнішнього, так і внутрішнього походження впливають на архітектурно-містобудівне формування ринкових комплексів. Наявність такої значної кількості факторів робить необхідним їх групування. До основних факторів, які безпосередньо впливають на вибір місця розташування ринкового комплексу, можна віднести: містобудівні, техніко-екологічні, природно-географічні й соціально-економічні [2].

Містобудівні фактори: нерівномірне розташування виробничих підприємств, концентрація та специфічна їх спеціалізація в деяких регіонах і областях, сезонний характер окремих товарних груп, технологічні особливості деяких виробничих циклів. Земельна ділянка, яка відводиться під будівництво ринкового комплексу, не повинна мати сільськогосподарське призначення, щоб не потрібно було змінювати її цільове призначення. Дуже добре, якщо ділянка наближена за формою до квадрата, а також є рівнинною. Також повинна бути можливість її подальшого розширення у зв'язку з майбутнім зростанням торговельної активності ринкового комплексу [3].

Техніко-екологічні фактори. У безпосередній близькості до ділянки мають знаходитися інженерні комунікації: колектор стічних вод, водний колектор, лінії електропередач, газовий трубопровід. А їх потужність повинна задовольнити майбутні потреби ринкового комплексу.

Природно-географічні фактори. Однією з основних вимог розміщення ринкових комплексів є зручність транспортної доступності. Розташування комплексу повинне в першу чергу враховувати вихід на транспортні артерії (автомобільні, залізничні, повітряні), головні торговельні шляхи країни з доступом до пункту споживання продовольства (частіше, обласного центру) або місць, у яких сконцентровано виробництво продукції.

Соціально-економічні фактори включають розмір зони обслуговування та кількість потенційних споживачів послуг ринкового комплексу, зростання чи зниження життєвого рівня населення, заміну у виробничому або особистому споживанні одних видів товарів іншими, забезпечення належного рівня торговельного обслуговування, створення комфорту та зниження витрат часу покупців на придбання товарів. Рівень розвитку, розміщення, концентрації, потужності та спеціалізації роздрібних торговельних підприємств – відіграють досить значну роль в торгівлі регіонального рівня. Розглянуті фактори необхідно враховувати як при плануванні нової мережі, так і при її раціоналізації. Динамічність та різноманітність факторів вимагає пошуку нових підходів до їхнього виявлення, аналізу й структуризації.

Основні фактори збережуть і надалі свою роль та вплив, але на сьогоднішній день у їх структурі, яка впливає на формування мережі ринкових комплексів, підвищується значимість фінансово-економічних і соціально-демографічних факторів, таких як: рівень доходів населення, стан та ступінь адаптації виробничих сил регіону, економічна активність населення. Це відбувається насамперед через підвищення чутливості споживчого ринку до змін платоспроможного попиту населення, що значною мірою визначається рівнем доходів жителів регіону.

Доповідь присвячено аналізу факторів, які впливають на розташування ринкових комплексів, виявленню умов, котрі можуть вплинути на ці об'єкти, їх стан і місце розташування та можливості розширення в перспективі.

### Список літератури

1. Апопій В. В. Організація торгівлі // В. В. Апопій. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 632 с.
2. Плешаковська А. М. Функціонально-планувальна оптимізація використання міських територій / А. М. Плешаковська. – К.: Логос, 2005. – 190 с.
3. Тімченко Р. О. Основи сучасного аналізу розвитку урбанізованих територій / Р. О. Тімченко, Д. А. Крішко // Містобудування та територіальне планування – К.: КНУБА, 2010. – Вип. 37 – С. 482-488.

Р.О. ТІМЧЕНКО, д-р тех. наук, професор, О.Б. НАСТИЧ, канд. тех. наук, доцент,  
Д.А. КРІШКО, канд. тех. наук, ст. викладач, Ю.В. ВАЩЕНКО, магістрант,  
Криворізький національний університет

## ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОГО ДІЛОВОГО ЦЕНТРУ

Містобудування завжди відображало політичні засади кожної епохи, і сьогодні, коли пріоритетним виступає розвиток економії, саме розміщення будівель ділових центрів в місті визначає напрямок розвитку міста в цілому. На сьогоднішній день великі, багатопверхові ділові центри є обов'язковою частиною сучасних великих міст. Діловий центр – тип громадської будівлі, в якому ділова функція виступає одночасно як функція управління, так і функція, яка направлена на підприємництво, безперервну координацію розвитку ділового процесу, що стає основою еволюції суспільства. На сучасному етапі діловий центр являється найбільш актуальним та потрібним типом громадської будівлі [1].

В даний час виникла необхідність будівництва ділових центрів не тільки у великих містах, а й середніх, малих і навіть селищах міського типу. Різноманітні за стилем та характером універсальні будівлі ділових центрів стали в даний час найбільш актуальними і затребуваними типами будівель. Серед головних функцій ділових центрів виділяють наступні – управлінська, адміністративна, банківська, фінансова та біржова діяльність, торгівля і супутні (інформація, транспорт, комунікації), харчування та побутове обслуговування відвідувачів, реабілітаційна функція. При цьому головна функція ділового центру може бути одна, але супутні повинні бути присутніми в повному обсязі, бо саме вони визначають клас ділового центру. На сучасному етапі в результаті еволюції будівлю ділового центру перейшло в нову якість – якість універсальності, характерне для всіх типів ділових відносин. Це забезпечить життєздатність будівлі ділового центру як гнучкою, універсальною структури, автономної і самодостатньою, з одного боку, і комунікативною і відкритою – з іншого [2].

Визначено чотири основні організаційні моделі будівель ділових центрів: закрыта, відкрита, випадкова і синхронна [3].

Для моделі будівлі ділового центру закритого типу характерні такі типологічні закономірності: вертикальне функціональне зонування; коридорна планувальна структура; компактна композиційна схема; спеціальне призначення приміщень; сувора спрямованість і визначеність комунікацій; статичність, нездатність до трансформацій.

Для моделі будівлі ділового центру відкритого типу характерні такі типологічні закономірності: горизонтальне функціональне зонування; осередкові-зальних, анфіладно-кільцева, коридорно-кільцева планувальна структура; компактна композиційна схема; універсальне призначення приміщень; сувора спрямованість і визначеність комунікацій; динамічність, здатність до трансформацій.

Для моделі будівлі ділового центру синхронного типу характерні такі типологічні закономірності: функціональні блоки ізольовані один від одного; чарункова планувальна структура; лінійна композиційна схема; універсальне призначення приміщень в рамках одного осередку; комунікації між осередками зведені до мінімуму; статичність, нездатність до трансформацій.

У разі, якщо домінуючими є службово-виробничі зв'язки співробітників, то будівля функціонує по закритій моделі. Якщо визначальним є рух документів та інформації – за випадковою; рух співробітників – по синхронної; рух відвідувачів – по відкритій.

Доповідь присвячено ролі ділового центру, як нової містобудівної одиниці, в розвитку та плануванні міста та характерним елементам планувальної та об'ємно-просторової структури ділових центрів.

### Список літератури:

1. Тімченко Р. О. Сучасні питання містобудівного проектування / Р. О. Тімченко, Д. А. Крішко, Б. А. Думіч, Т. Ю. Горобець, О. О. Кошевий, А. О. Авдєєва, А. С. Романюк // Вісник КНУ. – Кривий Ріг, КНУ, 2012 – Вип. 30. – С. 54-58.
2. Соколова Л. И. Проблемы формирования и развития общественных центров городов / Л. И. Соколова // Сб. науч. тр. – М: ЦНИИЭП градостроительства, 1997. – 90 с.
3. Гельфонд А.Л. Деловой центр как новый тип общественного здания: дис. докт. архитектуры // А. Л. Гельфонд. – М., 2002. – 297 с.

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р тех. наук, професор, О.Б. НАСТИЧ, канд. тех. наук, доцент,  
Д.А. КРИШКО, канд. тех. наук, ст. викладач, В.С. КРАВЦОВ, магістрант,  
Криворізький національний університет

## РОЗМІЩЕННЯ ПАРКОВОК НА ТЕРИТОРІЇ МІСТА

Значне збільшення кількості автомобілів за останні роки перетворилося у явну проблему, яка звертає на себе все більшу увагу і пов'язану з нею ускладнення: зменшення значення громадського транспорту; транспортні затори на вуличних і дорожніх мережах, великі витрати на їх реконструкцію, розвиток; підвищення рівня токсичності вихлопних газів через змінні режими роботи двигуна; недостатність місць для стоячих автомобілів в пунктах зосередження інтересів, у щільно забудованих житлових районах [1].

Неорганізована парковка може значно знижувати пропускну спроможність дороги і різко погіршувати аварійну ситуацію. Особливо значущою є проблема спонтанно залишених автомобілів на узбіччях проїжджої частини і тротуарах вулиць. Двори і прибудинкові території перетворюються на парковки, щільно заставлені автомобілями. Це не лише створює незручності, але й викликає серйозні проблеми, оскільки перешкоджає проїзду пожежних машин, автомобілів невідкладної медичної допомоги, машин для вивозу сміття і т. д. [2].

Не існує єдиної класифікації місць зберігання та стоянки автомобілів в містах, тому з огляду на існуючі види стоянок автомобілів, можна прийняти наступну класифікацію парковок: багаторівневі парковки в ділових центрах, житловій забудові; підземні парковки в ділових центрах, житловій забудові; підземно-надземні парковки в тих же зонах забудови; цілодобові стоянки; муніципальні парковки; майданчики для стоянок автомобілів в житловій забудові [3].

З переходом країни на засади ринкової економіки докорінно змінилися принципи розвитку міст, зникло державне регулювання росту рівня автомобілізації, ріст кількості автомобілів став стихійним, це внесло деякі особливості в формування системи паркування в містах. На цьому етапі розвитку автомобілізації в містах України питання виділення територій для тимчасового і постійного зберігання автомобілів набуває гострого характеру. Темпи збільшення кількості автомобілів істотно випереджають швидкість зростання числа машиномісць для зберігання.

Слід зазначити, що показники вартості землі в місті дуже різні в залежності від містобудівних умов і розташування земельної ділянки, це повинно надзвичайно сильно вплинути як на розвиток системи паркування автомобілів в цілому в місті, так і на визначення конструктивних особливостей кожної парковки окремо в залежності від її розташування. У зв'язку з цим необхідно розглянути модель визначення економічної ефективності будівництва стоянок, заснованої на вартості землі.

Закордонний досвід містобудування виділяє наступні зони розміщення на території міста різних видів парковок: центральну – будівництво переважно підземних багаторівневих парковок, суміщених з офісними будівлями, це дозволить максимально ефективно використовувати найдорожчу міську землю; серединну – будівництво переважно надземних багаторівневих парковок, вартість землі в серединній зоні міста значно нижче, а будівництво надземної багаторівневої парковки менш витратне, ніж підземної; периферійну – можливе будівництво майданчикових парковок, так як в цій зоні зазвичай багато вільних територій і вартість землі найменша, проте необхідно враховувати перспективи і напрямки розвитку міста.

Доповідь присвячено розробці раціональних шляхів організації місць постійного та тимчасового зберігання легкових індивідуальних автомобілів, з урахуванням особливостей міста.

### Список літератури

1. **Попов В. Н.** О совершенствовании методов организации паркования легковых автомобилей на улично-дорожной сети городов с использованием теории конфликтных ситуаций. // **В. Н. Попов**/ Материал XIII международной научно-практической конференции «Вопросы планировки и застройки городов» (26-27 мая, 2006) – Пенза: ПГАСА, 2006. – С. 148-153.
2. **Стельмах О. В.** Містобудівні принципи і методи формування системи паркування легкових індивідуальних автомобілів в великих та найбільших містах України: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. тех. наук: спец. 05.23.20 „Містобудування та територіальне планування" // **О. В. Стельмах**. – К. – 2004. – 16 с.
3. **Timchenko R. O.** Multi-storey parking garages in a town-planning environment / **R. O. Timchenko, D. A. Krishko, T. O. Tkachenko** // Містобудування та територіальне планування. – К.: КНУБА, 2011. – Вип. 43. – С. 389-393.

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р тех. наук, професор, О.Б. НАСТИЧ, канд. тех. наук, доцент,  
Д.А. КРИШКО, канд. тех. наук, ст. викладач, В.О. СКАЛЄВСЬКИЙ, магістрант,  
Криворізьський національний університет

## КОМПЛЕКСНЕ ОСВОЄННЯ ПІДЗЕМНОГО ПРОСТОРУ МІСТА

Нестача вільних територій та велика вартість міських земель призводять до того, що сучасні міста розширюються не тільки по горизонталі, а й по вертикалі з активним використанням надземного і підземного простору. Комплексне освоєння і використання підземного простору, тобто розміщення під землею різних об'єктів і споруд для пропуску транспорту і прокладання інженерних комунікацій, тимчасових і постійних стоянок автомобілів, об'єктів інженерного устаткування і комунального обслуговування і громадсько-торгівельних комплексів обумовлює підвищення ефективності використання міського простору [1].

На основі аналізу закономірностей і тенденцій формування підземної інфраструктури міст з використанням сучасного інформаційного забезпечення для прийнятих технічних і технологічних рішень, заснованих на впровадженні інноваційних технологій існує необхідність планомірного, раціонального і комплексного освоєння підземного простору [2]. Особливість запропонованого в даний час підходу полягає в принципово іншому розумінні проблеми освоєння підземного простору міста, яке розглядається не як разове будівництво окремих, підземних споруд, а як комплексна забудова придатних для цього ділянок масиву у функціональному і архітектурно-композиційному взаємозв'язку з поверхневим плануванням і забудовою [3].

Одночасно намічається зміна загальної стратегії містобудування: на зміну централізованої схеми забудови з найвищою щільністю в центрі міської агломерації пропонується основну частину обсягу багатопверхового наземного будівництва розосередити в передмісті. При такій концепції будівництва стає освоєння підземного простору на глибині 50 ... 100 м. В даний час вони використовуються лише під транспортні та комунальні мережі і розосереджені об'єкти щодо мілкого закладення різноманітного призначення: житлові, виробничі, складські, адміністративні, соціально-побутові (магазини, гаражі), культурні (бібліотеки), оборонні, наукові і т.д.

На сьогоднішній день в світі відомі численні приклади використання підземного простору міст для розміщення різних об'єктів з урахуванням всіх особливостей рельєфу і структури надр. Рішення складних соціально-економічних і містобудівних завдань на сучасному етапі здійснюється за допомогою формування просторової структури міст за рахунок створення багаторівневих і багатофункціональних міських утворень з максимальним розвитком по вертикалі, з комплексним використанням підземного простору за єдиним містобудівним планом, пов'язаним з генеральним планом розвитку міста.

Проблеми великих і найбільших міст універсальні. Дослідження світового досвіду виявило місця, для розвитку яких активно використовують підземний простір: під центральними вулицями; під площами і перетинами центральних вулиць; в системі громадсько-торгівельних центрів; під парками і скверами. Використання підземного простору міської території покращує стан зовнішнього середовища, і зберігає архітектурно-просторову цілісність сформованих зон міста. Швидкий розвиток підземної інфраструктури і потреба в спорудженні підземних об'єктів самого різного призначення призводять до необхідності співпраці вчених і фахівців, які представляють різні напрямки в геомеханіці і геотехніці, містобудуванні та архітектурі, сприяють зближенню і взаємозбагаченню фахівців різних напрямків і різних наукових шкіл.

Доповідь присвячено розгляду комплексного освоєння підземного простору на основі аналізу закономірностей і тенденцій формування підземної інфраструктури міста, що обумовлює підвищення ефективності використання міської території.

### Список літератури:

1. Левченко А. Н. Оптимизация информационного поля выбора технологий строительства городских подземных сооружений на основе применения характеристического анализа / А. Н. Левченко, А. В. Корчак // Горный информационно-аналитический бюллетень – Д., 2004. – № 12. – С. 5-9.
2. Цимбал С. Й. Підземне будівництво // С. Й. Цимбал. – К.: КНУБА, 2004. – 147 с.
3. Тімченко Р. О. Основи сучасного аналізу розвитку урбанізованих територій / Р. О. Тімченко, Д. А. Кришко // Містобудування та територіальне планування – К.: КНУБА, 2010. – Вип. 37 – С. 482-488.



Р.О. ТІМЧЕНКО, д-р тех. наук, професор, О.Б. НАСТИЧ, канд. тех. наук, доцент,  
Д.А. КРІШКО, канд. тех. наук, ст. викладач, С.Ю. СКРИПЧЕНКО, магістрант,  
Криворізький національний університет

## ГРОМАДСЬКІ ПРОСТОРИ НА ТЕРИТОРІЇ НАБЕРЕЖНОЇ

Прибережні території – є цінним природним ресурсом, що відіграє важливу роль в організації міського простору з точки зору містобудування як об'єкта, що забезпечує комфорт відпочинку населення, естетичне і оздоровчий вплив, розряджає екологічну напруженість і створює сприятливий мікроклімат. Прибережні екосистеми особливо уразливі для техногенних і антропогенних впливів, які можуть звести до нуля всі сприятливі якості середовища [1].

Дослідження показують, що практично у всіх містах, на фоні інтенсивних змін останніх десятиліть, набережна залишається в недоторканому стані, тоді як основна частина міської території знаходиться в безперервному розвитку. Внаслідок цього гостро постає питання про нову якість цих територій, про сучасні методи і прийоми їх освоєння [2].

Основними проблемами набережних в сучасних умовах є: мала привабливість для населення, занедбаність і неухоженість, відсутність виходів на берегову смугу досить великої кількості житлових територій через розміщення в прибережній зоні промислових територій, відсутність повноцінного озеленення і прямих пішохідних проходів до води. Для того, щоб вдихнути нове життя в набережну і зробити її доступною для людей, необхідно по-новому подивитися на питання функціонального насичення, планувальної організації, облаштування. Для вирішення цього завдання за основу слід прийняти що набережна є значущим елементом міста і є одним з видів громадських просторів. Таким чином, набережна входить в загальноміську систему громадських просторів, і пошук вирішення проблем слід починати з розгляду її ролі і місця в життєдіяльності міста [3].

Громадські простори на набережній можна розділити за рівнями: міського, районного та місцевого значення. Наявність транспортних комунікацій і мостів також впливає на набережну. По відношенню до транспортних комунікацій громадський простір можна розділити на розташований безпосередньо на транспортних розв'язках, уздовж автомагістралей, на перетині пішохідних потоків і поблизу розподільних і пересадочних пунктів. Якщо розглянути набережну з точки зору пішохідних потоків, то можна побачити що організовані пішохідні шляхи знаходяться тільки в історично складених частинах набережної, всі інші утворилися стихійно і є небезпечними. У деяких районах міста можна спостерігати сформовані рекреаційні зони і пішохідні напрямки, що ведуть на набережну, але не мають логічного функціонального завершення.

Громадські простори на території набережної можливо класифікувати на: ті що історично склалися (давно існуючі і освоєні городянами); точкові (ізолювані, які пов'язані з іншими і насичені випадковими функціями); приховані (стихійно утворені, недостатньо оформилися). Ці зони вздовж набережної розташовані не рівномірно, не тяжіють один до одного, ускладнюючи тим самим переміщення людей уздовж річки. Очевидно, що потрібно включення додаткових вузлів і розвитку в них рекреаційної функції. Для того щоб вирішити цю проблему, існуючі простори необхідно розглядати як єдину структуру.

Доповідь присвячено розгляду підходу до громадських просторів на території набережної окремих міських територій який дозволяє зафіксувати і оцінити нові явища в розвитку міста, обумовити оптимальну організацію системи громадських просторів, стимулювати формування нової якості міського середовища, бути корисним при складанні генерального плану міста.

### Список літератури

1. **Боборикін О. С.** Передумови виникнення набережних / **О. С. Боборикін.** // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – К.: КНУБА. – 2013. – №32. – С. 219–223.
2. **Яременко Н. М.** Аналіз опыта организации застройки набережных / **Н. М. Яременко** // Перспективні напрямки проєктування житлових та громадських будівель. Спец. випуск: Збірник наукових праць. – К.: КиївЗНДІЕП, 2004. – С.191-193.
3. **Тімченко Р. О.** Технічні проблеми будівництва в умовах щільної міської забудови / **Р. О. Тімченко, Д. А. Крішко, А. С. Приходько** // Містобудування та територіальне планування – К.: КНУБА, 2010. – Вип. 33 – С. 347-352.

М.О. ВАЛОВОЙ, доцент, К.С. БІЛАШЕНКО, студентка,  
Криворізький національний університет

## ВИКОНАННЯ МОНОЛІТНОГО КУПОЛЬНОГО ПОКРИТТЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ПНЕВМАТИЧНОЇ ОПАЛУБКИ

Потреби людства в швидкокомтованому і дешевому житлі змушує інженерів-будівельників розробляти нові технології зведення будівель. Повна відсутність кутів, обтічні форми і міцні бетонні стіни - все це не щось несумісне, а звичайні можливості будівництва. Надувний бетон - забута технологія, яка здобуває друге дихання в новітньому будівництві. Ця технологія винайдена ще в 60-х роках, успішно відроджується. Її вдосконалюють та застосовують в масовому будівництві в різних країнах світу. Наприклад, фахівці Віденського технологічного інституту будують бетонні купола за допомогою надувних подушок. Нова методика дозволяє скоротити витрати більше, ніж наполовину в порівнянні з традиційною технологією спорудження круглих бетонних конструкцій і побудувати купол всього за кілька годин.

Процес зведення конструкції за допомогою методики надувного бетону доволі простий. Будівництво стін будівель починається з того, що на фундамент майбутньої споруди встановлюється куля, яка в подальшому буде надуватися. Вона виготовлена з високоміцного мембранного матеріалу. На нього встановлюється дерев'яна опалубка, яка додатково зміцнюється металевою арматурою. Далі арматура заливається міцної бетонної сумішшю, в якій присутні спеціальні добавки. У процесі затвердіння шару бетону, куля поступово наповнюється повітрям, для чого використовується повітряний насос високої потужності. Бетон починає поступово і відносно повільно підніматися від поверхні землі, і набувати форми сфери або купола. Через приблизно одну годину, тобто, відразу після остаточного твердіння бетону, кулю знімають, а бетон залишається в заданій формі. Обмеження при будівництві лише кліматичні, тому що прогнозовано бетон набирає міцність при температурі повітря не нижче +5 градусів Цельсія. Примітно, що використовувати сферу можна і повторно - в тому числі, для будівництва ще одного бетонного купола. В результаті отримується абсолютно монолітна структура без стиків, з готовими прорізами під вікна та двері, залишається лише організувати міжповерхові перекриття і підвести комунікації.

Похилий форма даху будинку сприяє пасивному сонячного обігріву, а також може бути використана для організації "зеленої" покрівлі, яка чудово зберігає сприятливий мікроклімат у внутрішніх приміщеннях будівлі.

Будинки, зведені таким способом, особливо доцільно розташовувати в місцях і районах, яким властиві часті землетруси. При випробуваннях з'ясувалося, що такі будівлі прекрасно здатні витримати сильні урагани, потужні землетруси і інші катаклізми.

Причому технологія дозволяє будувати зводити будинки різних форм і розмірів для будь-яких цілей - школи, офісні будівлі, невеликі приватні будинки, величезні торгові або промислові комплекси.

Будівництво бетонних будівель за даною технологією має відразу кілька істотних переваг:

- для спорудження не застосовується важка техніка;
- не потрібно великого числа робітників;
- низькі витрати при будівництві;
- мінімальне використання будівельних матеріалів;
- дуже швидке возведення (близько 3 годин);
- будівля енергоефективна та екологічна.

Звичайно ж, для ефективного впровадження цієї технології в сфері сучасного будівництва, доведеться вирішити відразу кілька важливих питань, усунути наявні недоліки. Мова, зокрема, йде про недостатню високої практичності проживання в такому купольному будинку. Наприклад, прикрасити інтер'єр будинку, повісивши на стіну картину, не вийде, так само як і провести необхідні комунікації - через особливу твердості бетонних стін. Однак в умовах великої кількості високотехнологічних будівельних матеріалів, усунути цю проблему цілком можливо.

Будівництво купольних будинків доречний варіант для України, адже ця технологія яка здатна швидко вивести будівельну галузь із кризи, значно поліпшити екологію східних областей країни і найголовніше, забезпечити простих українців доступним житлом.

