

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Міжнародна науково-технічна конференція

Матеріали конференції

**РОЗВИТОК ПРОМИСЛОВОСТІ
ТА СУСПІЛЬСТВА**



Кривий Ріг - 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Міжнародна науково-технічна конференція
РОЗВИТОК ПРОМИСЛОВОСТІ
ТА СУСПІЛЬСТВА

Матеріали конференції

ББК 33:34.3
УДК 622:669
Г - 67

Редакційна колегія:

Ступнік М.І.	д-р техн. наук, проф. (відповідальний редактор);
Моркун В.С.	д-р техн. наук, проф. (заст. відповідального редактора);
Астахов В.І.	канд. техн. наук, проф.;
Брадул О. М.	д-р економ. наук, проф.;
Жуков С.О.	д-р техн. наук, проф.;
Калініченко В.О.	д-р техн. наук, проф.;
Кіяновський М.В.	д-р техн. наук, проф.;
Купін А.І.	д-р техн. наук, проф.;
Моркун Н. В.	д-р техн. наук, проф.
Монастирський Ю.А.	д-р техн. наук, проф.;
Олійник Т.А.	д-р техн. наук, проф.;
Сінчук О.М.	д-р техн. наук, проф.;
Толмачов С.Т.	д-р геол.-мінерал. наук, проф.;
Федоренко П.Й.	д-р техн. наук, проф.
Шишкін О.О.	д-р техн. наук, проф.;
Юсупов В.А.	д-р юридич. наук, проф

Адреса редакції: 50002,
Кривий Ріг, вул. Пушкіна, 44.
Криворізький національний
університет. Тел. 409 61 38.

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

<i>Науковий напрям</i>	КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ВИДОБУТКУ ТА ПЕРЕРОБКИ КОРИСНИХ КОПАЛИН В УМОВАХ ЕКОЛОГО-БЕЗПЕЧНОГО РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ	3
<i>Науковий напрям</i>	ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ - ПІДГРУНТЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ВІТЧИЗНЯНИХ ВИРОБНИЦТВ	48
<i>Науковий напрям</i>	ЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА - ЗАПОРУКА БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ КОНСТРУКЦІЙ, БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД	65
<i>Науковий напрям</i>	СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ: МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ І ТРАНСПОРТ	84
<i>Науковий напрям</i>	ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМ СЕКТОРОМ У ПЕРІОД ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ БІЗНЕСУ, СУСПІЛЬСТВА ТА ДЕРЖАВИ	116
<i>Науковий напрям</i>	ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ	165

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН В УМОВАХ ЕКОЛОГО-БЕЗПЕЧНОГО РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 622.274.3: 622.831

М.І. СТУПНІК, В.О. КАЛІНІЧЕНКО, О.В. КАЛІНІЧЕНКО, доктори техн. наук, професори,
Криворізький національний університет
А. РОСНТАРЕВ, «LAMET» s.r.o., Košice, Slovakia

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РУДИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ САМОХІДНОЇ НАВАНТАЖУВАЛЬНО-ДОСТАВОЧНОЇ ТЕХНІКИ

Представлена робота присвячена актуальному питанню підвищення якості відбитої руди при використанні на випуску і доставці самохідних навантажувально-доставочних машин.

Під час досліджень виконано аналіз існуючих технологій випуску руди при використанні самохідної техніки в підземних умовах. Встановлено, що серед основних гірничо-геологічних факторів, які впливають на впровадження самохідних НДМ є міцність та стійкість гірських порід та розміри родовища, особливо його потужність.

У роботі виконано аналіз та узагальнення причин низьких показників вилучення руди в умовах підземної розробки багатих залізних руд Криворізького залізорудного басейну. Встановлено, що однією з основних проблем, яка супроводжує процес видобутку залізних руд при підземній розробці залізорудних родовищ є зниження якості та високі втрати відбитої руди. Доведено, що погіршення показників видобутку обумовлено неповним вилученням відбитих запасів руди при її випуску з очисного простору. Крім того, засмічення відбитої руди пустими породами призводить до зниження вмісту заліза в видобутій рудній масі порівняно із вмістом заліза в рудному масиві.

На основі проведеного аналізу авторами запропоновані раціональні варіанти технології випуску і доставки руди із застосуванням самохідних НДМ. Спроектвані нові конструкції навантажувальних заходок, які забезпечують підвищення якісних показників вилучення руди.

Перший варіант раціональної технології випуску і доставки руди із застосуванням самохідних НДМ виконаний для потужності покладу більше 25-30 м. У цьому випадку очисна камера розташовується вхрест простягання покладу.

Згідно запропонованої схеми по границям блоку проходять блокові доставочні орти із яких під кутом до очисного простору проходять навантажувальні заходки. Підсічка блоку – траншейна, при цьому траншею проходять на горизонті доставки та розташовують вхрест простягання покладу. Ширина траншеї повинна забезпечувати навантаження відбитої руди з протилежних навантажувальних заходок.

Як було встановлено, основним недоліком навантаження відбитої руди із навантажувальних заходок, пройдених під кутом, є занурювання ковшу в навал відбитої руди теж під кутом. Це знижує коефіцієнт його наповнення, та сприяє односторонньому зносу ковша. Для ліквідації цього недоліку в роботі запропонована конструкція навантажувального забою з можливістю фронтального перпендикулярного навантаження ковшу відбитою рудою.

Другий варіант технології випуску і доставки руди із застосуванням самохідних НДМ виконаний для потужності покладу менше 25-30 м. У цьому разі очисна камера розташовується по простяганню покладу. Підсічка камери теж траншейна, але траншея розташовується по простяганню покладу на всю ширину очисної камери. Висота траншеї залежить від потужності покладу і кута укосу борта траншеї. Останній повинен забезпечувати природне скочування кусків відбитої руди по боковим поверхням траншеї.

При цьому варіанті в лежачому боці блоку проходять доставочний штрек з якого під кутом до очисного простору проходять навантажувальні заходки. Фронтальний навантажувальний забій формують з можливістю перпендикулярного навантаження ковша.

Враховуючи те, що кількість очисних блоків, які відпрацьовуються на шахтах Кривбасу із використанням самохідної техніки обмежена на доставці відбитої руди запропоновано використовувати самохідні НДМ, які використовувались на проходці виробок. Отже, на доставку руди плануємо залучити самохідну НДМ класу ST1030 SCOOPTRAM фірми Atlas Copco. Розвантаження руди може здійснюватися як в рудоспуски, так і в вагони електровозної відкатки.

Ю.Ю. КРИВЕНКО, І.П. КУШНЕРЬОВ, кандидати техн. наук, доценти,
Криворізький національний університет
Т.А. КРИВЕНКО, викладач, Гірничий фаховий коледж КНУ

ТРАНСПОРТУВАННЯ ЗАКЛАДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ЗАПОВНЕННЯ ВІДКРИТОГО ВИРОБЛЕНОГО ПРОСТОРУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПУСТОТ

Підземна розробка сліпих покладів корисних копалин пов'язана з утворенням порожнин значних об'ємів. Локалізація цих пустот від гірських виробок запобігає виникненню катастрофічних ситуацій, пов'язаних з масовим обваленням налягаючи порід. Разом з тим, утворені пустоти продовжують становити значну небезпеку, будучи причиною спонтанного зрушення гірського масиву на земній поверхні в зоні розташування виробничих і соціальних об'єктів. У зв'язку з цим, розробка технологічних рішень, пов'язаних із закладенням відкритого виробленого простору, є актуальним завданням.

Проведені дослідження дозволили розробити спосіб транспортування сухого закладного матеріалу з денної поверхні, який виключить небезпеку виникнення зависань, знизить експлуатаційні витрати, підвищить безпеку праці робітників.

Поклад відпрацьовується камерами із закладкою виробленого простору інертними матеріалами. У якості закладного матеріалу використовують відходи збагачення (піски, шлами), розкриті скельні породи з шматками розміром допустимим за умовами навантаження в рудничні вагонетки.

У породах лежачого боку, у попередньо утвореному стовпі завалених порід, формують вертикальний стовп закладних порід, які засипають у процесі їх випуску на горизонті закладки.

"Породоспуск" у зоні обвалення порід висячого боку покладу, що відпрацьовується утворюється в три стадії: перша - формування гирла і нижньої частини "породоспуску"; друга - формування центральній частині "породоспуску"; третя - формування первинного контуру "породоспуску" і вторинного, що утворюється в процесі експлуатації.

Контур активного стовпа "породоспуску" на перших двох стадіях формують в процесі випуску обвалених порід, які характеризуються малим коефіцієнтом розпушення і значною нерівномірністю розмірів шматків.

На третій стадії формування контурів відбувається при спільному впливі властивостей закладного матеріалу, що перепускається і обвалених порід.

Перша стадія - це початок випуску переущільнених завалених порід, що мають дуже низький коефіцієнт розпушення.

Друга стадія характеризується збільшенням коефіцієнта розпушення обвалених порід над зоною "породоспуску" до значень 1,18-1,22 за рахунок впливу вторинного розпушення обвалених порід при їх перепуску і зниженням ущільнюючого гірського тиску обвалених порід.

Третя стадія характеризується тривалим перепуском закладного матеріалу в контурі зони "породоспуску", що сформувалася. Коефіцієнт розпушення якого буде становитиме 1,30-1,50.

Пропонований спосіб транспортування закладного матеріалу у вигляді активного стовпа принципово відрізняється від перепуску піднятєвий виробках, пройдених в корінних породах тим, що стінки піднятєвих, пройдених в корінних породах, протягом експлуатації постійно руйнуються гірським тиском, ударами падаючих породних шматків.

В результаті міцність стінок знижується, вони стираються і обсипаються.

У процесі випуску коефіцієнт розпушення обвалених порід навколо зони перепуску поступово зменшується до мінімального значення, рівного 1,05, за рахунок перерозподілу ущільнюючих напружень.

Щільність завалених порід в зоні навколо "породоспуску" поступово збільшується під впливом зростаючого тиску, а це сприяє підвищенню стійкості "породоспуску" і створенню стаціонарної зони перепуску з стійкими стінками, що самовідновлюються.

Ю.Ю. КРИВЕНКО, І.П. КУШНЕРЬОВ, кандидати техн. наук, доценти
Криворізький національний університет,
Т.А. КРИВЕНКО, викладач, Гірничий фаховий коледж КНУ

ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБКИ ПОТУЖНИХ РУДНИХ ПОКЛАДІВ ПОВЕРХОВОКАМЕРНИМИ СИСТЕМАМИ

Рудний поклад відпрацьовується традиційною поверховокамерною системою розробки з утворенням міжкамерних ціликів і міжетажної покрівлі. Спершу створюють горизонтальне днище блоку і проходять в необхідній кількості гірничопідготовчі виробки, в тому числі бурові виробки, після чого утворюють загально прийнятими методами в межах камери компенсаційний простір зі сторони висячого боку. Над камерою, залишають міжетажний цілик у процесі утворення компенсаційного простору, розбурюють рудний масив. Доцільно бурити крутопохилі віяла глибоких свердловин під кутами 70-80°.

Розбурювання масиву виконується із трьох бурових виробок, дві з яких розташовані над днищем блоку, а третя бурова виробка - під горизонтальною покрівлею камери. Це дозволяє зменшити в два рази довжину свердловин кожного віяла, зменшити відхилення свердловин від проектного положення і, за рахунок цього, суттєво покращити якість подрібнення руди при обваленні окремих частин камерного запасу.

Після утворення компенсаційного простору, зі сторони висячого боку, на нього обвалюють руду центральної частини камери, використовуючи короткосповільне підривання. Першу стадію обвалення запасів обмежують в нижній частині днищем блоку зі сторони лежачого боку. Після випуску обваленої руди утворюється розширений компенсаційний простір, який дозволяє: відбивати на нього значні об'єми руди, забезпечуючи великий коефіцієнт її розрихлення

На розширений компенсаційний простір обвалюють частину камерного запасу. Після повного випуску руди, обваленої на першій стадії, приступають до другої стадії обвалення. Камерний запас руди другої стадії має вигляд трикутної призми, розташованої в нижній частині камери зі сторони лежачого боку і обмежений площиною контакту рудного покладу з вміщуваними породами лежачого боку, зверху - рудними запасами верхньої половини висоти очисної камери, зі сторони висячого боку - запасами руди першої стадії.

Після випуску камерного запасу руди другої стадії, обвалюють по чергово камерний запас руди третьої стадії, який розташований безпосередньо під покрівлею камери зі сторони лежачого боку і обмежений площиною контакту, рудного покладу з породами лежачого боку, знизу - запасами руди другої стадії, зі сторони висячого боку - запасами першої стадії, зверху - покрівлею камери. Камерний запас руди третьої стадії обвалення розбурюють із верхнього бурового орта крутопохилими віялами глибоких свердловин.

При кутах падіння рудного покладу 45-50°, запаси руди третьої стадії виймають в дві черги, при цьому в першу чергу виймають запаси руди обмежені знизу - запасами другої стадії, зі сторони лежачого боку - площиною, яка під кутом 70-80° проходить через зону перетину верхньої межі запасу другої стадії з вміщуваними породами лежачого боку, зверху - покрівлею камери, зі сторони висячого боку - запасами першої стадії.

Після повного випуску обваленої руди третьої стадії обвалюють і випускають руду, запаси якої обмежені зі сторони лежачого боку - площиною контакту рудного покладу верхньої половини камери з вміщуваними породами, зверху - покрівлею камери.

Приведена послідовність обвалення руди по стадіям забезпечує максимальне збереження цілості і стійкості покрівлі камери та мінімальні втрати руди на лежачому боці рудного покладу.

При запропонованій послідовності обвалення камерного запасу виключається можливість злежування обваленої руди на лежачому боці камер і, обумовленого цим, підвищених втрат. Запропонований порядок обвалення в найбільшій мірі сприяє переміщенню силою вибуху запасів руди в об'ємі трьохгранних призм лежачого боку на днище камери.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ПІДПРИЄМСТВ

У сучасних умовах ринкових відносин в Україні функціонує велика кількість організацій, установ, підприємств, де роботодавці повністю несуть відповідальність за створення безпечних і здорових умов праці, навчання працівників таких методів праці, попередження випадків травматизму, профзахворювань, аварій і пожеж. Статистика свідчить, що смертність від нещасних випадків на виробництві посідає третє місце після серцево-судинних та онкозахворювань у працездатному віці.

Вирішальна роль у забезпеченні охорони праці, попередженні травматизму і профзахворювань належить роботодавцю. Діяльність щодо охорони праці на підприємстві мотивується моральною і юридичною відповідальністю, а також зацікавленістю роботодавця в одержанні максимального прибутку, зменшенні витрат на пільги та компенсації за роботу в шкідливих умовах, відшкодування збитків потерпілим, штрафні санкції, ремонт пошкодженого обладнання, зменшення страхових тарифів, підвищення конкурентоспроможності підприємств. Виходячи з цього, роботодавець формує і оприлюднює своє ставлення до охорони праці шляхом розробки політики підприємства з цих питань і створює систему управління охороною праці.

У західних країнах застосовуються такі підходи до управління охороною праці [1]:

- підхід ISRS (International Safety Rating System), який базується на концепції Loss Control Management, тобто оцінці безпеки на підприємстві управління втратами; призначений для оцінки ефективності управління охороною праці та її сертифікації;

- підхід OHSAS (Occupational Health and Assessment System) - система управління безпекою і гігієною праці, котра діє з 1999 р. і застосовується для аудиту та видачі сертифікатів на системи управління охороною праці;

- управління ризиком на підприємстві; - інтеграція системи управління охороною праці з управлінням якістю (ISO9001:2000), охороною навколишнього середовища (ISO 14001:1996) і безпекою (OHSAS 18001:1999).

Існуючі нині традиційні методи управління охороною праці багато в чому вичерпали себе і не дають бажаного результату.

Ефективність функціонування системи управління охороною праці залежить від економічного підходу, управління на підставі оцінки ризику, планування, коригуючих та запобіжних дій, запобігання, заохочення і співпраці усіх працівників, подальшого вдосконалення системи.

Важливою функцією управління охороною праці є планування організаційно-технічних заходів з охорони праці, яка має вирішальне значення для підвищення ефективності роботи з охорони праці [2].

Слід визначити, що планування роботи з охорони праці на підприємствах в більшості випадків ведеться не цілеспрямовано і тому вся робота не дає вагомого зниження виробничого травматизму. На більшості підприємств не проводиться передпланова робота і, зокрема, прогнозування цієї діяльності. Тому необхідно застосувати методи інженерного прогнозування небезпечних і шкідливих виробничих факторів шляхом аналізу проектно-конструкторських і технологічних розробок та виробничих процесів, визначення головної і локальних стратегій роботи з охорони праці на підставі вивчення причин виробничого травматизму і профзахворювань, вивчення умов праці за результатами паспортизації та атестації робочих місць, збору пропозицій від працівників, уповноважених з охорони праці і профспілок, аналізу експертних оцінок.

Доповідь присвячено обґрунтуванню необхідності оптимізації системи управління охороною праці на основі впровадження сучасних стандартів безпеки та ризик орієнтованого підходу до оцінки діяльності підприємства.

Список літератури

1. Гогіташвілі Г.Г. Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами / Гогіташвілі Г.Г. Карчевські Є.Т., Лапін В.М. // К.: Знання, 2007. - 367 с.
2. Гогіташвілі Г.Г. Системи управління охороною праці / Гогіташвілі Г.Г. // - Л.: Афіша, 2002.-320 с.

**ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ ТВЕРДЮЧИХ СУМІШЕЙ ПРИ ВІДПРАЦЮВАННІ
ПОКЛАДІВ КАМЕРНИМИ СИСТЕМАМИ РОЗРОБКИ З ЗАКЛАДКОЮ**

Відпрацювання магнетитових кварцитів можливо системами розробки, які застосовуються при видобутку природно-багатих залізних руд, що передбачає залишення значної кількості запасів у ціликах. Крім того, у випадках, коли територія родовища забудована житловими та промисловими спорудами та ускладнена зонами обвалення від розробки покладів багатих залізних руд, виникає необхідність у підтриманні земної поверхні. На підставі вищезазначеного, при відпрацюванні магнетитових кварцитів доцільно розглядати варіант зі застосуванням камерної системи розробки з закладкою виробленого простору.

Згідно досліджень відомо, що стійкість очисних камер залежить від їх форми. Так доведено, що камери склепінної форми мають більшу стійкість у порівнянні з традиційними, прямокутної форми. Тому, спираючись на результати досліджень, пропонується розглянути варіант з очисними камерами склепінної форми у верхній її частині. Це дозволить збільшити об'єм очисних камер, а також сприятиме збереженню їх стійкості.

Аналіз компонентного складу твердючої закладки світових і вітчизняних рудників показав, що на сьогоднішній день найбільш поширеним видом в'язучого матеріалу є цемент (на 70% рудниках), в якості інертного заповнювача – піски або хвосты збагачення (28 і 26% відповідно). Слід зауважити, що собівартість видобутку залежить від вартості закладки, а точніше від її складових. Застосування полімерних добавок у складі закладки з цементом (і навіть замість нього) дозволить зменшити витрати на в'язучі компоненти і воду при цьому зберігається необхідна міцність суміші в твердому стані.

Потрібно зазначити, що зі збільшенням глибини розробки збільшується гірський тиск навколо очисних виробок, тому твердюча закладка повинна зберігати свої фізико-механічні властивості на весь час відпрацювання родовища. Додавання армуючих полімерних добавок сприятиме підвищенню міцності штучного масиву, збільшуючи зчеплення шматків між складовими в розчині.

Додавання полімерів можливо не тільки в бетони і цементні розчини, так як ці речовини прекрасно працюють з будь-якими видами в'язучого і заповнювачів. Тому виникає можливість більш широкого використання відходів гірничо-збагачувальної промисловості у вигляді шлаків і пустих порід.

Підсумовуючи, можна сказати, що пропорційно до складу суміші входять звичні в'язучі компоненти, такі як цемент різних марок, доменні гранульовані шлаки. В якості інертних заповнювачів використовують подрібнені пусті породи, флюси, вапняки, річковий пісок, щебінь різних фракцій. З полімерів додаються смоли, пластифікатори, стабілізатори, прискорювачі/сповільнювачі твердіння і армуючі добавки. Для затвору додається чиста вода.

Перевагами суміші з полімерами є: економія цементу, зниження трудовитрат для отримання суцільної поверхні, зменшення ризику розтріскування, підвищення стійкості до стирання, поліпшення зв'язку з арматурним каркасом (якщо є), зниження усадки, підвищення стійкості до температурних коливань, забезпечення можливості вкладання суміші без вібрації, продовження циклу «життя» бетонної суміші до двох годин, зниження ризику розшарування та раннього затвердіння. Недоліком є велика вартість матеріалів, у випадку повної заміни в'язучого на полімер (наприклад, синтетичну смолу).

Згідно виконаних укрупнених техніко-економічних показників встановлено, що при закладанні очисної камери твердючою сумішшю зі забезпеченням однакових фізичних властивостей матеріалу, закладка на основі полімерів дешевша в 2-3 рази у порівнянні зі закладкою на основі цементного розчину.

Таким чином, пропонуємо при застосуванні камерного варіанту з закладкою виробленого простору при відпрацюванні запасів шахтою ім. Артема ПРАТ «ЦГЗК» в якості твердючої суміші застосовувати полімерну закладку на основі доменного шлаку.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ ОСНОВНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЦИКЛІЧНО-ПОТОЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ЗАЛІЗОРУДНИХ КАР'ЄРІВ

Подальший розвиток відкритих гірничих робіт буде характеризуватися поступовим погіршенням гірничо-технічних умов розробки родовищ.

У той же час сучасний стан кар'єрів Кривбасу характеризується значною їх глибиною і подальшим її зростанням до проектних позначок. Однак зростання глибини супроводжується збільшенням обсягу розкривних порід, що виймаються з кар'єру, що підвищує навантаження на систему транспортування гірничої маси.

Гірничотехнічні умови розробки родовищ корисних копалин в найближчі роки будуть характеризуватися подальшим збільшенням глибини кар'єрів і відстаней транспортування, зростанням частки міцних скельних порід і руд в загальному обсязі гірської маси, а також необхідністю селективної розробки і усереднення руд при одночасній концентрації робіт на нижніх горизонтах і в стиснених умовах.

Все це потребує при розробці родовищ застосовувати одночасно кілька, в основному комбінованих, видів транспорту, в комплексі з існуючим кар'єрним виймально-навантажувальним обладнанням – циклічно-поточну технологію (ЦПТ). Якщо в минулому ставилося питання застосування ЦПТ, то сьогоднішні гірничотехнічні і техніко-економічні умови вимагають пошуку і обґрунтованого вибору найбільш раціональних параметрів циклічно-поточної технології, а саме: робочих параметрів і типорозміру виймально-навантажувального обладнання, автомобільного та конвеєрного транспорту, параметрів елементів системи розробки, тощо.

Одним із суттєвих параметрів ЦПТ є виробнича потужність автотранспортної ланки. Дослідженнями встановлена залежність собівартості вивезення 1 ткм від вантажопідйомності автосамоскида. Очевидно, що зі збільшенням вантажопідйомності витрати на транспортування знижуються. Однак інтенсивне зниження відбувається лише при збільшенні вантажопідйомності від 40 до 130 т, а подальше зниження досить несуттєве.

Зниження виробничої потужності комплексу ЦПТ через внутрішньозмінні простой екскаваторної ланки за технологічними і організаційними причинами досягали 825 годин на місяць.

Число екскаваторів, які обслуговують дробильно-конвеєрні комплекси, змінюється в широкому діапазоні 8 - 15 машин на зміну. При цьому протягом близько 75% змін дробильно-конвеєрні комплекси обслуговуються 10-12 екскаваторами.

Найбільш часто екскаватори залучаються на допоміжних, зайняті переїздами до нового місця роботи або з зони вибухових робіт, простоюють через відсутність автосамоскидів. Простой екскаваторів через відмови обладнання в 2-2,5 рази менше простоїв з технологічних і організаційних причин.

Середньозмінне зниження продуктивності комплексів ЦПТ через простой екскаваторів протягом різних місяців змінюється в межі 8,7 - 14,7%, що становить близько 50 - 65% загального середньозмінного зниження продуктивності системи циклічно-поточної технології. Тому нами досліджено залежність ємності ковша екскаватора, продуктивності екскаватора і коефіцієнта використання на ефективність роботи системи ЦПТ.

Для цього було виконано розрахунок продуктивності екскаваторів ЕКГ-4,6, ЕКГ-5, ЕКГ-8І, ЕКГ-10, ЕКГ-12,5, ЕКГ-15 і ЕКГ-20 при різних коефіцієнтах використання і для кожного значення встановлені питомі витрати. Відповідно отриманих даних було побудовано залежності приведених витрат від продуктивності екскаваторів.

Аналіз графічної залежності показав, що зі збільшенням продуктивності зростають і приведені витрати.

Отже, нами детально розглянуто взаємозв'язки параметрів ЦПТ. Особлива увага була приділена порівнянню оптимальних показників експлуатації екскаваторно-автомобільного комплексу і ЦПТ, в результаті чого було підтверджено економічну доцільність останньої.

Встановлено, що найкращі техніко-економічні показники будуть досягнуті при використанні екскаватору ЕКГ-8І. При цьому геометрична місткість кузова автосамоскиду має відповідати ємності ковша, а вантажопідйомність при цьому саме дорівнює 130 т.

Ю.І. ГРИГОР'ЄВ, Є.М. ШВЕЦЬ, канд. техн. наук, старші викладачі,
Криворізький національний університет
Є.О. ТКАЧУК, майстер дільниці відкритих гірничих робіт, ТОВ «Рудомайн»

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТИПОРОЗМІРУ ТРАНСПОРТНОГО ОБЛАДНАННЯ НА КІНЦЕВУ ГЛИБИНУ ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ

Стан відкритих гірничих робіт на вітчизняних кар'єрах характеризується поступовим їх виходом на кінцеві контури. В таких умовах все частіше постає питання про перегляд меж відкритої розробки. В той же час однією з характерних тенденцій у гірничій справі є «укрупнення» важкого устаткування, перехід на більш габаритні і більш продуктивні зразки техніки: екскаватори, автосамоскиди, допоміжна техніка. Тому вельми актуальним є дослідження впливу оновленої техніки на границі відкритих гірничих робіт.

В ході роботи було проаналізовано основні розрахункові принципи і методики визначення кінцевих меж кар'єру, було виявлено методи Лерча-Гроссмана, плаваючого конусу, Сеймура, методи динамічного програмування, спеціальні нейронні мережі, теорії графів, мережних потоків та інші підходи.

На базі цих методів широко використовуються програмні комплекси K-Mine, Surpac NPV Sheduler, Four-X, Mine Shed, а також інтегровані тривимірні CAD-системи: Gemcom, MineScape, Data-Vulcan, MineSight тощо [1-2].

Для дослідження було обрано ряд автосамоскидів різної вантажопідйомності.

Дослідження проводилися на модельному ряді БелАЗ [3]. Для умовного типового крутоспадного родовища було визначено парк самоскидів по руді і розкривних породах для кожної моделі.

На наступному кроці були розраховані питомі приведені витрати і граничний коефіцієнт розкриву. Виявлено, що питомі витрати на транспортування зростають зі збільшенням вантажопідйомності, що особливо помітно для найбільш крупних моделей. Це може бути пояснено тимчасовою недосконалістю конструкції нових моделей.

Дослідження показали, що найбільшого значення граничний коефіцієнт розкриву набуває при використанні автосамоскидів найменшого типорозміру.

Проте окрім впливу техніко-економічних показників на граничний коефіцієнт розкриву і, таким чином, на глибину кар'єру, типорозмір транспортного обладнання буде впливати і на ширину транспортних комунікацій, що в свою чергу зумовлює зменшення кутів відкосів бортів кар'єру. Проте якщо мова йде про робочі борти кар'єру, то ширина автосамоскиду не буде мати настільки суттєвого впливу, оскільки ширина транспортної комунікації знаходиться в межах ширини робочої площадки екскаватора. Однак, якщо розглянути розрахунки неробочих бортів кар'єру, то збільшення транспортних берм призводитиме до відповідного виположення неробочих бортів.

Таким чином, два виявлені фактори – питома собівартість процесу транспортування і габарити автосамоскиду – безпосередньо і протилежно впливають на межі відкритих гірничих робіт.

З одного боку, перехід до більш крупногабаритних моделей автосамоскидів відповідає сучасним тенденціям і вимогам гірничих робіт, однак отримані результати свідчать, що застосування таких моделей скоріше призводить до обґрунтованого скорочення глибини кар'єрів.

В якості компенсації такого впливу може бути рекомендоване застосування крупногабаритного обладнання на верхніх горизонтах, ділянки бортів яких характеризуються меншими значеннями кутів відкосів неробочих бортів кар'єрів, а в стиснених умовах нижніх горизонтів використовувати автосамоскиди менших габаритів.

Список літератури

1. Звонарев Н.К. Оптимизация углов наклона бортов карьера при его углубке / Н.К.Звонарев // Горный журнал. - 1994. - № 2. - С.28-32.
2. Капутин Ю.Е. Информационные технологии и экономическая оценка горных проектов. - СПб.: Недра, 2008. — 490 с.
3. Офіційний сайт ТОВ «БЕЛАЗ» [Режим доступу до сайту]: <http://http://belaz.by>

І.Е. СКІДІН, ст. викладач, Криворізький національний університет
 О.С. ВОДЕННИКОВА, канд. техн. наук, доц., Запорізький національний університет
 Л.Н. САЙТГАРЕЄВ, канд. техн. наук, доц., Д.Ю. БАБОШКО, канд. техн. наук, ст. викладач
 Криворізький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ КІЛЬКОСТІ НЕМЕТАЛЕВИХ ВКЛЮЧЕНЬ В ТЕРМІТНИХ СПЛАВАХ СИСТЕМИ Fe-Cr-C, ОТРИМАНИХ СВС-ПРОЦЕСОМ

Одним з головних показників якості металу і відповідно якості готової продукції є вміст в них неметалевих включень, при чому значний вплив має не тільки кількість включень, але і їх природа та фізико-хімічний склад. Вплив дрібнодисперсних неметалевих включень на формування первинної та вторинної мікроструктури сталі обумовлено їх взаємодією в рідкому металевому розплаві з кластерами, а також дією зародків кристалізації та інгібіторів росту первинних кристалів. Дослідження неметалевих включень засновані передусім на оцінці не тільки загальної їх кількості, а і впливі критичного розміру включень та оцінці впливу складу і розподілу включень за розмірами. Тому однією з невирішених проблем залишається надійний розрахунок маси, розмірів та складу неметалевих включень в сталі та сплавах.

У роботі представляється доцільним проаналізувати параметри утворення неметалевих включень (первинних та вторинних) в термітних сплавах системи Fe-Cr-C, отриманих самопоширюваним високотемпературним синтезом (СВС). Неметалеві включення утворюються в результаті алюмотермічної реакції СВС-процесу, при цьому первинні включення спливають на поверхню розплаву, а вторинні, більш меншого розміру, залишаються у розплаві.

При формуванні шару термітного сплаву системи Fe-Cr-C зона шару характеризується стабільністю макроструктури та позитивним впливом окисного неметалевого включення у вигляді корунду (як α -модифікації Al_2O_3). Корунд, створюючи ефект інокулюючого модифікування термітного сплаву, в свою чергу сприяє утворенню карбідів хрому в отриманому термітному сплаві.

Для первинних включень ріст зародків при часі t складає $r^n = 5,152e^{-6} + 2 \cdot 25,5 \cdot 1,5 \cdot 10^{-4} (0,339 - 0,173)t$. Встановлено, що за 0,1 с неметалеві включення досягають розмірів, достатніх для спливання крізь сформований шар термітного розплаву товщиною 10 см протягом 6 с. Практично всі первинні неметалеві включення концентруються на поверхні розплаву і утворюють шар, що складається з дрібних частинок корунду.

Кількість первинних неметалевих включень при загальній масі корунду 763 г згідно запропонованої методики при зміні часу росту включень в межах 0,0001-0,1 с складала $3,1e^{17} - 1,97e^{13}$.

Утворення включень карбіду хрому відбувається послідовно: спочатку гомогенне зародження включень корунду, а потім гетерогенне утворення включень карбідів хрому.

Згідно запропонованої методики було визначено обсяг критичного розміру неметалевого включення, який для Al_2O_3 становить $3,85 \cdot 10^{-23} \text{ см}^3$, а для $Cr_3C_2 - 2,746 \cdot 10^{-22} \text{ см}^3$.

Показано, що ймовірність утворення критичного розміру зародка неметалевого включення зростає зі зменшенням його розміру та збільшенням пересичення розплаву. Отже, ймовірність гомогенного зародження включень оксиду алюмінію значно вище, ніж включень карбіду хрому. Для вторинних включень ріст зародків складає $r^6 = 3,03e^{-8} + 2 \cdot 25,5 \cdot 1,5 \cdot 10^{-4} (0,173 - 0,001)t$.

Кількість вторинних неметалевих включень при загальній масі корунду 367 г згідно запропонованої методики при зміні часу росту включень в межах $1e^{-8} - 1e^2$ с складала $4,71e^{17} - 14512$. Показано, що в термітному сплаві середній розмір включень корунду, який оточує гетерогенні включення карбіду хрому, складає 15,4 мкм.

Доповідь присвячено обґрунтуванню доцільності дослідження кількості первинних та вторинних неметалевих включень в термітних сплавах системи Fe-Cr-C, отриманих СВС-процесом, в залежності від часу їх росту та розмірів.

Показано, що вторинні включення не видаляються з термітного сплаву та служать центрами для гетерогенного зародження включень карбіду хрому.

Д.Ю. БАБОШКО, канд. техн. наук, ст. викл., Криворізький національний університет
Л.Н. САЙГАРЕЄВ, канд. техн. наук, доц., Криворізький національний університет
І.Е. СКІДІН, ст. викл., Криворізький національний університет
О.С. Воденнікова, канд. техн. наук, доц., Запорізький національний університет

ПЕРЕРОБКА ТИТАНОМАГНЕТИТОВОГО КОНЦЕНТРАТУ КРОПИВЕНСЬКОГО РОДОВИЩА

Проаналізований сучасний стан теорії та практики переробки титаномагнетитових концентратів дозволив встановити, що актуальним на теперішній час являються одностадійні технології переробки в високотемпературних теплових агрегатах, одним із яких являється піч прямого відновлення з обертовим кільцевим подом. Однак в запропонованих розробках використовувалися концентрати з вмістом TiO_2 не більше 9 %, тоді як титаномагнетитовий концентрат Кропивенського родовища містить до 25 % TiO_2 . Тому, дана робота включає вивчення фізико-хімічного та структурно-фазового перетворення при карботермічному відновленні титаномагнетитового концентрату з високим вмістом діоксиду титану.

Встановлено, що титаномагнетит Кропивенського родовища являє собою не гомогенне утворення, а складний за структурою агрегат з двох і більше мінеральних фаз, що зростаються між собою на субмікронному рівні, будучи елементами гратчастих структур розпаду твердого розчину. Проведений структурно-текстурний аналіз будови титаномагнетитових зерен показав, що зерна титаномагнетиту класифікуються за будовою на три типи: зерна з дрібнодисперсним ільменітом в магнетитовій матриці; зерна, які мають структуру рівномірно розподілених пластинчастих виділень ільменіту в магнетитовій матриці; зерна, структура яких представлена розподіленими пластинчастими виділеннями ільменіту та окремими мікрозернами «релікт-ільменіту» в магнетитовій матриці.

Результатами дослідження фізико-хімічного та структурно-фазового перетворення при карботермічному відновленні окускованого титаномагнетитового концентрату встановлено, що формування залізвмісного та титановмісного продуктів з максимальним вилученням в них заліза металічного і діоксиду титану забезпечується за умов двохступінчастого процесу відновлення:

- перша зона складатиме нагрів від 800 °C до 1300 °C і витримка 20 хвилин при кінцевій температурі. Дана зона сприятиме перетворенню та відновленню магнетитової частки титаномагнетитового зерна;

- друга зона – нагрів від 1300 °C до 1470-1500 °C витримується 5 хвилин при кінцевій температурі нагріву. Підвищення температури відновлення сприяє відновленню закису заліза та вивільненню Fe^0 з ільменітової частини зерна. Утворене Fe^0 при витримці 5 хв мігрує з внутрішніх шарів окускованого продукту і приєднується за рахунок дифузії, аутогезії та поверхневого натягу до утворених раніше на периферії областей металевої фази.

У результаті експериментальних досліджень розроблена технологічна схема для карботермічного відновлення титаномагнетитового концентрату Кропивенського родовища включає: окускування шихтових матеріалів; сушіння окускованого продукту; нагрів, відновлення та плавлення окускованого продукту; охолодження термообробленого продукту; подрібнення і поділ відновленого продукту на магнітну та немагнітну фракцію. Слід відзначити, що для сушіння котунів вибрано і розраховано окремий сушильний агрегат у вигляді прямолінійної рухомої решітки, котра при необхідності дозволяє не тільки висушувати котуни, а й видаляти сірку із них. В якості відновного агрегату взята піч прямого відновлення з обертовим кільцевим подом.

Техніко-економічна оцінка від впровадження переробки титаномагнетитового концентрату Кропивенського родовища з вмістом TiO_2 до 25 % за розробленою технологією отримання двох товарних продуктів забезпечує: термін окупності капітальних інвестицій - 7,91 років (за 4,91 років експлуатації), очікуваний річний економічний ефект становитиме 23,99 млн грн, питомий ефект в розрахунку на 1 т сумарної продукції складає 89,55 грн, чистий прибуток в середньому за один рік – 164,5 млн грн.

С. О. ЖУКОВ, д-р техн. наук, проф., Криворізький національний університет
О.М. КОСТЯНСЬКИЙ, канд техн. наук, НДГРІ, Криворізький національний університет

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ДРОБИЛЬНО-ПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНИХ ПУНКТІВ КОМПЛЕКСУ ЦПТ ШЛЯХОМ ЗМЕНШЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПОПАДАННЯ В НИХ НЕГАБАРИТА РУДНОЇ МАСИ

Постійне збільшення глибини залізрудних кар'єрів призводить до збільшення транспортних витрат в собівартості видобутку руди, до значного підвищення вимог до транспортної мережі гірничодобувного підприємства. Вирішення транспортної проблеми в ситуації, що склалася знаходиться в широкому застосуванні комплексів ЦПТ.

Одним з головних елементів комплексу ЦПТ є подрібнювально-перевантажувальні пункти (ППП), ефективність роботи яких залежить від якості подрібнення рудної маси, а також такого впливового фактора в підготовці до виймання гірської маси, як доля негабариту, якій потім потрапляє до живлення дробарки. Підвищення надійності роботи устаткування ППП можливо шляхом зменшення долі шматків великого розміру у складі руди, що транспортується.

Об'єм, що видається через комплекс циклічно-поточної технології (ЦПТ) руди в сучасних кар'єрах, наприклад на ПАТ "ІнГЗК" досягає 30 млн. т.

В кар'єрі ПАТ "ІнГЗК" ППП розташовані на горизонтах -60 м, -180 м, -240 м і обладнані дробарками ККД-1500/180. Як показує практика, в підірваній гірській масі завжди є шматки руди величиною 1500 мм, що перевищують допустиму величину за умови подальшої переробки рудної маси. Найбільший розмір шматка живлення для ККД 1500/180 дорівнює розміру приймальної щілини дробарки, тобто 1200 мм [1,2].

Оскільки комплексом ЦПТ до руди пред'являються певні вимоги, інститут "Механбрчермет" [3] стосовно "ІнГЗК" рекомендував гранулометричний склад початкової руди, в якому найбільший клас характеризується, як -350÷+300 мм.

Для експлуатуємих в кар'єрі екскаваторів з місткістю ковша 10 м³ (ЕКГ), 12 м³ (ЕКГ) і 15 м³ максимальні розміри шматків, які можуть потрапити в ківш при вантаженні збільшуються відповідно до об'єму ковша. Найбільші розміри шматків руди, які можуть потрапити в ківш екскаватора, визначають по місткості ковша за формулою [2]: $L_n = \sqrt[3]{E}$ де L_n - розмір негабарита по об'єму ковша екскаватора; а E - ємність ковша екскаватора, м³. Для кар'єрних екскаваторів з місткістю ковша: 10 м³ $L_n = 2,15$ м; з місткістю ковша 12 м³, $L_n = 2,29$ м; з місткістю ковша 10,5 м³, $L_n = 2,19$ м; а для екскаватора з місткістю ковша 15 м³ $L_n = 2,47$ м.

При вантаженні руди екскаваторами з великою місткістю ковша в дробарки ККД-1500 зростає вірогідність надходження шматків понад 1200 мм, що складає 0,5-1,5 % від загальної маси руди [3], що в перерахунку на річний об'єм переробки руди комплексом ЦПТ дорівнює 150-450 тис. т. Залежно від конкретних умов на вантаженні технологічного автотранспорту зазвичай вважається доцільним застосування екскаваторів з ковшами великого об'єму, таких як Hitachi EX 3600 з ковшем 15 м³. Проте, як виявилось, для зменшення долі негабарита в живленні дробарок ККД 1500/180 комплексу ЦПТ переважно мають використовуватись екскаватори з меншим об'ємом ковша, у зв'язку з чим на вантаженні руди в забої для суттєвого зменшення кількості негабаритних кусків в живленні ППП ефективніші екскаватори з об'ємом ковша 12 м³ і 10 м³.