О.П. ХИЛЬЧЕНКО, ст. викладач, В.В. ЮДІН, студент,  
Криворізький національний університет

## **ПРОМИСЛОВІ ВІДХОДИ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ КРИВОГО РОГУ – ЕФЕКТИВНА СИРОВИНА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ШТУЧНИХ ПОРИСТИХ ЗАПОВНЮВАЧІВ**

У Криворізькому залізорудному басейні поряд з видобутком багатой залізної руди великий розвиток отримало використання бідних руд шляхом їх збагачення і агломерації. Збагачення залізних руд гірничо-збагачувальними комбінатами (ГЗК) супроводжується утворенням великої кількості відходів до 50 ... 55% від їх початкової маси. Щорічно складається в сховища до 60 млн. м<sup>3</sup> відходів збагачення. В цілому, з початку експлуатації ГЗК, в хвостосховищах Кривбасу накопичено близько 1,5 млрд. м<sup>3</sup> відходів збагачення. Ці відходи погіршують екологічну ситуацію на Криворіжжі та їх можна розглядати як штучно створену сировинну базу для будівництва та виготовлення будівельних матеріалів [1].

Тому застосування техногенної сировини для виготовлення пористих заповнювачів є актуальною, так як розширює сировинну базу, зменшує матеріальні витрати та енергоресурси на виробництво і покращує екологічну обстановку.

Для вибору способу виготовлення сирцювих гранул була визначена пластичність сировини. Визначення пластичності проводили для сировинних матеріалів розмелених, перемішаних у відношенні 65:32:3 до проходження через сито з розмірами отворів 0,63, 0,314 і 0,14 мм

Сировинні матеріали, навіть тонкорозмолоті, відносяться до малопластичної сировини. Для виготовлення напівфабрикату з порошку сировинних матеріалів були випробувані два способи отримання гранул: на тарілчастому грануляторі і метод пластичного формування.

Міцність вологих і висушених при 230-240°C гранул зростає із збільшенням часу грануляції і кількості змочувального розчину. При збільшенні щільності змочувального розчину та крупності сировинного порошку міцність гранул знижується не суттєво. Міцність вологих гранул достатня для транспортування їх в сушильно-нагрівальний барабан і складає 300-400 Н/гранул. Така висока міцність сприятиме збереженню гранул при русі їх в печі, що обертається, де вони піддаються стираючій дії.

Щільність сирцювих гранул декілька знижується при збільшенні крупності порошку та підвищується при збільшенні часу грануляції і кількості змочувального розчину. При збільшенні щільності змочувального розчину щільність гранул змінюється не в значній мірі, що можна пояснити погіршенням змочування частинок сировинного порошку розчинами високої щільності, що перешкоджають значному ущільненню гранул.

Щільність штучного пористого заповнювача підвищується із збільшенням крупності сировинного матеріалу та кількості змочувального розчину знижується із збільшенням часу грануляції до 5-6хв. Підвищення щільності штучного пористого заповнювача починається при використанні порошку крупністю більше 0,5 мм.

Зразкиотриманих пористих заповнювачів темно-коричневого кольору, що мало відрізняються один від одного, мають великопористу структуру з кавернами. Пори в основному округлої форми, розміром 250 – 1000 мкм. Поверхня заповнювача частково оплавлена і відрізняється від внутрішніх шарів меншою пористістю. Відсутність щільною кірки, яка не спеклася на поверхні нового заповнювача, як і очікувалося, вестиме до підвищеного зчеплення цементним каменем, що, зрештою, приведе до підвищення міцності бетону [2].

Митою данної доповіді є дослідження впливу хімічного та гранулометричного складу промислових відходів для виготовлення шихти при отриманні штучного пористого заповнювача.

### *Список літератури*

1. Вторичные материальные ресурсы горной металлургии: В 2-х т. Т.2 шлаки, шламы, отходы обогащения железных и марганцевых руд, отходы коксохимической промышленности, железный купорос (образование и использование): Справочник / В.Г. Барышников, Г.И. Пашков и др. – М.: Экономика, 1986. – 344 с.
2. Шишкин А.А., Хильченко А.П. Технология производства искусственных заполнителей из отходов обогащения Криворожских ГОКов, Будівельні конструкції. Випуск 58.К.:НДБІК. 2003. - С. 282.

О.П. ХИЛЬЧЕНКО, ст. викладач, І.Л. РЯБОКОНЬ, студент,  
Криворізький національний університет

### **ПРОМИСЛОВІ ВІДХОДИ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ КРИВОГО РОГУ – ЕФЕКТИВНА СИРОВИНА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ШТУЧНИХ ПОРИСТИХ ЗАПОВНЮВАЧІВ**

Данна доповідь присвячена дослідженню відходів гірничо-металургійних виробництв з митою використання їх для виготовлення штучних пористих заповнювачів.

Дослідження і розробку технології виробництва штучного пористого заповнювача для бетону проводили в лабораторії наповнювачів і бетонів кафедри технології будівельних виробів та конструкцій Криворізького національного університету.

Для підбору складу шихти використовували техногенну сировину та розкривні породи кар'єрів, які не мають промислового використання. В якості техногенної сировини використовували відходи гірничо-збагачувальних комбінатів. Залежно від масової частки зазначених вище компонентів були розроблені склади сировинних сумішей для одержання заповнювачів з різними властивостями. Застосування тонкоподрібнених відходів виробництва в шихті дозволило отримати сирі гранули заповнювача задовільної якості. [1]

Так як процес подрібнення сировинних матеріалів, особливо розкривних порід, має великі матеріальні витрати, були проведені дослідження впливу крупності цієї сировини на процес виготовлення сировинних гранул заповнювача.

Цей процес складається з наступних операцій: сушка сирих гранул, їх нагрівання до температури спучування, витримка при температурі спучування і охолодження. [2]

Сушка сирих гранул при виробництві штучного пористого заповнювача із техногенних відходів виконувалась традиційним методом - спочатку сушка продувом, а потім подальший перехід на реверсивну сушку. У процесі досліджень встановлено, що в порівнянні з керамзитовими гранулами тривалість процесу сушки сирих гранул заповнювача збільшується. Це обумовлено більш низькою температурою гранул заповнювача. Для гранул заповнювача, що складаються з шихти різних складів, температура становить 280 ... 330°C.

З метою поліпшення процесу сушіння сирих гранул штучного пористого заповнювача і зниження його тривалості практично до звичайного рівня збільшили введення в усі склади шихт глинистої техногенної сировини. Температура гранул при цьому підвищується до 340...360°C.

Доля зміцнюючих і повітрявтягувальних домішок залежала від виду домішки.

Дослідження процесу спучування матеріалу свідчать про досить невисокий температурний рівень процесів для досліджених складів шихт. Однак, при цьому встановлена негативна особливість цього процесу - вузький інтервал спучування температур, що становить 35 ... 45°C. Це буде мати значний вплив на стабільність процесу поризації сировини, так як існуючі теплові агрегати дають коливання максимальної температури в горні в більш широких межах.

Значний вплив на швидкість поризації надає склад теплоносія, що подається в піч.

Структурні особливості гранул заповнювача із техногенної сировини інтегральна макропористість, розподіл пор по розмірам, ширина перегородок пор, а також визначення фазового складу заповнювача цього виду досліджувались методом світової мікроскопії і методом рентгенофазного аналізу.

Охолодження пористого заповнювача вимагає більшого часу, внаслідок зменшення товщини шару, якщо термічна обробка проводиться на конвеєрних машинах.

Митою данної доповіді є дослідження впливу хімічного та гранулометричного складу промислових відходів для виготовлення шихти і отримання штучного пористого заповнювача.

#### *Список літератури*

1. Вторичные материальные ресурсы горной металлургии: В 2-х т. Т.2 шлаки, шламы, отходы обогащения железных и марганцевых руд, отходы коксохимической промышленности, железный купорос (образование и использование): Справочник / В.Г. Барышников, Г.И. Пашков и др. – М.: Экономика, 1986. – 344 с.
2. Шишкин А.А., Хильченко А.П. Технология производства искусственных заполнителей из отходов обогащения Криворожских ГОКов, Будівельні конструкції. Випуск 58.К.:НДБІК. 2003. - С. 282.

О.П. ХИЛЬЧЕНКО, ст. викладач, Д.В. ПЯНКОВСЬКИЙ, студент,  
Криворізький національний університе

### **СКЛАД СИРОВИННОЇ СУМІШІ ДЛЯ ОТРИМАННЯ СИЛУРОПУЛЬПОПОРИТУ – ШТУЧНОГО ПОРИСТОГО ЗАПОВНЮВАЧА ДЛЯ ЛЕГКИХ БЕТОНІВ**

Штучні пористі заповнювачі виготовляють в основному з природної сировини. Відходи промисловості використовують для виготовлення будівельних виробів та матеріалів значно рідше. Здобич природної сировини у значних кількостях значно погіршує екологічну обстановку. Відходи виробництва шкідливо впливають на життєдіяльність людини та навколишнє середовище, тому їх часто викидають на звалище, оскільки не вважається потрібним залучення їх як техногенної сировини до використання у виготовленні будівельних матеріалів [1]. Зростання цін на всі види енергоносіїв, а також зменшення сировинної бази будівельної індустрії на фоні різкого підвищення вимог до ресурсозбереження і охорони надр є основними проблемами виробництва будівельних матеріалів. Виникає потреба у зменшенні природної сировини у виробництві будівельних матеріалів [2]. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є залучення до їх виготовлення техногенної сировини. У зв'язку з цим основний напрям в розвитку виробництва штучних пористих заповнювачів - збільшення використання дешевшої техногенної сировини і в першу чергу - відходів гірничорудної та металургійної промисловостей, зниження енерговитрат на виробництво [3]. Основними показниками сировинної суміші для отримання заповнювача являються її речовий і гранулометричний склади.

Найкращі показники для сировинної суміші по виготовленню сирих гранул штучного пористого заповнювача - силуропульпопориту, що складається наполовину з силікатної техногенної сировини і наполовину зі сланцевої техногенної сировини, отримані при крупності останніх менше 0,15 мм. Однак, процес огрудкування задовільно протікає і при крупності 1...0,2 мм. Для збільшення міцності сирих гранул при крупності сланцевої техногенної сировини 1...0,2 мм добавляли у шихту 2,0% активованої глинистої техногенної сировини при цьому їх міцність при стисканні досягала - 10 Н/ок та міцність при ударі - 6 разів. Збільшення кількості сланцевої техногенної сировини крупності 3,5...15 мм несприятливо відбивається на міцності сирих гранул. Тому максимально допустиму крупність сланцевої техногенної сировини обмежили величиною в 1,5 мм.

Процес термічної обробки сировинних гранул силуропульпопориту здійснювався з метою досягнення необхідної міцності готової продукції при одночасному зниженні об'ємної насипної щільності за допомогою спучування матеріалу. Цей процес складається з наступних операцій: сушка сирих гранул, їх нагрівання до температури спучування, витримка при температурі спучування і охолодження.

У процесі розробки виготовлення штучного пористого заповнювача - силуропульпопориту було досліджено два режими нагріву гранул до температури спучування: повільний (швидкість підвищення температури до 40°C/хв) і швидкий (швидкість підвищення температури до 90°C/хв). Встановлено, що за першим режимом досягається більша насипна щільність готового продукту (800...900 кг/ м<sup>3</sup>), ніж за другим (500...600 кг/ м<sup>3</sup>). Отже, для виробництва штучного пористого заповнювача - силуропульпопориту рекомендується швидке нагрівання гранул заповнювача зі швидкістю підвищення температури 90°C/хв до температури спучування.

Процес термічної обробки сировинних гранул пульпопору здійснювався з метою досягнення необхідної міцності готової продукції при одночасному зниженні об'ємної насипної щільності.

Метою дослідження є визначенням впливу гранулометричного складу шихти з техногенної сировини для отримання штучного пористого заповнювача - силуропульпопориту.

#### *Список літератури*

1. Онацкий С.П. Производство керамзита. М.: Стройиздат. 1987.
2. Кривенко Е.В., Пушкарьова К.К., Кочевих М.О. Заповнювачі для бетону: підручник. -К.: ФАЛТД,2001.-399.с
3. Шишкин А.А., Хильченко А.П. Технология производства искусственных заполнителей из отходов обогащения Криворожских ГОКов, вскрытых пород и доменных гранулированных шлаков. Будівельні конструкції. Випуск 58.К.:НДБК. 2003. - С. 282 – 286.

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р тех. наук, професор, О.Б. НАСТИЧ, канд. тех. наук, доцент,  
Д.А. КРИШКО, канд. тех. наук, ст. викладач, Д.О. ГОРСЬКА, магістр,  
Криворізький національний університет

## СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ

До найбільших споживачів теплоти в системах теплопостачання відносять системи опалення. Опаленням – є штучне нагрівання приміщення в опалювальний період року для компенсації теплових втрат та підтримання нормованої температури. Системи опалення обслуговується, як правило, комплексом автоматизованої системи управління. Регулювання витрати теплоти на опалення може бути центральним і місцевим, і його забезпечення є необхідною умовою економії енергетичних ресурсів України [1].

В умовах постійного зростання цін на енергоносії, а також зміни співвідношення останніх, необхідний перспективний підхід в проектуванні систем опалення. Цей підхід повинен дозволити вирішити два завдання: забезпечити енергозбереження та дати можливість обирати джерела енергії, або співвідношення джерел таким чином, щоб мінімізувати витрати опалювального сезону.

Питання енергозбереження в системах опалення на даний момент дуже актуальне, оскільки в Україні використовуються в основному централізовані системи, що вимагають значних витрат на експлуатацію та модернізацію, пов'язану із зменшенням тепловтрат і створенням можливості регулювання теплопостачання.

У зв'язку з цим останнім часом розповсюджується тенденція до децентралізації, причому на такі системи опалення все частіше орієнтовані нові будівлі навіть поблизу котельних. Проте, якщо порівнювати показники нормально функціонуючої системи централізованого опалення з автономною, то по ефективності остання програє. Тому необхідне альтернативне рішення, що дозволить підвищити ефективність системи і в той же час не вимагатиме надто великих капітальних вкладень [2].

У порівнянні з невеликими котельнями централізоване теплопостачання від районних котелень забезпечує економію палива і витрат праці при виробленні теплової енергії, однак, з іншого боку, і сприяє збільшенню втрат теплоти на її транспортування і розподіл. Крім того, при централізованому теплопостачанні спостерігається істотна нерівномірність теплопостачання, що виражається в перегріві громадських будівель, особливо в теплий період опалювального сезону, викликаний тим, що єдині теплові мережі обслуговують споживачів з різномірним навантаженням. У цих умовах здобувають істотне значення налагодження теплової мережі й автоматичне регулювання подачі теплоти споживачам відповідно до необхідних нормативів [3].

Проектування системи опалення приміщень громадських будівель як правило включає наступні основні етапи: визначення початкових даних; вибір та теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій та вузлів їх сполучення («містків холоду»); визначення проектно-ї теплової потужності системи опалення приміщень будівлі; конструювання енергоефективної системи опалення будівлі; гідравлічний розрахунок системи опалення; тепловий розрахунок та підбір опалювальних приладів; конструювання та підбір обладнання індивідуального теплового пункту [4].

Для вирішення проблеми теплопостачання можуть бути виконанні наступні заходи: заміна морально і фізично застарілого устаткування на нове; коректування режимів роботи устаткування або налагодка існуючих; коректування і зміна структури теплової мережі; налагодження гідравлічного режиму теплової мережі; здійснення заходів щодо тепло і гідроізоляції теплових мереж і технологічного устаткування та ін.

Доповідь присвячено основним етапам проектування систем опалення та вирішенню проблем теплопостачання громадських будівель в умовах зростання цін на енергоносії.

### Список літератури

1. Халатов А. А. Енергетика України: сучасний стан і найближчі перспективи /А. А. Халатов // Вісник Національної академії наук України – 2016. - №6. С.53-61.
2. Єнін П. М. Теплопостачання / П. М. Єнін, Н. А. Швачко // Теплові мережі та споруди – К.: Кондор, 2007. – Ч. 1. – 244 с.
3. ДБН В.2.5-67:2014. Опалення, вентиляція та кондиціонування /Мінрегіонбуд та ЖКГ України. – К.: ДП «Укравхбудінформ» Мінбуду України, 2013. – 141 с.
4. Пирков В. В. Особливості проектування сучасних систем водяного опалення / В. В. Пирков. – К.: П ДП «Такі справи», 2003. – 176 с.

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р тех. наук, професор, О.Б. НАСТИЧ, канд. тех. наук, доцент,  
Д.А. КРИШКО, канд. тех. наук, ст. викладач, Д.О. ГОРСЬКА, магістр,  
Криворізький національний університет

## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ КОМБІНОВАНИХ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

У зв'язку з підвищенням цін на традиційні енергоресурси зростає актуальність питання їх економії. Зростаючі потреби суспільства в енергії все більше обмежуються через вичерпання найбільш технологічних видів органічного палива.

Популярними, в українського споживача, стають комбіновані системи опалення, в яких використовуються різні джерела теплової енергії. Поряд з традиційними системами опалення застосовуються альтернативні джерела тепла: сонце, вітер, тепло землі. Комбіновані опалювальні системи мають високу енергоефективність, їх коефіцієнт корисної діяльності досягає рівня 80%, таке опалення є екологічно чистим [1].

Більша частина енергії в побуті в помірних кліматичних умовах витрачається на опалення та підігрів води. На українському теплотехнічному ринку є різне устаткування для даних потреб. Це електричні, газові, твердопаливні котли тощо. Вони відносно недорогі, але всі потребують значної кількості палива та енергії, щоб обігріти помешкання. У свою чергу, енергоресурси постійністю дорожчають [2].

За таких умов максимально використовують безкоштовні – відновлювані – природні ресурси. Це зумовлює збільшення економії та незалежність від постачальників палива та цін на нього. Також немає необхідності в проведенні розподільних мереж, організації складів для зберігання, облаштування димарів і т. п. Одним з пристроїв, який використовує альтернативну енергію є тепловий насос. Впровадження таких новітніх технологій, зокрема із застосуванням теплових насосів, дозволить значно скоротити обсяги споживання органічних паливних ресурсів та замішувати їх природними джерелами теплоти [3].

Популярним є використання тепла ґрунту, який приблизно на глибині 2-х метрів нижче поверхні має відносно постійну протягом усього року температуру 8 ... 10°C, що набагато вище температури зовнішнього повітря протягом зими і нижче температури навколишнього середовища влітку. При використанні теплового насоса взимку останній використовує тепло ґрунту або води для теплопостачання будівлі, а влітку тепло з будівлі відводиться в ґрунт або воду, тобто ґрунт діє як джерело тепла взимку і приймач тепла влітку [4].

Принципово можливе перспективне використання теплової енергії землі для теплопостачання навчальних закладів, які мають достатню площу земельних ділянок. Там є можливість розмістити ґрунтові колектори. Навчальні заклади є відокремленими будівлями в сільській населеній місцевості, де проведення систем газопостачання є важким, а твердопаливне опалення дороге, тому краще використати комбіновану систему опалення з використанням теплових насосів.

До переваг теплових насосів можна віднести: зменшення витрат на транспорт палива; зниження капіталовкладень у теплові мережі; зниження витрат на експлуатацію теплових мереж; можливість повної автоматизації систем теплопостачання; екологічність.

Однією з найважливіших особливостей теплонасосних установок є їх універсальність відносно виду використаної енергії (електричної, теплової). Це дозволяє оптимізувати паливний баланс енергетичного джерела шляхом заміщення більш дефіцитних енергоресурсів менш дефіцитними. Перевагою теплових насосів є також широкий діапазон потужностей (від частки кіловат до десятків тисяч кіловат).

Доповідь присвячено використанню теплової енергії землі для теплопостачання навчальних закладів в умовах зростання цін на енергоносії.

### Список літератури

1. Ратушняк Г. С. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання // Г. С. Ратушняк, В. В. Джеджула, К. В. Анохіна – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 170 с.
2. Новожилов Ю. Н. Применение тепловых насосов в схемах теплоснабжения/ Ю. Н. Новожилов // Промышленная энергетика. – 2006. – № 5. – С. 24-25.
3. ДБН В.2.5-67:2014. Опалення, вентиляція та кондиціонування /Мінрегіонбуд та ЖКГ України. – К.: ДП «Укразбудінформ» Мінбуду України, 2013. – 141 с.
4. Новожилов Ю. Н. Применение тепловых насосов в схемах теплоснабжения/ Ю. Н. Новожилов // Промышленная энергетика. – 2006. – № 5. – С. 24-25.

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р тех. наук, професор, О.Б. НАСТИЧ, канд. тех. наук, доцент,  
Д.А. КРИШКО, канд. тех. наук, ст. викладач, К.В. ГУТЕНЬОВА, магістр,  
Криворізький національний університет

## ВПЛИВ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ НА ЯКІСТЬ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Комунальні системи охоплюють всі сфери життєдіяльності міст. Вони включають в себе системи водопостачання, каналізації, управління з відходами, електропостачання, теплопостачання, газопостачання, збору і очищення поверхневого стоку. Крім того, до комунальних систем відносяться колекторна мережа, засоби снігоприбирання, дорожня мережа, метрополітен, міський транспорт, догляд за зеленими насадженнями, благоустрій території, мережі передачі інформації, ремонт будівель і споруд, ліфтове господарство, міська торгівля. Комунальні системи в великих містах практично визначають умови життя городян і якість міського середовища, надаючи на неї як позитивне, так і негативний вплив [1].

Відповідно до практики управління міським господарством комунальні системи діляться на два класи [2].

Перший клас. Системи, в яких поставлена задача вирішується переважно організаційно-технічними заходами – організаційно-технічні. З їх допомогою вирішуються соціальні, екологічні та інші задачі життєзабезпечення міста в основному організаційними засобами з об'єднанням різнорідних технічних засобів. До цих систем відносяться: міська торгівля, благоустрій території, утримання житлового фонду та природних комплексів.

Другий клас. Системи, в яких рішення поставленого завдання досягається будівництвом інженерних споруд – інженерно-технічні. З їх допомогою вирішуються задачі життєзабезпечення міст однотипними інженерними методами з об'єднанням подібних технічних засобів. До цих систем відносяться: системи водопостачання, інформаційні мережі, теплопостачання.

Інженерні системи формують якість міського середовища, забезпечуючи жителів необхідними ресурсами, житлом, дорогами, громадським транспортом, очищаючи місто від відходів. Одночасно з цим інженерні системи мають прямий і непрямий негативний вплив на природні комплекси. Прямий вплив – це викиди в атмосферу і скидання у водні басейни, забруднення ґрунту, втрати ресурсів та енергії при транспортуванні. Непрямий вплив – це споживання ресурсів і енергії, виробництво яких супроводжується забрудненням природного середовища, а також зміною ландшафту, геологічної будови, перекриттям природних водотоків [3].

Для того, щоб уникнути помилок в проектуванні міської інфраструктури, надзвичайно важливо навчитися оцінювати вплив інженерних систем на якість міського середовища. Аналіз об'єктів міського середовища, виявлення закономірностей розвитку інженерних систем дозволили сформулювати загальні змістовні критерії побудови оптимальних міських інженерних систем: опираючись на достовірні вихідні дані і прогнози; орієнтація на реально досяжні стандарти і нормативи якості; комплексний облік наслідків прийнятих адміністративних і технічних рішень; багатофункціональне використання інженерних об'єктів міського середовища; постійний моніторинг якості міського середовища.

Аналіз процесу проектування інженерної системи в міському господарстві дозволяє виділити наступні етапи її створення: виникнення і формулювання проблеми; проведення дослідних робіт з оцінки кількісних і якісних характеристик проблеми, збір вихідних даних; складання генеральної схеми; розробка техніко-економічних обґрунтувань; проектування об'єктів.

Доповідь присвячена вивченню впливу комунальних систем на якість міського середовища, оцінку міських інженерних систем, що необхідно для забезпечення високої якості міського середовища і проектування оптимальних інженерних систем.

### Список літератури

1. Шадейко Н. Р. Системы жизнеобеспечения города / Н. Р. Шадейко, Ю. Ю. Галямов, А. А. Селиверстов. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 340 с.
2. Денисов В. Н. Благоустройство территорий жилой застройки / В. Н. Денисов, Ю. Х. Лукманов. – СПб.: МАНЭБ, 2006. – 245 с.
3. Тімченко Р. О. Розвиток інженерних систем життєзабезпечення міських територій / Р. О. Тімченко, Д. А. Кришко, К. В. Гутеньова // Розвиток промисловості та суспільства: Матеріали міжнародної науково-технічної конференції (23-25 травня 2018 р.). – Кривий Ріг: ДВНЗ «КНУ», 2018. –Т.1. – С. 223.



Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р тех. наук, професор, О.Б. НАСТИЧ, канд. тех. наук, доцент,  
Д.А. КРИШКО, канд. тех. наук, ст. викладач, П.Ю. ЖУЛАСВА, магістр,  
Криворізький національний університет

## ЗОНУВАННЯ ПРОСТОРУ ПРИБУДИНКОВИХ ТЕРИТОРІЙ

Прибудинкові території – найважливіша частина житлового середовища міста яка підлягає достатньо швидкому моральному зносу, а значить і доволі частій реконструкції. До реконструкції найчастіше звертаються при дефіциті відкритих озелених просторів низьких санітарно-гігієнічних якостях середовища – забрудненості повітря недостатній інсоляції, провітрюванні та психологічному відчутті, відриву від природи. Постійна суспільна потреба в адаптації двору під свої потреби служить прямою мотивацією до здійснення реконструкції та благоустрою існуючих і впровадженню перспективних рішень [1].

У дворах превалюють такі категорії населення як, діти різного віку, люди похилого віку та мами з немовлятами. Основними критеріями організації дворового простору являються: безпека, масштабність, зручні комунікації. Простір для ігор має бути універсальним, таким, що породжує фантазію спонукає до мрій. Умови безпеки та комфорту житлового двору визначаються розділенням транспорту і пішоходів на території, можливістю паркування тимчасового і тривалого збереження автомобіля. При зонуванні автомобільних стоянок проблема може бути вирішена архітектурно-планувальними засобами. Різномірне розташування з іншими функціональними зонами має ізолювати машини від людей. Доцільним є перенесення проїздів у центр двору та розташування біля будинку зон відпочинку та вільного руху мешканців [2].

Подолання неузгодженого рішення прибудинкової території за рахунок створення природних засобів взаємопов'язаних просторів, що відповідають характеру функціональних процесів мешканців поблизу житла перетворюється в одне з пріоритетних завдань використання зонування в удосконаленні якостей житлового середовища. Багатофункціональність, екологічність та доступності складових прибудинкових територій, для всіх груп населення, призводить до поділу території на невеликі зони – майданчики різного призначення. Функціональну гнучкість прибудинкових територій – відкритих просторів житлових утворень, слід вирішувати за допомогою засобів ландшафтного дизайну [3].

Оптимальне функціональне зонування належить сучасним житловим комплексам країн Західної Європи. Там нові двори представляють собою багатофункціональні утилітарні системи, що містять тенісні корти, площадки для баскетболу, тихого відпочинку, автостоянки розташовуються під ярусом, на якому влаштовуються всі інші функціональні площадки. Сучасні житлові комплекси огорожують двір по периметру в який можна потрапити лише з другого чи третього поверху будинку під ним розташовується автостоянка та приміщення для сміття.

Зонування простору прибудинкових територій полягає в: організації руху пересування на прибудинкових територіях з урахуванням безпеки та комфорту перебування на ній; забезпеченні багатофункціональності використання прибудинкових територій; максимальному впровадженні зеленої складової та інших природних елементів у простір для поліпшення естетики та екології середовища; плануванні території загалом і окремих локальних зон для відпочинку із формуванням структури прибудинкової території з використанням рослинності; використанні палітри природних штучних елементів та матеріалів в поєднанні із засобами дизайну; забезпеченні можливості видозміни простору прибудинкової території в часі.

Доповідь присвячено розгляду пріоритетних напрямків відновлення дворів, їх адаптації до нових потреб, соціальний підхід до рішення проектних задач пов'язаних з зонуванням простору прибудинкових територій.

### Список літератури

1. Воскресенская, А.И. Проблемы нормирования комплексного благоустройства дворовых территорий / А. И. Воскресенская // Академия. – М., 2008. – №3. – С. 56-58.
2. Плешкановська А.М. Функціонально-планувальна оптимізація використання міських територій / А.М. Плешкановська. – К., 2005. – 190 с.
3. Тімченко Р. О. Формування структури придомових територій / Р. О. Тімченко, Д. А. Кришко, П. Ю. Жуласва // Розвиток промисловості та суспільства: Матеріали міжнародної науково-технічної конференції (23-25 травня 2018 р.). – Кривий Ріг: ДВНЗ «КНУ», 2018. –Т.1. – С. 222.

Р.О. ТІМЧЕНКО, д-р тех. наук, професор, О.Б. НАСТИЧ, канд. тех. наук, доцент,  
Д.А. КРІШКО, канд. тех. наук, ст. викладач, О.А. СУПРУН, магістр,  
Криворізький національний університет

## РЕКОМЕНДАЦІЇ З РЕСТРУКТУРИЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЙ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Ситуація в Україні з промисловими комплексами на сьогодні має велику кількість підприємств, які потребують значних структурних змін та відновлення. Це призведе до підвищення конкурентоспроможності даних об'єктів та їх оновленого функціонування. Мова йде не лише про відновлення промислової галузі, а й перепрофілювання промислових підприємств та переорієнтацію їх загальної функції, що буде спрямована на створення багатофункціональних комплексів з різними видами діяльності [1].

Розміщення таких підприємств на цінних територіях міста ускладнює функціонування міста, його окремих зон та створює екологічний, архітектурно-композиційний та естетичний дисбаланс. У містах сьогодні бракує територій для розвитку нових функцій (сфери обслуговування, офісних, ділових, тощо), особливо на ділянках, наближених до головних міських магістралей і районів активного житлового будівництва [2].

Провівши аналіз було запропоновано такі рекомендації функціонально-планувальної реструктуризації територій промислових об'єктів [3]:

1) рекомендації щодо планувальної структури території промислового об'єкта: забезпечити впорядкованість елементів планувальної структури території; сформувати ієрархічні елементи планувальної структури; пов'язати природні та антропогенні елементи, що формують цілісність території; інтенсифікувати територію (збільшення щільності території промислового об'єкта); гнучкість планувальної структури (можливість внесення змін відповідно до часу);

2) рекомендації щодо функціональної організації території промислового об'єкта – співрозмірність функціонального навантаження території промислового об'єкта; адаптивність;

3) рекомендації щодо забезпечення екологічного стану території промислового об'єкта:

а) дотримання балансу між природними й антропогенними елементами;

б) попередня санація території шляхом очищення природних елементів території (грунту, води, біологічного різноманіття, будівель та споруд (за умов їхнього збереження));

4) рекомендації при умові наявності матеріальних (цінна історична забудова, планувальна структура території, пам'ятні технології виробництва) або нематеріальних цінностей території промислового об'єкта («пам'ять місця» шляхом встановлення інформаційних таблиць про промислове минуле території, відтворення індустріального минулого у новому вигляді території промислового об'єкта).

Практичні рекомендації щодо реструктуризації територій промислових об'єктів для міста можна розділити на три групи, які стосуються територій, забудови та функції. Територія: визначення техніко-економічних показників територій промислових об'єктів; розміщення у містобудівній структурі; збереження наявної планувальної структури, при потребі часткова зміна; збереження підземної та наземної інфраструктур. Забудова: інтенсифікація забудови; визначення цінності забудови; розбудова нової забудови. Функція: зміна функції або часткова зміна; збереження функції з переходом на екологічно чисті технології.

Доповідь присвячено рекомендаціям з функціонально-планувальної реструктуризації території промислового об'єкта до планувальної структури території промислового об'єкта, функціональної організації території промислового об'єкта та забезпечення екологічного стану території промислового об'єкта.

### Список літератури:

1. Авдєєва Н. Ю. Особливості реструктуризації занедбаних промислових утворень для організації багатофункціональних комплексів мистецького спрямування / Н. Ю. Авдєєва, С. В. Волощук // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – К.: КНУБА, 2016. – № 44. – С. 252-257.

2. Сеньковська Я. Т. Функціонально-планувальна реструктуризація територій промислових об'єктів міста: дис. на здобуття наукового ступеня кандидата архітектури: 18.00.01 / Я. Т. Сеньковська – Львів, 2017. – 276 с.

3. Тімченко Р. О. Стан реструктуризації територій промислових об'єктів міст України / Р. О. Тімченко, Д. А. Крішко, А. Д. Погасій // Містобудування та територіальне планування. – К.: КНУБА, 2018. – Вип. 67. – С. 476-481.

## УТЕПЛЕННЯ АЕРОГЕЛЕМ

Наявність енергетичної кризи в Україні, зростання ціни на енергію та паливо, а також їх дефіцитність обумовлюють необхідність підвищення якості теплової ізоляції огорожувальних конструкцій і теплових агрегатів. Одним із напрямків вирішення цього питання є використання спеціальних високоефективних теплоізоляційних матеріалів, які здатні забезпечити задані значення теплового опору конструкцій.

Коли витрати на енергію збільшуються, зростає потреба в її раціональному використанні. По оцінкам фахівців, 40 % енергії, що ми використовуємо, витрачається на підтримку тепла в будівлях. Більше 30 % цієї енергії витрачається крізь стіни (в будівництві даний процес називають тепловим мостом).

На основі розробленої NASA технології, самим високоізолюючим з існуючих матеріалів, які було розроблено торговою маркою Thermablock, являється аерогель. Цей матеріал також називають «замороженим димом», його було складно пристосувати для широкого використання через тендітну структуру. Однак запатентований Thermablock матеріал містить унікальні волокна, які дозволяють йому згинатися і стискатися, але при цьому зберігати свої дивовижні ізолюючі властивості.

Всього одна смужка аерогелю (6,25 мм × 38 мм), прокладена вздовж кожного профілю до обшивки стін гіпсокартоном, збільшує ізоляційну здатність стін більш ніж на 40 %, за даними вчених з Ок-Риджської лабораторії при департаменті енергетики США.

У цього матеріалу рекордно низька густина – в тисячу разів менша, ніж у скла, і в півтора рази більша, ніж у повітря, тому на цей час аерогель вважається найбільш легким з твердих матеріалів, що існують на планеті.

Унікальна властивість цього матеріалу – він на 99 % складається з повітря, але при цьому дуже міцний. За результатами досліджень було доведено, що зразки аерогелю можуть витримувати навантаження в дві тисячі разів більші, ніж власна вага.

Матеріал не горить і не намокає, але при цьому пропускає водяний пар і має унікальні теплоізоляційні властивості. Тому в останні роки на нього звернула увагу і будівельна галузь.

Переваги матеріалу Thermablock:

- знижує витрати на енергію;
- повністю підлягає повторному використанню;
- не містить речовин, що руйнують озоновий шар;
- більш ніж на 30% виготовлений із вторинної сировини;
- композитний матеріал, більш ніж на 95% складається з повітря;
- водовідштовхувальний, не схильний до впливу вологості, цвілі і води;
- під час пожежі легко гаситься водою;
- економічний;
- практично нічого не важить і не вимагає великих витрат при транспортуванні;
- створює звукоізоляцію;
- довговічний, оскільки не реагує з атмосферною вологою.

Використовують аерогель для:

- теплоізоляції різноманітних конструкцій, особливо для промислового та цивільного будівництва;
- захисту трубопроводів, що забезпечує економну роботу інженерних систем життєзабезпечення;
- теплоізоляції і герметизації ємкостей і резервуарів промислової функціональності, особливо нестандартної форми;
- вологоізоляції різних об'єктів, що запобігає виникненню корозії;
- підвищення параметрів теплоізоляції в сучасних склопакетах;

Аналітики прогнозують початок використання новітніх матеріалів з використанням аерогелю в промислових масштабах вже в найближчому майбутньому.

## ШТУЧНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Структура складається з в'язучої речовини, заповнюючого матеріалу і капілярно-порової частини. Ці особливості полягають у різновиду в'язучої речовини яка використовується для матеріалу, а також в конкретних кількісних співвідношеннях в'язучої і заповнюючої частин; в характері контактування цих частин між собою по поверхнях їх розділу. До особливостей, крім того, відноситься ряд фізичних ознак, матеріали розрізняються між собою, - текстурою, кольором, вагою, здатністю структури протистояти впливу теплових і механічних факторів, наприклад стирання, ударним і статичним навантаженням, високим і низьким температурам.[1]

Метою являється дослідження штучних будівельних матеріалів які зумовлюють особливості мікроструктури, що пов'язані з переважанням певних кристалічних форм новоутворень. Так, наприклад, при взаємодії напівводного гіпсу з водою утворюються голчасті кристали двуводного гіпсу, тісно переплітаються між собою і з віком твердіння гіпсового каменю збільшуються в своїх розмірах.

При затвердінні портландцементного тіста виникають новоутворення в різних кристалічних формах, що в значній мірі залежить від температури середовища і концентрації гідрату окису кальцію в рідкій фазі.[2]

На основі одного і того ж в'язучого, наприклад портландцементу, вироби можуть виготовлятися з різними наповнювачами - щільним щебенем і піском в важких цементних бетонах, пористим щебенем і піском в легких цементних бетонах, азбестом в азбестоцементних виробках, дробленки деревини і арболіта, деревної шерсті в фіброліті, гранульованим полістиролом в поризованих бетонах, кварцовим піском в будівельних розчинах і т.п. По виду цих заповнюючих матеріалів складається перше враження про характер виробів, очікувані показники його фізичних, механічних і технологічних властивостей, експлуатаційних якостях і довговічності.

Різновид заповнюючого матеріалу досить яскраво і безпосередньо характеризує макроструктуру виробів, особливо при вивченні шліфів, зумовлює його фізичні характеристики.

Характер пористості є найважливішою специфічною особливістю. Виключити з обсягу пори і капіляри практично не представляється можливим. Пористість будівельних матеріалів коливається в дуже широких межах: від 0 (скло) до 95% і вище (плити з мінеральної вати і ін.). У виробках пори, а також інші види нещільності (мікро-і макротрещини, раковини і каверни, порожнини і порожнечі) зосереджені в в'язучої частині, що заповнює частини і в контактній зоні, тобто по поверхнях розділу цих двох структурних компонентів. У в'язучої частині і контактній зоні переважають пори порівняно малих розмірів, тоді як в заповнюючій частині зосереджуються макропори і інші нещільності. Всі види пір і нещільності в кінцевому рахунку впливають на інтегральну величину пористості і відображаються на величині об'ємної маси, а також на всіх основних характеристиках – міцності, морозостійкості, водопоглинанні і т.п. За розміром вони відносяться до мікропор і так само, як і при інших в'язучих, кількість їх і розмір змінюються в наступний період формування структури. У випалювальних в'язуча частина має пори капілярні і замкнуті за рахунок часткового виходу газоподібних продуктів розкладання і термальних реакцій.[3]

Таким чином, крім зазначених вище пор у в'язучих частинах можуть знаходитися порівняно великі сферичної форми пори розміром від 50-100 мкм до 2-5 мм, які утворюються в різних кількостях залежно від того, мимоволі або довільно вони утворені. Якщо вони виникають внаслідок мимовільного залучення повітря при виготовленні суміші компонентів, то їх кількість зазвичай невелика (2-5%), але якщо вони виникають під впливом спеціальних повітряно залучаючих або пороутворюючих, що вигоряють при випалюванні, і інших добавок, то в поризованій в'язучій речовині може зосереджуватися до 50% і більше сферичних пор, найчастіше замкнутих.

### Список літератури

1. **Коверніченко Л.М.** Заповнювачі для бетону і взаємодія їх з водою/ Коверніченко Л.М. Збірник наукових праць. Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. Луцьк ЛНТУ, 2017, №8. - С.103-110.
2. **Шишкін О.О.** Спеціальні бетони для підсилення будівельних конструкцій, що експлуатуються в умовах дії агресивних середовищ/ Шишкін О.О. Навчальний посібник для студентів ВНЗ - Кривий Ріг: Мінерал, 2001. - 113 с.
3. **Kovernichenko L, Shishkin A.** Regulation of the influence of the structure of inorganic binders on their properties//Technology audit and production reserves.2018.№3/1(41).

## **ВАЖНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ТРАВМООПАСНОСТИ ОСНОВНЫХ ВИДОВ РЕМОНТНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАБОТ НА ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ И ВОДОПРОВОДНО-КАНАЛИЗАЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА**

На теплогенерирующих предприятиях и водопроводно-канализационного хозяйства ремонтные работы производят в профилактических целях и при аварийных ситуациях. Это касается замены трубопроводов при ликвидации различных видов порывов и замены аварийного оборудования при эксплуатации теплотрасс, ремонтов теплогенераторов, а также при профилактических работах-обслуживании аппаратов ХВО, промывке котлов, профилактических ремонтных работ на теплотрассах.

На предприятиях теплообеспечения всех форм собственности и ведомственного подчинения эксплуатируется больше 27 тысяч котельных техническое состояние которых в большинстве случаев является неудовлетворительным.

Из 65 тысяч установленных котлов 25% эксплуатируется более 20 лет. Значительное количество действующих котлов являются устаревшими и малоэффективными с коэффициентом полезного действия ниже 82%. Не отвечающим требованиям технической эксплуатации является состояние тепловых сетей 5,5 тыс. км или 15% тепловых сетей находятся в аварийном состоянии. Из общей протяженности водопроводно-канализационных сетей 33,3% в находятся в аварийном состоянии и требуют замены. Это производит к значительному росту аварий, количество которых достигает 250 аварий в год на 100 км трубопроводов, что в 20 раз превышает соответствующий показатель в странах Западной Европы.

Ликвидация аварийных ситуаций часто приводит к травмам, а также к острым респираторно-вирусным заболеваниям работников, занятых на ликвидации аварий особенно в осенне-зимний период, что требует дополнительного расхода материальных и трудовых ресурсов.

Возникает необходимость в определении степени травматичности основных видов ремонтных и эксплуатационных работ на предприятиях, вырабатывающих и транспортирующих тепловую энергию потребителям.

Проведенные исследования [1] осуществлены путем получения экспертных оценок от работников тепловых предприятий г. Кривого Рога, (КП «Криворожтеплосеть», «Криворожская теплоцентраль»). Анкетирование было проведено среди работников цехов и управлений теплогенерирующих предприятий.

Анкетированию подверглись не только руководители подразделений (главные инженеры, начальники участков, мастера), но и непосредственные исполнители ремонтных работ (слесари, газосварщики, электросварщики, работники по ремонтам теплотрасс и др.).

Обработка результатов анкетирования производилась математико-статистическим методом экспертных оценок [1].

Аварийное состояние трубопроводов приводит к нарушению технологии эксплуатации, а также под влиянием временного фактора к сбоям теплоснабжения потребителей. При устранении аварийных ситуаций, возникают непредвиденные обстоятельства приводящие к травмам или ухудшению состояния здоровья рабочих, так как аварийные работы могут осуществляться в различные временные периоды года т.е. в различных метеорологических условиях.

Анализ результатов этих оценок позволил установить степень травматичности следующих видов ремонтных работ (по степени убывания опасности травмирования):

замена труб и запорной арматуры в тепловых камерах; замена труб на теплотрассах; замена запорной арматуры на воздушных теплотрассах; ремонтные работы теплогенераторов.

В целом они составляют 71% от всех видов производимых ремонтных работ на теплосетях и теплогенераторах, профилактические ремонтные работы относятся к менее травматичным видам работ и составляют среднестатистическую оценку, которая в зависимости от вида производимых работ колеблется от 7,64 до 6,36.

### *Список литературы*

1. Гольшев А.М., Лосьев К.В. Определение степени травматичности основных видов ремонтных и эксплуатационных работ на предприятиях теплоснабжения, Вісник КТУ, збірник наукових праць- 2007. Вип № 19.

**АКТИПОРОРИТ – ЕФЕКТИВНИЙ ЗАПОВНЮВАЧ ДЛЯ ЛЕГКИХ БЕТОНІВ**

Економія енергоресурсів та залучення відходів виробництва для заміни природних сировинних матеріалів є однією із головних задач у виробництві будівельних матеріалів. На сьогодні відходи виробництв тільки в невеликій кількості використовуються, як сировина в будівельній індустрії.

Однак гірничо-металургійні підприємства в великій кількості порядку десятків тисяч тон складають свої відходи на значних земельних площах. Ці відходи забруднюють навколишнє середовище та наносять значну шкоду екології. По цьому використання відходів гірничо-металургійних підприємств в будівельній галузі є актуальним, так як заощаджує природні ресурси та покращує екологію довкілля [1].

Одним із способів використання відходів, як техногенної сировини є застосування їх у виробництві штучних пористих заповнювачів для легких бетонів.

У Криворізькому національному університеті в лабораторіях кафедри «Технології будівельних виробів, матеріалів та конструкцій» розроблена технологія штучного пористого заповнювача актипорориту та технологія виготовлення бетонів на його основі, яка майже не потребує в'язучих матеріалів. В технології виготовлення актипорориту використана переважно техногенна сировина гірничо-металургійних підприємств міста Кривого Рогу [2].

В лабораторіях кафедри на основі цього заповнювача виготовлені бетони класу С 8/10 та ведуться дослідження по розробці технології виготовлення бетонів більшої міцності. Сьогодні досліджуються не тільки фізико-механічні властивості актипорориту та бетонів на його основі, а також ведуться дослідження бетонів по визначенню їх теплофізичних характеристик та довговічності.

Теплофізичні характеристики конструкційно-теплоізоляційного легкого бетону оптимального складу (коефіцієнт теплопровідності і градієнт приросту його на 1% вологості) визначались на зразках – пластинках розміром 25x25x5 см згідно з нормативною методикою.

Середня величина коефіцієнта теплопровідності бетону в сухому стані склала 0,256 Вт/м К при середній щільності його в сухому стані 600 кг/м<sup>3</sup>.

Морозостійкість є основним показником довговічності легких бетонів на пористих заповнювачів із техногенної сировини, матеріалу, що володіє підвищеним водопоглиненням. По морозостійкості легкий бетон на пористому заповнювачі із техногенної сировини відповідає марці F100.

Цей бетон має необхідну морозостійкість для кліматичних умов України. Втрати міцності легких актипороритобетонів усіх отриманих класів після кількості циклів в заморожування-відтавання не перевищують 3%. Втрати маси ні в одному зі складів не спостерігалося. Поверхня зразків після випробування пошкоджень немає.

Високу морозостійкість легких бетонів на пористих заповнювачах – актипороритах можна пояснити хорошим зчепленням розчину з актипорориту за рахунок його шорсткої поверхні. Крім того поризована частина розчину і актипорорит мають приблизно рівні коефіцієнти теплового розширення, що сприяє рівномірній деформації складових бетону при заморожуванні-відтаванні. Високу морозостійкість також забезпечує наявність великої кількості замкнених мікропор не заповнених водою.

Доповідь присвячено обґрунтуванню результатів досліджень експлуатаційних властивостей актипорориту та бетонів на його основі.

*Список літератури*

1. Вторичные материальные ресурсы горной металлургии: В 2-х т. Т.2 шлаки, шламы, отходы обогащения железных и марганцевых руд, отходы коксохимической промышленности, железный купорос (образование и использование): Справочник / В.Г. Барышников, Г.И. Пашков и др. – М.: Экономика, 1986. – 344 с.
2. Шишкин А.А., Хильченко А.П. Технология производства искусственных заполнителей из отходов обогащения Криворожских ГОКов, Будівельні конструкції. Випуск 58.К.:НДБК. 2003. – 282с.

Н.В. АСТАХОВА, канд. тех. наук, доцент, Л. ЛЕВІНА, студентка,  
Криворізький національний університет

## РІДКЕ ДЕРЕВО

Деревину з давніх часів доволі широко застосовують у будівництві завдяки її високим будівельно-технологічним властивостям. Але разом з позитивними якостями цей матеріал має і ряд недоліків, наприклад здатність до руйнування під дією біологічних, хімічних та фізичних факторів під час її зберігання та експлуатації.

Тому німецькими винахідниками був розроблений новий композиційний матеріал - поєднання полімерних смол і подрібненої деревини, який отримав назву деревно-полімерний композит (ДПК), а по простому «рідке дерево».

В чомусь цей матеріал нагадує деревину, а в чомусь пластик, тільки він вигідно відрізняється від обох матеріалів своїми поліпшеними характеристиками і відсутністю недоліків, властивих їм обом.

До складу рідкого дерева також можуть входити такі компоненти як лушпиння, пенька, солома або шкаралупа. В якості сполучної ланки виступає термопластичний полімер, або поліетилен, полівінілхлорид або поліпропілен. Крохмаль, казеїн і відходи паперового виробництва теж можуть входити до складу матеріалу.

Виробництво рідкого дерева досить просте і не становить особливих проблем для будь-якого підприємства, де є все необхідне технічне оснащення. Подрібнене дерево змішують з органічними добавками, полімерами і добавками для поліпшення захисних властивостей. Всю суміш нагрівають, після чого відбувається сополімеризація. Після цього отримана суміш видавлюється під високим тиском в спеціальні форми і охолоджується.