Список літератури

1. Дробилки конусные. Общие технические условия. ГОСТ 6937-91. Комитет стандартизации и методологии. М., 1992. Дата введения с 01.07.92 г.
2. Четверик М.С., Бабий Е.В., Бубнова Е.А. Взаимосвязь параметров горных машин, технологии и процессов при открытой добыче руд /М.С. Четверик, Е.В. Бабий, Е.А. Бубнова /Геотехнічна механіка. 2016. № 126, С. 58- 70.
3. Хильченко Н.В., Богун Ю.Л., Панов В.А., Трембач В.П. Рациональные параметры грохотильно- дробильного узла циклично- поточной технологии / Н.В. Хильченко, Ю.Л. Богун , В.А. Панов, В.П. Трембач // Разработка рудных месторождений. Выпуск 27, 1979. Київ.- С.51- 54.

В.К. ТАРАСОВ, канд. техн. наук, доц., віце-академік АТНУ

О.С. ВОДЕННИКОВА, канд. техн. наук, доц.

Запорізький національний університет

Л.В. ВОДЕННИКОВА, асистент

Запорізький державний медичний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ КИСНЕВО-КОНВЕРТЕРНОГО ПРОЦЕСУ

Комплексні дослідження умов праці металургійного виробництва України показують, що 75 % робітників працюють в умовах, що не відповідають гігієнічним нормативам і відносяться до 3 класу 3 або 4 ступеню шкідливості та оцінюються як шкідливі і небезпечні.

Так робоче та навколишнє середовище киснево-конвертерного цеху забруднюється насамперед тепловими викидами (з температурою до 250 °С) та токсичними газоподібними викидами (у вигляді СО), що негативно впливає на умови праці в цеху. Умови праці на основних робочих місцях киснево-конвертерного цеху повинні відповідати ДСНтаП «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу».

До нормованих параметрів техногенної безпеки киснево-конвертерного процесу слід віднести стан внутрішньої поверхні футерівки конвертора, відповідність фізико-хімічних параметрів компонентів шихти, а також необхідні характеристики кисневого струменя.

Тому в роботі представляється доцільним проаналізувати рівень безпеки технологічних операцій киснево-конвертерного виробництва сталі з урахуванням не виробничих зупинок, пошкоджень та аварій, ґрунтуючись на тому, що загальна тривалість виплавки сталі у конвертері місткістю 50-350 т складає 30-50 хв. У якості об'єкту дослідження виступає технологічний процес виплавки сталі в конвертері місткістю 130 т, для якого тривалість однієї плавки складає 45 хв., а загальна тривалість робочого часу конвертору без зупинки на ремонт складає 420 год.

Змінюючи значення сумарної тривалості порушень (зокрема, загальної тривалості часу порушень параметрів безпеки, загальної тривалості часу екстремального відключення виробництва та загальної тривалості часу порушення процесу під впливом зовнішніх факторів) від 60 год. до 120 год. та час безаварійної роботи конвертеру на протязі від 350 год. до 2160 год., отримуємо розрахункові дані для визначення безпеки роботи кисневого конвертеру. В якості раціональної зони роботи представляється доцільним інтервал рівня безпеки від високого до дуже високого в межах 80-98%, що відповідає безаварійній роботі конвертеру на протязі 360-2160 год.

Для підвищення рівня техногенної безпеки в киснево-конвертерному цеху доцільно зменшити негативний вплив на робітників інфрачервоного випромінювання. Джерелом інфрачервоного теплового випромінювання є кожух та розпечена горловина конвертера, гази, що відходять, розплавлений чавун, рідка сталь та шлак. У розливному прольоті велика кількість тепла та нагрітих газів виділяє розплавлений метал, який подається на розливу. Інтенсивність випромінювання на цих ділянках складає 350-10500 Вт/м². Особливо великому тепловому опромінюванню підлягають робітники цеху при взятті проб, вимірі температури, огляді та ремонті горловини конвертеру. Температура повітря може досягати 45-50 °С.

Для зниження безпеки обслуговування кисневого конвертора, міксера, ковшів та машин безперервної розливки сталі пропонується понизити небезпечний рівень теплового опромінювання робітників киснево-конвертерного цеху. Доцільно зменшити ступінь опромінювання за рахунок використання теплозахисних екранів.

У роботі представлена методика розрахунку теплових втрат і виділень бічною поверхнею кисневого конвертера і випромінюванням через його горловину. Отримані розрахунки дозволили за рахунок встановлення теплозахисних екранів та укриття знизити радіус небезпечної зони до 1,0 м та підвищити техногенну безпеку в киснево-конвертерному цеху.

Доповідь присвячено обґрунтуванню доцільності вибору раціональних засобів техногенної безпеки киснево-конвертерного процесу.

Є.А. МАНДІНА, К.В. БЕЛОКОНЬ, О.С. ВОДЕННІКОВА,
В.Г. РИЖКОВ, кандидати техн. наук, доценти, О.О. ТРОЇЦЬКА, канд. біол. наук, доц.
Запорізький національний університет

ОДЕРЖАННЯ КОАГУЛЯНТУ З СОЛЯНОКИСЛИХ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ТРАВІЛЬНИХ РОЗЧИНІВ ПРОКАТНОГО ВИРОБНИЦТВА

Процес травлення необхідний для видалення окалини з поверхні металу, яка утворилася під час його температурної обробки.

У результаті травлення металу соляною кислотою відбуваються розчинення оксидів заліза з яких складається окалина. Солянокислі відпрацьовані травільні розчини (СВТР) в своєму складі мають: ферум(II) хлориди, слабкий розчин соляної кислоти, завислі речовини.

У роботі було проведено теоретичний аналіз існуючих методів очищення СВТР, який показав, що найбільш поширеними серед них є методи нейтралізації та термічні. Встановлено, що найбільш перспективними є методи переробки СВТР з одержанням цінних товарних продуктів, таких як: залізний пігмент, коагулят або соляна кислота. Серед розглянутих схем одержання товарних продуктів найбільш простою в технічному виконанні схемою є та, що дозволяє одержати в якості продукту коагулянт - ферум(III) хлорид.

Отже, метою роботи є розробка технології переробки СВТР з одержанням коагулянту - ферум(III) хлорид.

Оскільки нашою метою є одержання з СВТР коагулянту, то нами були розглянуто основні вимоги, які пред'являються до якості коагулянту.

Встановлено, що процес коагуляції та очищення води залежить від таких чинників: доза коагулянту, іонний склад та рН води, яка очищається, температура розчину. Також на процес коагуляції буде впливати і склад коагулянту.

Для проведення експериментальних досліджень використовувалась лабораторна установка, яка в своєму складі мала: водяну баню, реактор, озонатор-компресор, підігрівач. У якості СВТР використовували модельний розчин, що містив 60-80 г/л соляної кислоти та ферум(II) хлориду концентрацією 200-240 г/л.

За результатами експериментальних досліджень розроблена апаратурно-технологічна схема процесу переробки СВТР з одержанням коагулянту, яка включає такі стадії:

- окиснення озоном ферум(II) хлориду до ферум(III) хлориду - випаровування розчину;
- розпилення та сушка суспензії (кристалізація);
- збір, пакетування та транспортування коагулянту на склад.

Встановлення ефективної дози коагулянту відбувалося для очищення модельних вод, які містять завислі речовини у вигляді коричневого залізного пігменту.

Ефективність дози коагулянту визначалось по каламутності. Відповідно до експериментальних даних ефективна доза для осадження коричневого залізного пігменту становила 62 мг/л.

При збільшені дози коагулянту більш ніж оптимальне значення спостерігалось повторне забруднення води, що визначалось збільшенням каламутності.

Отже, в результаті теоретичних та експериментальних досліджень була розроблена технологія переробки СВТР з одержанням коагулянта - ферум(III) хлориду.

Аналіз основних властивостей одержаного коагулянту дозволяє рекомендувати його подальше використання в водоочисненні.

Доповідь присвячено розробці технології переробки солянокислих відпрацьованих травільних розчинів прокатного виробництва з одержанням коагулянту - ферум(III) хлориду.

Актуальність дослідження полягає в зменшені антропогенного навантаження на водні об'єкти України за рахунок ефективної переробки стічних вод промислових підприємств та одержання цінного товарного продукту.

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСЕРЕДКУ ДЕФОРМАЦІЇ ПРИ ХОЛОДНОМУ ПРОКАТУВАННІ ТОНКИХ ЛИСТІВ

Кінцева продукція металургійного виробництва – це прокатні вироби, які виготовляються обтисненням на прокатних станах. Прокатні стани – це величезних комплекс машин та механізмів, робота яких заснована на обробці металів завдяки здатності матеріалу до пластичної деформації.

Процеси прокатування, в залежності від температури обробки, поділяються на процеси гарячого і холодного прокатування, на здійснення яких витрачається велика кількість енергії.

Актуальність дослідження полягає у тому, що подальший розвиток прокатного виробництва пов'язаний з раціональним використанням енергетичних ресурсів у процесі виготовлення тонких листів. Така продукція широко використовується в машинобудуванні та будівництві. Тонкі листи виготовляються холодною прокаткою з гарячекатаних листів.

Технологічні процеси прокатування постійно удосконалюються з метою підвищення продуктивності, збільшення якості виробів та зменшення собівартості процесу. При розробці нових технологічних процесів велика увага приділяється енергозбереженню, тому дослідити витрати енергії на утворення осередку деформації при холодному прокатуванні тонких листів і скласти енергетичний баланс процесу є задача актуальна, що дозволить контролювати витрати енергії на прокатування.

Метою роботи є дослідження процесу холодного прокатування тонких листів і виявлення витрат енергії на перетворення в осередку деформації.

Методика дослідження ґрунтується на використанні теоретичних і експериментальних методів дослідження, що базуються на застосуванні фундаментальних положень теорії обробки металів тиском, на використанні розрахункових методів визначення енергосилових параметрів прокатування.

У результаті дослідження осередку деформації, що утворюється при холодному прокатуванні, було складено нову методику визначення витрат енергії на процес, що дозволяє визначити раціональні режими обробки, які забезпечують зменшення витрат енергії. Було визначено кількість енергії, що надійшла до осередку деформації при прокатуванні, яка складається з теплоти заготовки, механічної енергії валків, потенційної зовнішньої поверхні, міцності металу та витрати енергії, що складаються з теплоти розкату, кінетична розкату, потенційна зовнішньої поверхні та міцності металу і роботи деформації.

У розрахунках було використано геометричні параметри осередку деформації та час перебування металу в ньому для умов холодного прокатування тонких листів.

У дослідженнях змінювали величину обтиснення металу при обробці, швидкість прокатування, внаслідок чого змінювалися границя течії металу і витрати енергії на процес.

Виявлено, що збалансувати прихід та витрати енергії можна збільшенням температури в осередку деформації – при цьому зростає тепловміст металу без зростання його міцності у випадку холодного прокатування.

Розрахунками було виявлено, що внаслідок обтиснення вихідна границя текучості сталевих виробів, яка досягається після подолання границі її пружності, розпочинає безперервно зменшуватись відповідно підвищенню температури. Тому зразу після входу штаби в осередок деформації формується фізичний стан металу і його реологічні властивості перед подовженням його та розширенням.

Розрахований енергетичний баланс осередку деформації показав, що під час холодного і теплого прокатування прихід енергії перевищує його витрати. Надлишок енергії в осередку деформації на виході з нього у вигляді теплоти, обумовлений значною мірою методикою складення енергетичного балансу, призводить до завищення температури металу.

Це ще раз підтверджує, що збалансування відбувається за рахунок підвищення температури в осередку деформації.

Список літератури

1. Дослідження об'ємноструктурних і енергетичних перетворень в сталях при прокатуванні: Монографія/ В.А. Чубенко, А.А. Хіноцька// Кривий Ріг: Видавець ФО-П Чернявський Д.О., 2018. – 178 с.

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА АРМАТУРИ № 14
ЗА РАХУНОК УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЖИМІВ ОБТИСНЕННЯ**

Розвиток металургійної промисловості постійно ставить нові завдання з підвищення продуктивності металургійних машин та агрегатів, економії матеріальних та енергетичних ресурсів, що потребує подальшого дослідження та удосконалення технологічних процесів металургійного виробництва. Арматурний профіль № 14 можна виготовити прокатуванням. Прокатне виробництво – це складний виробничий процес, де задіяна велика кількість машин та агрегатів, що працюють над випуском металевої продукції. Процеси прокатування засновані на здатності металів до пластичної деформації, яка забезпечує зміни форми та розмірів вихідного матеріалу з метою отримання потрібного профілю. На такі процеси деформації металу витрачається велика кількість енергії, яка залежить від маси виробів, режимів обтиснення, швидкості обробки, продуктивності процесу, що впливає на собівартість виробництва. Основна задача металургійної промисловості спрямована на отриманні металопродукції при зменшенні витрат енергії та збільшенні продуктивності, що може забезпечити застосування раціональних обтиснень і відповідної калібровки прокатних валків при виготовленні металовироба. Тому, удосконалення технологічного процесу виготовлення арматурного профілю № 14 за рахунок інтенсифікації режимів обтиснень є задача актуальна, що забезпечить зменшення собівартості виробництва металопродукції.

Сталева арматура № 14 відноситься до сортового періодичного профілю. Завдяки не складній та зручній конфігурації такий профіль отримав широке розповсюдження та використання в будівництві з метою збільшення міцності, посилення залізобетонних конструкцій. Такий прокат завдяки своїй формі забезпечує комфортну експлуатацію. Арматурний профіль № 14 має наступні розміри: номінальний діаметр $d_n = 14$ мм, площа поперечного перерізу $153,9$ мм², маса 1 м довжини прокату складає $1,208$ кг. Отримати такий профіль можна гарячим прокатуванням на безперервному дрібносортовому прокатному стані ДС 250 за декілька проходів між прокатними клітьми, що забезпечує надання виробу потрібних розмірів, заданої точності і конфігурації та необхідної якості.

Загальна схема калібровки прокатних валків для отримання арматурного профілю залишається той самою, що і для прокатування круглої сталі. Особливість калібрувань в формі чистового калібру, передчистового овалу та калібру, що передує овальному передчистовому. Усі попередні калібри залишаються без зміни. У дослідженнях пропонується переглянути режими обтиснення та розподілити їх за клітьми у напрямку збільшення величини обтиснення, враховуючи допустиму міцність прокатного валка. Це дозволяє зменшити кількість проходів у прокатних клітях, зменшити час прокатування і збільшити продуктивність прокатного стану.

Для здійснення такої технології потрібно виконати розрахунок калібровки прокатних валків з визначенням усіх можливих максимальних обтиснень з метою отримання точного профілю арматури № 14 за мінімальну кількість проходів, виявити раціональні режими обтиснення, розрахувати розміри калібрів та їх кількість, виконати перевірку прокатних валків на міцність, визначити швидкісні режими прокатування та витрати енергії на процес, розрахувати техніко-економічні показники процесу та передбачити заходи з охорони праці та навколишнього середовища.

Попередні розрахунки показали, що можна збільшити продуктивність процесу приблизно на 8% за рахунок зменшення кількості проходів в прокатних клітях, що зменшує час, який витрачається на одиницю продукції. При цьому якість виробу не погіршується. Розрахунки показали, що прокатні валки витримують навантаження, які діють на них. При цьому витрати енергії майже не змінюються, що веде до зменшення собівартості отриманої прокатної продукції.

Список літератури

1. Технологія прокатного виробництва: Навчальний посібник/ В.А.Чубенко, А.А.Хіноцька// Кривий Ріг: Видавець ФО-П Чернявський Д.О., 2017. – 170 с.

ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА В УМОВАХ ПІДЗЕМНИХ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК

Завдяки можливості безпілотних літальних апаратів (БПЛА) літати в небезпечних місцях і повертатися з них, при перевезенні приладів (камер, датчиків тощо) вони можуть стати універсальним інструментом для маркшейдерів і геологів при підземному видобутку корисних копалин. БПЛА стали звичайними інструментами в гірничодобувній промисловості відкритого способу видобування корисних копалин, але вони до сих пір не повністю використані в інших умовах, якими є і підземні гірничі виробки.

Маркшейдерське забезпечення гірничих робіт при відкритій розробці родовищ корисних копалин може використовувати різні БПЛА, бортові прилади, пристрої GPS та спеціальне програмне забезпечення. Спостерігається великий вибір такого устаткування для виконання маркшейдерсько-геодезичних зйомок, моніторингу небезпечних територій, геологічного та геотехнічного картування. Існує кілька БПЛА і інструментів, які призначені для використання їх в умовах підземної розробки корисної копалини, які, як правило, мають умови низької видимості, магнітні перешкоди та відсутність GPS-покриття. Вони, як правило, не призначені для роботи в таких умовах. Сучасні технології у вигляді відкритих платформ БПЛА, камер високої роздільної здатності, світлодіодного освітлення і зручного програмного забезпечення дозволяють маркшейдерській службі підприємства отримати необхідну інформацію в районах, які небезпечні для знаходження робітників шахти [1].

Для використання БПЛА в підземних умовах, в роботі [2] авторами було досліджено можливість позиціонування на основі застосування ехолокаційної системи для картування підземних пустот. Датчики ехолокації не потребують додаткового освітлення, тому можуть застосовуватися в підземних умовах. Авторами запропоновано поєднання візуальних та інерційних даних 6 датчиків, що забезпечило більшу продуктивність. Для захисту від шуму пропелерів коптера використовувались спеціально надрукованих на 3D-принтері корпуси з вібраційною ізоляцією з отворами лише в бік зондування. Даний тип датчиків показав свою відносну повільність в застосуванні, оскільки їм потрібен час для усереднення отриманих даних. Запропонований метод показав похибку позиціонування в ± 1 см, що обмежує його використання для точних та високоточних робіт.

У якості готової системи виявлення перешкод, яка може бути використана для забезпечення польоту БПЛА в приміщеннях та в місцях, де повністю відсутнє GPS покриття, можливо використати IPS (система інтегрального позиціонування) [3]. Дана система розроблена на базі Німецького аерокосмічного центру (DLR) в 2012 році. Вона зарекомендувала себе як надійний інструмент, який ґрунтується на мультисенсорному підході із застосуванням внутрішнього генератора годинників, при якому кожній вхідній інформації надається точне визначення проміжку часу, який відповідає моменту фотографування. Експериментальні дослідження показали похибку позиціонування в межах ± 2 мм. Перевагою даного методу є підвищена точність синхронізації БПЛА з датчиками та пультом управління, що забезпечується використанням спеціального програмного забезпечення для можливості захоплення фотограмметричних даних, їх ефективної попередньої (вирівнювання фото) та камеральної обробки знімків з можливістю 3D-реконструкції об'єкта зйомки. Керований та автоматизований процес виконання маркшейдерських робіт зменшує час на їх виконання та камеральну обробку.

Список літератури

1. Turner R.M., Bhagwat N.P., Galayda L.J., Knoll C.S., Russell, E.A., MacLaughlin, M.M. Geotechnical Characterization of Underground Mine Excavations From UAV-Captured Photogrammetric & Thermal Imagery. Paper presented at the 52nd U.S. Rock Mechanics/Geomechanics Symposium, Seattle, Washington, June 2018. pp. 508-518.
2. Azhari F., Kiely S., Sennersten C., Lindley C., Matuszak M., Hogwood S. A comparison of sensors for underground void mapping by unmanned aerial vehicles, in M Hudyma & Y Potvin (eds), *Proceedings of the First International Conference on Underground Mining Technology*, Australian Centre for Geomechanics, Perth, pp. 419-430.
3. Griebach D., Baumbach D., Börner A., Buder M., Ernst I., Funk E., Wohlfeil J., Zuev, S. IPS – A System for Real-Time Navigation and 3D-Modeling. ISPRS – *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XXXIX-B5*, pp. 21–26.

П.Й. ФЕДОРЕНКО, д-р техн. наук, проф.,
О.В. ДОЛГІХ, Л.В. ДОЛГІХ, кандидати техн. наук, доценти
Криворізький національний університет

ВИБІР СУПУТНИКОВОГО МЕТОДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ В КАРЄРАХ ТА НА ВІДВАЛАХ

GNSS-технології використовують декілька супутникових методів, наприклад, GPS та ГЛОНАС, супутники яких знаходяться на різних орбітах та дозволяють визначати координати відносно початкових поверхонь, які незначно відрізняються. Цією різницею можна знехтувати при вирішенні задач, що не потребують високої точності. Але при вирішенні задач, які потребують підвищеної точності їх вирішення, необхідно зважати на вплив їх особливостей на отриманий результат.

Використання GNSS-обладнання зараз поширене при вирішенні різних задач маркшейдерського забезпечення гірничих робіт. Найбільш ефективні супутникові технології при виконанні зйомок гірничих виробок в режимі RTK, при винесенні положення бурових свердловин на блоках, тобто при виконанні робіт, точність яких не вище 3-5 см, а іноді і 10 см, тобто коли виконання робіт не вимагає високої точності визначень, а сантиметрова точність вважається більш, ніж достатньою.

Застосування GNSS для вирішення задач, які потребують високої точності, має деякі нюанси, такі як вибір найбільш ефективного обладнання, технології виконання польових робіт та програмних засобів і алгоритмів для виконання розрахунків.

Відстань до базового приймача або перманентної станції є чи не головним чинником, який впливає на точність отримання координат точок. Відомо, що за допомогою двохчастотних приймачів можна виконувати спостереження на відстанях до 50-70 км, але дослідження з виконанням практичних експериментів довели, що використовуючи довжину бази 3 км та базу 0,5 км – точність вимірів значно підвищується.

В останніх версіях програмних продуктів спостерігається тенденція до зменшення параметрів, які обираються користувачем. Різниця в отриманих результатах визначень, при обробці за різними алгоритмами (VLBL, WideLane, L1&L2c, L1&L2), досягає 10 мм і більше у висотних позначках точок. При використанні режиму «auto», не можна бути цілком впевненим, що програмний засіб автоматично вибрав вірний алгоритм опрацювання базової лінії. Тому, як показали практичні роботи, більш старі версії програмних засобів, які містять більше «ручних» налаштувань, показали себе більш надійними.

Також важливим фактором, який необхідно враховувати для отримання необхідною точності, є паспортні дані приймача. Метрологічне калібрування виконується для базової лінії. Велика кількість сучасних мультисистемних приймачів, таких як StonexS8 Plus та інші подібного класу, мають паспортну погрішність визначення висотної позначки 8-10 мм, а гранично допустима похибка, при вірогідності 95%, складає 20 мм, трикратна ж погрішність (з вірогідністю 99%) складає 30 мм. Врахувавши точність визначення висоти приладу і значення PDOP, можна отримати погрішність більшу 35 мм. Виконуючи аналогічні розрахунки для приймачів таких як, наприклад, Topcon Hiper SR, Pro, Hiper Plus, значення похибки в два рази менше, і складає приблизно 15-17 мм.

Мультисистемність сучасних приймачів (можливість використовувати сигнали не тільки GPS, а і ГЛОНАС, Galileo, Beidou) значно підвищує якість RTK-зйомок на забудованих та закритих територіях, за рахунок збільшення кількості супутників і поліпшення PDOP. Але кожна з систем має різну поверхню проектування, точність часу і кількість станцій, а значить і різну точність.

Різниця висот для точок на відвалі Східний ПРАТ «ЦГЗК», отриманих за допомогою GPS та за допомогою ГЛОНАС, при тривалості спостережень 6 годин склала 22 міліметра, а при використанні двох систем Topcon Tools, було визначене середнє значення. Тобто, можна допустити, що при вирішенні високоточних задач, доцільно використовувати тільки GPS, так як отримана точність результатів вище, ніж при використанні ГЛОНАС.

О.В. ДОЛГІХ, Л.В. ДОЛГІХ, кандидати техн. наук, доценти, В.Ю. ПЕТРЕНКО, магістрант
Криворізький національний університет

СУЧАСНЕ МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ НА ЗАЛІЗОРУДНИХ РОДОВИЩАХ

Відомо що в Криворізькому басейні залізна руда видобувається в шахтах та кар'єрах. Маркшейдерська служба забезпечує ефективність гірничих робіт як при відкритому, так і при підземному способах розробки родовища. Від якості маркшейдерського забезпечення залежить і якість гірничих робіт. Саме тому значна увага приділяється питанням підвищення ефективності маркшейдерських робіт на різних стадіях освоєння родовища.

Проблемою вдосконалювання маркшейдерського забезпечення вчені займаються постійно, використовуючи досягнення науки та техніки. При цьому рівень розв'язуваних завдань росте, що пов'язане у першу чергу, з вимогами, які з часом зростають до якості програмного забезпечення та приладів, які використовуються маркшейдерськими службами. Відомо, що актуальними завданнями є:

- складання цифрових планів та створення цифрових моделей на території кар'єрів, відвалів, хвостосховищ, проммайданчиків тощо;

- створення цифрових моделей родовищ;

- забезпечення автоматизованих методів проектування гірничих робіт;

- вирішення задач геометризації родовищ на основі використання сучасного програмного забезпечення;

- підвищення ефективності маркшейдерського забезпечення буро-вибухових робіт на основі використання сучасних технологій при їх проектуванні та проведенні;

- підвищення ефективності вирішення задач геомеханіки;

- впровадження нових методів проектування кар'єрних транспортних шляхів та сучасних методів їх винесення та контролю;

- автоматизування процесу визначення об'ємів гірничих робіт на основі використання цифрових методів зйомок і комп'ютерних методів обчислень та графічних побудов тощо.

Якість і оперативність маркшейдерських робіт залежать, у першу чергу, від повноти планів, складених на об'єкти гірничого підприємства. Використовуючи, найпоширенішу на сьогоднішній день тахеометричну зйомку із застосуванням електронних тахеометрів, лише частково вирішується завдання автоматизації робіт зі складання планів на ділянки, де неможливо або заборонене знаходження людини. Відомий безвідбивний режим електронних тахеометрів не завжди ефективний. Цьому заважають наступні фактори: через відбивні властивості гірських порід кар'єрів Кривбасу, в безвідбивному режимі зменшується на 40-50% вимірювана лінійна величина від тих даних, які наведені в паспорті приладу на стандартну пластину і результати можуть змінюватися залежно від умов спостережень, наприклад, для світлих порід відстань може значно збільшитися; створення планів на гірничі виробки із застосуванням безвідбивного режиму електронного тахеометра, часто ускладнюється починаючи вже з дальності 200 метрів, що спричиняється наявністю «мертвих зон», тобто тим що, деякі елементи гірничих виробок закриті від спостерігача рослинністю, виступаючими формами рельєфу тощо.

Але варто відзначити ефективність використання електронних тахеометрів на кар'єрах, відвалах та інших об'єктах підприємств відкритої розробки родовищ. Цей прилад на сьогодні найбільш затребуваний, як і інші електронні прилади, які дозволяють автоматизувати польові роботи. Конкуренцію електронним приладам складають методи цифрової фотограмметрії, які, з використанням сучасної знімальної платформи у вигляді безпілотних літальних апаратів (БПЛА) та ефективного програмного забезпечення до них, забезпечують вирішення широкого кола задач на зовсім новому рівні.

При використанні БПЛА здійснюються не тільки роботи зі знімання об'єктів для складання планів, а й роботи з моніторингу зон зсуву та різних видів деформацій будівель, споруд, земної поверхні. Дані, отримані за результатами знімання, використовуються різними службами гірничодобувного підприємства.

Сучасне маркшейдерське забезпечення ґрунтується не тільки на використанні сучасних приладів та програмного забезпечення, не менш важливим є розроблення та впровадження нових методів виконання польових та камеральних робіт з їх використанням.

О.В. ДОЛГІХ, Л.В. ДОЛГІХ, кандидати техн. наук, доценти, В.С. САВЕРСЬКИЙ, магістрант
Криворізький національний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ПРИ МАРКШЕЙДЕРСЬКОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ГІРНИЧИХ РОБІТ

Вирішуючи задачу вибору методу виконання знімальних робіт на об'єктах гірничодобувних підприємств, на таких як кар'єри та відвали та шламосховища, в першу чергу необхідно вибрати його серед методів, які забезпечують найбільш високу ефективність та безпеку виконання робіт. Як правило, ці методи ґрунтуються на використанні сучасних технологій, які включають цифрові зйомки та програмне опрацювання їх результатів. Відомо, що методами, які забезпечують безпеку виконання робіт (у тому числі знімальних) є дистанційні методи.

Останнім часом спостерігається значний технічний прогрес в області цифрових технологій, що призвело до суттєвого підвищення якості цифрових камер та їх роздільної здатності. Разом з підвищенням якості знімальних камер спостерігається значне зменшення їх ціни, що сприяє широкому впровадженню цифрових зйомок для вирішення різних інженерних задач. Можна вважати, що маркшейдери та інші фахівці отримали можливість застосовувати цифрові камери в якості вимірювального інструмента. Використання цифрових камер в маркшейдерії може привести до підвищення продуктивності маркшейдерських робіт, а також автоматизації багатьох процесів гірничого виробництва.

Сьогодні, коли маркшейдерська служба гірничого підприємства має найсучасніші прилади та програми для вирішення нагальних питань виробництва, актуальним є використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для виконання знімальних робіт.

Політ та обробка даних попередньо планується в камеральних умовах з вибором програмного забезпечення. Процеси польоту та посадки контролюється пульту керування, який знаходиться в руках спеціаліста. Калібрування камери та орієнтування зображень виконуються за стандартними програмами.

Цифрова зйомка з безпілотного літального апарату використовується, як правило, зі стандартним програмним забезпеченням. На сьогодні існує велика кількість програм, які використовуються в комплексі з дронами. Такі програми дозволяють виконувати обробку даних, отриманих в результаті зйомки, створювати 3D-моделі, здійснювати підрахунок об'ємів гірничої маси та площ ділянок. Однією з таких програм є 3DSurvey 2.0.

3DSurvey - це програма, яка дозволяє створювати 3D-моделі використовуючи 2D-зображення. Програма розроблена компанією Blue Planet (Словенія). Використовуючи цю програму, за допомогою звичайної фотографії, отриманої за допомогою будь-якої цифрової камери, можна створювати карти, цифрові моделі поверхні та виконувати підрахунок об'ємів запасів або добутої гірської маси. Дані знімання обробляються автоматично на основі відповідних алгоритмів. Переваги цієї програми наступні:

- використовується в комплексі з будь-яким безпілотним літальним апаратом для обробки аерознімків місцевості або для перевірки даних раніше виконаної зйомки;
- можлива обробка знімків з будь-якої цифрової камери DSLR або GoPro;
- висока оперативність отримання результатів з необхідною точністю;
- для обробки даних достатньо імпортувати зображення з камери в програму;
- після побудови тривимірної цифрової моделі, можна в автоматичному режимі виконати обчислення об'ємів певних частин моделі.

Використання безпілотних літальних апаратів є оперативним та якісним інструментом вирішення багатьох маркшейдерських задач та дозволяє забезпечувати інші галузі необхідними картографічними матеріалами. Висока ефективність використання БПЛА при 3D-моделюванні різних об'єктів, при проведенні моніторингу небезпечних територій для отримання оцінки безпеки їх експлуатації тощо.

У гірничодобувній промисловості переваги використання БПЛА полягають у можливості ефективно отримати дані для проектування та виконання гірничих робіт. Отримані зображення можуть бути використані для геометричного моделювання, відображення текстур, створення карт та планів місцевості і об'єктів, визначення об'ємів відвалів, складів продукції та вийнятої гірничої маси на гірничодобувних підприємствах. Доведена доцільність їх використання при дослідженнях деформацій земної поверхні та будівель і споруд.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МАРКШЕЙДЕРСЬКИХ ЗЙОМОК В ГЛИБОКИХ КАР'ЄРАХ

Підвищення ефективності маркшейдерських зйомок в глибоких кар'єрах залишається актуальним питанням. Вирішенням цього питання є суттєве скорочення маркшейдерської служби підприємства. На сьогодні ця задача ще не вирішена, з впровадженням нових приладів та програмного забезпечення все ще велика частка маркшейдерських робіт потребує удосконалення.

Відомо, що і раніше аерофотознімання, у порівнянні з іншими методами, давало можливість найбільш повно відобразити інформацію про поверхню, але мало низьку оперативність. План, складений за результатами аерофотознімання, передавався маркшейдерській службі кар'єру через певний час після знімальних робіт, коли вже втрачалася актуальність рішення багатьох завдань через невідповідність ситуації стану кар'єру на визначений час. Тому інколи аерознімання замінювали наземною цифровою стереофотограмметричною зйомкою, яка дозволяла оперативніше вирішувати завдання маркшейдерської служби підприємства. Такий спосіб дистанційного знімання глибоких залізородних кар'єрів найбільш ефективний в випадку, коли ставиться завдання отримання даних з підвищеною точністю. За результатами такої зйомки можна оперативно вирішувати більшість завдань маркшейдерської служби.

Ефективним є використання цифрових методів знімання як з повітря так і з землі, що дає можливість вибирати більш доцільний спосіб для тих чи інших умов. Аерознімання дозволяє охопити зйомкою більші площі, а наземне задокументувати недоступні для аерознімання ділянки. Тому доцільним є використання обох цих способів.

Відомо, що використання сучасних цифрових камер та безпілотних літальних апаратів для виконання зйомок кар'єрів – один із варіантів вирішення задачі скорочення чисельності маркшейдерських служб гірничодобувних підприємств. Використання ефективних технологій обробки цифрових зображень є перспективним напрямком автоматизації всього комплексу робіт з маркшейдерського забезпечення гірничодобувного підприємства.

Склалося дві схеми впровадження цифрового знімання з БПЛА з опрацюванням його результатів в автоматичному або «ручному» режимі.

У першій схемі використовується програмне забезпечення безпілотного літального апарату, засноване на автоматичному опрацюванні знімків з побудовою стереоскопічної моделі та горизонталей. У другій схемі отримані знімки опрацьовуються класичним способом зі створенням та орієнтуванням знімків.

У результаті теж будується цифрова модель з горизонталями, але для цього використовуються розпізнавальні знаки з координатами.

Безумовно маркшейдерський план, отриманий за першою схемою дозволяє вирішувати широке коло задач, пов'язаних з проектуванням гірничих робіт, визначенням їх об'ємів тощо.

У випадках, коли необхідна висока точність визначення положень точок, наприклад, при вирішенні таких задач, як дослідження деформацій, створення опорного та знімального обґрунтування тощо, доцільно вибирати другу схему.

Друга схема, при якій на знімках використовуються точки не тільки для їх орієнтування, а й для контролю визначень, більш надійна та дозволяє з вищою точністю вирішувати маркшейдерські задачі.

Останнім часом спостерігається тенденція підміни високоякісних фотограмметричних робіт зі створення планів та інших документів на використання спрощених обчислень за стандартними програмами, що призводить до отримання даних, які не завжди задовольняють вимогам інструкцій з виконання маркшейдерських робіт.

Зі збільшенням глибини кар'єру, підвищуються вимоги до складання проекту аерознімання не залежно від того, який літальний апарат для цього буде використовуватися. Проект аерознімання повинен включати контрольні точки, які дозволяють здійснювати контроль всього комплексу робіт зі складання графічної документації. Отримані в результаті матеріали необхідно опрацьовувати за класичною схемою, якщо за ними планується створення маркшейдерського плану.

І.П. КУШНЕРЬОВ, Ю.Ю. КРИВЕНКО, кандидати техн. наук, доценти,
М.М. ФЕДІН, магістрант, Криворізький національний університет

СПОСІБ ПІДЗЕМНОЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ З ДОВГОТРИВАЛОЮ ОХОРОНОЮ ВИРОБЛЕНИХ ПРОСТОРІВ

Дуже часто підземні простори, які утворилися після очисного виймання корисних копалин, використовуються для інших господарських потреб. Первинно параметри виробок згідно інструктивних документів розраховуються на період очисного виймання. Якщо розраховувати застосування очисних виробок на довготривалий період для виконання вказаних вище цілей, то необхідно завчасно, при проектуванні, зменшувати їх розміри зі збільшенням параметрів ціликів, що не є економічно доцільним.

Розроблена нова технологія відпрацювання горизонтальних та пологих родовищ системами з відкритим очисним простором із залишенням виробок(камер) для вторинного використання в якості підземних сховищ, складів продукції різного призначення, гаражів, культурно-розважальних комплексів та інше.

Технологічна сутність полягає в наступному. Приймається панельна підготовка родовища корисних копалин. Панелі поділяють на довгі виїмкові камери та підтримуючі цілики. Очисне виймання корисних копалин виконується, в основному, механізованими засобами або за допомогою буро-вибухових робіт мілкими шпурами. Передбачається використання технологічних горизонтальних та вертикальних виробок для охорони очисних камер з метою їх подальшої довготривалої утилізації. Розроблено просторову несучу конструкцію. Вона складається із технологічних, потім армованих канатами, горизонтальних виробок, які були пройдені у породах покрівлі камер, зміцнених ціликів та перепрофільованих у штучні колони вертикальних виробок. У породах покрівлі камер із технологічних виробок вибурають горизонтальні свердловини, наприклад, Ø100 мм та протягують канати із перепуском їх у вертикальні виробки та тампонує кінцівки цих канатів цементуючими розчинами. Якщо немає умов застосування вказаних речовин у підняткових можливе розташування з наступним забутовуванням відпрацьованих труб(штанг) в них та з'єднання з тросами шляхом постановки сталевого затиску або гвинтових фіксаторів. Сітка вибурування свердловин під канати визначається фізико-механічними властивостями порід безпосередньої покрівлі. Канати можуть бути натягнуті з необхідним зусиллям для надання їм пружності або податливості в залежності від складу порід, в яких вони протягнуті, та напруженого стану оточуючих порід.

Таким чином створюється просторова безпечно підтримуюча конструкція охорони очисних виробок (підтримки камер в стійкому стані на заданий термін їх існування) для умов подальшого використання.

Технологічні виробки для зменшення витрат на їх проведення можуть бути просунені перетином, який необхідно для провітрювання та з утворенням ніш для встановлення верстатів по вибуруванню свердловин. Потім вони можуть лишатись в якості порожнин, повністю або ж розосереджено забутовуватись для нівелювання концентрацій напружень над ціликами.

Відстань між вертикальними виробками (штучними колонами) визначається із умов підтримки закріпленого канатами прогону покрівлі, а відстань між горизонтальними – визначається за формулою $L = (b+a+l_b) K_t$, де b - ширина камери, м; a - розмір цілика між камерами, м; l_b - розмір технологічної виробки; K_t – коефіцієнт, який враховує запроєктовану тривалість експлуатації підземної споруди.

Розміри вказаних конструктивних елементів визначаються згідно відомих розрахункових методів. Просторова охоронно-підтримуюча конструкція може бути утворена завчасно до очисного виймання корисних копалин з метою зміцнення біляконтурного масиву в подальшому використанні очисних виробок та отримання кращих показників відпрацювання покладів.

Дослідженнями встановлено, що реалізація запропонованого способу дає можливість підвищити ефективність добування корисних копалин, безпечно довгостроково використовувати відпрацьовані простори для іншого вторинного призначення та зберігати денну поверхню від процесів деформування.

І.П. КУШНЕРЬОВ, Ю.Ю. КРИВЕНКО, кандидати техн. наук, доценти,
М.М. ФЕДІН, магістрант, Криворізький національний університет

ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИСНОГО ВИЙМАННЯ ПАРАЛЕЛЬНО ЗБЛИЖЕНИХ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ТА ПОЛОГОСПАДНИХ ПЛАСТІВ

Одночасне виймання паралельно зближених покладів корисних копалин завжди спряжена з їх підробкою або ж, навпаки, надробкою. В залежності від відстані між покладами, складу оточуючих порід, порядку очисного виймання налягаюча та підстильна товща зазнає значні зміни напружено-деформованого стану породного масиву. В наслідок цього поклади корисних копалин, які підробляються(надробляються), несуча товща порід активно деформуються і при цьому мають місце різні форми негативних проявів гірського тиску. Процес деформування також може активно розвинути в основній покрівлі з виходом на денну поверхню. В деяких випадках накопичена потенціальна енергія внаслідок трансформації напружень, особливо на глибоких горизонтах, приводить до раптових динамічних явищ. Крім того, в результаті активних деформаційних процесів та зсувів є великі втрати корисних копалин. Тому технологічні схеми відпрацювання вказаних родовищ повинні бути прийняті дуже ретельно вивіреними з передбаченням протидії негативним явищам.

Існує багато способів та систем розробки паралельно зближених покладів. Це, в основному стовпові, камерно-стовпові та й інші технологічні схеми передбачають різного роду цілики з корисних копалин для підтримки [1,2]. Причому, їх залишення при умові збереження денної поверхні може досягати 50% втрат і більше, що не є економічно доцільним, особливо при відпрацюванні цінних руд або марок вугілля. Штучні- ж потребують великих витрат і не повністю локалізують деформації як в міжпластовій зоні, так і налягаючій товщі порід.