Виготовлений матеріал має такі властивості:

- за зовнішнім виглядом дуже нагадує натуральне дерево, однак позбавлений недоліків, властивих йому;
- екологічно чистий, оскільки не містить шкідливих домішок на відміну від ДСП, в складі яких присутні формальдегіди;
- стійкий до механічних ушкоджень;
- зберігає свої кращі якості при температурі від -50 до +180 градусів;
- антимікробні добавки в складі рідкого дерева захищають його від впливу грибків і бактерій;
- не потребує фарбування та обробки іншими речовинами;
- зберігає форму і не розсихається;
- стійкий до впливу вологи;
- стійкий до дії ультрафіолету, не втрачає забарвлення;
- луги і кислоти не шкодять;
- так само, як і натуральне дерево, його можна обробляти різними інструментами без виникнення механічних пошкоджень, тобто, пиляти, різати, свердлити, причому без особливих витрат енергії;

Оскільки до складу рідкого дерева входить полімер, то при бажанні матеріал можна нагрівати і надавати йому нову форму, яка збережеться після охолодження.

Високі експлуатаційні характеристики дозволяють застосовувати рідке дерево при будівництві і обробці будівель, коли застосування звичайного дерева досить непрактичне, оскільки воно або не зможе служити довго без захисної обробки або сама обробка є досить трудомісткою справою. Тобто, мова йде про альтанки, тераси, лазні, причали та ін.

В плані догляду рідке дерево є значно кращим в порівнянні з натуральним деревом, тому що йому не потрібна ніяка додаткова обробка і захист від впливу зовнішніх агресивних чинників. Та й сама обробка деревини повинна проводитися не один раз і часто несе в собі певну загрозу для здоров'я.

Всі перераховані властивості рідкого дерева говорять про те, що воно може з успіхом замінити натуральне дерево в тих умовах, коли погодні та природні умови є досить важкими або має місце постійна наявність підвищеної вологості. У цих випадках рідке дерево проявляє свої кращі якості і зберігає свій зовнішній вигляд.

### **БЕТОН З ВЛАСТИВОСТЯМИ САМООЧИЩЕННЯ**

В наш час більшість матеріалів, що використовуються в будівництві, мають пористу структуру, яка легко та швидко забруднюється. Тому з'явилися нові технології, які дозволяють змінювати властивості поверхонь таких матеріалів – зробити їх не тільки більш міцними, але й очищувати та захищати від подальших забруднень.

Компанія Southeast Innovations представила на ринку революційний фотокаталітичний герметик SelfClean для бетону, здатний проникати вглиб цегляної кладки та інших пористих поверхонь.

Періодичне очищення вже давно стало часткою процесу обслуговування бетонних поверхонь житлового або комерційного призначення. Унікальні властивості самоочищення SelfClean активуються за допомогою енергії світла (сонячного або флуоресцентного), при цьому каталізатори, що входять до складу герметика починають руйнувати органічні речовини на поверхні бетону, перетворюючи їх на газ.

Герметик SelfClean був розроблений як екологічно чистий продукт, який проникає в основу для зміцнення і захисту бетону, і в той же самий час очищає поверхню бетону завдяки своїм фотокаталітичним властивостям. Щоб видалити залишки забруднення потрібні всього лише вода або дощ.

Альтернативні засоби для очищення бетону трудомісткі і дорогі, при цьому ще й відбувається погіршення властивостей бетону. Розчинники та миючі засоби не тільки менш ефективні, але ще й шкідливі для людей і навколишнього середовища.

Пліснява та грибок знову з'являються на поверхні бетону після очищення. Засіб SelfClean являється першим герметиком, який не тільки очищує бетонну поверхню, але і перешкоджає появленню плісняви та грибка.

Інша типова проблема – плями моторного масла на бетонних дорожніх покриттях. SelfClean не дозволяє моторному маслу проникати вглиб бетону. Потрапивши на бетонну поверхню, оброблену герметиком SelfClean, масло розкладається протягом декількох днів і змивається водою. Цей процес буде завершено без будь-яких ремонтних робіт або іншого втручання з боку власника.

Традиційні герметики з часом можуть змінити зовнішній вигляд бетону або зробити бетонну поверхню більш слизькою. SelfClean не буде змінювати зовнішній вигляд або погіршувати коефіцієнт ковзання обробленої бетонної поверхні.

SelfClean має дуже низькі експлуатаційні витрати, використовує навколишнє середовище для очищення бетонних поверхонь від плісняви, грибка, автомобільних рідин або плям від харчових продуктів, які можуть зіпсувати зовнішній вигляд бетону або аналогічних твердих пористих будівельних матеріалів, таких як штукатурка, цегла, черепиця, натуральний камінь та ін.

Таким чином, засіб SelfClean, що створений із застосуванням нанотехнологій має такі властивості:

- руйнує і видаляє органічні сполуки;
- не утворює плівку;
- зміцнює бетон;
- легко наноситься;
- не виділяє летючі органічні речовини;
- відсутність запаху;
- економічно ефективний засіб при повсякденному обслуговуванні;
- не жовтіє;
- глибоко проникає вглиб матеріалу;
- зберігає зовнішній вигляд обробленої поверхні;
- відповідає вимогам ISO 14020 та ISO 14024, що пред'являються до екологічно чистих продуктів.



## ГНУЧКИЙ БЕТОН

Як відомо, бетон це матеріал який добре працює при стиску, але не витримує великі навантаження на згин. Цей недолік проявляється у вигляді тріщин в нижній частині будь-якого бетонного виробу, внаслідок чого відбувається його руйнування.

Для запобігання цьому явищу вже більше ніж 100 років бетон армують спеціальними арматурними каркасами, які розташовують в нижній частині конструкції. Арматура бере на себе розтягуючі навантаження, що збільшує довговічність бетонних виробів і здатність чинити опір навантаженням на вигин. Але крім цих позитивних моментів відбувається:

-зростання ваги конструкції, відповідно збільшується і навантаження на основу, яку теж треба підсилувати;

-збільшення трудомісткості робіт;

-корозія металу в бетоні, як одна з причин зменшення строку його експлуатації;

-значні витрати на метал, а також на спеціалістів, що з ним працюють.

Оскільки розвиток будівництва обумовлює розширення номенклатури будівельних матеріалів, то виникає потреба в заміні арматури. Деякі винахідники пропонують виробляти її з пластмаси, а інші – зовсім виключити.

В результаті вченими сінгапурської школи екологічної інженерії NTU's School of Civil and Environmental Engineering був розроблений унікальний продукт – добавка в бетон, що робить його не тільки більш міцним, але й максимально гнучким та практично не слизьким.

Гнучкий бетон — це речовина, яка тільки зовні схожа на цементну суміш. До їх складу входять полімерні волокна, що схоплюються не до статичного стану, а навпаки є рухливими. Завдяки ковзанню даних мікрочастинок в бетоні він стає більш гнучким, що дозволяє витримувати великі навантаження.

Для отримання гнучкості в бетон додаються спеціальні ультратонкі волокна, які рівномірно сприймають навантаження, розподіляючи їх по всій площі бетону. Також подібні волокна не бетонуються «намертво» в розчині. Вони як би прослизують під тиском відносно один одного. Саме тому бетон і нагадує своїми властивостями шматок гуми. До таких армуючих волокон також додають присадку, яка дозволяє заповнювачу утворювати жорсткий рельєф на поверхні бетону, який сміливо можна назвати антислизьким. Подібний бетон автори розробки назвали ConFlexPave.

Подібна речовина за своїм складом жодним чином не нагадує фіброволокно, яке додається в пористі бетони, хоча і схоже за своїм виглядом. Як стверджують розробники, така фібра - нова розробка, яка може в майбутньому повністю замінити арматуру в бетоні.

Творці бетону ConFlexPave прагнуть до того, щоб повністю замінити арматуру на своє надлегке і неймовірно міцне фіброволокно. На сьогоднішній день поки ще ведуться розробки в цій галузі.

Показники міцності бетону з фіброю як на стиск, так і на розтяг практично однакові, і більші майже в 3 рази ніж у звичайного зразка при аналогічній проектної марці розчину.

Вироби з гнучкого бетону можна використовувати в багатьох галузях будівництва, в тому числі і в дорожніх роботах.

Як стверджують сінгапурські вчені, інноваційні бетонні блоки дозволять робочим витрачати в два рази менше часу на викладку доріг, парковок та інших бетонованих поверхонь. Цьому сприяє і конструкція блоків, які можна збирати, як пазли. При цьому склад суміші можна регулювати в залежності від вимог до покриття.

Подібна розробка дозволить зменшити їх товщину і швидкість укладання. До того ж, гнучкий бетон стане порятунком не тільки при проведенні дорожніх робіт. Його властивості взяли на замітку для розробки сейсмостійких монолітних будівель і конструкцій.

Основна перевага гнучкого бетону полягає в тому, що навіть після деформацій він повертався у попередній стан.

## ЕЛЕКТРОІЗОЛЯЦІЙНІ БЕТОНИ

Електроенергетика являється однією з найважливіших галузей будь-якої країни. Її специфіка полягає в тому, що вироблена в концентрованому вигляді і у визначених місцях електроенергія не може накопичуватися про запас, а повинна бути негайно використана численними споживачами, які знаходяться на значній відстані від джерела енергії.

Для надійної роботи енергосистеми та забезпечення умов безпеки вирішальну роль відіграють електроізоляційні матеріали та різноманітні вироби з них (опорні, натяжні та підвісні ізолятори). При цьому, найбільш розповсюдженими матеріалами, що використовуються будівництві ізоляторів, являються фарфор і скло.

Вироби на основі цих традиційних матеріалів, що знаходяться в експлуатації багато десятиліть, показали їх високу надійність. Разом з тим виникають проблеми, вирішення яких можливе тільки при створенні матеріалів і конструкцій з них з новими електричними та механічними властивостями. Тим більше, що в електроенергетиці всі типи ізолюючих конструкцій одночасно несуть значні механічні навантаження, які в деяких випадках можуть досягати десятка і більше тонн.

Одним з перспективних шляхів розвитку енергетичного будівництва являється створення нових доступних матеріалів, які б поєднували у собі як конструкційні, так і електромеханічні властивості. Це дозволяє ефективно вирішувати питання будівництва повітряних ліній електропередач і підстанцій за рахунок відмови від традиційної ізоляції, економії металу, підвищення продуктивності праці при будівництві.

Одним з можливих варіантів вирішення цієї проблеми виявилось підвищення електроізоляційних властивостей традиційних цементних бетонів. Цьому сприяють доступність і розповсюдженість вихідної сировини, нескладна технологія виготовлення виробів, високі механічні характеристики у поєднанні з достатніми електроізоляційними властивостями.

Електроізоляційні бетони мають високий питомий електричний опір, невелике значення діелектричних втрат, високу діелектричну проникність та електричну міцність.

Найбільш простим способом отримання бетону з покращеними діелектричними властивостями являється зменшення його зволоженості підвищенням щільності.

Зниження електропровідності бетону в умовах природної вологості досягається введенням гідрофобізуючих і полімерних добавок.

Найбільш надійна стабілізація електроізолюючих властивостей бетону забезпечується об'ємним його просоченням у висушеному стані гідроізоляційними речовинами (наприклад, петролатумом або мономерами з наступною їх полімеризацією термokatалітичним або радіаційним способом).

Оскільки бетон представляє собою складну багатокомпонентну полідисперсну систему, в яку входять тонкодисперсні часточки цементу, більш крупні зерна дрібного та крупного заповнювачів, вода, повітря тощо, то слід зазначити, що це також впливає на його електротехнічні властивості. Щоб отримати електроізоляційний бетон, необхідно добитися при його виготовленні високих діелектричних характеристик для кожного з основних компонентів: цементного каменю, заповнювача і контактної зони між ними.

Заповнювачами можуть бути гірські щільні породи, які мають високі значення механічної та електричної міцності (кварц, граніт, діабаз та ін.). Другою необхідною умовою для застосування того чи іншого виду заповнювача являється можливість виникнення найбільш щільної та високоміцної контактної зони з цементним каменем.

### Список літератури

1. Наукова бібліотека дисертацій та авторефератів disserCat <http://www.dissercat.com/content/elektroizolyatsionnyi-beton-dlya-elektroenergeticheskogo-stroitelstva#ixzz5j91JwxqM>
2. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Специальные бетоны / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин // М.: Инфра-Инженерия, 2013. — 368 с. — ISBN: 978-5-9729-0046-6.

О.І. ВАЛОВОЙ, канд. тех. наук, професор, О.Ю. ЄРЬОМЕНКО, канд. тех. наук, доцент,  
С.О. ВОЛКОВ, аспірант, О.І. ВІННІЧЕНКО, студент,  
Криворізький національний університет

## СЕЙСМОСТІЙКІСТЬ КАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПІДСИЛЕНИХ ОКЛЕЮВАННЯМ ВУГЛЕПЛАСТИКАМИ

Аналіз структури забудови регіонів України, розташованих на територіях з підвищеною сейсмічною небезпекою, за основними типами несучих конструкцій показує, що будівлі з кам'яної кладки складають 30-40% від загального числа існуючих будівель. Будинки з несучими стінами з кам'яної кладки відносяться до групи так званих жорстких будівель, які отримують вельми високу ступінь пошкоджень при сейсмічних впливах. Загальний обсяг сейсмістичних будівель в п'ять і більше поверхів становить менше одного відсотка всього житлового фонду. Таким чином, якщо із забезпеченням сейсмістичності нових будівель не виникає питань, то на питання забезпечення сейсмістичності 90% сформованого житлового фонду норми відповіді не дають [1].

Наразі існує декілька перевірених часом способів підвищення сейсмістичності кам'яних конструкцій, місць їх поєднання, які реалізовано на чисельних об'єктах [1]:

- встановленням вертикальних попередньо напружених стрижнів в товщі стіни;
- підсиленням кладки залізобетонними аплікаціями розташованими ззовні стіни.

Чисельними дослідженнями підтверджена ефективність обох варіантів. Однак конструктивні рішення, які потребують встановлення через товщу стіни сталевого анкерного болта, що забезпечує зв'язок аплікації зі стіною чи попередньо напружено арматури в товщі стіни, не можуть бути визнані задовільним для кліматичних умов нашої країни, оскільки через анкерний болт буде відбуватися промерзання. Також обидва способи передбачають збільшення ваги будівель, кошторисних і тривалих будівельно-монтажних робіт, обмеження або повне припинення користування спорудою на момент ведення робіт [1].

В зарубіжних дослідженнях встановлена ефективність застосування односторонніх аплікацій з синтетичних матеріалів. Матеріали на основі вуглепластикової тканини знаходять все більш широкого застосування при підсиленні існуючих конструкцій. Різні схеми підсилення з використанням тканини на основі вуглеволокна реалізовані при реконструкції та ремонті на великій кількості об'єктів. Як показує наявний досвід, матеріали на основі полотен з вуглеволокна добре підходять для підсилення кам'яних конструкцій.

В роботі [2] було досліджено два фрагменти цегляної будівлі в натуральну величину один з яких було підсилено оклеюванням зовнішньої поверхні вуглецевими стрічками. Випробування проведені на віброплатформі, яка імітує динамічний вплив на дослідний зразок інтенсивністю 6, 7, 8 і 9 балів. Пошкоджень і руйнувань підсиленого фрагмента в процесі випробувань зафіксовано не було, а непідсилений зразок зруйнувався при незначному динамічному впливі.

В іншому дослідженні [3] підсиленню вуглецевими стрічками підлягали цегляні ділянки стін. При цьому спочатку непідсилені зразки піддавали дії динамічного навантаження доводячи до певного ступеня руйнування, після чого підсилювали і знов випробовували. Результати досліджень свідчать про те, що за рахунок підсилення вдалося не тільки відновити несучу здатність пошкоджених зразків, а і збільшити її, в середньому, на 50 %.

Таким чином, зарубіжні дослідження [2, 3] показали, що використання холстів з вуглеволокнистої тканини, для підвищення сейсмістичності стінових конструкцій з цегляної кладки, дозволяє підвищити опір конструкцій на дію сейсмічного впливу і їх характеристики.

### Список літератури

- 1 **О.В. Кабанцев**, Г.П. Тонких [и др.] Пособие по оценке сейсмостойкости и сейсмоусилению общевоисковых зданий с несущими стенами из каменной кладки. – Москва, 26 ЦНИИ МО РФ, 2002.
2. **Г.П. Тонких**, С.И. Смирнов, О.А. Симаков Альбом технических решений по сейсмоусилению элементов зданий с несущими стенами из каменной кладки композитными материалами FibARM на основе углеволокна. – М.: ФГБУВНИИ ГОЧС (ФЦ) 2012. – 71 с.
3. **Mohamed A.** Aseismic retrofitting of unreinforced masonry walls using FRP. – Composites: Part B 37 2006 – P. 148–162.

О.Ю. ЄРЬОМЕНКО, М.О. ВАЛОВОЙ, В.В. АФАНАСЬЄВ, канд. тех. наук, доценти,  
Криворізький національний університет

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТЯМИ З ІНТУМЕСЦЕНТНИХ СУМІШЕЙ**

Сталеві конструкції вимагають спеціальних заходів з вогнезахисту. Причина швидкого вичерпання здатності чинити опір дії пожежі не захищеними сталевими конструкціями полягає в великих значеннях теплопровідності металу. Це призводить до того, що температура конструкції порівняно швидко досягає критичної температури, при якій настає граничний стан за втратою несучої здатності. В Японії значення критичної температури не перевищує 400 °С, в Україні - 500 °С, в Китаї, Європі та США критична температура згідно з національними стандартами становить 530-810 °С [1].

Способи вогнезахисту діляться на дві основні групи - активні і пасивні [1].

Активні способи представляють собою адресно-аналогові системи пожежної організації – пожежні сигналізації, автоматичні системи пожежогасіння - водні спринклерні установки і системи автоматичного димовидалення.

Пасивні способи полягають у застосуванні покриттів облицювального і теплоізоляційного типу, вогнезахисна дія яких полягає в теплофізичних властивостях використовуваного матеріалу захисту, а також покриттів реактивного типу, які при тепловій дії спучуються, утворюючи на поверхні що захищається теплоізолюючий коксовий шар [2].

За даними Державного центру сертифікації Державної інспекції техногенної безпеки України в Україні сертифіковано понад 20 вогнезахисних матеріалів для сталевих конструкцій, серед яких представлені види засобів вогнезахисту, використовувани у світовій практиці [1]:

- інтумесцентні покриття;
- вогнезахисні штукатурки;
- вогнезахисні плити.

За даними статистики в Україні спостерігається тенденція зростання реалізації вогнезахисних сумішей. Їх аналіз дозволяє стверджувати, що переважно застосовуються інтумесцентні покриття, яких на ринку складає біля 60% від загального обсягу. Інші види вогнезахисту використовуються, наближено, в рівному обсязі.

Інтумесцентні покриття є одними з найбільш вживаних засобів вогнезахисту і мають ряд незаперечних переваг у порівнянні з іншими вогнезахисними матеріалами.

Сучасні інтумесцентні суміші представляють собою водні або органо-розчинні високонаповнені композиції, які дозволяють забезпечити вогнестійкість конструкції до двох годин. Процедура їх нанесення на конструкцію мало чим відрізняється від методів нанесення звичайної лакофарбової продукції [2].

Покриття тонкошарового типу забезпечують гарний естетичний вигляд будівельних конструкцій і, як правило, не потребують додаткової обробки поверхні захисними фарбами і емалями, якщо це не передбачено вимогами з експлуатації.

До обмежень застосування інтумесцентних покриттів слід віднести те, що ці покриття містять в своєму складі цілий комплекс хімічних речовин, продукти термолізу горіння яких можуть, під час пожежі, мати негативний вплив на організм людини і навколишнє середовище. Слід також з обережністю ставитися до експлуатації таких покриттів у відкритій атмосфері навіть під навісами через ризик втрати їх працездатності в умовах підвищеної вологості [2].

Проведений аналіз систем вогнезахисту дозволяє зробити висновок про ефективність інтумесцентних фарб для забезпечення потрібного рівня вогнестійкості металевих конструкцій.

### *Список літератури*

1. **В.М. Ройтман.** «Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий». – М.: – 2001. – 382 с.
2. **П.Г. Круковский, Б.Б., Григорьян, С.В. Цвиркун** «Определение теплофизических характеристик вспучивающегося огнезащитного покрытия методом обратных задач теплопроводности» - Пожарная безопасность: теория і практика. – 2008.- № 1. – С. 49.

**ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СПОСОБІВ УТЕПЛЕННЯ СТІН БУДІВЕЛЬ**

Біля 50 - 70% теплової енергії будівлі йде в атмосферу. Зниження теплових втрат з приміщень є одним із важливіших завдань сьогодення. Дослідження переваг та недоліків існуючих способів утеплення зовнішніх стін будівель є актуальним питанням.

Серед методів підвищення теплової ефективності поширення набули:

1. Системи утеплення з розміщенням утеплювача назовні та оштукатурюванням.
2. Багат шарові стіни, коли утеплювач розташовується в товщі стіни.
3. Навісні фасадні системи.

Системи утеплення з оштукатурюванням фасадів отримали широкого розповсюдження завдяки тому, що в якості утеплювача використовують пінопласт чи пінополіестерол, які мають низьку вартість, вагу та не потребують спеціальних навичок для закріплення та обробки. Однак даний спосіб має ряд істотних недоліків до яких відносять [1]:

- довговічність пінополістиролу, яка за даними досліджень складає всього 14-20 років;
- пінополістирол має низьку паропрохідність внаслідок чого побутова волога з середини приміщення не виходить назовні, а скупчується в зоні контакту утеплювача зі стіною, що призводить до утворення грибкової цвілі в цій зоні, руйнування матеріалу стіни;
- виділення токсичних речовин з пінополістиролу (пінопласту) при дії температур 170°C і вище, що може призводити до летальних випадків та отруєнь при виникненні пожежі;
- механічні впливи та промерзання зовнішнього захисного шару з штукатурки призводить до утворення сітки тріщин на її поверхні, що стає причиною потрапляння вологи і просочування нею утеплювача внаслідок чого він перестає виконувати свої функції.

До переваг системи утеплення у вигляді багат шарових стін відносять низьку вагу, порівняно з суцільними стінами та високу паропрохідність [2].

Недоліками цієї системи утеплення є [2]:

- відсутність або недостатнє анкерування зовнішнього шару кладки у внутрішній стає причиною руйнування значних ділянок лицьового шару кладки;
- відсутність вертикальних чи горизонтальних деформаційних швів призводить до утворення наскрізних вертикальних і горизонтальних тріщин кладки зовнішнього шару;
- безконтрольне укладання утеплювача, може призводити до утворення містків холоду.

Третій поширений спосіб підвищення теплового опору стін передбачає улаштування навісних фасадних систем. Переваги даного способу [3]:

- гарна паропрохідність, яка досягається використанням волокнистих утеплювачів та наявністю прошарку повітря між фасадною плиткою та утеплювачем;
- волога видаляється через спеціальний дренаж і не осідає на стінах чи утеплювачі;
- зовнішня стіна не потребує спеціальної підготовки.

Недоліки даної системи утеплення, переважно, пов'язують з низькою кваліфікацією монтажників та проектувальників, а не з самою конструкцією системи чи матеріалами, які використовуються і їх високою вартістю [3]. Також одним з недоліків вважається утворення містків холоду в місцях анкерування системи в стіну. Проведені дослідження [3] вказують на те, що вплив анкерів на втрати тепла через них незначний і ним можна нехтувати.

Наведений аналіз поширених систем утеплення дозволяє зробити висновок, що найбільш прийнятними для утеплення зовнішніх стін будівель є навісні фасадні системи, як такі, що мають найменшу кількість пересторог з їх застосування.

*Список літератури*

1. **Коканин С.В.** Исследование долговечности теплоизоляционных материалов на основе пенополистерола: дис.. канд. техн. наук: 05.23.05. – Иваново, 2011. – 170 с.
2. **Ishchuk M.K.** Otechestvennyy opyt vozvedeniya zdaniy s naruzhnyimi stenami iz oblegchennoy kladki. [Native experience of construction of buildings with outer light masonry walls] М.: RIF «Stroymaterialy», 2009, 360p.
3. **Емельянов А.А.** Разработка и расчёт конструкций фасадной системы с гибкими связями с учётом тепловой эффективности стенового ограждения зданий: дис.. канд. техн. наук: 05.23.01. – М., 2015. – 163 с.

С.М. ЗОЛОТОВ, канд. тех. наук, доцент, ХНУМГ імені О.М. Бекетова

ШАХІН АМІР, аспірант, ХНУМГ імені О.М. Бекетова

П.М. ФІРСОВ, канд. тех. наук, ст. викладач, Луганський національний аграрний університет

## МІЦНІСТЬ КЛЕЙОВИХ З'ЄДНАНЬ СТАЛІ З БЕТОНОМ ПРИ СУМІСНІЙ ДІЇ КРУТНОГО МОМЕНТУ ТА ЗУСИЛЬ ЗСУВУ

На сьогодні в будівельній галузі все частіше при підсиленні, реконструкції, відновленні бетонних і залізобетонних конструкцій та при улаштуванні анкерних/безанкерних з'єднань використовуються різноманітні полімерні розчини. Для забезпечення сумісної роботи сталі з бетоном, за рахунок цілого ряду переваг та відносно низької вартості, найбільш раціональним є використання акрилових модифікованих клеїв [1].