На основі вивчення зразків порід та руд, процесів деформування в міжпластових породах та зміни їх властивостей і стану з часом нами запропонована технологічна схема очисного виймання паралельно зближених пластів корисних копалин та досліджені її параметри. Сутність технології полягає в наступному. При вийманні верхнього пласта попереду очисного вибою, наприклад, лави просувають розрізну виробку, Відстань від очисного вибою до цієї виробки приймається в залежності від швидкості просування вибою та часом затухання деформаційних процесів в породах міжпластя. З розрізного штреку для підтримки безпосередньої покрівлі утворюється штучний цілик із її порід. З вказаного штреку в масиві порід міжпластя вибуряються спадні похилі свердловини, в яких розташовують розосереджені заряди вибухових речовин та торпедують масив для створення мережі тріщин та мікропорожнини скрізь них породи насичають зміцнюючими розчинами. Дослідами встановлені параметри зон насичення, відстані між свердловинами, їх довжина. Виймання нижнього пласта ведуть стовповою або камерною системою із залишенням стрічкових ціликів. Їх розташовують у шаховому порядку по відношенню до сформованих штучних ціликів верхнього пласта. Важливо те, що штучно створені цілики на верхньому пласті, зміцнена товща порід між паралельно зближеними пластами та стрічкові цілики, які залишені на нижньому, взаємо пов'язані між собою і представляють єдину просторову конструкцію. Послідовне відпрацювання пластів покладів в залежності від фізико-механічних властивостей корисних копалин може вестись механічним способом. Таким чином виконуються основні елементи технологічної схеми відпрацювання паралельно зближених покладів корисних копалин.

Запропоновані спосіб та технологія виймання паралельно зближених горизонтальних та пологоспадних покладів дозволяють забезпечити довготривалу стійкість міжпластової товщі порід, безпечно ефективно ведення гірських робіт та запобігти розвитку деформаційних процесів в налягаючій товщі порід зі збереженням денної поверхні.

Список літератури

1. Кушнерёв И.П.,.. Обоснование технологии отработки месторождений стройматериаловс учетом дальнейшего использования выработанных пространств /И.П. Кушнерёв, Ю.Ю. Кривенко // Гірничий вісник № 97,Кривий Ріг, КНУ, 2014, с. 247-251.
2. Петренко Е. В. Освоение подземного пространства /Е,В.Петренко - М.: Недра,1988, с.241.

О.О. ЛАПШИН, д-р техн. наук, проф., Д.М. БУТЛИЦЬКИЙ, студент
Криворізький національний університет

СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ВИКОНАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ РОБІТ З РЕМОНТУ ТА БУДІВНИЦТВА АВТОДОРІГ У ІНГУЛЕЦЬКОМУ КАР'ЄРІ

Для виконання інвестиційної програми ПАТ «Інгулецький ГЗК» в цеху технологічного автотранспорту придбано і підготовлено до роботи автогрейдер KOMATSU GD825A на заміну існуючої моделі ДЗ-98, який використовується для ремонту і будівництва автодоріг у кар'єрі. Також доцільно застосування його під час розчищення автодоріг від снігу в зимову пору року. Продуктивність KOMATSU GD825A вища на 20%.

Велика експлуатаційна маса автогрейдера створює потужне тягове зусилля, що корисно під час робіт підвищеної небезпеки з утримання автомобільних доріг у кар'єрі.

Безпосереднє вприскування палива сприяє більш високій паливній економічності. Разом з цим важливим експлуатаційним фактором є оснащення автогрейдера більш екологічно чистим двигуном S6D140E з низькою токсичністю відпрацьованих газів, що відповідає вимогам вітчизняного та світового екологічного законодавства.

Важливим фактором безпечної експлуатації під час виконання будівництва автодоріг у Інгулецькому кар'єрі є можливість ефективного профілювання і зачищення під'їзної частини дороги відповідно до затвердженого проекту виконання робіт та системи попередньо проведених інструктажів та навчання оператора автогрейдера.

Саме оператор має можливість обрати найбільш ефективну для цього швидкість пересування відповідно до вимог НПАОП організації безпечного руху за маневровими схемами у кар'єрі. Таку можливість надає коробка передач HYDROSHIFT, яка трансформує потужність від двигуна S6D140E.

Взагалі забезпечується діапазон регулювання з 8-мома передачами переднього і заднього ходу у кожному випадку відповідно.

Іншим фактором ризико-орієнтованої експлуатації KOMATSU GD825A є стійкий хід з низько-профільними шинами. Оскільки саме вони незначно заглиблюються у достатньо м'який ґрунт. Цим забезпечується висока прохідність та стійкість в умовах слабких і міцних ґрунтів.

Наступним фактором підвищення безпеки виконання робіт є високий рівень стійкості автогрейдера за рахунок досконалого балансування з розподілу його ваги між передніми і задніми колесами.

Так, саме більша вага на задні колеса знижує найнебезпечніший фактор експлуатації, такий як боковий занос з одночасним підвищенням продуктивності техніки у важких і небезпечних умовах експлуатації Інгулецького кар'єру. Разом з цим необхідно враховувати і більш значне зусилля на відвальних роботах у цієї марки автогрейдера, що значно підвищує безпечність виконання проектних робіт при заходці до більш міцних ґрунтів на під'їзних дорогах. Саме за рахунок цього можна досягати більш високої якості виконання профілювання за відносно невелике число проходів.

Також конструкція KOMATSU GD825A у порівнянні з автогрейдером ДЗ-98 дозволяє оператору встановлювати відвал в положення зрізання відкосів, при цьому кут може бути доведений до 90° з любого боку.

Висока швидкість повороту відвалу прискорює процес зміни положення відвалу для підвищення продуктивності. Великий бічний виніс відвалу та гідروпривід зміни кута різання ножа відвалу дозволяє оператору пристосувати автогрейдер KOMATSU GD825A до роботи в складних умовах кар'єру.

За кута злому рами 25° мінімальний радіус повороту автогрейдера KOMATSU GD825A складає 8 м, а це дозволяє йому маневрувати в стиснених умовах. Робочих положень має три: з прямою рамою для профілювання з великою довжиною проходів, з виломом рами за необхідності зменшення радіусу повороту і з боковим зміщенням передніх коліс, якщо потрібно їх розміщувати на вже вирівняній поверхні.

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО МІСЦЯ ЗАБОРУ ПРИПЛИВНОГО ПОВІТРЯ У ЗАЛІЗОРУДНОМУ КАР'ЄРІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ НА ПИЛО-ГАЗОВИЙ СКЛАД АТМОСФЕРИ У ЗАЛІЗОРУДНОМУ КАР'ЄРІ

Зі зростанням глибини кар'єру, складною геометричною формою і недостатнім рознесенням бортів ускладнюється проблема виносу шкідливих домішок, які виділяються за різних технологічних процесів. Науковими дослідженнями встановлено, що повітря на дні кар'єру в середньому тепліше, ніж на поверхні. При цьому переважають позитивні умовні градієнти температур. Повторюваність інверсійних градієнтів мала, в часі разом з ізотермічними градієнтами вона 18-30%. Наявність градієнтів температури визначає виникнення конвективних повітряних потоків, які перемішуються за позитивного градієнту до верху, а за негативного (конверсійного) - до низу.

На рівень забруднень в залізорудному кар'єрі впливає кількість вологи, що вміщується в атмосфері кар'єру. Встановлено, що за низького вологовмісту повітря $d \leq 6,2$ г/кг підвищення концентрації оксиду вуглецю спостерігається у верхніх шарах атмосфери кар'єру, а при $d \geq 10$ г/кг - в нижній частині кар'єру. Таким чином, в тиху погоду, а також в застійних зонах за високого вологовмісту, яке має місце в теплий період року, в атмосфері кар'єру відбувається накопичення оксиду вуглецю. В зимовий період, який характеризується низькими значеннями вологовмісту повітря, ймовірність накопичення оксиду вуглецю невелика.

Встановлено за динамікою руху оксиду вуглецю в атмосфері кар'єру в залежності від вологовмісту повітря, що протягом року мають місце періоди з максимальною ймовірністю виникнення несприятливих умов в глибоких залізорудних кар'єрах, особливо в тиху погоду. Так, в період з середини вересня по кінець березня ймовірність конверсії оксиду вуглецю в атмосфері кар'єру мінімальна, оскільки в цей період вологовміст в повітрі нижче 6 г/кг. В періоди з початку квітня до середини травня і з початку липня до середини вересня вказані процеси відсутні. Розповсюдження домішок в атмосфері кар'єру відбувається під дією вітру і за конвективних потоків. Період з другої половини травня і до кінця червня найбільш сприятливий для виникнення конверсії оксиду вуглецю в атмосфері залізорудних кар'єрів.

Встановлено, що в період конверсії оксиду вуглецю в атмосфері кар'єру провітрювання похилих конвеєрних стволів за рахунок депресії природної тяги здійснюється за прямою схемою провітрювання кар'єру з забором припливного повітря на його поверхні. Вихід повітря за кар'єру під дією депресії природної тяги відбувається в періоди мінімально можливого забруднення атмосфери кар'єру шкідливими домішками.

Схема провітрювання конвеєрних стволів циклічно-потоккової технології (ЦПТ) без проходки спеціальних вентиляційних виробок з застосуванням депресії природної тяги визначає відбирання припливного повітря з атмосфери кар'єру в районі концентраційного горизонту. Встановлено, що за рахунок турбулентної дифузії, практично за будь-якої швидкості вітру, на відстані 30 м від вузла розвантаження транспортних засобів концентрація шкідливих домішок (пилу і оксиду вуглецю) знижується до значень середніх в атмосфері кар'єру.

Забирання припливного повітря на концентраційному горизонті для провітрювання конвеєрних стволів необхідно здійснювати на відстані не меншій за 40 м від вузла розвантаження транспортних засобів (автосамоскидів, залізничних вагонів).

Атмосфера кар'єру безпосередньо пов'язана з атмосферою прилеглих районів. Цей зв'язок проявляє себе як підвищення запиленості повітря навколо за рахунок відкритих гірничих робіт та інших джерел. Встановлено, що середня концентрація за вимірюваннями ДНБПГ як в атмосфері кар'єру, так і на його поверхні не задовольняють вимогам санітарних норм до припливного повітря.

Основні джерела пилоутворення в конвеєрних стволах ЦПТ є перевантажувальні вузли, холоста і вантажна гілки конвеєрів, а також здіймання пилу, яке осідає, зі стінок виробок та обладнання за великих швидкостей руху повітря.

Інтенсивність пилоутворення в укриттях перевантажувальних вузлів практично не залежить від швидкості повітря в конвеєрному стволі ЦПТ.

О. М. НОВІКОВА, канд. техн. наук, доц., А.Ю. ПАЛАМАР, канд. техн. наук, доц.,
Д.О. МАМІЙ, магістрант Криворізький національний університет

СКЛАДОВІ СУЧАСНИХ РЕФЕРЕНЦІЙНИХ ГЕОДЕЗИЧНИХ СИСТЕМ

Перше визначення геодезичної системи координат дав ще у 1978 році радянський вчений Л.П. Пеллинен, назвав їх «узгодженими системами функціональних геодезичних постійних» [1]. На даний час це визначення вже застаріло. Прошло 40 років з його появи.

Чітке визначення Геодезичної референційної системи дав американський вчений професор університету Огайо С. Jekeli, [2]. Згідно його тлумачення є два досить близькі, але різні поняття, які об'єднуються в рамках одного словосполучення «геодезичні референційні системи». Теоретична частина цього словосполучення має назву референційна система (*A Reference System*), практична - референційна рамка (*A Reference Frame*).

* Референційна система – це набір умов, правил і моделей, необхідних для визначення координат точки на земній поверхні.

* Референційна рамка реалізує референційну систему за допомогою координат певних точок, які доступні безпосередньо при зйомці або спостереженні.

Сучасні геодезичні референційні системи включають чотири математичні моделі:

Перша модель: Декартова просторова прямокутна система координат X, Y, Z .

Друга модель – Еліпсоїд обертання, який представляє поверхню Землі. Є два варіанти для цієї моделі. Геометричний еліпсоїд та рівневий еліпсоїд. Для визначення геометричного еліпсоїда достатньо вказати два параметри:

a - велику піввісь;

α - стиснення еліпсоїда.

Сучасні еліпсоїди, такі як еліпсоїд GRS-80 є еліпсоїдами, які утворюють навколо себе поле сили ваги. Вони є рівневою поверхнею цього поля. Для визначення рівневого еліпсоїда потрібно знати не два а чотири параметри. Перші два параметри співпадають з параметрами геометричного еліпсоїда – а саме велика піввісь, стиснення еліпсоїда. Третій параметр це гравітаційний параметр GM , який є множенням маси тіла на гравітаційну постійну G . Як правило маса еліпсоїда прирівнюється до маси Землі. Причому береться не тільки маса твердої поверхні, але враховується і маси води та атмосфери. Четвертий параметр: ω – кутова швидкість обертання тіла для рівневого еліпсоїда дорівнює середній кутовій швидкості обертання Землі. На еліпсоїді визначені геодезичні координати – широта та довгота. Якщо точка розташована не на еліпсоїді, а над еліпсоїдом, то додається ще одна координата геодезична висота.

Третя модель, проекція, прив'язується до еліпсоїда математично за допомогою формул проекції. В цих формулах дається зв'язок між прямокутними координатами точки на площині та геодезичними координатами точки на поверхні еліпсоїда.

Четверта модель – Геоїд (квазігеоїд), що дозволяє визначити ортометричні (нормальні) висоти точок поверхні Землі.

Якщо система горизонтальна, то вона має не чотири, а три моделі – це прямокутна просторова система координат, еліпсоїд та проекція. Якщо система є вертикальною то для її визначення не потрібна проекція і вона складається з таких моделей як просторова прямокутна система координат, еліпсоїд та геоїд.

Усі моделі зв'язані між собою спеціальними умовами. Наприклад центри трьох моделей: системи координат, еліпсоїда та геоїда повинні співпадати.

Зв'язок всіх теоретичних моделей системи координат з Землею визначається за допомогою Геодезичного Датума. Згідно [2], це набір параметрів і констант які визначають координатну систему, включаючи її початок, орієнтацію і масштаб, таким чином, щоб однозначно зв'язати систему координат з Землею.

Список літератури

1. Пеллинен Л.П. Высшая геодезия (Теоретическая геодезия). – М.: Недра, 1978, 264 с. URL: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-pellinen-lpyvysshaya-geodeziyamnedra1978.pdf>.

2. Jekeli, C. Geometric reference systems in geodesy. Ohio: State University. 2012. URL : https://kb.osu.edu/dspace/bitstream/handle/1811/51274/Geometric_Reference_Systems_2012.pdf.

О. С. НАМНАТ, асистент, Криворізький національний університет
В.Д. СИДОРЕНКО, д-р техн. наук, проф. Криворізький національний університет
Л.М. ДАЦЕНКО, д-р геол. наук, проф.
Таврійський державний агротехнічний університет ім. Дмитра Моторного

АЕРОФОТОГРАММЕТРИЧНЕ ЗНІМАННЯ БЕЗ ВИКОРИСТАННЯ ОПІЗНАВАЛЬНИХ ЗНАКІВ

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

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 залученням засобів автоматизації та обчислювальної техніки.

Робота з проектом здійснюється в чотири етапи: визначення положення камер в просторі і створення розрідженої хмари точок, побудова щільної хмари точок, побудова моделі, побудова текстури моделі. На першому етапі необхідно знайти спільні точки фотографій і по ним визначити параметри камери: орієнтація, положення в просторі і внутрішня геометрія (фокусна відстань, дисторсія об'єктива та інше). Отримані дані використовуються на подальших стадіях обробки. Генерація сполучних точок або побудова розрідженої хмарини точок відбувається в автоматичному режимі з наперед заданими мінімальною і максимальною кількістю точок між двома фотографіями. Цей процес служить тільки для візуальної оцінки якості вирівнювання фотографій. На подальших стадіях розріджена хмара для побудови моделі не використовується. Наступним етапом є побудова щільної хмари точок. На підставі даних, отриманих на першому етапі. Щільна хмара точок при правильних налаштуваннях може досягати більше одного мільярда точок на один об'єкт. Вона може бути змінена, класифікована або експортована для подальшого аналізу в інших програмах. Далі будується тривимірна модель. Передбачено два алгоритмічних методи побудови: один для плоских поверхонь, другий для поверхонь будь-якого типу. Завершальним етапом є створення текстури для моделі. Для прив'язки фотознімків використана перманентна станція, постійно діючої навігаційної мережі України. Виконано розрахунок кожного вектору, який відповідає центру окремо взятого зображення. Також виконана прив'язка до місцевих вихідних пунктів, які розташовані поблизу об'єкту. Розставлені контрольні точки по периметру об'єкту ведення робіт для контролю отриманого ортофотоплану.

Аерофотознімання виконано за допомогою безпілотного літального апарату на якому встановлений додатковий навігаційний приймач, що здатен фіксувати координати фотокамери в моменти фотографування. Розрахунок зрівнювання векторів показав дуже гарні результати. При цьому всі головні точки знімків отримані зі 100% фіксованим значенням, що відповідає точності $\pm 5-10$ мм. Завдяки чому виконується високоточне взаємне орієнтування камер.

Таким чином, по виконаному проекту аерофотознімання зроблена оцінка точності фотограмметричної обробки результатів. Просторовий дозвіл знімків на місцевості склав 1 см. Для побудови фототриангуляції в якості опорних даних були використані тільки координати центрів проекції, що отримані під час знімання. Максимальні розбіжності на 12 контрольних точках після зрівнювання тотриангуляції склали в плані 9.0 см, а по висоті 9,7 см. Точність фотоплану склала 4,31 см. Крім цього, було виконано порівняння розмірів і висот об'єктів, отриманих за допомогою тахеометра і з фотограмметричних вимірів. Розбіжності склали 2-5 см.

Список літератури

1. Інструкція з топографо-геодезичного знімання в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 ГКНТА-2.04-02-98. Київ, – 1999 р.
2. Decamegas. AGISOFT PHOTOSCAN/ACUTE3D SMART3DCAPTURE. [Электронный ресурс] // Acute3DCommunity, 2014 (23.09.2014). – URL: <https://community.acute3d.com/forum/agisoftphotoscanacute3d-smart3dcapture> (дата обращения: 01.02.2016).

В. Д. СИДОРЕНКО, докт. техн. наук, проф., Криворізький національний університет
А. О. АННЕНКОВ, канд. техн. наук, доц.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ІНКЛІНОМЕТРІЇ В СИСТЕМАХ ГЕОДЕЗИЧНОГО МОНІТОРИНГУ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД

В сучасних умовах стрімкого розвитку будівельної галузі, значно зростають вимоги до надійності, стійкості та міцності інженерних споруд. Особливу увагу слід приділити унікальним інженерним спорудам, таким як, великі спортивні споруди, гідротехнічні споруди, мости, греблі, висотні будівлі тощо.

В Україні питанням застосування автоматизації в задачах геодезичного моніторингу інженерних споруд приділяється дуже незначна увага.

Необхідно відмітити, що головна увага в роботах науковців [1,2,3] зосереджена на математичному обробленні отриманих результатів спостережень і представленні кількісних геометричних характеристик. Етап технології організації робіт та безпосереднього виконання спостережень залишається поза увагою авторів.

Наявна на сьогодні нормативно-технічна база по геодезичному забезпеченню будівельного процесу досить скупо описує норми по моніторингу і автоматизації процесу одержання й аналізу інформаційно-вимірювальних даних.

Актуальною задачею на сьогоднішній день є застосування автоматизованих систем геодезичного моніторингу на базі інноваційних геодезичних програмних систем, сучасного обладнання та технологій вимірювань, серед яких можна виділити супутникові системи ГНСС-спостережень, електронні роботизовані тахеометри, високоточна цифрова інклінометрія тощо.

Інженерні споруди під час будівництва та експлуатації зазнають деформацій під впливом різного роду факторів, серед яких: вплив кліматичних навантажень; явища сейсмічного походження; вплив забудови і підземного будівництва в містах; статичні і динамічні навантаження технологічного характеру; геологічні та тектонічні процеси.

Основним завданням автоматизованих систем геодезичного моніторингу є своєчасне виявлення дефектів та деформацій, які перевищують нормативні показники, або наближаються до них, аналіз причин виникнення деформацій та моделюванні прогнозу їх подальшого розвитку.

Деформаційна модель інженерної споруди, яка отримана за допомогою автоматизованої системи моніторингу, є основою для прогнозування та прийняття відповідних рішень практично в режимі реального часу. Такі системи виведуть на новий рівень інженерну науку.

Слід загострити увагу на важливій задачі автоматизованого моніторингу - інтегрування автоматизованої системи в загальну концепцію комплексного забезпечення стійкості і безпеки споруд (сейсмічної, техногенної, антитерористичної та ін.) на всіх стадіях зведення споруди - вишукування, проектування, будівництво, експлуатація та ліквідація. Такий підхід дозволить використовувати дані моніторингу в ВІМ-технологіях, які сьогодні, на жаль, ведуться за залишковим принципом, або після завершення робочого проекту будівництва, або до початку проектування і не має чіткого суцільного зв'язку між стадіями.

Виміряні в режимі онлайн деформації дають можливість перевірити закладені в основу проектних рішень теоретичні припущення, уточнити розрахункові формули і алгоритми, а також об'єктивно оцінити якість проекту будівництва. Тому невід'ємною частиною документації з підготовки будівництва є проект заходів з комплексного геотехнічного моніторингу інженерної споруди.

Доповідь присвячена вирішенню завдань підвищення ефективності та надійності експлуатації унікальних інженерних споруд шляхом розробки і реалізації системи автоматизованого геодезичного моніторингу в режимі реального часу на основі наукової гіпотези комплексного застосування високоточних цифрових інклінометрів і роботизованих електронних тахеометрів в єдиній системі автоматизованого геодезичного моніторингу інженерних споруд.

Список літератури

1. **Cranenbroeck J., Brown N.** Networking Motorized Total Stations and GPS Receivers for Deformation Measurements. *Deformation Measurements and Analysis I: FIG Working Week 2004, TS16*, 2004. May 22-27. Athens, Greece, 2004. P. 1-15.
2. **Шульц Р.В., Анненков А.О., Мельник О.В., Хайлак А.М.** Оброблення результатів інженерно-геодезичних спостережень за осіданнями методом фільтрації за Калманом. *Інженерна геодезія*. 2014. Вип. №60. С. 45-63.

**ВИКОРИСТАННЯ КВАДРОКОПТЕРА
ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ГРЕБЕЛЬ ТА ДАМБ**

Гребля-споруда, що перегороджує шлях потоку води або піднімає її рівень, що в свою чергу дозволяє збільшувати прохідність річки і максимально використовувати енергетичні ресурси води. Греблі роблять з дрібних річок судноплавні, на них можна виконувати будівництво ГЕС. Зазвичай при цьому утворюється водосховище для зрошення найближчих сільгоспугідь і постачає водою населені пункти. Дамба - так само гідротехнічна споруда, що представляє собою ґрунтовий насип трапецеїдального перетину для регулювання водних потоків, іноді для захисту від снігових лавин, тощо. Верхня частина дамби може використовуватися для доріг та інших комунікацій [1,2].

Під впливом тиску води та інших природних факторів, а також внаслідок нестабільної основи споруд греблі, чи дамби, або її окремі елементи можуть бути деформовані, а при деформаціях, що перевищують допустимі межі, можуть відбуватися пошкодження і навіть руйнування конструкцій. Тому моніторинг і спостереження за деформаціями гідротехнічних споруд є надзвичайно важливим.

Результати спостережень за деформаціями для оцінки стабільності і безпеки споруд допомагають фахівцям зробити процес будівництва та реконструкції гідротехнічних споруд більш надійним і безпечним. Спостереження за деформаціями гребель і водоспусків є складним і проблемним завданням, що вимагає високої точності, тому в цій області розроблені різні методи вимірювань і аналізу результатів.

Існує ряд методів, які дозволяють моніторити стан греблі або дамби. Це в першу чергу метод точного геометричного нівелювання закріплених в конструкції греблі або дамби марок. По зміні їх відміток можна судити про вертикальні деформації масиву.

Закріплення конструктивних профільних ліній дозволяють по відхиленню від норми осі судити про наявність планових деформацій [3]. Так само можуть виконуватися як кутові так і лінійні виміри конструктивних елементів греблі.

Особливо навантаження на греблі і дамби проявляються у весняно-осінній період, коли змінюється рівень водного дзеркала. За результатами спостережень ряду гребель, мінливе навантаження води на греблю або дамбу викликають планові зміщення в межах $\pm 200\div 300$ мм, а в деяких випадках перевищує і ± 600 мм. Хоч і після зняття навантаження гребля або дамба конструктивно повертається в початкове положення, але випадкове порушення цього балансу може викликати руйнування їх з викидом великого обсягу води на житлові райони [4].

Підвищити надійність моніторингу стану гребель або дамб можливо з використанням нового методу, а саме - безпілотного літального апарату – квадрокоптера.

Для геодезичних мікро аерофотозйомок створені сучасні квадрокоптери, за допомогою яких фіксується планове положення об'єкта до ± 10 мм та отримується графічний матеріал. Маючи супутникову навігаційну координату закріплених марок-прив'язок з точністю $\pm 2-3$ мм, як розпізнавальні точки, виконується порівняльний аналіз кожного циклу аерофотозйомок об'єкта в комп'ютерній моделі.

При цьому, аналізу підлягає весь об'єкт в цілому, а не його окремі елементи, процес вимірів може бути виконаний в межах десятків хвилин і відповідно, повторні цикли можуть виконуватися в будь-який додатковий час, можна аналізувати початкові моменти руйнування дамби, які візуально визначити важко. І найважливіше, що для результатів обстеження складних інженерних конструкцій буде присутній наочний графічний матеріал.

Застосування даного методу не відхиляє використання стандартних геодезичних методів, а може істотно їх доповнити і обнадіяти результати спостережень.

Список літератури

1. **Матвиенко А.А.** Совершенствование методики расчета сейсмостойкости плотин из грунтовых материалов на основе волновой теории / Харьков Дис. 2015.
2. **Вознесенский Е.А.** Поведение грунтов при динамических нагрузках / М.: МГУ, 1997. – 288 с.
3. ДБН В.2.4-3:2010 Гидротехнические сооружения. Основные положения. Минрегионстрой Украины./ К 2010 – 37 с.
4. **Дятловицкий Л.И.** К вопросу о колебаниях плотин при сейсмическом воздействии / Труды Гидропроекта/ М.: 1971г. – С. 109-113.

А.Ю. ПАЛАМАР, канд. техн. наук, доц., Р.І. ХРОМЕНКО, магістрант
Криворізький національний університет

Ю.В. ЧЕБАНОВА, канд. геогр. наук, ст. викл.

Таврійський державний агротехнічний університет імені Дмитра Моторного

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХОДІВ ОРГАНІЗАЦІЇ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

В умовах науково-технічного прогресу людина як ніколи раніше впливає на навколишнє природне середовище. Особливо значні зміни в довкіллі відбуваються при розробці корисних копалин відкритим способом, в результаті чого порушується ґрунтовий покрив – основна складова продуктивного природного ландшафту.

Нині загострились екологічні проблеми у зв'язку із закриттям гірничовидобувних підприємств, через що назріла гостра потреба у науковому підході до екологічної реабілітації гірничовидобувних регіонів та майбутнього раціонального їх використання. Реалізація таких підходів у значній мірі може бути здійснена за рахунок створення на порушених землях удосконалених природно-антропогенних ландшафтів.

Загально відомо, що площі земельних ресурсів на планеті обмежені, до того ж їх не можна замінити жодними іншими ресурсами. З року в рік все більше земель використовується не за призначенням. Особливо це стосується земель сільськогосподарського призначення, адже втрата кожного гектара родючої землі зменшує можливості людства вирішити продовольчу, сировинну, соціальну та інші глобальні проблеми [1, 3].

Ландшафтне відтворення гірничовидобувних територій тісно пов'язане із сучасним інтенсивним використанням природних ресурсів, що призвело до виникнення небезпечних техногенних явищ та деградації навколишнього природного середовища. При цьому сформувалась складна екологічна ситуація, яка характеризується безперервним зростанням ризиків.

Зміни в економічній і соціальній сфері, земельних відносинах адміністративних утворень, що відбулись за часи незалежної України, потребують нових підходів до планування використання порушених земель. Завжди надавалась перевага рекультивативі таких земель. Проте сьогодні при соціальному розвитку та чітких економічних розрахунках постає актуальне питання впорядкування порушених територій із адаптацією техногенного рельєфу в сучасне середовище для різного роду виробництва чи сфери послуг.

Поширене свого часу розуміння раціонального використання земель як «досягнення максимального ефекту (результату) в реалізації мети, для якої надана земля», сьогодні вже певною мірою є недосконалим. У сучасних умовах раціональність землевикористання вже не можна пов'язувати лише з досягненням економічного ефекту. Швидко, за будь-яку екологічну ціну одержання власником економічного і фінансового ефекту не тільки не може бути нині показником раціонального землевикористання, а й у ряді випадків може створювати певну екологічну небезпеку.

Досягнення визначеної мети зумовлює необхідність виконання певних завдань політики: розробка концепції інноваційної моделі землекористування, зорієнтованої на екологічнобезпечний розвиток; нормативно-правове і програмно-методологічне забезпечення структурних перетворень у землекористуванні на інноваційній основі; формування державних замовлень на проведення науково-дослідних робіт у сфері використання порушених земель; сприяння формуванню інноваційної ініціативи господарюючих суб'єктів на засадах розвитку їх екологічної свідомості.

Як би сильно не був змінений ландшафт, він залишається частиною природи і підкоряється її законам. У процесі гірничодобувної діяльності людина не створила нових компонентів ландшафту, вона лише внесла у нього нові елементи: відвали, залишкові кар'єрні виїмки, гідровідвали, шламосховища й ін. Будь-які нові елементи ландшафту виступають у ньому як аналоги природних об'єктів.

Список літератури

1. Безпека людства. Деградація земель. [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <http://nebezpeku.ucoz.ru/publ/5-1-0-7>
2. Боків В.А. Основы экологической безопасности. / В.А.Боків, А.В. Лушик – Симферополь: Сонат, 1998.

УДК 528.40. Є. КУЛКОВСЬКА, д-р техн. наук, проф., Криворізький національний університет
О. І. СУГАНЯКА, магістр, Криворізький національний університет
Ю. Ю. АТАМАНЕНКО, наук. співробітник, Донецький юридичний інститут МВС України

ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ І ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ КРИВБАСУ ІЗ УРАХУВАННЯМ ЗОНУВАННЯ ЗА СТУПЕНЕМ ЗСУВНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Серед найбільш небезпечних геологічних процесів і явищ одне з важливих місць займають зсуви. Утворення зсувів являє собою складний процес, на який впливає цілий ряд взаємопов'язаних факторів: геологічні умови, рельєф, кліматичні і антропогенні чинники. Для активізації зсувних процесів в більшості випадків необхідно особливе поєднання природних факторів.

Окремі ж передумови і чинники не завжди справляють істотний вплив на процес розвитку зсувів. Тому для великомасштабного аналізу зсувної небезпеки доцільно комплексне вивчення цих факторів.

Відповідно, основним завданням є збір якомога більшої кількості даних, по яким згодом будуться карти імовірності утворення обвалів на території дослідження.

Світовий досвід використання геоінформаційних технологій для картування та дослідження зсувів вказує на значну поширеність методик просторового аналізу та статистичного інструментарію ГІС. За останні роки було розроблено різні методи комплексного аналізу геологічного середовища з метою прогнозування зсувів різного генезису. Загальноприйняті методики базуються на створенні тривимірних моделей досліджуваних територій, об'ємної деталізації зсувонебезпечних схилів за допомогою фотограмметричної обробки даних дистанційного зондування, наземної або повітряної лазерної зйомки, GNNS- картування.

Створенню інформаційних систем, які направлено на запровадження оперативного використання цифрових карт та вдосконалення геоінформаційних систем (ГІС) приділено дуже багато уваги як вітчизняними, так і зарубіжними вченими. Підставою для виконання дослідження слугували роботи Ананьєва С. М., Альошина Ю.Г., Бойко Є. С., Савчина І. Р., Третьяка К. Р. та інших. Зокрема, методу застосування нейронних мереж, визначенню параметрів вихідних даних для зонування і структури нейронної мережі присвячено роботи Кузина А. О.

При огляді нормативної документації і науково-технічної літератури з вивчення зсувів виявлено, що не існує стандартів, що регламентують якість застосовуваних вихідних матеріалів для цілей регіонального зонування. Більше уваги приділяється локальним методам кількісної оцінки зсувних схилів.

З розвитком комп'ютерних технологій робляться спроби з автоматизації виявлення зсувонебезпечних ділянок. Геодезичне забезпечення регіонального зонування територій за ступенем небезпеки проявів зсувних процесів передбачає створення цифрової моделі рельєфу (ЦМР). Обробка ЦМР дозволяє отримати основні морфометричні показники, необхідні для виявлення зсувонебезпечних територій. Оскільки регіональне зонування виконується на великих територіях, важливим у створенні ЦМР є вибір ефективного геодезичного методу збору просторових даних, який забезпечує оперативне автоматизоване отримання картографічної інформації з заданою точністю і необхідним обсягом інформації.

Покращити результати, одержані за допомогою нейронних мереж, можливо за рахунок підвищення якості вхідних даних: цифрова модель рельєфу повинна бути створена більш високоточними геодезичними методами, наприклад за результатами повітряного лазерного сканування; для отримання геологічних даних слід використовувати карти крупнішого масштабу або отримувати дані на інженерно-геологічних свердловинах.

Матеріали, що повинні бути опрацьовані і завантажені в базу даних включають: глобальну цифрову модель рельєфу; геологічну карту масштабу 1:200 000 та топографічну карту масштабу 1:50 000.

Розроблена карта зонування території за ступенем зсувної небезпеки стане допоміжним матеріалом для початку дослідницької роботи з вивчення просторово-часової зміни структури гірничопромислових ландшафтів Кривбасу та, відповідно, передумовою районування гірничопромислових ландшафтів на локальному та регіональному рівнях.

А.М. ПИЖИК, М.М. ПИЖИК, канд. техн. наук, доценти,
 І.О. ПАШКОВА, асистент, Криворізький національний університет
 М.С.МЯСНИКОВ, інженер I категорії, ТОВ Укртехноальянс

АНАЛІЗ СТАТИСТИКИ ОДИНОЧНИХ ТА МАСОВИХ ВІДМОВ НА КАР'ЄРАХ

Аналізуючи причини відмов свердловинних зарядів умовно їх можна поділити на технічні, технологічні та організаційні. До технічних причин слід віднести незадовільну якість вибухових речовин, невідповідність засобів підривання паспортним характеристикам, несправність вибухових приладів, а також використання вибухових матеріалів, які не відповідають гірничотехнічним та гірничо-геологічним умовам їх застосування.

Відмови, які виникли при застосуванні неправильно обраної технології і параметрів ведення вибухових робіт, при використанні невірної схеми комутації вибухової мережі без урахування технологічних характеристик гірських порід тощо слід віднести до відмов з технологічних причин.

До переліку організаційних причин слід включити порушення встановлених вимог та технології проведення підривних робіт, які базуються на низькому рівні професійної підготовки та виробничої дисципліни задіяного персоналу, низький рівень контролю виконання робіт з боку керівництва при підготовці до використання засобів та приладів підривання, при заряджанні свердловин та під час комутації вибухової мережі.

Аналіз статистики причин виникнення відмов свердловинних зарядів, яка ведеться ПАТ «ПВП «Кривбасвибухпром», показав, що відмови з організаційних причин складають близько 35%, з технічних - 65%, інші причини - близько 5%. При цьому слід відзначити, що переважна більшість відмов з технічних причин пов'язана з невідповідністю фактичних параметрів засобів підривання їх паспортним номіналам. На рис. 1 приведена діаграма статистики масових відмов свердловинних зарядів при використанні неелектричної системи ініціювання ПРИМА-ЕРА на кар'єрах Кривбасу.

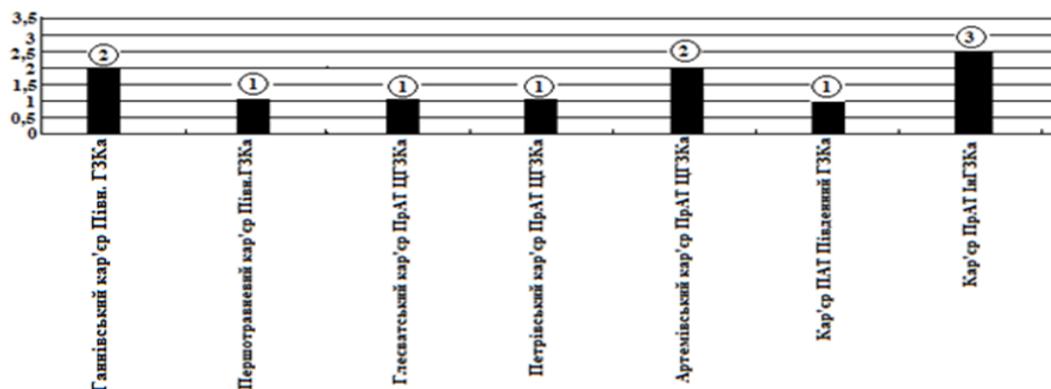


Рис. 1. Статистика масових відмов при ініціюванні свердловинних зарядів неелектричною системою ПРИМА-ЕРА у період 2013-2018 рр.

На спеціалізованих підприємствах, діяльність яких пов'язана з підготовкою та проведенням масових вибухів у кар'єрах, розроблена низка запобіжних інженерних та організаційних заходів, направлених на зменшення ймовірності виникнення відмов свердловинних зарядів.

Аналізуючи вищенаведений матеріал можна зробити висновок, що виникнення відмов свердловинних зарядів під час проведення вибухових робіт в кар'єрі ліквідувати повністю практично неможливо. Це пов'язано насамперед з масштабом цього виробництва. Але існує цілий комплекс запобіжних заходів та інженерних рекомендацій, використовуючи які можна суттєво вплинути на ймовірність прояву даного негативного факту.

При цьому, першочерговими складовими цього комплексу є суворе дотримання вимог інструктивних документів відносно виконання вибухових робіт та правил техніки безпеки, високий професійний рівень персоналу, бездоганна організація технологічного процесу та контроль за його виконанням.

ДОЦІЛЬНІСТЬ КОМПЛЕКСНОЇ ПЕРЕРОБКИ МІНЕРАЛЬНОЇ СИРОВИНИ

Важливим напрямком раціонального використання мінеральних ресурсів є комплексна переробка корисних копалин, в результаті якої з одиниці вихідної сировини отримується декілька різноманітних за своєю споживчою вартістю продуктів. Такий перехід до вирішення веде до розширення сировинної бази промисловості та асортименту продукції, до зменшення шкідливого впливу на оточуюче середовище відходів виробництва. Повнота використання ресурсів будь-якого родовища може бути оцінена коефіцієнтом комплексності $K_{\text{ком}}$ використання родовища, який визначають за формулою

$$K_{\text{ком}} = N/N', \quad (1)$$

де N, N' - кількість корисних компонентів або видів розкривних порід даного родовища, які відповідно використовуються і можуть бути використані в народному господарстві.

У теперішній час існує ряд гірничих підприємств, на яких використовуються деякі види розкривних порід, але в невеликих об'ємах (порівнянні із запасами та потребами). У цих випадках оцінка повноти використання ресурсів родовища коефіцієнтом комплексності буде однобічною. Необхідно врахувати і кількісний бік. Для цього слід застосувати коефіцієнт повноти використання $K_{\text{п.в.}}$ ресурсів родовища, який визначають за формулою

$$K_{\text{п.в.}} = V_p/V_p', \quad (2)$$

де V_p^l - сумарний об'єм усіх видів ресурсів родовища, які добувають та використовують у народному господарстві; V_p' - теж саме, які можуть бути використані в народному господарстві [1].

При комплексному використанні сировини відбувається зростання продуктивності суспільної праці на різних стадіях технологічного процесу і різних підприємствах.

За таких умов особливо важливе значення набуває правильне віднесення витрат на попутну продукцію, та підрахунок отриманого ефекту.

Тільки при повному сумарному обліку усіх стадій переробки може бути виявлена можлива ефективність комплексного використання сировини.

Економічна ефективність комплексного використання сировини може бути визначена за формулою

$$E_{\text{к}} = \sum_{i=1}^n Q_i Z_i - 3_i / \sum_{i=1}^n K_i, \quad (3)$$

де Z_i - відпускна ціна кожного отриманого корисного продукту; 3_i - річні експлуатаційні витрати на отримання кожного продукту; K_i - капітальні вкладення у виробничі фонди для отримання кожного виду продукції. [2].

Комплексне використання мінеральних ресурсів можливе при наявності відповідних технічних рішень. Велике значення має встановлення послідовності залучення до виробництва попутних компонентів або відходів.

Таким чином урахування усіх вищезгаданих чинників дозволить більш повно оцінити ефективність від комплексного використання ресурсів.