Зразки вузлів кріплення були виготовлені у вигляді сталевих пластин, в площині яких були приварені консоли для можливості докладання зусилля зсуву, що створює крутний момент. Було виготовлено дві партії зразків дослідних зразків. У першій партії застосовувалися зразки вузлів кріплення з пластинами розміром  $a \times a = 80 \times 80$  мм та консолями довжиною 80 мм, у другій застосовувалися пластини розміром  $a \times a = 100 \times 100$  мм та консолями довжиною  $3a = 300$  мм. Умовна жорсткість пластин дорівнювала  $\Delta = \delta_{пл} / a = 0,10$ . Висота клейового шва складала  $\delta_{кл} = 2$  мм. У першій партії було виготовлено три серії зразків, у другій - чотири. У кожній серії було по 10 дослідних зразків.

Навантаження, що створює сумісну дію крутного моменту та зсуву, до консолей зразків вузлів кріплення першої партії прикладалося з плечем рівним  $l = 0$ ,  $l = 0,5a$  та  $l = a$ ; другої партії -  $l = 0$ ,  $l = a$ ,  $l = 2a$  та  $l = 3a$ .

Експериментальні дослідження показали наступне. При всіх величинах плеча докладання сил зсуву  $l$  руйнування досліджуваних зразків відбувалося когезійно, тобто по бетону [2]. Результати статистичної обробки експериментальних даних наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Значення величини руйнуючих зусиль для клейових кріплень при сумісній дії крутного моменту та зусиль зсуву

Довжина плеча докладання зусилля зсуву	Значення руйнуючих зусиль, кН
Сталеві опорні пластини розміром в плані $a \times a = 80 \times 80$ мм	
$l = 0$	52,30
$l = 0,5a = 4,5$ см	37,90
$l = a = 8,0$ см	23,30
Сталеві опорні пластини розміром в плані $a \times a = 100 \times 100$ мм	
$l = 0$	64,30
$l = a = 10$ см	35,20
$l = 2a = 20$ см	18,30
$l = 3a = 30$ см	9,40

Дослідження сумісної дії крутного моменту та зусиль відриву на клейове кріплення показує, що при підвищенні розмірів плеча докладання зусиль зсуву величина  $P_{руйн}$  зменшується. Докладання навантаження з величиною плеча  $l = a$  призводить до зменшення  $P_{руйн}$  в порівнянні із випадком чистого зсуву ( $l = 0$ ) майже в 1,8 рази, при  $l = 2a$  – в 3,4 рази, а при  $l = 3a$  – майже в 7 раз. В разі докладання зусилля зсуву до сталевих пластин розміром  $a \times a = 100 \times 100$  мм з плечем величиною  $l = 0$  -  $P_{руйн}$  дорівнює 64,30 кН, при  $l = a$  -  $P_{руйн} = 35,20$  кН, при  $l = 2a$  -  $P_{руйн} = 18,30$  кН та при  $l = 3a$  -  $P_{руйн} = 9,40$  кН. У той же час для пластин розміром  $a \times a = 80 \times 80$  мм ці умови мали значення при  $l = 0$  -  $P_{руйн} = 52,30$  кН, а при  $l = a$  -  $P_{руйн} = 23,30$  кН.

### Список літератури

1. Золотов С.М. Акриловые клеи для соединения строительных конструкций: монография / С.М. Золотов. – Харьков: ХНУГХ им. А.Н. Бекетова, 2016. – 185 с.

2. Фірсов П.М. Експериментальні дослідження короточасної міцності сталеклейового безанкерного з'єднання на акрилових модифікованих композиціях / П.М. Фірсов // Зб. наук. праць Укр. держ. ун-ту залізничн. трансп. – Харків: УкрДУЗТ, 2017. – Вип. 167. – С. 4-17.

К.В. ЛОСЬЕВ, ассистент,  
Криворожский национальный университет

## **ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ВОДОПРОВОДНО-КАНАЛИЗАЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ РАБОТНИКОВ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА.**

На предприятиях теплоснабжения всех форм собственности и ведомственного подчинения эксплуатируется больше 27 тысяч котельных техническое состояние которых в большинстве случаев является неудовлетворительным.

В Украине из 65 тысяч установленных котлов 25% эксплуатируется более 20 лет. Значительное количество действующих котлов являются устаревшими и малоэффективными с коэффициентом полезного действия ниже 82%. Не отвечающим требованиям технической эксплуатации является состояние тепловых сетей 5,5 тыс. км или 15% тепловых сетей находятся в аварийном состоянии.

Потери тепловой энергии за год составляют более 13 млн. Гкал. Это 12% от всей отпущенной тепловой энергии, на которые израсходовано 2,5 млрд. куб. м природного газа.

Анализ потерь тепловой энергии и природного газа, который используется на производство потерянной тепловой энергии в коммунальной теплоэнергетике в схемах централизованного теплоснабжения свидетельствует о том, что потери на производстве (в котельных) достигают 22%, при транспортировании тепловой энергии однако наибольший перерасход природного газа связан с производством тепловой энергии потерянной у потребителя 30%.

Из общей протяженности водопроводно-канализационных сетей 33,3% в находятся в аварийном состоянии и требуют замены. Это производит к значительному росту аварий, количество которых достигает 250 аварий в год на 100 км трубопроводов, что в 20 раз превышает соответствующий показатель в странах Западной Европы.

Энергетическая составляющая в себестоимости питьевой воды и очистки сточных вод в среднем по Украине почти 50%, а потребление электроэнергии в водопроводно-канализационном хозяйстве составляет почти 4,9 млрд.кВт.год., или 3,9 % от общего потребления в Украине.

Стремительный рост цен на энергоносители остро ставит проблему рационального и эффективного использования топливно-энергетических ресурсов.

Именно в отопительный период года производится максимальное количество аварийных ремонтных работ. Ремонтные работы проводимые по восстановлению теплопроводов, связаны с метеорологическими условиями и временем нахождения рабочих на аварийных ремонтных работах.

Обслуживающий персонал производящий ремонтные работы находится на открытом пространстве и подвергается воздействию метеоусловий (БРис УКР.ЦРКЗПС): средняя температура в холодный период года составляет (-8,5 С), в это холодное время года преобладают ветры Северного и Северо-Восточного направлений, скорость которых достигает 15-22 м/с. Рабочие переохлаждаются и следствием переохлаждения являются различного рода заболевания.

Из вышеприведенного можно сделать вывод о том, что для уменьшения количества заболеваний трудящихся необходимо ремонтные работы осуществлять в теплый период года, а также сократить количество порывов на теплотрассах до минимального процента, разработав соответствующие мероприятия по улучшению эксплуатации и ремонтов теплопроводов.

Одним из методов сокращения объема ремонтных работ является профилактика эксплуатации, заблаговременное выявление количества аварийных участков теплотрасс. Выполнение перечисленных факторов позволит улучшить производство организационных работ по ликвидации аварийных участков теплотрасс и соответственно позволит снизить количество аварийных работ, что в свою очередь уменьшит заболеваемость работников и повысит безопасность труда особенно в осенне-зимний период.

### *Список литературы*

1. Гольшев А.М., Лосьев К. В. Определение степени травмоопасности основных видов ремонтных и эксплуатационных работ на предприятиях теплоснабжения, Вестник Криворожского технического университета, 2007.
2. [www.misto.esco.co.ua/best\\_practice/art50.htm](http://www.misto.esco.co.ua/best_practice/art50.htm).

## СУЧАСНІ ПРИЙОМИ ВИКЛАДАННЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ПРОЕКТНОЇ ГРАФІКИ У ПРОЕКТНО-ТВОРЧОМУ ПРОЦЕСІ

На сучасному етапі розвитку проектно-творчого процесу проектна графіка повинна забезпечувати повноту передачі інформації та володіти такими властивостями: реалістичність, інформативність, нормативність. Проектна графіка є засобом пошуку проектної ідеї та засобом демонстрації проектного рішення.

Формування методик по дисциплінам, які формують художньо-графічну підготовку, зв'язано з вивченням процесу проектування, як основного виду діяльності. Відповідно етапам проектування проектна графіка поділяється на пошукову (начерки, ескізи) та демонстраційну (демонстраційні ескізи, демонстраційна графіка). Тому й характер проектно-графічних рішень має відповідати різним комунікативним ситуаціям які складаються в дизайнерській практиці.

В початковий процес слід ввести склад завдань які б відповідали етапам процесу проектування: початковому ескізному етапу, графічні засоби якого використовуються в індивідуальній роботі і мають умовний характер. Вони частіше зрозумілі самому автору і тому не потребують докладання великих зусиль для надання зображенню більшої виразності, тому найчастіше мають лінійно-графічне відображення, або лінійно-графічне з легкою моделювкою об'єму. Вся ескізно-пошукова робота будується на принципі наочних проектних перетворень об'єкта. Візуальне мислення при цьому спирається на творче, активне сприйняття графічно зафіксованих уявних образів.

В останній час використання комп'ютерних технологій у промисловому дизайні призвело до змінення самого процесу проектування, але завдяки «фундаментальності» комп'ютерного моделювання у рішенні задачі швидкої фіксації проектної ідеї найбільш ефективним засобом візуального мислення залишається начерк та ескіз. На етапі формування проектної ідеї основними комунікативними засобами становляться начерк та ескіз. Інженер-фахівець це, як правило, керівник різних структурних підрозділів на підприємстві і повинен вміти чітко та ясно ставити завдання перед підлеглими і дуже часто слів не завжди достатньо. Ось тут і потрібно вміння керівника-інженера за допомогою начерка чи ескіза донести конкретну ідею або пояснення до підлеглому для успішного виконання поставленого завдання в цілому.

Також слід ввести завдання які відповідають завершальним етапам проектування: ескізно-демонстраційну графіку та демонстраційну. Графіка завершального етапу повинна забезпечувати повноту передачі інформації та володіти такими властивостями: реалістичність, інформативність, нормативність. До графічної частини проектної графіки висовуються відповідні вимоги: детальна проробка усіх елементів форми об'єкта, цілісність усіх різнорідних складових графічної частини (зображення об'єкта у перспективі або аксонометрії, ортогональні проекції, креслення, схеми, шрифт).

В цих умовах на сьогодні сформувались нові вимоги до характеру проектної графіки. Вона не повинна потребувати багато часу і в той же час мати високі образотворчі та демонстраційні якості. Впровадження нових «швидкісних» технік і технологій повністю вирішує ці завдання. У сучасному проектно-творчому процесі найбільшої значущості набувають образотворчі і демонстраційні якості проектної графіки.

### Список літератури

1. **Лінда С.М.** / Архітектурне проектування громадських будівель і споруд : навч. посіб. / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – 2-ге вид., виправл. і допов. – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2013. – 644 с.
2. **Бучинський М.Я., Горик О.В., Чернявський А.М., Яхін С.В.** / Основи творення машин / [За редакцією О.В. Горика, доктора технічних наук, професора, заслуженого працівника народної освіти України]. – Харків : Вид-во «НТМТ», 2017. — 448 с.
3. **Михайленко В. Є., В. В. Ванін, С. М. Ковальов** / Інженерна та комп'ютерна графіка: підруч. для студ. вищ. навч. закл. [текст] / В. Є. Михайленко, В. В. Ванін, С. М. Ковальов — 3-ге вид. — К.: Каравела, 2003. — 344с.
4. **Пік А. І., Ковбашин В. І.** / [Будівельне креслення: навчально-методичний посібник та завдання до виконання графічної і самостійної роботи для студентів усіх форм навчання з курсу «Інженерна графіка» для студентів напрямку «Будівництво».](#) — Т.: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2014. — 68 с.



## ПРИЙОМИ ВЛАШТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО МІНІ-ВЕЛОПАРКІНГУ НА МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЯХ

Успішний досвід європейських міст свідчить про те, що на сьогодні велосипед стає одним із пріоритетних видів міського транспорту (наприклад, в Копенгагені та Амстердамі, загально-визнаних вело-сипедних столицях, близько 30% всіх поїздок здійснюється на велосипеді).

Масштабне дослідження, проведене Європейською федерацією велосипедистів, дало змогу обрахувати сумарний економічний ефект від їзди на велосипеді, що оцінюється більше, ніж у 513 мільярдів євро.

Велосипед - дуже екологічний засіб пересування, що робить його популярним у наш час не лише серед молоді але і серед людей старшого віку. їзда на велосипеді підіймає настрій і тримає тіло в тонусі, до того ж цей транспортний засіб не вимагає великої уваги і грошових витрат, займає мало місця і майже не ламається. Все більше людей пересідає на велосипеди і велосипедний спорт стає усе більш популярним. Розваги пов'язані з велосипедом так само набирають свою популярність.

Велосипедний спорт - (в широкому сенсі слова) - це переміщення по землі з використанням транспортних засобів (велосипедів), які урухомлює м'язова сила людини. Велоспорт - одна з популярних форм рухомої активності, зміцнює легені та серце і, звичайно, м'язи ніг.

Як вид спорту, велосипедний спорт керується Міжнародним союзом велосипедистів, що має штаб-квартиру в Швейцарії.

У 2013 році вперше в Україні була розроблена Концепція Державної цільової програми підвищення безпеки пішоходів в Україні на період до 2020 року, яка передбачає проведення наукових досліджень, зокрема соціологічних (наприклад, по відношенню до студентської молоді), спрямованих на вивчення потреб пішоходів та особливості їхньої поведінки в дорожніх умовах.

Тема велопарковки як центрів розваги ще молода, і має мало існуючих аналогів.

Головним поштовхом для розробки послугувала інформація про продовження росту, популярності велосипеда, як транспортного засобу.

Мета роботи полягає у розробці нового проекту предметного комплексу міні-велопаркінгу.

Новизна полягає у поєднанні у одному об'єкті декількох функцій. Парковочна лавочка виконує функцію місця для відпочинку, має вбудовану паркову для велосипеда та багажний відсік для речей велосипедиста.

Велосипедна парковка призначена для фіксування велосипеда у вертикальному або горизонтальному стані на одному місці, та збереження цього стану необхідний час. Лавка з вбудованою у ній парковою призначена для того, щоб людина могла відпочивати поряд із своїм велосипедом, а завдяки тому, що у лавку вбудовано відсік для речей людини, це дає ще одну функцію камери схову.

Розглянуто проблему економії місця шляхом поєднання лавочки та багажного відсіку, міні-VELO - парковки.

Практична цінність даного проекту - об'єкт економить площу, поєднує в собі декілька функцій.

Конструкція парковки кріпиться динамічно, завдяки чому може підійматися та опускатися, для забезпечення встановлення транспортного засобу у конструкцію, та його фіксування.

Уся конструкція має достатньо ергономічну форму, у якій за основу взята форма велосипедного сидіння, цей образ підтримує весь концепт.

### Список літератури

1. **Концепція** Державної цільової програми підвищення безпеки пішоходів в Україні на період до 2020 року.
2. **ДБН Б.2.2-5:2011**, Державні будівельні норми України: Благоустрій територій.- К.:Держбуд України, 2011.
3. **Рейцен С. О., Гаєвська К. М., Дудін І. М.** /Проблеми оптимізації руху пішоходів і велосипедистів у містах України // Містобудування та територіальне планування. - 2014. - Вип. 51. - С. 484-492. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/МТP\\_2014\\_51\\_67](http://nbuv.gov.ua/UJRN/МТP_2014_51_67).
4. **Загородська А.В.** Роль статистики у підвищенні безпеки пішоходів // Посібник «Стандарти Європейського Союзу щодо захисту пішоходів та практичні аспекти їх застосування в Україні» – Харків, 2011.-С.100-106.

## ПИТАННЯ ТВОРЧОГО ПІДХОДУ У ПРОЦЕСІ ПРОЕКТУВАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ІНЖЕНЕРА-ФАХІВЦЯ

Як відомо, інженерне проектування – це процес створення проекту, прототипу, прообразу майбутнього об'єкта, станута способів його виготовлення. У технічному проектуванні, як правило, застосовують системний підхід, який полягає у встановленні структури системи, типу зв'язків, визначенні атрибутів, аналізуванні впливів зовнішнього середовища.

В той же час у проектуванні дуже важлива творча складова та націленість на створення щось нового, або нестандартного. А як і у будь-якому іншому творчому процесі, тут існують напрацьовані підходи, успішні і менш успішні. Використовуються деякі алгоритми в підході до проектування: від аналізу проектної ситуації, постановки проблеми і до розробки концепції.

Як відомо, проектування одних інженерних об'єктів або дизайн-об'єктів носить вільніший характер, як-то у будівництві, ніж інших, приміром, верстатного устаткування, де свобода проектувальника обмежена. Для мотивації творчості у студентів в навчальному процесі основ проектування, нас цікавить, передусім, перша група - об'єктів будівництва та дизайн-об'єктів.

Мета курсу проектування - сформувати у студентів навичку рішення комплексу проектних завдань. Сама по собі мета - навчити проектувати - не цілком коректна, оскільки творчість не є ремесло. Навчання проектним навичкам не повинне перешкоджати свободі творчого розвитку. Принциповим є формування ініціативної, самостійної творчої особи. Не передача інформації за принципом - від майстра учневі, а навчання методиці, алгоритму дій, які дозволять створювати індивідуальні проектні рішення.

Частиною такого алгоритму може бути генерування ідей на передпроектному етапі - створення абстрактних композицій або моделей (3D-моделей), що символізують функціональний і образний початок заданого об'єкту. Для створення нестандартних форм, які у свою чергу не несуть характеристик стереотипних рішень, має сенс піти в площину абстрактного формоутворення. Таким чином, при проектуванні будь-якого об'єкту поставити перед студентом завдання розробки декількох концепцій (варіантів) на основі образних характеристик геометричних форм, як-то вербальні форми: «сучасний», «креативний», «цікавий», «своєрідний». Необхідно не лише розвинути у студента проектну навичку, але збудувати структуру творчої особистості, що дозволить йому надалі професійно відбутися, не втративши своєї індивідуальності. Адже, студенти, які прийшли у ВНЗ вже отримали деякий візуальний досвід доквілля, придбали ряд «дорослих комплексів» і стереотипів. Часом, це є деяким «якорем», що заважає відправитися у вільне творче «плавання». У зв'язку з цим, необхідно повернутися до щирості сприйняття світу, до вільного творчого сприйняття світу, розвиваючись в проектуванні як у грі - легко і безпосередньо. Образна складова є принциповою в розвитку студентів з самого початку їх творчого становлення.

Під час курсової роботи студенти розробляють формально-образні композиції як площинні, так і об'ємно-просторові. Паралельно вони опановують первинні поняття функції і навички функціонального моделювання.

Представлена методика не лише претендує на роль догми, але, більше того, знаходиться в постійному розвитку. В даному випадку це лише фіксація етапу безперервного пошуку і спільного експерименту студентів і викладачів.

### *Список літератури*

1. **Лінда С.М.** / Архітектурне проектування громадських будівель і споруд : навч. посіб. / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – 2-ге вид., виправл. і доповн. – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2013. – 644 с.
2. **Бучинський М.Я., Горик О.В., Чернявський А.М., Яхін С.В.** / Основи творення машин / [За редакцією О.В. Горика, доктора технічних наук, професора, заслуженого працівника народної освіти України]. – Харків : Вид-во «НТМТ», 2017. — 448 с.
3. **Машталір А.М.** / Проблемні питання формування творчої особистості / А. М. Машталір // Проблеми освіти : науково-методичний збірник. – 09/2004. – Вип.39. – С. 221-228.

## РІДКА ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ ЯК МАТЕРІАЛ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Рідка теплоізоляція - одна з найбільш обговорюваних технологій в сучасному будівництві, що стрімко набирає популярності. Виробники стверджують, що з її використанням можна якісно утеплити поверхні будь-якого типу без втрат корисної площі будівлі або споруди.

Рідкий утеплювач, іншими словами «теплофарба», здатен забезпечити високу якість при утепленні фасаду будинку або споруди. Особливість такого утеплювача полягає у наявності певного випромінювання, у вигляді якого розподіляється тепло. За своєю ефективністю такий матеріал на певну ступінь перевищує інші матеріали схожого профілю використання.

За принципом роботи це високотехнологічна фарба, що має відмінні теплоізоляційні властивості. У якості основи використовується акрилове сполучення, крім того в складі містяться силіконові і / або керамічні калібровані мікросфери. Зміст мікросфер в теплофарбі може досягати 80%. Саме завдяки цим включенням створюються повітряні прошарки, що забезпечують термоізоляційний ефект. Наявність фіксаторів, каталізаторів та інших добавок створює умови для рівномірного і легкого нанесення, а також високої адгезії і довговічності. Крім цього, до складу можуть входити певні добавки, які здатні до захисту обробленої поверхні від пошкодження корозією і цвіллю.

Рідкий матеріал рекомендують використовувати у якості теплоізоляційного матеріалу у будівництві, а саме – у якості зовнішньої термоізоляції будівлі, а також фасадів будинків, що мають досить складну архітектурну форму, панельних стояків, балконів та внутрішньої теплоізоляції стін у випадках, коли критична товщина утеплювача перевищує можливу. Також рідкий утеплювач або ж термофарбу можна використовувати для ізоляції трубопроводів, боротьби з конденсатом; утеплення металевих дахів, підсобних споруд, колекторів, гаражів; захисту віконних і дверних прорізів.

Розглянемо позитивні якості такого матеріалу. По-перше, це можливість нанесення такої фарби на складну поверхню та обробити поверхню важкодоступних місць. Також слід сказати, що такий вид утеплювача не змінює зовнішній вигляд будівлі та не потребує проведення складної підготовки поверхні, достатньо лише очистити її від пилу та ін.

По-друге, цей матеріал має високу стійкість до механічних пошкоджень та достатню вогнетривкість. З економічної точки зору, теплофарба більш бюджетна та вигідніша тому, що її використання знижує тепловтрату на 25-30% та, як наслідок, підсумкова вартість виконання робіт з теплоізоляції в порівнянні з використанням панельних і рулонних матеріалів нижче на 30-40%.

За своїми теплоізоляційними якостями, рідкий утеплювач для стін з товщиною 1мм прирівнюється до утеплювача з блоків товщиною 5-7 см, а саме, як приклад, листовий пінопласт, скловата, мінеральна вата та ін.

До недоліків при використанні рідкого утеплювача можна віднести, що такий матеріал має доволі низький термін придатності та достатню чутливість до умов транспортування. Проте, головним недоліком є відсутність конкретних методик та варіантів розрахунку показників теплопровідності матеріалу, а, отже, можливе збільшення витрат теплофарби, в порівнянні з даними, що зазначені в інструкції.

Як приклад розглянемо ТСМ Керамічний (TSM Ceramic)– рідка теплоізоляція нового покоління. Рідка керамічна теплоізоляція, іншими словами теплофарба - це дійсно унікальний продукт європейського зразка, який ефективно використовують у якості теплоізоляції як і промислового обладнання, так і будівельних споруд.

Така фарба є не тільки антикорозійною та має низький коефіцієнт теплопровідності, а й є екологічно чистим продуктом та довговічною. Рідка теплоізоляція TSM Ceramic використовується у будівництві для утеплення будівель та металевих конструкцій.

Звідси, можна зробити висновок, що теплофарба є незамінним інноваційним матеріалом при проведенні різних теплоізоляційних робіт у промисловій та будівельній сферах.

**ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ ФАСАДНІ ФАРБИ НОВОГО ПОКОЛІННЯ**

Якісне утеплення зовнішніх огорож на рівні необхідних теплотехнічних і вартісних показників не втрачає своєї актуальності, навіть не дивлячись на широкий вибір вживаних для цієї мети матеріалів. Багато хто з них в процесі тривалої експлуатації, що супроводжується поступовим руйнуванням первинної структури, перестає відповідати своїм властивостям [1], тим самим викликаючи різке зростання втрат теплоти. При цьому додаткові капітальні вкладення на облаштування теплової ізоляції для будівельних конструкцій матимуть значний термін окупності. Вказані недоліки сучасних засобів утеплення будівель стимулюють активний пошук нових ефективних рішень в цьому напрямі, висуваючи на перший план нанотехнології.

Використання вказаних методів виробництва дозволить отримувати ізолюючі покриття, що мають на порядок вищий рівень теплозахисних властивостей, чим у вживаних в даний час матеріалах, що з'явилися в результаті останніх розробок на українському ринку фасадні фарби «НаноакрилТМ-фасад», «Теплокрас», «Теплос-топ», «Аврора», «Корунд», Moutrical (Росія), Thermal-Coat (США), THERMO-SHIELD (США-Германія), «Керамоізол» (Україна)

Покриття працюють при температурах від  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+220^{\circ}\text{C}$ , пожегобезпечні. Гарантійний термін експлуатації покриттів - не менше 7 років з дня нанесення, характеризуються низькою теплопровідністю, що досягає, по відомостях виробників,  $0,001 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$ . Дані теплотехнічні параметри при забарвленні будівлі сприятимуть скороченню втрат теплоти зовнішніми огорожами, що при значних розмірах об'єктів забудови може забезпечити істотну економію теплової енергії в опалювальний сезон [2].

Виробники нових матеріалів, як правило, не приводять точних значень коефіцієнтів теплопровідності і не оцінюють вплив на теплозахисні властивості кількості нанесених шарів. Тому для точного прогнозування ефекту зниження споживання теплової енергії в системах опалювання будівель необхідне проведення досліджень властивостей фасадних фарб, що з'являються..

Розрахунки підтвердили високу енергоефективність «Керамоізол», як теплоізоляційного покриття при нанесенні його не більше ніж в два шари. При подальшому забарвленні теплозахисні властивості даного матеріалу знижуються приблизно в три рази. Для виконання теплотехнічних розрахунків зовнішніх огорож, точність яких впливає на необхідне теплове навантаження для систем опалювання будівель, слід застосовувати середні значення теплопровідності:

- для двошарового покриття  $\lambda_{\text{м}} = 0,0021 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$ ;
- для багатошарового покриття  $\lambda_{\text{м}} = 0,0076 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$ .

Враховуючи отримані характеристики для покриття зовнішніх стін, «Керамоізол» доцільно рекомендувати як теплоізоляційний матеріал, особливо для будівель, що представляють історичну і архітектурну цінність, оскільки утеплення огорож, що рекомендується, по фасадам, відомими засобами в даному випадку не може бути здійснено.

Отримані коефіцієнти теплопровідності на порядок менше, чим у сучасних ефективних теплоізолюючих матеріалів, вживаних в будівництві, тому нанесене покриття «Керамоізол» навіть при його незначній товщині забезпечить зниження тепловтрат зовнішніми стінами. Крім того, тривалість виробництва робіт мінімальна при фарбуванні відносно дорогим складом є додатковою стимулюючою умовою активного використання «Керамоізол»

*Список літератури*

- 1.Самарин, О.Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность [Текст] /О.Д. Самарин. — М. : Изд-во Ассоциации строит. вузов, 2009. — 296 с.
- 2.Семенов, В.Н. Пути снижения теплопотерь ограждающими конструкциями зданий и поиск новых подходов [Текст] / В.Н. Семенов, Д.Ю. Королев // Инженерные системы и сооружения : Тр. Воронеж. гос. архит.-строит. ун-та. — 2010. —№ 1(2). — С. 39–43.

## **ТЕХНОЛОГІЯ РЕМОНТУ ЗОВНІШНІХ СТІН КРУПНОПАНЕЛЬНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ**

Одна з найважливіших підготовчих операцій, з якою починається ремонт - обробка поверхні бетону, який ремонтується

Поверхня повинна бути міцною, знепиленою, сухою, не мати масляних плям. Якнайкращим способом очищення бетонних поверхонь є піскоструминна обробка, вживана для великих площ; невеликі площі обробляють 20-25%-ним розчином соляної кислоти, а потім промивають водою. Витрата кислоти 1,1 л/м<sup>2</sup>.

Масло або інші жирові речовини видаляють 10%-ним розчином каустичної соди (витрата 1,5 л/м<sup>2</sup>) або такими сильними розчинниками, як метасилікат або тріфосфат натрію. Розчинник розливають по поверхні і очищають її від забруднення за допомогою щітки. Потім поверхню промивають нейтральним або злегка лужним розчином соляної кислоти для руйнування цементної плівки і додання шорсткості поверхні конструктивного бетону.

Для очищення поверхонь від нерівностей і напливів використовують пневматичні і електричні інструменти - електрошліфувальну і електросвердільну машини або відбійні молотки. У патроні електросвердлувальної машини для цих цілей замість свердла закріплюють диск із сталевими щітками. Успішно виконують цю роботу і затіроючою машинкою, до якої замість терки прикріплюють сталеву щітку.

Міцність укладеної суміші розчину (бетону) повинна бути вище за міцність матеріалу основної конструкції, тому клас (марка) нового бетону повинен бути вище. Якість ремонту дефектів бетону характеризується міцністю зчеплення старого і нового бетонів. Міцність зчеплення підвищують за допомогою адгезійних обмазок (полімердисперсії ПВА) або застосуванням розчинів на швидкотвердіючому цементі з дрібнозернистим піском у складі 1:1.

Заробка крізних і глибоких тріщин вимагає спеціального устаткування і прийомів робіт. Останнім часом широкого поширення набув спосіб закладення тріщин полімерними складами. Після оброблення по периметру тріщин через 150-200 мм свердлять отвори завглибшки 30-40 мм і діаметром 20 мм. У отвори вставляють ін'єктори завдовжки 60 і діаметром 16 мм, забезпечені різьбленням і заглушками. Далі тріщини герметизують за допомогою заповнення полімерним розчином борозд (оброблених тріщин) з одночасною установкою ніпелів.

Герметизація тріщин необхідна для доступу розчину в їх порожнину тільки через ніпелі, тому її перевіряють нагнітанням ацетону через ін'єктор. Для нагнітання клею в тріщини використовують пневматичний шприц або насос. Ремонтують штукатурними прийомами за допомогою цементних і полімерцементних розчинів з дотриманням наступних технологічних операцій: розширення тріщин; очищення і обдування стислим повітрям, змочування з витримкою 3-5 хв; ґрунтовка дефектних місць 25-30%- розчином дисперсії ПВА з витримкою 15-20 хв; заповнення розшитих тріщин полімерцементним розчином на основі ячеїстої маси; часткове шпательовання і затірка поверхні виробів.

Гідрофобізацію зовнішніх поверхонь стін проводять після завершення всіх ремонтних і обробних робіт на фасаді (герметизація стиків, закладення тріщин, забарвлення фасадів; і ін.) і після висихання відремонтованих ділянок, виконується обробка за допомогою кремнійорганічних рідин ГКЖ-11, ГКЖ-10 або ГКЖ-136-41 (3-5%-ної концентрації). До початку робіт по гідрофобізації стін тріщини, що є на поверхні, крупні пори, шви між керамічними плитками, не заповнені цементним розчином, порожнечі під облицювальними панелями і інші дефекти повинні бути усунені. Для якісного і рівномірного просочення зовнішнього шару панелі гідрофобну рідину наносять під тиском не більше 0,1 Мпа ручним краскопультом і пістолетом-розпилювачем або, фарбувальним агрегатом з розпилювачем. Розчин гідрофобізатора наносять до повного насичення поверхні стіни, тобто до моменту, коли рідина не вбирається стіною і стікає по її поверхні. Роботи по гідрофобізації виконують в суху погоду при температурі зовнішнього повітря не нижче 5 °С.

Гідрофобізовану поверхню можна забарвлювати перхлорвініловими фарбами, полівінілацетатними або іншими складами відповідно до архітектурних вимог.

А.В. ДЬОШИНА, студентка, М.О. ВАЛОВИЙ, доцент,  
Криворізький національний університет

## **ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ**

Питання раціонального використання енергетичних ресурсів в Україні у реаліях значного підвищення тарифів на електроенергію та їхнього подальшого зростання набули загальнодержавного значення. Цим зумовлена гостра необхідність у чіткому визначенні й застосуванні архітектурно-конструктивних енерго-заощаджувальних рішень для житлового будівництва.

Це передбачає створення технічних передумов, що становлять основу для розроблення та впровадження дієвих заходів покращення енергетичної ефективності будівельних технологій згідно з вимогами охорони довкілля і з урахуванням особливостей повного циклу життя виробів та об'єктів.

Проблема енергозбереження, підвищенням вимог щодо рівня теплоізоляції огорожувальних конструкцій будинків та термо-модернізації житлового фонду є актуальною для нашої країни.

Теплоізоляція житлових будинків, виконувана в процесі ремонту або реконструкції, дозволяє в 2 рази знизити витрати на обігрів. Приведення ж всіх конструктивів до сучасних вимог, включаючи теплоізоляцію стін, цоколів, перекриттів, покриттів і влаштування потрібного скління віконних отворів, дозволяють знизити всі ці показники більш ніж в 5 разів.

Метою є виявлення тенденцій енергозберігаючих технологій у житловому будівництві, визначення їх основних принципів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- дослідити нові підходи в проектуванні енергоефективних житлових будівель;
- проаналізувати особливості теплової ізоляції житлових будівель;
- дослідити і класифікувати теплоізоляційні матеріали.

У відповідності до поставленої мети визначено завдання:

- охарактеризувати теплоізоляційні матеріали;
- визначити переваги і недоліки теплоізоляційних матеріалів;
- провести порівняльний аналіз теплоізоляційних матеріалів.

Предмет дослідження: принципи використання заходів щодо енергозбереження у житловому будівництві.

Об'єкт дослідження: енергозберігаючі технології у житловому будівництві.

Ефективне використання енергоресурсів в житлово-комунальному секторі є надзвичайно важливим завданням на шляху до забезпечення соціально-економічного розвитку та енергетичної незалежності України :

1. Суттєвим фактором забезпечення екологічності в будівництві є впровадження енергозберігаючих технологій. Управління енергозбереження в будівельній галузі повинно здійснюватися як на державному рівні так і на рівні окремих підприємств, на всіх етапах життєвого циклу будівлі.

2. Зменшення витрат енергоносіїв для забезпечення екологічності в будівництві доцільно за рахунок запровадження новітніх технологій, шляхом підвищення теплоізоляційної здатності огорожувальних конструкцій будівель.

3. Для оптимального вибору теплоізоляційного матеріалу з врахуванням кількісних та якісних параметрів необхідно створити експертно-моделюючу систему для багатофакторного аналізу параметрів теплоізоляційних матеріалів з метою прийняття оптимального рішення.

### *Список літератури*

1. Будівництво України № 4, 2011 «Оптимізація теплозахисту зовнішніх огорожувальних конструкцій будівлі»;
2. Будівництво України № 6, 2011 «Житлове будівництво: проблеми та перспективи»;
3. Будівельний журнал Український інформаційно-аналітичний щомісячник № 11-12 (74-75) 2011 Сендвіч панелі «Майстер-Профі»;
4. Будівельний журнал Український інформаційно-аналітичний щомісячник № 3 (66) 2011 «Ефективність теплоізоляції».

О.М. ГРИЦАСНКО, асистент, Д.В. ПОПРУГА, к. т. н., доцент, А.Б. НЕДОРУБА, студент,  
Криворізький національний університет  
М.І. КЛІНКЕВИЧ, студент, Криворізький будівельний коледж

## ТЕХНОЛОГІЯ ЗНЕСЕННЯ БАГАТОПОВЕРХІВОК

Традиційно розвиток будівельної галузі пов'язують з появою нових матеріалів й будівельної техніки, унікальних технічних систем оснащення будівель, що безумовно надає поштовх появи новітніх технологій, в супереч цьому удосконалення процесів, які передують будівництву та пов'язані зі знесенням (демонтажем) будівель на протязі десятиліть майже не змінюється.

На сьогоднішній день використовують декілька способів демонтажу будівель і споруд. Найстаріший - ручний демонтаж. Застосовують для невисоких будинків (не вище 4 поверхів) і в тих випадках, коли робота вимагає підвищеної точності. При цьому використовують відбійні молотки, алмазне різання, кирки, гідроклини та інші засоби малої механізації. Ручний демонтаж займає багато часу, тому частіше знесення будівель проводять механізованим способом.

Механізований спосіб полягає в руйнуванні будівлі з використанням важкої техніки, за допомоги електричного, пневматичного і гідравлічного інструменту, або ж роботів для зносу будівель. Роботи поєднують відразу декілька процесів проведення робіт, застосовуються у випадках коли споруда знаходиться на території щільної забудови або ж є інші чинники, що заважають під'їзду або роботі важкої техніки. До того ж, таке обладнання дозволяє прямо на місці переробити частину будівельного сміття для використання його в новому будівництві.

І останній спосіб, який вимагає високого професіоналізму, точності розрахунків, а також спеціальних дозволів від державних органів – вибуховий, відрізняється найменшими тимчасовими витратами, але супроводжується величезною кількістю пилу.

У всіх випадках процес демонтажу об'єкта супроводжується суттєвими недоліками: великою кількістю шуму, пилу, будівельного сміття, доставляє масу незручностей мешканцям сусідніх будинків. Японці вже на початку 21 сторіччя одні з перших зіткнулися з потребою знесення висотних будинків. Побудовані в 60-70 роках минулого сторіччя хмарочоси перестали вписуватися в загальний архітектурний образ постійно зростаючих і розвиваються міст, в результаті чого були розроблені унікальні способи їх знесення, які повністю виключають пил, шум є безпечні для людей і екології. Умовно цей новаторський спосіб отримав назву «Зрізати та опустити».

Суть технології полягає в демонтуванні несучих конструкцій нижнього поверху, після установки гідравлічних домкратів, які витримують навантаження до 1200 тонн, надалі демонтують всі інші елементи поверху, сміття сортується та вивозиться з майданчика, після чого рівень домкратів поетапно знижують і переходять до демонтажу наступного поверху. За один підхід демонтується 67,5 см від всієї висоти будівлі, тобто на демонтаж одного поверху будівлі потрібно приблизно 5 підходів. Цей метод дозволяє зносити будинки висотою до 20 поверхів.

Для будинків висотою більш 20 поверхів технологію прийшло змінювати. Модернізований спосіб отримав назву «система Тесогер» і поєднує використання великих рухомих платформ-кондукторів та потужних кранів, які також генерують електроенергію безпосередньо від спуску демонтованих конструкцій. Будівля розбирається зсередини, послідовно зверху до низу зберігаючи дах до останнього. Платформи, через систему тимчасових колон і підпірок, забезпечують стійкість несучих конструкцій і підтримують вище розміщені поверхи, в той час як демонтують основні конструкції певного поверху. Потім утримуючу платформу плавно опускають на нижчий рівень. Отримана електроенергія використовується для заряду батарей, освітлення робочих зон будівлі та живлення використаного при демонтажі електроінструменту. Поверхи, де ведуться роботи, закривають спеціальними захисними конструкціями, що утворює бар'єр для бруду, пилу та шуму.

Данні методи дозволяють повторного використовувати демонтовані конструкції. Проведення робіт не залежать від погодних умов. Фахівці порахували, що за допомоги використання нових технологій, знижено запиленість на 90%, а рівень шуму знаходиться в межах від 17 до 23 децибел. Використання поновлюваних джерел енергії заощаджує кошти та зменшує на 85% викид вуглекислого газу.

## **STEM-ОСВІТА, ЯК ПЕРСПЕКТИВНА ФОРМА ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТИ**

Одним із напрямів інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є система навчання STEM, завдяки якій учні розвивають логічне мислення, наукову та технічну грамотність, вчать вирішувати поставлені задачі, стають новаторами, винахідниками.

Чотири складові STEM: наука, технологія, інженерія, математика. Питання впровадження STEM-освіти у навчально-виховному процесі є надзвичайно актуальним. До переваг STEM-освіти відносяться: по-перше, за STEM методикою, в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема; по-друге, STEM-освіта – це творчий простір світогляду студента; по-третє, за STEM, студент отримує набагато більше автономності; по-четверте, уроки за STEM-технологією дозволяють закріплювати знання за допомогою можливостей практичного застосування різноманітних завдань.

Для підготовки кваліфікованих робітників будівельної галузі застосовують «Метод проєктів», який створює необхідні умови для творчої свободи навчання, дозволяє засвоювати значні обсяги знань, формувати професійні якості і налагоджувати ефективний контроль за навчанням.

Основні компоненти застосування методу проєктів, як особистісно -розвивальної педагогічної технології, наступні: цільовий, мотиваційний, змістовий, операційно-діяльнісний, контрольно-регуляційний, рефлексивний.

Таким чином, суть проєктної технології – стимулювати інтерес

до певних проблем, що передбачають володіння визначеною сумою знань.

У результаті застосування методу проєктів, найголовнішою навичкою, яку здобуває студент під час навчання, це – вміння під професійним кутом зору сприймати будь-яку інформацію, самостійно аналізувати, приймати рішення, оцінюючи його можливі наслідки, визначати оптимальні шляхи його реалізації.

Створення надійного і якісного фонду STEM - освіти шляхом добре продуманих навчальних програм і наповнення навчальних курсів – одна з найважливіших задач викладачів. STEM-технології потребують від студентів набуття та розвитку здібностей критичного мислення, вміння працювати, як самостійно, так і в команді.

Головною метою науково-орієнтовної освіти в будівельній галузі є створення системи навчання на базі компетентнісного підходу, орієнтованої на формування та самореалізацію особистості молодого покоління. Використовуючи елементи STEM-освіти викладачі створюють для студентів відповідні можливості для більш активної роботи, підвищення зацікавленості у власній освіті, використовують міждисциплінарний та проєктний підходи з метою інтеграції природничих наук у відповідні сучасні технології, які використовуються в будівництві.

Працюючи за основними напрямками STEM-освіти у студентів відбувається формування важливих характеристик майбутнього компетентного фахівця: вміння розпізнавати проблему; вміння виділити в поставленій проблемі можливі сторони і зв'язки; вміння формулювати напрямок дослідницької роботи, вказувати шляхи її вирішення; гнучкість у прийнятті та розумінні нової точки зору на поставлену проблему; вміння відстоювати свою точку зору; оригінальність вирішення проблеми; здатність до аналізу, абстрагування, конкретизації, синтезу.

Впровадження STEM-освіти є перспективним напрямком і на сьогоднішній день в Україні він набирає обертів. Основною проблемою запровадження методу проєктів у навчальний процес професійно-технічних закладів освіти є недостатня кількість їх розроблення по спеціальним дисциплінам.

Використання методу проєктів повинно мати обґрунтування з методичної, інформаційної, організаційної, педагогічної і психологічної точок зору, а також забезпечення на рівні планування його кожним викладачем і на рівні навчального процесу.



Д.В. ПОПРУГА, канд. тех. наук, доцент, К.В. ЧОРНА, аспірант,  
О.М. ГРИЦАЄНКО, асистент, Криворізький національний університет

## ПОСЛІДОВНІСТЬ ВІДБОРУ ДОСЛІДНИХ ЗРАЗКІВ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДО ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ

Для визначення фактичних значень руйнівних навантажень, прогинів і ширини розкриття тріщин дослідних зразків, проводяться експериментальні випробування. Контрольні випробування проводять згідно з попередньо розробленими програмами.

Важливим етапом проведення випробувань є підготовка зразків конструкцій.

При відборі зразків для випробувань варто приймати середні по якості зразки.

Під час візуального огляду вибраковують зразки з зовнішніми раковинами і тріщинами зламу. Під час механічних випробувань рекомендується вибраковувати зразки зі сколами ребер торцевих граней.

Допускається залишити для дослідження зразки з незначними сколами ребер бокових граней (1-2 на кожне ребро) і повітряними порами невеликих розмірів на поверхні (діаметром до 3 мм). Об'ємну масу слід вимірювати з похибкою до  $\pm 0,05\%$ . Для забезпечення необхідної точності, значення кожного лінійного розміру приймають, як середнє арифметичне декількох вимірів.

Неоднорідність розподілу механічних властивостей в партії зразків можна оцінювати за допомогою акустичних методів. Зразки з істотною акустичною анізотропією слід вибраковувати. Щоб з'ясувати наявність акустичної анізотропії, порівнюють швидкість розповсюдження хвиль вздовж і впоперек напрямку укладання бетонної суміші. Якщо матеріал анізотропний, то в результаті статичної обробки отримують дві різноманітні сукупності швидкостей.

Для забезпечення рівномірної передачі навантаження на торець зразка при механічному методі випробування, рекомендується приклеювати металеві пластини. Товщину пластин приймають приблизно рівною одній десятій сторони основи. Розміри пластин мають бути не менше відповідних розмірів основи зразка і не повинні їх перевищувати більше ніж на товщину пластини.

Кількість приладів для вимірювання деформацій визначається метою та умовами експерименту. Під час випробування зразків-призм рекомендується встановлювати посередині кожної грані один прилад для вимірювання повздовжніх деформацій і, в межах його бази, ще один прилад для вимірювання поперечних деформацій. При випробуванні зразків-циліндрів по бічній поверхні, через  $90^{\circ}$  або  $120^{\circ}$ , рекомендується встановлювати, також попарно, прилади для вимірювання повздовжніх і поперечних деформацій.

Усі вимірювальні прибори перед застосуванням необхідно протерти спочатку змоченою в ацетоні або спирті тканиною, видаляючи при цьому мастило, а потім сухою тканиною. Особливо старанно треба протирати вимірювальну поверхню кульки в індикаторах і призми в тензометрах.

Перед установкою приладів, на поверхні зразка розмічають базу для вимірювання деформацій і місце приклеювання анкерів та кріпильних рамок, або інших аналогічних пристроїв.

Під час встановлення зразків у випробувальну машину, слід передбачити засоби і пристрої для запобігання псуванню приладів в процесі руйнуванні зразків. Для цього рекомендується одягати на дослідні зразки спеціальні запобіжні металеві рамки.

За необхідності зразки слід висушити, щоб їх вологість не перевищувала 2%.

Виконання всіх перерахованих заходів, щодо підготовки конструкцій до випробувань, дозволяє підвищити якість експерименту і правильно оцінити явища й особливості поведінки дослідних зразків.

### Список літератури

1. Лучко Й.Й. Методи дослідження та випробування будівельних матеріалів і конструкцій / Й.Й. Лучко, П.М. Коваль, М.Л. Дем'ян. – Львів: Каменяр, 2001. – 436 с.

О.І. ВАЛОВОЙ, канд. тех. наук, професор, Д.В. ПОПРУГА, канд. тех. наук, доцент,  
К.В. ЧОРНА, аспірант, Криворізький національний університет

## **ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ВИПРОБУВАНЬ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ**

В залежності від виду конструкції, визначається схема її завантаження, яка обумовлюється робочою програмою випробувань. Державними стандартами на проведення контрольних випробувань визначені схеми спірання й завантаження зразків. Конструкції повинні випробуватися, як правило, у робочому положенні, тобто в тому положенні, у якому вони будуть працювати в будівлі.

Загальна тривалість випробувань серії зразків обмежується терміном, впродовж якого не повинна істотно змінюватися їх міцність внаслідок тривалої гідратації цементу.

Зразок центрують спочатку за геометричною віссю, а після цього за фізичними осями зразка.

Рівень навантаження зразка під час перевірки роботи приладів і центрування, має бути якомога нижчим і не повинен перевищувати 30% від межі міцності зразка.

Швидкість зростання навантаження під час випробування зразків, залежно від мети експерименту і застосовуваного випробувального обладнання, вибирають так, щоб швидкість збільшення напружень осьового стиску знаходилася в межах  $0,01 \dots 0,06$  кгс/см<sup>2</sup> за 1с.

В експериментальній практиці, вимірюючи механічні характеристики бетону під осьовим короточасним статичним тиском, використовують безперервне, ступінчасте і ступінчато-циклічне навантаження.

Під час визначення призмової міцності бетону  $R_{пр}$ , прямим механічним випробуванням до руйнування, вимірюють максимальне навантаження досягнуте в процесі навантаження зразка.

Повздовжні і поперечні деформації вимірюють в середній частині зразка в процесі його навантаження від 0 до  $R_{пр}$ .

Відлік на приладах можна знімати шляхом безперервного запису або дискретними замірами за певних рівнів навантаження.

Деформації вимірюють або в процесі безперервного завантаження, або під час витримування навантаження протягом деякого часу на певних рівнях. При вимірі деформацій бетону приймають, що повна деформація, в загальному випадку, складається з пружної і непружної.

Еквівалентна швидкість навантаження нелінійно залежить від напружень і зменшується з їхнім збільшенням.

Залишкову деформацію вимірюють після розвантаження зразка, від вищого до меншого рівня навантаження. При визначенні залишкових деформацій в важких бетонах з великим високмісним наповнювачем, рекомендується встановлювати вимірювальні прилади за допомогою утримувачів та анкерних пристроїв, що вмонтовуються в тіло бетону.