Список літератури

1. Голіза О. Н. Геолого-економічна оцінка родовищ корисних копалин України та проблеми надкористування / О. Н. Голіза // К. Зб. наук. праць, – 1998– 23 с.
2. Офіційний сайт компанії GeoMechanics Technologies [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.geomechanicstech.com>.

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КАР'ЕРУ ПРИ ВСТАНОВЛЕНОМУ РЕЖИМІ ГІРНИЧИХ РОБІТ

При проектуванні кар'єрів велика увага приділяється встановленню продуктивності за корисними копалинами. Цей фактор значно впливає на всі основні техніко-економічні показники розробки родовища: собівартість видобутку і питомі капітальні витрати, час відпрацювання родовища і відповідно за корисними копалинами, а також прибуток від їх реалізації тощо.

Значний вплив на продуктивність кар'єру за рудою справляє спрямування розвитку.

У процесі роботи кар'єру напрямку розвитку гірничих робіт може неодноразово змінюватися, і відповідно буде змінюватися продуктивність.

Таким чином, максимально можлива виробнича потужність кар'єру по руді може бути обґрунтована лише після встановлення особливостей формування його робочого простору, що впливає з характеру залягання рудного тіла і інтенсивності ведення гірських робіт на різних ділянках робочої зони.

Виконано аналіз існуючих досліджень в області визначення продуктивності кар'єрів по руді в разі розробки крутоспадних родовищ що передбачає змінне напрямку поглиблення.

Існуючі методики визначення продуктивності кар'єру по руді при заданому напрямку розвитку гірничих робіт не враховують різну інтенсивність відпрацювання окремих ділянок робочої зони кар'єру, в разі розробки крутоспадних родовищ складної конфігурації передбачає змінний напрямку поглиблення, а також взаємозв'язок параметрів системи розробки, що забезпечують в кар'єрі нормативний запас руди.

Встановлено, що продуктивність кар'єру по руді необхідно визначати, виходячи з інтенсивності відпрацювання окремих ділянок робочої зони кар'єру, яка відповідає встановленим порядком відпрацювання уступів при заданому напрямку розвитку гірничих робіт.

При цьому необхідно враховувати взаємозв'язок параметрів системи розробки, що забезпечують в кар'єрі нормативний запас руди, а також динаміку довжини активного фронту гірничих робіт на протязі періоду підготовки кожного розкривається горизонту.

Для визначення максимально можливої продуктивності кар'єру по руді при зміні напрямку розвитку гірничих робіт необхідно визначити продуктивність, яку може забезпечити кожна ділянку робочої зони, що характеризуються різною швидкістю горизонтального посування, у міру поглиблення дна кар'єру відповідно до варіанта розвитку гірничих робіт.

При цьому основними показниками, що визначають продуктивність кар'єру по руді при заданому напрямку розвитку гірничих робіт, є кількість ділянок робочої зони кар'єру, що характеризуються різною швидкістю горизонтального посування, довжиною активного фронту гірничих робіт, а також величиною горизонтального посування.

Відмінною особливістю розробленої методики є чітке дотримання обраного режиму гірничих робіт, яке реалізується умовою: при j -у поглибленні дна кар'єру, фронту гірничих робіт i -х ділянок повинні в горизонтальному напрямку одночасно підійти до лінії, що характеризує вибраний розвиток гірничих робіт.

Можливий час підготовки кожного горизонту, що розкривається, необхідно визначати з умови максимального річного поглиблення гірничих робіт і максимальної швидкості посування уступів в горизонтальному напрямку.

Розроблено методику визначення продуктивності кар'єру за рудою для різних варіантів розвитку гірничих робіт з урахуванням порядку та інтенсивності відпрацювання різних ділянок робочої зони кар'єру, яка дозволяє враховувати взаємозв'язок параметрів системи розробки, що забезпечують в кар'єрі нормативний обсяг готових до виймання запасів руди, а також динаміку довжини активного фронту гірничих робіт протягом періоду підготовки кожного горизонту, що розкривається.

СПРОЩЕННЯ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ ОЦІНКИ МОЖЛИВОСТЕЙ КОНВЕРСІЇ КАР'ЄРУ

Конверсія підприємства є неможливою без чіткого комплексного обґрунтування розширення асортименту продукції, послідовності й динаміки цього процесу, його оптимізації за окремими позиціями й етапами, а також - в масштабах всього підприємства, з відповідним коригуванням проєктів. У зв'язку з цим виникає необхідність визначення пріоритетності можливих варіантів і пропонується їх ранжирування. При цьому під пріоритетністю мається на увазі економічно обумовлена доцільність першочерговості або інтенсивності залучення до використання сировини за видами. В силу своєї складності завдання може бути вирішеним з певною мірою умовності, але, разом з тим, це в значній мірі полегшує ряд завдань оцінки і планування роботи підприємств. Складність полягає в самому комплексному підході, коли необхідно враховувати цілий ряд різних чинників, головними з яких є наступні: експлуатаційна і технічна готовність гірничого підприємства до конверсії; геологічна та технологічна оцінка побіжної сировини і сировинні потреби в ній зовнішніх споживачів; економічна й екологічна оцінка результатів розглянутих варіантів і т.д. Перерахованими позиціями далеко не вичерпується все різноманіття чинників, які необхідно враховувати при розробці тієї чи іншої програми.

У західно-американських корпораціях досить широко застосовується практика попереднього, чисто орієнтовного і тому вкрай спрощеного й умовного зіставлення мінеральної сировини як будівельних матеріалів, за якого по кожній з розглянутих позицій визначається рейтинговий (умовний) бал кожного з її видів. Потім здійснюється порівняльний аналіз отриманих показників і визначається його загальна або умовна пріоритетність. При цьому вся складність полягає в неоднозначності одержуваних рейтингових показників.

Так, наприклад, якщо порівнювати кварцити і каоліни Кривбасу, то перші з них на більшості кар'єрів видобуваються у великих обсягах і досить стабільно, але потенційне споживання їх є у багато разів меншим неминучого видобутку, тому й ціни - дуже низькі. У той же час каолінові глини - набагато цінніша і дефіцитна сировина. Тому, зіставляючи ці корисні копалини за схемою ціна→наявність→готовність, може виявитися кращим сконцентрувати наявний виробничий резерв на другому виді сировини, незважаючи на те, що вона значно поступається першому по запасах і готовності до розробки.

У цьому випадку ранжирування виконується за допомогою порівняльних техніко-економічних розрахунків. Зрозуміло, що подібний підхід непридатний при серйозних техніко-економічних передпроектних опрацювань в силу своєї абсолютної умовності, тому пропонується в основу даної процедури закладати вартісно-витратний принцип, за якого визначається не умовний бал, а орієнтовна вартість і прибутковість того чи іншого заходу, якщо такі потрібні щодо запропонованих позицій (рівень I).

Після цього визначаються сумарні вартісні показники по кожному з блоків (рівень II) і тільки після цього виконується ранжирування на основі рейтингу, отриманого в результаті розрахунку потенційного доходу шляхом вирахування необхідних витрат за позиціями з сумарної вартості запасів кондиційної сировини кожного виду (рівень III). При цьому потенційний прибуток включається в розрахунки зі знаком плюс.

Друга складність даного процесу пов'язана з динамічним характером освоєння сировинної бази і роботи підприємства.

Ця динаміка стосується як загальних обсягів виробництва і споживання сировини за роками, так і співвідношення його видів в загальній структурі потоку. Тому тут необхідно розмежовувати можливі шляхи конверсії підприємств:

1. Оптимізація складування, переробки й збуту запланованих обсягів сировини за її видами.
2. Коригування дій підприємства для адаптації до оптимізованих сировинних потоків.
3. Комплексний підхід, який передбачає мінімально можливу зміну проєкту для усунення основних причин, що перешкоджають роботі за першим варіантом.

Вибір варіанту залежить, перш за все, від технічних і фінансових можливостей підприємства та вимагає глибоких аналітичних проробок.

Пропонований підхід сам по собі не є методом оптимізації роботи кар'єру, але є зручним інструментом, який полегшує цю задачу і робить її більш наочною в порівнянні з іншими в структурно-функціонально складних системах.

Л.О. ЯНОВА, О.В. ПИЩИКОВА, С.І. САХНО, кандидати техн. наук, доценти,
Ю.А. КАЧКАН, студентка, Криворізький національний університет

МОНІТОРИНГ ТА ОЦІНКА НЕБЕЗПЕК ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА ПІДСТАНЦІЇ ГЗК ФІХІВЦЯМИ СЛУЖБИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Для обстеження виробничих приміщень цеху мереж і підстанцій (ЦМП) з електроустановками (ЕУ) на гірничо-збагачувальному комбінаті (ГЗК) здійснюються наступні дії заходів з оцінки небезпек: видача роботодавцем доручення на проведення оцінки з координацією дій; призначення відповідальних осіб для моніторингу і оцінки; визначення методів, засобів, ЕУ для моніторингу і вимірювання; визначення обсягу і складових інформації для реєстрації, обробки даних для аналізу; забезпечення необхідною інформацією, ресурсами оцінювачів (фахівців з охорони праці підприємства); заохочення працівників до участі; аналіз результатів оцінки для профілактики безпеки і захисту; контроль за їх виконанням; прийняття управлінських рішень з забезпечення безпеки роботи ЕУ; інформування персоналу з результатів оцінки.

Визначення небезпек здійснюється у відповідності до стандарту OHSAS 18001:2007 з метою вдосконалення системи ідентифікації небезпек, оцінювання ризиків. При моніторингу в ЦМП перевіряється у приміщеннях стаціонарних електричних підстанцій і розподільних пристроїв наявність: попереджувальних знаків; схем первинної і вторинної комутації, повітряних і кабельних мереж, технологічних інструкцій для працівників, що їх обслуговують; правил надання першої допомоги потерпілим при ураженні. На підстанціях усі відхідні фідери напругою вище 1000 В, які живлять кар'єрні пересувні ЕУ, повинні бути обладнані апаратурою, що забезпечує автоматичне вимикання ліній при однофазних (захист від однофазних замикань на землю двоступенева) і багатofазних замиканнях на землю.

Перевірка з контрольним налагодженням I ступеню захисту від замикання на землю однієї фази проводиться не менше одного разу на шість місяців, а II ступеню захисту - не менше одного разу на рік. Перевіряються корпуси пересувних трансформаторних підстанцій, розподільних пунктів на відповідність їх виконання з неспалимих матеріалів достатньої жорсткості конструкції.

Двері високовольтних камер пересувних підстанцій, розподільних пристроїв, пунктів перемикачів перевіряються на: надійність замикаючих пристроїв, механічних блокувань між високовольтними вимикачами, роз'єднувачами та дверима високовольтних камер, що запобігають можливим помилковим операціям з роз'єднувачем і вимикачем та унеможливають відкриття дверей при ввімкненому роз'єднувачі.

Для кожного виду робіт в ЕУ в ЦМП ГЗК видається наряд-допуск керівнику робіт, допускачеві і членам бригади, в якому прописуються чіткі доручення, заходи з підготовки робочих місць, дозвіл і допуск, інструктаж, терміни виконання і результат закінчення роботи з підписами відповідальних осіб. Покрокове виконання робіт з ЕУ здійснюється відповідно з оформленням документу бланку-переключення.

Рівень технічної безпеки ЕУ визначається шляхом перевірки їх відповідності стандартам та правилам безпеки та охорони праці [1,2].

Для визначення та обліку ЕУ, відповідальна особа з електромеханічної служби підприємства, узгоджує список задіяного електроустаткування з паспортами на нього. Керівник підрозділу, в розпорядженні якого є ЕУ, при відсутності на нього сертифікатів відповідності забезпечує їх перевірку.

Відповідальна особа з електромеханічної служби, за участю фахівця служби охорони праці, визначають відповідний технічний регламент або стандарти безпеки праці на відповідність яким воно буде перевірятися.

У випадку, якщо вимоги до ЕУ не регулюються системою стандартів безпеки праці та технічним регламентом безпеки, тоді робота корегується відповідними правилами з охорони праці [3] і складаються Картки технічної відповідності ЕУ вимогам безпеки.

Виявлення дефектів в електроустановках за допомогою тепловізійного обстеження дозволяє визначити загальний стан електроустановки і ступінь зносу її елементів.

Список літератури

1. Порядок видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки. Постанова КМУ від 26 жовтня 2011 р. № 1107.
2. Охорона праці в рудодобувній галузі: в цифрpx і поясненнях. / Пищикова О.В., Янова Л.О., Худик М.В. // Кр.Ріг, 2018. -142 с.
3. Правила охорони праці під час експлуатації електроустаткування та електромереж на відкритих гірничих роботах / Наказ МНС України № 671 із змінами від 21.12.2017 р.

**ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛІ «АВС-АНАЛІЗУ ПОВЕДІНКИ»
З МЕТОЮ ВИЗНАЧЕННЯ КОРИННИХ МОТИВІВ ПРИ ПОРУШЕННЯХ**

Відомо, що метод когнітивно - поведінкової терапії дозволяє наочно простежити які установки працюють у людини і в якій ситуації.

Завданням при цьому є побачити установку людини і поміняти реакцію на неї. Розбираючи різні виробничі ситуації працівникам необхідно навчитися розпізнавати свої помилки та переконання, і постаратися позбутися домислів на рахунок чужих думок.

В таблиці 1 представлено зручний спосіб для самоаналізу різних небезпечних виробничих ситуацій. При цьому з метою більш ефективного аналізу для виробничих цілей необхідно залучення інженерно-технічного персоналу, служби охорони праці та ін., тобто фахівців, які можуть надати висококваліфікаційну допомогу працівникам та знайти варіанти розвитку небезпечних дій.

Техніка АВС - фактично формула, яка дозволяє розкласти по полицях події, фактори, думки, емоції і поведінку працівника. Однак непідготовленому працівникові без допомоги фахівця буде складно впоратися з цим завданням. Це пов'язано з тим, що установки людини є глибинними, і миттєво поміняти їх завдання досить складне. Самостійно таку роботу під силу буде провести тим працівникам, які навчені навичкам рефлексії.

Таблиця 1

АВС аналіз небезпечної поведінки працівника	
А – Antecedent Попередні фактори та події	<ul style="list-style-type: none"> • те, що спонукає людей до дій; • те, що викликає у людини бажання вести себе тим чи іншим чином
В – Behavior Поведінка	<ul style="list-style-type: none"> • що людина робить; • що людина говорить
С – Consequence Наслідки	<ul style="list-style-type: none"> • що відбувається з людиною в результаті її поведінки; • що змушує людину продовжувати щось робити або перешкоджає її подальшій подібній поведінці

Таким чином, з точки зору безпеки модель АВС можна представити у вигляді причинно-наслідкових зв'язків поведінки працівника, яка включає:

- попередні події (щось, що спонукає людину до певних дій),
- поведінка (дії);
- наслідки (те, що трапляється з людиною через її поведінку).

Слід пам'ятати та враховувати, що наслідки (пункт 3) напряму витікають з попередніх дій (пункт 1) працівників. Тому за допомогою усвідомлення та аналізу ситуації «проблемних» думок можна змінити поведінку та емоційний стан працівників та уникнути небезпечних ситуацій та їх наслідків.

Виходячи з вищесказаного, можна підвести підсумки про користь від розуміння корінних мотивів поведінки працівників:

1. Найбільш сильні мотиви поведінки не так очевидні і їх важливо з'ясувати, тому перше бажання покарати працівника не завжди буває вірним і саме з цим слід розбиратися, встановлювати причини небезпечної поведінки, фактори та можливі наслідки для працівника і тільки після цього вже приймати об'єктивне рішення.

2. Розуміючи мотивацію працівників набагато легше вибудувати діалог і впливати. Отже коли працівникам розповідаєш про штрафні санкції або травматизм, то це для них не є сильним мотивом в дотриманні правил безпеки праці. У більшості випадків працівник може і не усвідомлювати важливість питання, яке слід донести до нього. Отже, людина зі сторони може розуміти мотивацію порушника краще, ніж він сам і завдяки цьому можна налагодити ефективну комунікацію та контакт з працівником.

3. Розуміння істинних причин небезпечної поведінки відкриває більш ефективні можливості для виправлення ситуації та дає можливість так організувати робоче місце і мотивацію працівника, щоб гарантовано вирішувати проблеми в системі управління охороною праці (СУОП).

К.В. НІКОЛАЄНКО, канд. техн. наук, доц., П.К. НІКОЛАЄНКО, аспірант,
Ф.Г. ТАТАРИНОВ, асистент, Криворізький національний університет

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГРАВІТАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ЗБАГАЧЕННЯ ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ РТУТЬВМІЩУЮЧИХ РУД УКРАЇНИ

В Україні єдиним заводом з виробництва ртуті є Микитівський ртутний завод Микитівське родовище кіноварі відкритоу 1879 р. і експлуатується з 1885 р. Розташоване в Донбасі, в межах Донецької ртутної провінції. Сировинна база оцінюється в 22 тис. т ртуті (в перерахунку на метал). Але, до відпрацювання може бути прийнято тільки 1,9 тис.т, так як інші запаси потрапили в охоронні цілики об'єктів соціального та промислового призначення.

В даний час видобувають та переробляють руду з вмістом ртуті 0,25%. В той же час існує чимала кількість бідних руд з вмістом ртуті 0,05%.

Отже, одним із важливих завдань в удосконаленні технології збагачення ртутьвміщуючих руд є залучення в промислове виробництво забалансових бідних руд.

Завданням досліджень було розробка технології збагачення бідної ртутьвміщуючої руди.

Вивченням речового складу і фізичних властивостей вихідної проби руди встановлені яскраво-виражені гравітаційні властивості завдяки великій різниці в питомих вагах між ртутьвміщуючим мінералом кіноварю і порожньою породою у вигляді глини та кварцу (8100 і 2700 кг/м³).

Проба в основному представлена пісковиком (92-96%) з вмістом кремнію більше 95%, 3-4% слюди з невеликими домішками карбонатів (3-4% кальцію), 1% магнетиту і гідроксиди заліза, а також приблизно 1% вугілля.

Розмір вкраплення зерен кіноварі в пустій породі змінюється в основному від 0,3 до 0,01 мм, в середньому (0,15 мм), зрідка зустрічаються кристали до 2 мм.

Для визначення ступеня розкриття рудних зерен, вихідна руда подрібнювалася до різної крупності (4-0; 1,5-0; 0,8-0; 0,3-0 і 0, 15-0 мм та розсіювалася на класи +0,15 та 0,15 мм.

Аналіз отриманих результатів показав, що зі зниженням крупності подрібнення вихідної руди з 4 до 0,3 мм спостерігається збільшення вмісту ртуті в класі 0,15-0 мм, яке змінюється від 0,05% в матеріалі 4-0 мм до 0,08% в матеріалі 0,3-0 мм. Це може побічно служити про розкриття досліджуємої руди в крупності 0,15-0 мм.

Подрібнена до різної крупності проба руди, подавалася на гравітаційне збагачення на концентраційному столі. Гравітаційне збагачення виконувалося за наступною схемою: основна операція, дві перечистки тяжкої фракції та контрольна перечистка легкої фракції. Клас 4-0 мм розшаровувався в пульсаторі.

Аналіз отриманих показників (табл.3.3) свідчить про те, що зі зменшенням крупності подрібнення вихідної руди, з 4-0 мм до 0,15-0 мм, підвищується вміст ртуті в концентраті з 2,5 до 10,41%.

Вихід концентрату, від живлення операції гравітаційного збагачення, в залежності від крупності подрібнення коливається в межах 0,5-0,8%. Вилучення ртуті в концентраті змінюється від 56,6 до 97,1%. Найбільш якісний концентрат (10,41%) отримано при подрібненні руди до крупності менше 0,15 мм.

Слід зазначити, що при збагаченні продуктів крупністю 0,8 -0 і 0,3-0 мм концентрати отримані з них містять більше 7,0% ртуті. Найбільш високе вилучення отримано при збагаченні продукту крупністю 0,3-0 мм - 97,1%. При зниженні крупності до 0,15-0 мм, якість концентрату зростає, в той же час вилучення знижується за рахунок виносу тонко подрібненого ртутьвміщуючого мінерала кіноварі в хвосты та складає 95,4%.

Було виконано мінеральний аналіз продуктів гравітаційного збагачення. Отримані дані свідчать, про те що практично повне розкриття мінералів настає при подрібненні руди до 0,3-0 і 0,15-0 мм. Так у всіх продуктах даної крупності на спостерігається зростків кіноварі з кварцом. По результатам проведених досліджень було розроблено технологічну схему переробки ртутьвміщуючої руди.