Деформації осідання бетону вимірюють під час природного твердіння бетону відразу після закінчення його схоплення, але не пізніше його тридобового віку, а при термовологій обробці бетону – після охолодження зразків.

Для визначення деформації повзучості бетону вимірюють пружні і довготривалі деформації на навантажених зразках, а також деформації осідання на ненавантажених зразках-близнюках, які знаходяться в однакових умовах з навантаженими, як до їх навантаження, так і впродовж всього часу випробувань.

Після закінчення довготривалих випробувань, для визначення деформації повзучості бетону, призми розвантажують. Відлік за приладами здійснюють перед розвантаженням і після нього.

### *Список літератури*

1. Лучко Й.Й. Методи дослідження та випробування будівельних матеріалів і конструкцій / Й.Й. Лучко, П.М. Коваль, М.Л. Дем'ян. – Львів: Каменярь, 2001. – 436 с.

Д.В. ПОПРУГА, Є.В. ЛЮЛЬЧЕНКО, канд. тех. наук, доценти,  
К.В. КОРОТЯ, М.О. СЕМЕНЧУК, магістранти, Криворізький національний університет

### **ПРОГИНИ ЗГИНАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ АРМОВАНИХ СКЛОПЛАСТИКОВОЮ АРМАТУРОЮ В РОЗТЯГНУТІЙ ЗОНІ**

В згинальних будівельних конструкціях використання скло- і базальтопластикової арматури обмежене, оскільки модуль пружності композиту приблизно в чотири рази менший ніж у металевої арматури. Враховуючи наведене, згинальні конструкції, що армуються композитної арматурою у розтягнутій зоні, повинні особливо ретельно досліджуватися за другою групою граничних станів.

Робота дослідних зразків відбувається за схемою однопролітної вільнолежачої балки завантаженої двома зосередженими силами у третинах розрахункового прольоту.

Для аналізу напружено-деформованого стану дослідних зразків використане математичне моделювання в розрахунково-обчислювальному комплексі SCAD Office. Дослідження НДС бетонних балок виконане в лінійній постановці з урахуванням об'ємного напруженого стану. Бетон балки представлений об'ємними кінцевими елементами типу жорсткості 31. При моделюванні металевої і композитної арматури, на основі скляного ровінгу, був прийнятий кінцевий елемент типу 10 [1].

Аналізу підлягали деформації вузла № 1061, що знаходиться на рівні робочої арматури в нормальному перерізі середньої третини розрахункового прольоту балок. Аналіз деформацій проводився до рівня навантаження 2,5 т, оскільки деформації на більш значному рівні навантажень показували абсолютно симетричний розвиток для всіх серій балок. Деформації на рівні навантаження "0,00" виникають від власної ваги дослідних серій балок.

Порівнювалися балки армовані в розтягнутій зоні трьома стержнями склопластикової арматури діаметром 10 мм (серія Б2), 12 мм (серія Б4), 14 мм (серія Б6) з балками армованими шістьма стержнями склопластикової арматури діаметром 7 мм (серія Б8), 8 мм (серія Б9) і 10 мм (серія Б10). Деформації прогинів порівнювалися між серіями балок з приблизно однаковою площею робочої арматури, а саме: Б2 з Б8, Б4 з Б9, Б6 з Б10.

При порівнянні серій Б2 і Б8 з площею робочої арматури 190,8 мм<sup>2</sup> і 196,1 мм<sup>2</sup> відповідно, деформації вузла 1061 становлять 0,4395 мм для Б2 і 0,4435 мм для Б8.

Серія Б8 має площу робочої арматури на 2,78 % більше ніж серія Б2. Незважаючи на це, деформації серії Б8 на 0,91% більші за значення серії Б2.

При порівнянні серій Б4 і Б9 з площею робочої арматури 235,5 мм<sup>2</sup> і 256,2 мм<sup>2</sup> відповідно, деформації становлять 0,4355 мм для Б4 і 0,4415 мм для Б9.

Серія Б9 має площу робочої арматури на 8,79 % більше ніж серія Б4. Незважаючи на це, деформації серії Б9 на 1,38% більші за значення серії Б4.

При порівнянні серій Б6 і Б10 з площею робочої арматури 339,3 мм<sup>2</sup> і 400,3 мм<sup>2</sup> відповідно, деформації становлять 0,4295 мм для Б6 і 0,4365 мм для Б10.

Серія Б10 має площу робочої арматури на 17,98 % більше ніж серія Б6. При цьому деформації серії Б10 на 1,63% більші за значення серії Б6.

Аналізуючи отримані дані, можна зазначити, що спосіб армування розтягнутої зони балок, трьома або майже аналогічними за площею шістьма арматурними стержнями композитної арматури, суттєво не впливає на зміну рівня деформацій. Різниця між значеннями деформацій знаходиться в межах 1,63%.

Тобто, при розташуванні більшої кількості стержнів робочої композитної арматури, навіть з запасом за площею, не досягається зниження рівня деформацій, що свідчить про підвищену жорсткість меншої кількості стержнів композиту але зі збільшеним діаметром.

#### *Список літератури*

1. **Валовой О.І.** Математичне моделювання згинальних елементів армованих склопластиковою і металевою арматурою з визначенням деформацій прогинів / **О.І. Валовой, Д.В. Попруга, Є.В. Люльченко, К.В. Чорна** // International Multidisciplinary Conference "Science and technology of the present time: priority development directions of Ukraine and Poland". - Wolomin: Z. Gloger Wolomin International and Regional Cooperation University, 2018. - С. 91-94.

О.А. ПАЛИВОДА, канд. тех. наук, доцент, А.О. САВЧЕНКО, студент,  
Криворізький національний університет  
М.О. ПОТАБРИК, студент, Криворізький будівельний коледж

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЩОДО ВИБОРУ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ СТРУКТУРНОГО ПІДСИЛЕННЯ

У процесі експлуатації будівель і споруд будівельні конструкції зазнають пошкодження внаслідок дії різних чинників. Зокрема таких, як: збільшення навантажень, атмосферні та динамічні впливи, природний знос, зміни умов експлуатації і т. ін. Це спричиняє зниження несучої здатності конструкцій та необхідність виконання робіт щодо їх ремонту й підсилення.

Традиційні способами підсилення конструкцій пов'язні зі збільшення їхніх перерізів за рахунок приєднання до них нових елементів, введенням шпренгелів, влаштуванням дублюючих елементів для розвантаження конструкцій. В умовах діючого виробництва, коли відсутня можливість зупинки технологічних процесів на тривалий час, зміни об'ємно-планувальних рішень, традиційні способи підсилення конструкцій не можуть бути застосовані. А з урахуванням того, що більшість будівель і споруд існуючого виробничого фонду було зведено 50...70 років тому, це питання з кожним роком набуває неабиякої актуальності.

Саме тому останнім часом важливе місце у сфері підсилення конструкцій стали посідати композитні матеріали. Проте, незважаючи на п'ятнадцятирічний досвід застосування і вдосконалення даних матеріалів у країнах західної Європи, США, Канаді, Новій Зеландії [1], підсилення з використанням зазначених технологій в нашій країні широкого вжитку ще не набуло. До стримуючих факторів можна віднести наступне:

- відсутність вітчизняного виробництва композитних матеріалів;
- висока вартість імпортової продукції;
- недостатній досвід застосування композитних матеріалів для підсилення на практиці;
- ускладнення подальшого моніторингу конструкції внаслідок заслону її поверхні;
- відсутність нормативної бази у даній сфері.

Водночас фактори, які унеможливають чи суттєво обмежують застосування традиційних методів підсилення і ремонту, доцільно віднести до тих, що стимулюють впровадження нетрадиційних, зокрема із використанням композитних матеріалів. До них належать:

- обмежені фізичні можливості застосування вантажопідйомних механізмів з причин, наприклад, розташування технологічного обладнання, щільної забудови чи насиченої мережі наземних комунікацій;

- відсутність можливості зміни об'ємно-планувальних рішень чи конструктивних схем, що часто викликає потребу повномасштабної заміни конструкції, нерідко із демонтажем сусідніх вузлів, як наслідок – збільшення трудовитрат і витрат матеріалів (конструкцій), та підвищення вартості процесу;

- складність здійснення тривалої зупинки технологічного процесу та його рестарту, як наслідок – імовірний збій виробничої лінії та колосальні втрати прибутків підприємства.

Сьогодні лівова частина світового випуску композитних матеріалів для підсилення забезпечується трьома виробниками. Примітним є те, що деякі матеріали вже було застосовано на підприємствах Криворізького регіону. Переважно здійснювалось підсилення згинних елементів системами FRP з вуглецевих волокон та епоксидних смол від італійського бренду Mapei.

Загалом виробник Mapei пропонує комплекс рішень та матеріалів для підсилення, які можна поділити три напрямки:

- система на полімерній основі та вуглецевих волокнах Mapei FRP System;
- система на неорганічній основі і скляних волокнах Mapei FRG System;
- система з металевими волокнами для сейсмічного захисту MapeWrap EQ System.

Таким чином, зазначені методики доцільно використовувати при статичних та динамічних впливах для підсилення залізобетонних, кам'яних, металевих та дерев'яних конструкцій. У якості документа, що регламентує особливості використання композитних матеріалів для структурного підсилення і містить основи інженерних розрахунків, чинних у країнах ЄС, може бути використано європейський стандарт CNR DT 200 R1/2013.

О.А. ПАЛИВОДА, канд. тех. наук, доцент, Д.В. ГУЛЬКОВА, В.О. ЗАГРУЛЬКО, студенти,  
Криворізький національний університет

## **СУЧАСНІ КОМПОЗИТНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ПІДСИЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ**

Починаючи з 50-х років минулого сторіччя і до періоду сьогодення в багатьох регіонах України і світу, зокрема й на Криворіжжі, створено колосальний виробничий фонд, що базується на будівлях та спорудах, заміна чи відбудова яких технологічно дуже складна й трудомістка, фінансово обтяжлива, і в більшості випадків призведе до зупинки технологічних процесів підприємств. Тому проблеми щодо утримання існуючого фонду є вельми актуальними. Одним з напрямків щодо їх вирішення є підсилення конструкцій композитними матеріалами.

Загалом на сьогодні ринок композитних матеріалів для підсилення представлений трьома напрямками:

- система на полімерній основі та вуглецевих волокнах;
- система на неорганічній основі і скляних волокнах;
- система з металевими волокнами.

З-поміж представлених систем найбільш вивченим та частіше вживаним є вуглецевим (карбонове) волокно. Вуглецеве волокно вже давно використовують в авіа- і ракетобудуванні, у побуті та господарстві цей матеріал знайомий у вигляді вуглепластикових вудок і кевлара. Пройшовши довгий етап освоєння і вдосконалення технології, індустрія, нарешті, стала готова забезпечувати вуглецевої тканиною інші галузі, в тому числі і будівельну.

Матеріал являє собою тонкі нитки, які в діаметрі досягають максимально 15 мікрон. Основний склад ниток – атоми вуглецю. Атоми вуглецю являють собою мікроскопічні кристали, які розташовані паралельно один до одного, що дозволяє їм сильно розтягуватися і при цьому ланцюг не розривається. Крім того, тканини вуглеволокна мають невелику питому вагу, низький коефіцієнт температурного розширення і володіють хімічною інертністю.

Головна особливість вуглецевих ниток — високий показник питомої міцності на розтягнення по відношенню до власної ваги. Вироби, армовані вуглепластиком, зберігають найвищий з відомих опір на розрив, при цьому за матеріаломісткості і вазі вони набагато вигідніші у порівнянні з, поширеною на сьогоднішній день, сталлю.

На поверхню конструкції матеріал наноситься спеціальним клеєм. Це дозволяє зміцнити навіть вигини, опори і важкодоступні ділянки, а також стиснуті або позацентрово стиснуті елементи. При нанесенні вуглеволокна на зовнішню поверхню не втрачається початкова форма поперечного перерізу елемента чи конструкції. Найчастіше цей будівельний матеріал використовують для зміцнення несучих стін, колон і плит перекриття.

Проста технологія нанесення вуглеволокна дає перевагу по трудомісткості й технологічності, а будівля зможе витримувати суттєво вищі навантаження, ніж до цього. Цей метод зовнішнього армування має безліч переваг перед іншими способами, а саме:

- вуглеволокно є легким, але водночас час дуже міцним і надійним матеріалом;
- на конструкцію наносять тонкий шар матеріалу, тому її габарити практично не змінюються;
- дозволяє заощадити достатню кількість грошових коштів, адже нанесення відбувається без допомоги будь-якої техніки, підйомних механізмів або зварювання;
- зміцнення вуглеволокнами залізобетонних чи інших конструкцій можливо проводити без зупинки функціонування об'єкта.

У зонах сейсмічної активності, на мостових спорудах та подібних конструкціях також використовують композиційні матеріали, в тому числі і вуглеволокно, адже саме цей матеріал, що використовується для зовнішнього армування, дозволяє значно збільшити експлуатаційний період.

Посилення конструкцій вуглеволокном – захід, що дозволяє зберегти форми об'єкту підвищити його несучу здатність. Цей композитний матеріал набуває широкого застосування у всьому світі, адже завдяки йому вдається зберегти більшість пам'ятників і скульптур, будівель та споруд, зокрема тих, що представляють собою цінність пам'яток архітектури та історії.

О.А. ПАЛИВОДА, к. т. н., доцент, К.С. БЛАШЕНКО, студент,  
Криворізький національний університет  
М.І. КЛІНКЕВИЧ, студент, Криворізький будівельний коледж

## ЗАСТОСУВАННЯ СКЛОБЛОКІВ У СУЧАСНІЙ АРХІТЕКТУРІ

Кожен матеріал повинен відповідати трьом основним вимогам: функціональним, естетичним та економічним. Авжеж, функціональні вимоги дуже важливі, але ж куди без незвичайного архітектурного рішення від якого буде перехоплювати дух? Отже, матеріал повинен мати добру несучу здібність та гарний естетичний вигляд.

Наприклад, уявіть собі будинок, який наче літає в повітрі, а в кожен куточок приміщення проникає денне світло. Це завдяки стінам, побудованим зі склоблоків, так званої прозорої «цегли» [1].

На загадку приходиться лише один, абсолютно однотипний, вигляд склоблока, який являв собою досить грубу «цеглину» з каламутного, брудно-сірого нерівного скла. Але тепер примітивний склоблок знайшов не тільки велике число форм і забарвлень, а й всіляке використання в будівництві та оформленні приміщень. З них можна робити не тільки витончені внутрішні перегородки, а й зводити фасади будівель. Завдяки використанню скляних блоків можливо заощади кошти на опоряджувальних роботах.

Формою скляний блок дійсно схожий на цеглину, лише усередині герметично закрита порожнина. Поверхня такої блоку може бути гладкою, рифленою, прозорою, матовою і навіть кольоровою. Геометричною формою вони бувають квадратними або прямокутними, трикутними або кутовими і навіть круглими. За світлотехнічними властивостями склоблоки стоять на рівні з традиційними вікнами. Вони бувають світлопрозорими та світлорозсіювальними. Така різноманітність вибору дає змогу домогтися такого ступеня освітленості, яке потрібне та підібрати відповідний блок для даного приміщення.

Склоблоки мають не тільки найкращі властивості звичайної цегли, а й мають ряд власних незаперечних переваг:

- висока міцність;
- порівняно велика світлопроникність;
- негорючість;
- відносно висока термо- і звукоізоляція;
- стійкість до вологи;
- здатність витримувати значні перепади температур і навіть легкі землетруси;
- різноманітність форм, кольорів та текстур склоблоків.

Скляні блоки, як будь який матеріал, мають певні недоліки. При зведенні гнутих конструкцій потрібно враховувати, що закруглення повинне мати досить великий радіус. Матеріал не можна зігнути або розрізати, а значить зазори між цеглинами можуть бути надто великими, що знизить міцність споруди, а також зіпсує зовнішній вигляд.

На жаль, в сучасних умовах в Україні використовують склоблоки лише в декоративних цілях, коли в інших країнах світу вже є багато будівель зведених за цією технологією.

Одним з найяскравіших прикладів є житловий чотириповерховий будинок у Нью-Мехіко, (США), побудований за проектом дизайн-студії Central de Arquitectura. Примітним для цієї будівлі є те, що дизайн інтер'єру кожної з 13 квартир індивідуальний і виконаний за узгодженнями з кожним власником апартаментів проекту.

Щоб побудувати несучу стіну з склоблоків використовувалися плоскі бруски із сталі, що витримують значні вертикальні навантаження, і панелі з пористого бетону з склоблоками, що витримують горизонтальні навантаження.

Отже, кожен матеріал з часом набуває певних покращень та це дає змогу розширити діапазон його використання. Склоблоки безперечно являють собою оригінальний будівельний матеріал, який знайде використання при зведенні елементів будівель різноманітного призначення, а також для обробки і створення інтер'єру в житлових і офісних приміщеннях.

### Список літератури

1. [Електронний ресурс] [https://www.busel.ua/ua/statti\\_steklo/10-4-2007-3\\_12\\_1.html](https://www.busel.ua/ua/statti_steklo/10-4-2007-3_12_1.html).

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙ З ДЕРЕВА

Виконання будівельних робіт за сучасними стандартами ґрунтується на якісному проектуванні. При проектуванні складних конструкцій цю задачу вирішує професійне програмне забезпечення. Сьогодні існує ціла низка програми для проектування будівель і споруд з використанням деревини. Вони цілком підходять для розрахунку і проектування дерев'яних конструкцій 2D або 3D, таких як балки, нерозрізні балки, рами, ґратчасті ферми, клеєні балки, дерев'яні сендвіч-панелі, дерев'яні панельні стіни, дерев'яні каркасні будинки, навіть мости, вежі та ін. [1].

Проте найбільшу популярність дерев'яні конструкції сьогодні мають у будівництві приватних житлових котеджів та в рекреаційній сфері. Найбільш широко тут представлені кроквяні системи. Тому одним з найбільш оптимальних в цьому питанні, на наш погляд, програмних комплексів система МіТек.

МіТек – програмний комплекс, розроблений для проектування і розрахунку каркасних будинків, включаючи дерев'яні ферми, покрівлі та перекриття. Програма створена в США компанією «Mitek Industries», що є на даний момент передовою в сфері проектування дерев'яних каркасних споруд. Особливості та переваги кроквяних систем, які спроектовані за допомогою програмного комплексу МіТек:

- висока точність розрахунку конструкції: при проектуванні використовуються передові комп'ютерні технології, зокрема, програмний комплекс МіТек20/20. Завдяки цьому досягається ідеальна точність конструктивних елементів, висока надійність і міцність кожного вузла і конструкції покрівлі в цілому, чого неможливо досягти при звичайних умовах проектування і створення ферм. Максимальна відповідність готових виробів проекту, точність, доведена до міліметра – це характеристики конструкцій, спроектованих і виготовлених за допомогою системи МіТек. Дуже важливий фактор – повністю відпадає необхідність дуже трудомісткої і тривалою підгонки готових конструкцій на будмайданчику.

- скорочення термінів як проектування, так і виготовлення конструкцій в порівнянні з традиційними методами. Наприклад, для замського будинку середньої площі проектування системи крокв займає близько 3...4 годин, а сам процес виготовлення готових виробів – близько однієї доби, що є дуже швидко, а за умови переваги заводських кроквяних конструкцій за якістю і надійності, і вигідніше.

- облік всіх навантажень і автоматичний підбір перерізу деревини, розмірів металевих зубчастих пластин (МЗП) при розрахунку статички ферми;

- повний доступ до результатів розрахунку – числових значень сили, моменту, деформацій в елементах і вузлах конструкції;

- візуалізація покрівлі 3D;

- вагома перевага – є можливість проектувати і виробляти кроквяні системи (ферми покрівлі) великих прольотів: до 30 метрів і більше. Такі великопрогонові конструкції виробляють окремими вузлами, які монтуються в єдину конструкцію вже після їх доставки на місце будівництва.

- автоматичний розрахунок вартості ферм і матеріалів;

- створення ферм довільної форми і будь-яких типів складності;

- низька матеріаломісткість. За рахунок точного розрахунку і підбору перерізів програма дозволяє економити до 40% матеріалів;

- можливість експорту-імпорту даних в інші програми для прискорення побудови плану покрівлі та створення монтажних креслень;

- виведення даних для складання кошторису в Excel і результатів статичного розрахунку ферм в Word.

### Список літератури

1. [Електронний ресурс] <http://ekohouse.com.ua/tehnologiya/programmnyi-kompleks-mitek-cadwork/>.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ НАПОЛНИТЕЙ

Гидравлическая активность является одной из важнейших характеристик качества минеральных добавок.

Для установления причин повышения гидравлической активности полученного из отходов ГОК наполнителя при его активации силикатами натрия, был проведен его рентгенофазовый анализ после его термической обработки в течение 1 часа при температуре  $98 \pm 2$  °С в водном растворе силикатов натрия.

Результаты этого анализа показали, что, как железосодержащие горные породы, так и отходы ГОК, являются активными по отношению к соединениям щелочных металлов.

Это подтверждается тем, что при взаимодействии силикатов натрия с железосодержащими горными породами и отходами ГОК образуются следующие минералы группы цеолитов:

- рибекит  $Na_2 \cdot Fe^{2+} \cdot Fe^{3+} \cdot Si_4O_{11}(OH)_2$  ( $d=0,309, 0,253, 0,217, 0,166, 0,131$  нм), который, очевидно, является продуктом реакции магнетита ( $Fe^{3+}_2 Fe^{2+} O_4$ ), входящего в состав наполнителя, и силиката натрия;

- шабазит  $Na_2 \cdot [Al(Fe) \cdot Si_2O_6]_2 \cdot 6H_2O$  ( $d=0,93; 0,435; 0,362; 0,324; 0,293$  нм), который, очевидно, является продуктом реакции вюститита, входящего в состав наполнителя, и силиката натрия.

Образование указанных минералов подтверждается наличием соответствующих линий, а также отсутствием линий сидерита и магнетита, и снижением интенсивности линий вюститита на рентгенограмме камня, полученного при взаимодействии с силикатами натрия, как наполнителя из активированных отходов ГОК, так железосодержащих горных пород.

Эти данные согласуются с результатами исследований, полученными ранее в работе [2].

Анализ жидкости, образовавшаяся при активации железосодержащих веществ силикатами натрия, показал, что она по своим свойствам отвечает гидрозолю и имеет щелочную реакцию.

Наименьшей величиной водородного показателя обладает гидрозоль, полученный при соотношении железосодержащих компонентов с силикатами натрия 0,2. Это свидетельствует о том, что в данном случае наибольшее количество натрия связывается в нерастворимые соединения, которыми являются железистые цеолиты, образовавшиеся на поверхности железосодержащего наполнителя.

Как показали результаты химического анализа, в гидрозоле полученном при активации как железосодержащих горных пород, так и отходов ГОК жидким стеклом, содержатся комплексные ионы  $Fe(OH)_4^-$ ,  $Fe(OH)_5^{2-}$ ,  $Fe(OH)_6^{3-}$ , кремнекислородные комплексные ионы  $\equiv Si - O^-$  и ионы натрия, что полностью отвечает данным исследований [1]. Т.е. данный гидрозоль представляет собой железосиликатный коллоидный раствор, стабилизатором которого является электролит – ионы натрия.

Микроскопическим анализом установлено, что после активации силикатами натрия поверхность частиц наполнителя, полученного как из отходов ГОК, так и из железосодержащих горных пород, становится рыхлой.

Таким образом, подтверждено, что минеральные комплексы, представляющие собой систему « $FeO - Fe_2O_3 - SiO_2 - CO_2$ », связывают щелочь.

При этом, в процессе активации поверхность полученного минерального порошка насыщается химически активными минералами группы цеолитов, которые и обуславливают его повышенную гидравлическую активность. Жидкая фаза, образовавшаяся при этом, представляет собой железосиликатный щелочной коллоидный раствор.

### Список литературы

1. Кривенко П. В. Специальные шлакощелочные цементы / П. В. Кривенко // К.: Будівельник, 1992. - 192 с.
2. Шишкин А. А. Бетоны на основе шламов обогащения железных руд и щелочного компонента / А. А. Шишкин // Дис канд. техн. наук. Кривой Рог, 1989. - 177 с.



## МИНЕРАЛЬНАЯ ВАТА

Минеральная вата — самый популярный теплоизолятор, который на протяжении многих десятилетий широко применяется в строительстве. Развитие технологий позволило повысить эксплуатационные свойства данного материала. Сегодня производители предлагают минераловатные плиты с различными характеристиками для утепления и шумоизоляции строительных конструкций и кровли. Чтобы теплоизоляция полностью соответствовала расчетным требованиям, необходимо знать, как правильно выбрать утеплитель из минерального волокна.

Для изготовления минваты используется расплав стекла, доменных шлаков, горных пород вулканического происхождения. При помощи центрифуги из расплава получают волокна, которые смешивают со связующим веществом синтетического происхождения. Из получившейся массы формируют плиты минераловатные, которые различаются по размерам, плотности и жесткости.

Стекловата – это подвид минеральной ваты, состоящей из большого количества спутанных между собою волокон, которые обычно изготавливают на основе расплавленного песка, соды, известняка, буры, доломита, стекла или его отходов. Благодаря хорошим тепло- и звукоизоляционным свойствам этот материал уже много лет остается одним из самых распространенных утеплителей.

Конечный химический состав утеплителя мало отличается от обычного стекла, что делает его экологически безопасным.

Производственный процесс выглядит примерно так:

- собранный стеклянный бой измельчается и смешивается с модифицирующими наполнителями;
- полученная смесь засыпается в бункер, где плавится при температуре около 1 400 градусов;
- размягченную массу раздувают паром, что обеспечивает формирование отдельных волокон;
- волокна направляются на специальные валки, где осуществляется их выравнивание;
- из волокон формируется «полотно»;
- остывание полученного материала или полимеризация.

Остывшая стекловата направляется на дальнейшую формовку, нарезку и прессовку.

Изделия из стеклянной ваты обладают повышенной прочностью, упругостью и виброустойчивостью по сравнению с продукцией из других видов минеральной ваты. Это обусловлено тем, что волокна данного материала имеют большую длину и толщину, чем у обычного утеплителя с подобной структурой и свойствами.

Стекловата способна выдерживать воздействие как экстремально низких, так и очень высоких температур – от -200 °С до +450 °С. Это означает, что материал из стекловолокна не горит, не тлеет, не портится на морозе и сохраняет свою целостность даже в условиях сильных вибраций или резких сотрясений. При этом стекловата не выделяет вредных веществ в окружающую среду под действием огня или других неблагоприятных факторов. Немаловажным ее преимуществом также является низкая стоимость.

Стекловату выпускают в виде плит или рулонов. Плиты более подходят для облицовки поверхностей в небольших помещениях, а рулоны – для больших по площади сооружений.

Однако следует учитывать, что несмотря на то, что стекловата современного образца является более мягкой и безопасной по сравнению с той, которая выпускалась несколько десятилетий назад, ее волокна все же могут ломаться и при попадании на кожу или внутренние органы человека вызывать раздражение. Частицы этого материала выводятся из организма довольно медленно, поэтому работать с ним нужно крайне осторожно – только в плотной спецодежде, брезентовых рукавицах, респираторе и защитных очках.

Теплоизоляционные плиты из минеральных волокон применяются для тепло- и шумоизоляции перекрытий, скатных и плоских крыш, кровель из трехслойных панелей, полов, потолков, перегородок, трехслойных стен облегченного типа из блочных материалов (минвата закладывается внутрь конструкции), каркасных стен, фасадов (при утеплении под штукатурку и в составе вентилируемых навесных фасадов).

В.І. АСТАХОВ, канд. тех. наук, доцент, Криворізький національний університет  
К.П. БЛИЗНЮК, ст. викладач, В.Т. КИЯШКО, канд. тех. наук, доцент,  
І.І. КУЛЬБОВСЬКИЙ, канд. тех. наук, доцент,  
Державний університет інфраструктури і технологій транспорту

## ЗАХИСНІ ВЛАСТИВОСТІ ШЛАКОПЕМЗОБЕТОНУ І ШЛАКОБЕТОНУ ПО ВІДНОШЕННЮ ДО АРМАТУРИ

Захисна здатність по відношенню до сталеві арматури бетону на шлакових матеріалах теплоізоляційно-конструктивного призначення поступається бетону на щільних заповнювачах.

Останнє має місце з причини зниження лужності порової рідини бетону за рахунок зв'язування гідроксиду кальцію гідралічно активними пористими заповнювачами, підвищеної проникності розчинної частини і заповнювача і наявності сполук сірки в продуктах переробки доменних шлаків [2].

Необхідною умовою для забезпечення пасивного стану арматури в бетоні на пористих заповнювачах є достатня щільність розчинної частини останнього поряд з призначенням необхідної товщини захисного шару бетону.

На підставі аналізу літературних даних, а також за результатами власних досліджень автором [2] зроблено висновок про те, що прискорююча корозію арматури дія сполук сірки шлакових матеріалів проявляється тільки в малощільних бетонах.

В роботі [3] викладено дослідження стану арматури в керамзитобетоні і шлакопемзобетоні при товщині захисного шару 20 мм. Встановлено залежність величини корозійного руйнування сталеві арматури від умов зберігання зразків. Зміна відносної вологості повітря з 40-50% до 80% викликає збільшення площі та глибини ураження арматури.

Згідно з методикою розробленою в центральній лабораторії корозії Науково-дослідного інституту бетону і залізобетону критерієм оцінки пасивності сталеві арматури є анодна поляризуємість останньої в бетоні після тепловологісної обробки, а також після 3 місяців позмінного зволоження-висушування пропарених бетонних зразків. При цьому, сталь в бетоні пасивна, якщо при потенціалі +300 мВ по насиченому каломельному електроду щільність струму не перевищує 10 мкА/см<sup>2</sup>.

Дослідженню піддані (1) шлакопемзобетон з граничною крупністю заповнювача 20 (ГК 20), агрегатно-структурний фактор  $D/(D+K) = 0,5$  і 10 (ГК 10) мм, агрегатно-структурний фактор  $D/(D+K) = 0,66$  і шлакобетон щільної структури з витратою цементу 300 кг/м<sup>3</sup>. В роботі використані шлакові матеріали Криворізького металургійного комбінату. По осі бетонного зразка розміром 70x70x140 мм укладався ретельно очищений, знежирений електрод з арматурної сталі діаметром 4 мм, довжиною 120 мм. Ущільнення бетонної суміші жорсткістю 30 с. здійснювалось на лабораторному вібростолі з привантаженням 3000 Па. Було виготовлено по 6 зразків кожного з досліджуваних видів бетону. Три зразки піддавалися випробуванню після їх тепловологісної обробки, інші - в тримісячному віці після пропарювання.

Встановлено, що шлакопемзобетон і шлакобетон вказаних модифікацій після тепловологісної обробки забезпечують пасивацію арматури. Щільність струму при потенціалі +300 мВ не перевищує 9 мкА/см<sup>2</sup>, що менше верхньої межі, відповідного пасивного стану сталі - 10 мкА/см<sup>2</sup>.

Після трьох місяців позмінного зволоження - висушування зразків кожного з трьох досліджуваних видів бетону слідів корозійного ураження сталі в них не виявлено; щільність струму при потенціалі +300 мВ для зразків шлакопемзобетону ГК 10; ГК 20 і шлакобетону, відповідно, склала 6,8, 6 і 7 мкА/см<sup>2</sup>, що виключає корозію сталі в бетоні.

### Список літератури

1. Астахов В. И. *Индустриальные крыши: технологические аспекты* / В. И. Астахов // *Кривой Рог: Издательский центр КТУ*, 2010. – 166 с.
2. Алексеев С. Н. *Коррозия и защита арматуры в бетоне* / С. Н. Алексеев // М.: *Стройиздат*, 1968, - 231 с.
3. Алексеев С. Н., Степанова В. Ф. *Защита от коррозии арматуры в легких бетонах* / С. Н. Алексеев, В. Ф. Степанова // *Бетон и железобетон*. – 1968. - №5. - с.26-28.

### СТЕКЛОМАГНЕЗИТОВЫЙ ЛИСТ

Из года в год на рынке появляются все новые и новые строительные материалы, которые имеет смысл применять при строительстве, ремонте или отделке различных зданий и сооружений, поскольку человек предпочитает жить в комфортных и теплых строениях, таких, где расходы на обслуживание не слишком велики.

В наше время широкое распространение получили композиционные материалы, технические характеристики которых определяются видом и количеством отдельных составляющих, а также особенностями технологии, которая применяется.

Одним из таких строительных материалов является стекломагнезитовый лист (СМЛ). Основу листа, своеобразного «слоеного пирога» со стандартными размерами 2440×1220 мм и толщиной, которая варьируется в пределах от 3 до 20 мм, составляют древесная стружка с массовой долей около 15 %, хлорид магния – 30-40%, оксид магния – 35-45%, стеклосетка – 1%, перлит – до 5%. Кроме того, в состав входят композиционные материалы, выполняющие роль связующих компонентов. Также следует учитывать, что процентное соотношение компонентов существенно влияет на технические характеристики стекломагнезитового листа и прежде всего на плотность, прочность, гибкость и влагостойкость. При этом каждый компонент обеспечивает материалу определенные качества и свойства:

- прочность дают магниевые соединения;
- стружка отвечает за плотность;
- перлит придает материалу достаточно высокие тепло- и звукоизоляционные характеристики,

а также обеспечивает огнестойкость материалу, который может минимум в течение часа выдерживать воздействие огня;

- стеклосетка отвечает за жесткость и противодействует образованию трещин в процессе эксплуатации от воздействия статических и динамических нагрузок.

Использован он может быть и в случае работ по внутренней отделке, и при оформлении стен здания снаружи. Стекломагнезитовый лист допускается использовать при работе над самыми разными объектами. Сегодня есть немало таких стран, где СМЛ уже практически полностью вытеснил гипсокартон.

Очень важные качества СМЛ – это гибкость листов и их неспособностью к горению, уникальная прочность и стойкость к воздействию влаги. Материал отличается экологичностью, так как не содержит опасных или вредных компонентов, таких как формальдегид, асбест, фенол и другие. В процессе эксплуатации он не станет источником токсичных испарений, не выделяет ничего опасного для человека.

СМЛ имеет хорошие антисептические качества. Особенно это важно для тех помещений, где уровень влажности повышен.

За счет того, что СМЛ имеет прекрасные адгезивные свойства, на него не составит труда нанести отделочные материалы – будь то штукатурка, краска или поклейка обоев.

Монтируется стекломагнезитовый лист по технологии, подобной той, по которой принято крепить листы гипсокартона. К примеру, его можно монтировать на деревянный каркас, а также вбивать гвозди, пилить, резать или фрезеровать.

Данный материал применяется для внешних и внутренних работ, например, для устройства подвесных потолков, межкомнатных перегородок, является отличной основой для укладки напольного покрытия: ламината или паркета, линолеума. Подходит для монтирования коммуникационных шахт и при работе над пожарными выходами.

Применяют стекломагнезитовый лист и для кровельных работ, вентилируемых фасадов, для облицовки блоков пенобетона.

Однако, при всех своих положительных качествах, стекломагнезитовый лист имеет кое-какие недостатки, например хрупкость, но следует отметить, что данные проблемы не имеют никакого отношения к материалам премиум-класса.

Главным же недостатком является его цена. В сравнении с гипсокартоном он стоит заметно дороже, разница составляет порядка полутора раз.

**ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ БЕТОНУ НА ШЛАКОВИХ МАТЕРІАЛАХ**

Шлакові заповнювачі мають відносно велику у порівнянні з іншими пористими заповнювачами щільність. Остання істотно впливає на теплопровідність легкого бетону. Однак теплотехнічні характеристики шлакових заповнювачів більшою мірою залежать від їхньої структури і фазового складу.

В роботі [1] відзначається, що при однаковій насипній щільності теплопровідність засипок шлакової пемзи менша, ніж засипок керамзиту. Відповідно, шлакопемзобетон і шлакобетон мають менше значення коефіцієнта теплопровідності, ніж легкі бетони на інших видах пористих заповнювачів при рівній щільності. Тим не менш, коефіцієнт теплопровідності шлакопемзобетону на шлаковій пемзі різних металургійних заводів і способів виробництва коливається у досить широких межах, що є результатом впливу як пористої структури, так і мінералогічного та фазового складу заповнювачів.

Значний вплив на теплопровідність шлакових матеріалів надає наявність в них склофази. Остання зазвичай представлена ізотропним і девітрифіційованим склом. При цьому переважний вплив на зниження теплопровідності надає ізотропне скло. Збільшення скло вмісту засипок шлакової пемзи фракції 10 мм на 10-20%, зменшує їх коефіцієнт теплопровідності на 10% [2].

На зниження теплопровідності шлакових матеріалів впливає також те, що склофаза, навіть при невеликому вмісті, являє собою безперервну фазу, тобто, умовно, утворює матрицю з низько теплопровідної складової з теплопровідними включеннями - кристалами.

Дослідженнями [3] встановлено, що зміна фазового вмісту істотно впливає на характеристики міцності шлакової пемзи, зі збільшенням скло вмісту міцність знижується. У зв'язку з цим, в залежності від вмісту склофази, шлакову пемзу розділяють на два класи: клас А - вміст скло-фази менше 45% і клас Б - вміст склофази більше 45%. Шлакову пемзу класу А доцільно використовувати в конструкційних бетонах, в теплоізоляційно - конструктивних бетонах слід надавати перевагу шлаковій пемзі класу Б [3].

Різниця в теплопровідності кристалічних і аморфних речовин особливо велика при невисокій температурі. Зі збільшенням температури теплопровідність аморфних речовин збільшується, кристалічних – зменшується.

Поряд з фазовим складом істотний вплив на теплопровідність шлакової пемзи має величина та характер її пористості. В однорідних по структурі матеріалах коефіцієнт теплопровідності зменшується зі збільшенням загального обсягу пор. При цьому, теплопровідність повітря в порах діаметром до 1 мм змінюється незначно, зі збільшенням розміру пор більше 1 мм вона різко підвищується.

Дослідженнями [2] встановлено, що для шлакопемзобетону не є справедливим лінійний зв'язок між коефіцієнтом теплопровідності і щільністю. Залежно від граничної крупності заповнювача він змінюється від опуклого до увігнутого.

Гранульований доменний шлак, зважаючи на особливості технології його виробництва, може містити до 92-95% склофази. Цим пояснюється знижена його теплопровідність в порівнянні з іншими видами пористих заповнювачів.

Теплопровідність бетону на пористих заповнювачах в значній мірі залежить від теплопровідності в'язучого. Дослідженнями [2] доведено доцільність застосування в теплоізоляційно-конструктивному бетоні шлакопортландцементу або портландцементу з добавкою меленого гранульованого шлаку. Тим самим досягається збільшення в бетоні концентрації склофази, що приводить до зниження коефіцієнта теплопровідності.

*Список літератури*

1. **Тачкова Н.А.** Влияние зернового состава пористых заполнителей и других факторов на теплопроводность легких бетонов: Автореф. дис..канд. техн. наук / **Н.А.Тачкова** // М., 1966. - 23 с.
2. **Грызлов В.С.** Разработка и исследование технологических параметров производства шлакопемзобетона с целью улучшения его эксплуатационных характеристик: дис. ... канд. техн. наук. / **Грызлов В.С.** // М., 1975. - 145 с.
3. Шлакопемзобетон в индустриальном строительстве / Под редакцией **Н.Я.Спивака** // Воронеж: Центрально-черноземное книжное издательство, 1979. - 116 с.

В.І. АСТАХОВ, канд. тех. наук, доцент, С.С. КОБЗАР, студент,  
Криворізький національний університет.

## ШЛАКОПЕМЗОБЕТОН В ЕЛЕМЕНТАХ ІНДУСТРІАЛЬНОГО ДАХУ З ТЕПЛИМ ГОРИЩЕМ

В багатоповерховому житловому будівництві широкого розповсюдження набули конструктивні рішення даху з холодним горищем та рулонною гідроізоляцією. До недоліків такого даху слід віднести незадовільну роботу вентиляції верхніх поверхів будівель, значну протяжність примикання рулонного килима до вертикальних поверхонь, складність виконання гідроізоляції при несприятливих погодних умовах і ін.. Ці недоліки відсутні в дахах з теплим горищем і безрулонною гідроізоляцією.

Бетон панелей такого даху знаходиться в складних умовах безпосереднього впливу комплексу зовнішніх атмосферно-кліматичних факторів. Він піддається змінному зволоженню і висушуванню, заморожуванню і відтаванню, сезонним і добовим коливанням температури і ін.

Створення одношарової панелі даху з безрулонною покрівлею і теплим горищем з легкого бетону на пористих заповнювачах дозволить значно спростити технологію заводського виробництва конструкцій і підвищити їх експлуатаційну надійність. Матеріал панелі такого даху крім необхідних характеристик морозостійкості, водонепроникності, міцності при стисненні і розтягуванні повинен забезпечити достатній для умов роботи горища опір теплопередачі.

В районах дислокації підприємств металургійної промисловості для бетону елементів індустріального даху доцільно застосовувати шлакову пемзу і гранульований доменний шлак.

Шлакопемзобетон і шлакобетон мають менше значення коефіцієнту теплопровідності, ніж легкі бетони на інших видах пористих заповнювачів при рівній щільності. Це досягається завдяки пористій структурі шлакової пемзи та її фазового складу – приблизно 45% складає склофаза, яка значно знижує значення коефіцієнту теплопровідності [1].

Але висока пористість, яка є перевагою у питаннях теплоефективності, для водонепроникності стає суттєвим недоліком. Шлакова пемза має відкриту поверхневу пористість.

Витрата портландцементу 250-300 кг/м<sup>3</sup>, яка є достатньою для елементів зовнішніх стін не забезпечує водонепроникності бетону панелей покрівлі. Необхідне повне заповнення міжзернової порожнистості розчинною та цементною суспензією. Введення більшої кількості цементу сприяє збільшенню коефіцієнту теплопровідності та підвищенню вартості бетону. Теплопровідність бетону на пористих заповнювачах в значній мірі залежить від теплопровідності в'язучого.

Дослідженнями (1) доведена доцільність застосування в теплоізоляційно-конструктивному бетоні шлакопортландцементу або портландцементу з добавкою меленого гранульованого шлаку. Коефіцієнт теплопровідності шлакопортландцементу на 20-30% нижче, ніж портландцементу. Шлакопортландцемент з вмістом гранульованого шлаку (до 60%) підданий тепловологісній обробці, може характеризуватися більш високими показниками міцності, порівняно з вихідними портландцементами (2).

Дослідженнями (3) доказано, що сукупність експлуатаційних показників бетону на шлакових матеріалах для одношарової панелі даху з теплим горищем і безрулонною покрівлею може досягатися введенням в його склад необхідної кількості добавки меленого основного гранульованого доменного шлаку при дотриманні комплексу технологічних заходів, що забезпечують максимальне ущільнення бетонної суміші раціонального гранулометричного складу, максимальної жорсткості з призначенням раціональних режимів тепловологісної обробки і ін.

### Список літератури

1. Грызлов В.С. Разработка и исследование технологических параметров производства шлакопемзобетона с целью улучшения его эксплуатационных характеристик: дис. ... канд. Техн. Наук. – М., 1975. – 145 с.
2. Шестоперов С. В. Долговечность бетона транспортных сооружений / С. В. Шестоперов // М.: Транспорт, 1966. – 499 с.
3. Астахов В.І. Индустиральные крыши: технологические аспекты / В.І. Астахов // Кривой Рог, издательский центр КТУ, 2010. -166 с.

М.С. БАНАХ, асистент, В.А. БАНАХ, д-р тех. наук, професор,  
Запорізький національний університет

### ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІН НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ У СКЛАДНИХ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВАХ

Прогнозування змін напружено-деформованого стану конструкцій впливає із загальних проблем життєвого циклу будівлі, що експлуатується у складних інженерно-геологічних умовах. На будь-якій із стадій життєвого циклу (проекткування, будівництво, експлуатація та реконструкція) можливе виникнення передбачуваних зовнішніх впливів, які обумовлені конкретними інженерно-геологічними умовами даної площадки та імовірнісними параметрами.

На стадіях будівництва, експлуатації або реконструкції шляхом інструментального обстеження виявляється поточний технічний стан окремих конструкцій і будівлі в цілому. Для більш точного моделювання враховуються накопичені в процесі життєвого циклу будівлі деформації, так звані попередні деформації, та складається докладна просторова кінцево-елементна розрахункова модель, що являє собою систему «основа-фундамент-споруда». Така система фактично дозволяє врахувати взаємодію споруд, фундаментів і основ. Для кожного типу ґрунтових основ існує свій блок визначення найбільш несприятливої ситуації впливу основи на будівлю: для просідаючих ґрунтів - варіювання положення точкового або лінійного джерела замочування; для підроблюваних територій - варіювання положення вісі викривлення земної поверхні у вигляді мульди або деформації у вигляді уступу; для палих основ в умовах просідаючих ґрунтів - окрім даних для розрахунку просідаючих основ додається облік додаткового навантаження на палі, викликаної силами негативного тертя. Варіювання положення вісі деформацій ґрунту основи здійснюється у всіх можливих напрямках для визначення найбільш несприятливого варіанта. Таких варіантів для кожного розрахунку може бути декілька.

Насамперед складається високоточна розрахункова модель будинку чи споруди належної адекватності, також до моделі додається тривимірний масив ґрунт, складений із об'ємних кінцевих елементів. Моделювання масиву ґрунту, що лінійно деформується, наприклад, у ПК «ЛІРА-САПР» реалізується розрахунком осідання основи від заданих навантажень із використанням розрахункової схеми у вигляді на півпростору, що лінійно деформується (задача Бусинеска). Вихідними даними для врахування основ у розрахунковій моделі «основа-фундамент-споруда» є модуль загальних деформацій  $E$ , коефіцієнт Пуасона  $\nu$  та питома вага кожного шару ґрунту  $R_0$ . Товщина шару регулюється завданням геометрії кінцевих елементів.

У такій моделі приймаються два припущення: перше - осідання  $W(x, y)$  точки поверхні основи прямо пропорційно величині навантаження  $p(x, y)$  в цій точці; друге - осідання поширюється також за межі площі завантаження. На відміну від методу моделювання ґрунтової основи за допомогою коефіцієнтів постелі  $C_1$  і  $C_2$  модель напівпростору, що лінійно деформується, при спільному розрахунку споруди з основою дозволяє визначити, крім контактних напружень, напружено-деформований стан ґрунту всієї основи. При цьому розрахункова модель ґрунтової основи фактично зводиться до стислого шару кінцевої міцності. У результаті розрахунку визначається для кожної фіксованої точки реактивний відпор основи  $Pz$  (т/м<sup>2</sup>), осідання кожної точки  $Wx$  (м), вимушена деформація основи  $Sz$  (м), величина узагальненого моменту  $Mx$  (тм) і узагальненої поперечної сили  $Qx$  (т).

Таким чином, запропонований метод і обґрунтований вибір розрахункової ситуації дозволяє виконати розрахунок будівель у складних інженерно-геологічних умовах на найбільш несприятливий з усіх можливих варіантів впливів з боку основ та дозволяє визначити зміну напружено-деформованого стану конструкцій будівель з достатньою точністю, що дає можливість забезпечити безаварійну експлуатацію об'єкта протягом усього життєвого циклу.

#### Список літератури

1. **Банах В.А.** Статико-динамические расчетные модели зданий и сооружений в сложных инженерно-геологических условиях / **В.А. Банах.** – Запорожье: Изд-во ЗГИА, 2012. – 334 с.
2. **Барабаш М.С.** Компьютерное моделирование процессов жизненного цикла объектов строительства / **М.С. Барабаш.** – К.: Изд-во «Сталь», 2014. – 301 с.
3. **Городецкий А.С.** Компьютерные модели конструкций / **А.С. Городецкий, И.Д. Евзеров.** – К.: Изд-во «Факт», 2005. – 344 с.
4. **Клепиков С.Н., Трегуб А.С., Матвеев И.В.** Расчет зданий и сооружений на просадочных грунтах. – К.: Будивельник, 1987. – 200 с. 5. **Клепиков С.Н.** Расчет сооружений на деформируемом основании. – К.: НИИСК, 1996. – 203 с.

Матеріали міжнародної науково-технічної конференції  
“Розвиток промисловості та суспільства”

том 1

Здано в набір 19.04.2019. Підписано до друку 26.04.2019 за рекомендацією Вченої Ради

Криворізький національний університет, протокол № 9 від 23.04.2019.

Формат 60×84/8. Ум. друк. арк. 21. Тираж 90 прим.

Замовл. № 5. Укр., рос.

Технічна обробка, комп'ютерний набір, верстка  
Редагування текстових матеріалів

Какадій Н.В.  
Апанащенко С.І.

*Адреса видавництва:*  
50027, Кривий Ріг, вул. Віталія Матусевича, 11

Надруковано:  
ФОП Бурова Оксана Анатоліївна  
Свідоцтво ДП № 159-р від 26.03.13.  
50084 м. Кривий Ріг, мкр. Ювілейний, 10/104  
Тел. 067-7733717

Криворізький національний університет, 2019