За даною схемою, вихідна руда крупністю 25-0 мм, з вмістом ртуті 0,05% подрібнюється до крупності 0,15-0 мм. Після цього, подрібнена руда подається на гравітаційне збагачення, де з неї можливо отримати концентрат з вмістом ртуті 9,2% при виході від вихідної руди 0,51% та вилученні 94,6%. Вміст ртуті в відвальних хвостах складе 0,002%.

Отже, використання розробленої технології дозволить залучити до переробки бідні ртутьвміщуючі руди.

**ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ОПЕРАЦІЇ ПЕРЕДЗБАГАЧЕННЯ
МАГНЕТИТОВИХ КВАРЦИТІВ В УМОВАХ ПРАТ «ПГЗК»**

На сьогодні на діючих підприємствах України, що збагачують магнетитові кварцити, основними питаннями для вирішення є підвищення якості й максимальним зниженням собівартості готового концентрату. Причиною цих проблем на самперед є ускладнень гірничо-геологічних умов залягання й видобутку, погіршення збагачувальності, підвищенням енергоємності і водоспоживання використовуваних технологій переробки при величезній фондомісткості.

Одним з найперспективніших способів, що дозволяють в значній мірі припинити подальше погіршення техніко-економічних показників гірничо-збагачувального переділу є визначення оптимальних параметрів у роботі устаткування для операції передзбагачення (суха магнітна сепарація).

Суша магнітна сепарація (СМС) в технологіях передзбагачення використовується при переробки магнетитових кварцитів гірничо-збагачувальних комбінатів України (ПрАТ «ІнГЗК», ПрАТ «ЦГЗК», ПрАТ «ПГЗК»), а також на закордонних комбінатах.

Дробильно-збагачувальний комплекс ПрАТ «Полтавський ГЗК» налічує два корпуси СМС зі шістьма трактами, що обладнані високопродуктивними стрічковими сепараторами BSA-1224, для збагачення руди крупністю плюс 12 мм та барабанными сепараторами DS-1224 задля збагачення класу мінус 12 мм. Магнітний продукт, який підлягає додрібнюванню у роторній дробарці ударно-швидкісної дії «Бармак», що обладнана у корпусі СМС, а також внаслідок використання яких крупність подрібненої руди знизилась з 18 % до 4 % класу плюс 20 мм. Розмір середньозваженого зерна у руді, що подається на подрібнення становить 5,9 мм.

Технологія відокремленого сепарування матеріалу помітно покращила ефективність магнітного розділення. Перехід на таку технологію дає можливість підвищити приріст заліза у магнітному продукті зі 0,5-0,7 % до 1,5-2,0 %. Масова частка заліза загального та заліза з'єданого з магнетитом у магнітному продукті СМС становить 31,7-31,9 % та 23,0-23,2 % відповідно. Продуктивність технологічної лінії СМС 600-700 т/год. Вихід немагнітного продукту складає 10-12 %. Однак, практика роботи комбінату вказує на незадовільне збагачення продукту 12-0 мм (втрати $Fe_{\text{магн}}$ з хвостами до 5 %).

Виконані, спеціалістами «НТЦ МАГНІС ЛТД» спільно співробітниками лабораторії комбінату, дослідження на рудах K_2^5 показали, що продукти розвантаження тракту містили 14,1 % хвостів, із яких 7,5 % було відправлено на мокре магнітне збагачення. При видаленні цих хвостів, вміст Fe у живленні фабрики збагачення підвищиться на 2 %. При дробленні до крупності 80-85 % класу 10-0 мм, кількість розкритих хвостів може досягти приблизно 20 % від руди, яка надходить на сухе магнітне збагачення.

Видалення з руди, приблизно 8-9 % сухих хвостів можна виконати в крупності 80-50 мм. Видалення з руди, приблизно, 20 % сухих хвостів можна виконати в крупності 50-0 мм. Проведенні випробувань показують можливість видалення сухих хвостів у після середньої стадії дроблення. Попереднє видалення приблизно 10 % крупно кускових хвостів дозволить покращити роботу магнітних сепараторів після мілкового дроблення.

Збільшення вмісту класу мінус 5 мм у вихідній руді призводить до збільшення виходу хвостів, так при вмісту класу мінус 5 мм у вихідному продукті СМС 18 % вихід немагнітного продукту складає 4 %, з масовою часткою $Fe_{\text{магн}}$ – 5 %, при збільшенні вмісту крупності до 100 % даного класу, вихід немагнітного продукту збільшується до 9 %.

На даному етапі на виробництві забезпечити сухої магнітної сепарації матеріалом крупністю -10+0 мм, тому для забезпечення підвищення масової частки $Fe_{\text{магн}}$ з 25,2 % до 28,7% та знизити навантаження на збагачувальну фабрику на 564,8 т/г можна при умові сходження частинки з сепаратора в куті 30° при швидкості обертання барабану – 1.46 м/с.

МАРКШЕЙДЕРСЬКІ ВИСОТНІ ЗЙОМКИ НА ГЛИБОКИХ ГОРИЗОНТАХ ШАХТ

Зниження якості залізних руд та підвищення вимог до їхнього раціонального видобування потребують використання нових технологій для зниження собівартості руди для можливості конкурування на зовнішньому та внутрішньому ринках. З поглибленням розробок виникає необхідність підвищення точності маркшейдерських висотних зйомок.

Передачу висотних позначок традиційно виконують методами з використанням довжиноміру ДА-2 та довгої шахтної стрічки. Ці методи ґрунтуються на виконанні повторних вимірів та встановленні середнього значення, що не завжди дає необхідну точність виконаних робіт. Вони не забезпечують виконання ефективного видобутку корисних копалин та використанню шахтного ствола у якості запасного виходу. Крім цього, виникає необхідність внесення великої кількості поправок у виміри, щоб не накопичувалися помилки.

Сучасні способи ґрунтуються на використанні в шахтних стволах довжиномірів [1] та лазерних скануючих систем [2], які значно спрощують виконання вертикальних зйомок в підземних умовах.

Однак перелічені приклади мають низку недоліків: довжиноміри обмежені по ефективній глибині застосування, що для різних типів обладнання коливається в межах від 500 до 1000 метрів; лазерні сканери створюють надмірні хмари точок при дослідженні великих за розміром об'єктів, таких як шахтні стволи, які часто не містять характеристик про його забарвлення, що ускладнює процес їхньої обробки. Крім того, до кінця не вивчено вплив зволоженого та запиленого середовища на проходження лазерних променів, що може призводити до отримання хибних даних про просторові координати точок.

Альтернативою для традиційних методів може бути цифрова фотограмметрія. Вона значно скорочує час на виконання робіт та забезпечує необхідну точність. Розвиток цифрових технологій та збільшення обчислювальної потужності персональних комп'ютерів зробила можливим застосування фотограмметрії в підземних умовах.

Програмні комплекси для обробки знімків, такі як Agisoft Metashape Professional, Autodesk ReCap тощо, завдяки вбудованим алгоритмам дозволяють створювати точні об'ємні поверхні та хмари точок обчислюючи тисячі просторових координат на основі стереографічних знімків. Отримані моделі можна перенести в доповнену чи віртуальну реальність та досліджувати на різні дати зйомки без необхідності фізичної присутності в шахтному стволі, збільшити можливості створюваної маркшейдерської документації.

Аналіз закордонного досвіду показав, що застосування цифрових камер в шахті «Lucky Friday» (США), має практичну перевагу використання цієї технології для інтерпретації вимірювань порівняно зі звичайними методами [3]. Дослідження показали, що збільшення розподільчої здатності дозволяє зробити більш точний вибір цілі, а також отримати щільніше покриття сфотографованих сцен. Точність отриманих результатів становила $\pm 1,0$ мм, що вказує на те, що фотограмметричні методи можна використовувати для відтворення вимірювань відстані вздовж поверхні підземних виробок, які за точністю еквівалентні вимірюванням відстаней звичайними приладами.

На основі фотограмметричної зйомки можна створювати 3-D моделі з хмар точок, отриманих зі знімків з міліметровою точністю. Метод цифрової зйомки має нижчу вартість та компактність обладнання і не потребує спеціальної підготовки маркшейдера для роботи з устаткуванням, що необхідно при виконанні лазерного сканування.

Список літератури

1. **Снетков В.И.** Теоретические основы и практические способы передачи высотной отметки с поверхности в шахту с помощью светодальномеров. *Маркшейдерский вестник*. 2004. №3. С. 42–45.
2. **Люфт С.К., Бесимбаева О.Г., Бесимбаев Н.Г., Капасова А. З.** Использование метода лазерного сканирования для выполнения маркшейдерских работ в шахтном стволе. *Интерэкспо Гео-Сибирь*. 2015. №2. С. 204–209.
3. **Benton D.J., Seymour J.B., Boltz M.S., Raffaldi M.J., Finley, S.A.** Photogrammetry in underground mining ground control – Lucky Friday. *Deep and High Stress Mining*. 2017. P. 587–598.

М.В. ХУДИК, канд. техн. наук, доц., К.О. ДАВИДЕНКО, магістрантка
Криворізький національний університет

БОРОТЬБА З ПИЛОМ НА РОЗВАНТАЖУВАЛЬНО-ПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНИХ ВУЗЛАХ ПАЛИВНО-ТРАНСПОРТНИХ ЦЕХІВ ТЕС

Як відомо, при транспортуванні вугілля конвеєрами, перевантаженні його у паливно-транспортних цехах теплових електростанцій (ТЕС) внаслідок вібрації стрічки, нещільності аспіраційних укриттів та інших факторів відбувається утворення та виділення великої кількості вугільного пилу. Специфіка роботи паливно-транспортних цехів полягає у безперервності роботи системи паливоподачі, відсутності постійного обслуговуючого персоналу на розвантажувально-перевантажувальних вузлах, а також наявності великої кількості місць з інтенсивним пилоутворенням.

Вдихання вугільного пилу може призвести до виникнення у працівників паливно-транспортних цехів ТЕС хронічного пилового бронхіту та карбоконіозу - різновиду пневмоконіозів від вдихання вуглеводневого пилу. Для запобігання надходження вугільного пилу у приміщення паливно-транспортних цехів, місця його утворення локалізуються за допомогою аспіраційних укриттів та системи аспіраційних трубопроводів.

Дослідження аспіраційних систем паливно-транспортного цеху ДТЕК «Криворізька ТЕС» АТ «ДТЕК Дніпроенерго» дозволило оцінити фактичний стан ефективності боротьби з вугільним пилом.

Очищення аспіраційного повітря від башти пересипки № 2, у дробильних корпусах № 1 і № 2 проводиться у дві стадії: перша стадія – у циклонах «СИОТ», друга стадія – у скруберах. Аспіраційне повітря, що видаляється від вузлів пересипання № 1, № 2, № 6 та № 7, очищується в одну стадію – у циклонах. Фактична ефективність уловлення пилу циклонами знаходиться у межах 42-76 % і в середньому складає 50-55 %, ефективність скрубєрів ще нижче. Ефективність роботи циклонів прямо пропорційно залежить від швидкості обертання запиленого повітряного потоку всередині них, тому низька ефективність систем очищення обумовлена малою швидкістю на вході у циклони через високий опір аспіраційних систем внаслідок їх забивання вугільним пилом. Для підвищення ефективності пилоочищення необхідно передбачити засоби та заходи попереднього осадження вугільного пилу всередині аспіраційних укриттів для запобігання його відкладенню у аспіраційних укриттях.

Одним із таких засобів та заходів є застосування гідрознеплення з використанням високократної повітряно-механічної піни. Піна має визначену жорсткість і відноситься до класу колоїдних систем, яким властива гетерогенність (багатофазність), агрегативна лабільність (нестійкість) і асиметрична будова піноутворювача.

Для отримання високократної стійкої піни застосовують водні розчини поверхнево-активних речовин, які є похідними вуглеводнів і поділяються на іоногенні (електролітично асоціюють у водних розчинах, утворюючи позитивні та негативні піни) та неіоногенні (розчинність обумовлена наявністю в молекулах ряду гідроксильних полярних груп). Навіть незначна кількість поверхнево-активних речовин суттєво знижує поверхневий натяг води у результаті чого відбувається зростання її змочувальної здатності. При зіткненні піни з пилинками, які знаходяться у повітрі всередині аспіраційних укриттів, відбувається їх змочування і частина молекул поверхнево-активної речовини адсорбується на поверхні пилових часток.

Широке застосування отримали піноутворювачі ПО-6, ПО-12, сульфазол та ін.

Найбільш поширеними способами отримання повітряно-механічної піни є: механічне перемішування розчину піноутворювача, збовтування, барботування повітря крізь шар піноутворюючого розчину, продавлювання піноутворюючого розчину через пористі перегородки шляхом ежектування повітря струменем розчину або примусовою подачею його до піногенератора.

Таким чином, використання високократної піни для пилопригнічення вугільного пилу в середині аспіраційних укриттів дозволить знизити вірогідність забивання аспіраційних трубопроводів і навантаження на пилоочисні апарати та підвищити ефективність боротьби з пилом в цілому.

ГІРНИЧО-ГЕОМЕТРИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПОКЛАДІВ ВИДОБУВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Для рудних родовищ особливе значення має геометризація якості і фізико-хімічних властивостей гірських порід і мінеральної сировини, що є одним із найважливіших завдань оцінки гірничого підприємства. Графоаналітичним шляхом вдається встановити просторовий розподіл змісту і створити своєрідну модель, визначити взаємозв'язок між компонентами. Освоєння родовища потребує значних затрат, і їх ефективність напряму залежить від повноти та якості інформації про поклади родовища, їх склад, наявність корисних компонентів та, безпосередньо, запасів корисних копалин. Ці задачі можливо вирішити на основі комплексу досліджень, направлених на геометризацію, статистичну оцінку родовища, та моделювання і моніторинг його форми, властивостей і об'ємів.

Геометризація та моделювання надр надр базується на інформації про геологічні, геохімічні, геомеханічні та інші поля, що характеризують різні ознаки і показники (будова, властивості, стан) гірського масиву і джерел георесурсів, які моделюються геометрично, в тому числі за допомогою поверхонь топографічного порядку і різних видів проєкцій. Геометризація є методичною основою геометрії надр. Комплекс методик геометризації полягає у збиранні та і комплектуванні вихідної інформації, одержуваної при розвідці, маркшейдерських зйомках, випробуванні, геофізичних та спеціальних дослідженнях; систематизації, попередньої обробки та оцінки точності інформації з використанням варіаційної статистики, теорії випадкових функцій, кінцевих різниць; математичному та геометричному моделюванні та оцінці точності моделі; використанні моделі для вирішення задач розвідки і промислового освоєння, а також визначення геолого-генетичного складу родовища.

Завданням геометризації родовища корисних копалин є отримання інформації про поклади та її систематизація з метою її подальшого практичного застосування і вирішення задач гірничого виробництва. Одним із застосувань геометризації є оцінка запасів корисних копалин. Це зумовлює необхідність створення комплексу методів, що дадуть змогу виконати з максимальної ефективністю підрахунок запасів гірничого підприємства.

Як приклад геометризації родовища візьмемо результати підрахунку балансових запасів ільменіту Бирзулівського родовища в програмі MicroMine.

Підрахунок запасів ільменіту Бирзулівського родовища виконувався за допомогою системи MicroMine методом блокового моделювання, який є одним з найбільш сучасних та об'єктивних методів оцінки ресурсів і запасів корисних копалин, що використовується у всьому світі.

Для підрахунку запасів в середовищі MicroMine створено проєкт, основою якого є база даних Бирзулівського родовища.

Був застосований комплекс методів оцінки мережі опробування та оцінки мінливості вмісту корисного компоненту. Ці методи базуються як на статистичних розрахунках, так і на програмних методах, що реалізуються у геоінформаційних системах.

Застосовані методи дають змогу практично розв'язувати задачі гірничого виробництва, пов'язані з оцінкою запасів родовища корисних копалин, їх генезису, характеру залягання, якості, можливості сортування, прогнозування та промислового освоєння.

Методика дослідження полягає у гірничо-геометричному моделюванні та моніторингу надр на основі прогресивних та класичних способів і методик геометризації масиву корисних копалин та вміщуючих порід. Це включає в себе комплекс заходів, направлених на збір та оцінку вихідної інформації, її оцінку точності, математичне опрацювання та визначення оптимальних та найефективніших методів вирішення задачі геометризації родовища.

Отримано результати, які дають максимально повне уявлення про характер запасів родовища корисних копалин, можливість промислового освоєння та його послідовність. Показано переваги комплексу методів, що базуються на статистичній оцінці покладу корисних копалин, а також застосування новітніх геоінформаційних систем, що забезпечують можливість якісного і точного підрахунку та оцінки запасів родовища корисних копалин. Комплекс розглянутих методів є практичним, а дослідження, направлені на його вдосконалення вельми перспективні.

О.В. НЕСТЕРЕНКО, канд. техн. наук, доц., А.Ю. АНТОНОВ, д-р техн. наук., проф.,
Є.О. НЕСМАШНИЙ, д-р техн. наук, проф.
Криворізький національний університет

ПИТАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ШЛЯХУ УКРАЇНИ ДО ЄВРОСОЮЗУ

Охорона праці є одним із найбільш важливих секторів соціальної політики Євросоюзу, а європейське законодавство дає можливість забезпечити охорону праці на досить високому рівні. Відповідно, прийняття сучасного законодавства в Україні щодо охорони праці з врахуванням законодавства ЄС є важливим і значним кроком і дасть змогу створити безпечні і нешкідливі умови праці для працівників і подовження періоду активної працездатності. При цьому законодавство України повинне містити загальноєвропейську концепцію, яка базується на принципах пріоритетності заходів з охорони праці та забезпечення максимально можливого захисту в передбачуваних умовах робочого середовища. На теперішній час основні витрати наших підприємств припадають на пільги та компенсації постраждалим внаслідок нещасних випадків і профзахворювань, а не на створення безпечної техніки, нормалізацію умов праці, профілактику виробничого травматизму і професійної захворюваності. За оцінками Міжнародної організації праці (МОП) економіка країни при цьому втрачає до 4% ВВП. На даному етапі розвитку світової економіки головна мета діяльності МОП полягає у підвищенні добробуту та поліпшенні умов праці робітників через сприяння соціально-економічного прогресу та захисту прав громадян. Співробітництво України і МОП направлене на реформування трудового законодавства України та забезпечення його виконання згідно з основними положеннями МОП. Україна ратифікувала 69 конвенцій (8 фундаментальних із 8, 4 пріоритетних із 4 та 57 технічних) із 177 конвенцій МОП. Основоположною серед конвенцій є конвенція «Про безпеку, гігієну праці та виробниче середовище» № 155. У країнах ЄС значна увага приділяється стимулюванню охорони праці.

Отже і в Україні необхідно створити ефективну систему стимулювання та мотивації дотримання правил охорони праці та створення безпечних умов праці на підприємствах. Економічне стимулювання охорони праці повинне бути направлене на посилення зацікавленості роботодавців у поліпшенні умов праці на робочих місцях, а також економічної відповідальності власників підприємств за шкоду, заподіяну несприятливими умовами праці. Важливим питанням залишається аналіз витрат, пов'язаних з порушенням вимог охорони праці, виробничим травматизмом і професійними захворюваннями. На жаль, мало уваги приділяється аналізу економічної ефективності заходів щодо поліпшення умов праці та економічного стимулювання працівників і керівників за роботу без травм та дотримання безпеки праці. Крім цього, у країнах ЄС ефективними заходами забезпечення охорони праці є також податкові пільги на засоби, спрямовані на поліпшення умов праці та дуже високі штрафи для роботодавців, які не забезпечують гідні умови праці. Особлива увага у Європейських країнах приділяється і соціальним результатам впливу умов праці на працівників. До позитивних соціальних результатів належить ступінь впливу трудового процесу на здоров'я людини, розвиток її особистості, ставлення до праці, соціальну активність, задоволення потреби в сприятливих і безпечних умовах праці.

Негативний соціальний результат полягає у зниженні зацікавленості в праці, зниженні трудової дисципліни, зростанні плинності кадрів внаслідок несприятливих умов праці. Таким чином, потрібно перейняти досвід країн ЄС у цій сфері і запровадити запропоновану Європейським фондом з поліпшення умов життя і праці інноваційну модель стимулювання охорони праці, що містить ряд економічних стимулів, здатних позитивно впливати на поліпшення виробничого середовища. Дана модель акцентує увагу як на існуючих, так і на ідентифікації майбутніх ризиків, а також на визначенні шляхів зниження їх впливу.

Базовими складовими цієї моделі є: - надання можливості підприємствам отримувати бонуси за реалізацію заходів щодо поліпшення умов виробничого середовища; - фінансування консультацій з профілактики виробничого травматизму та професійних захворювань на малих підприємствах; - надання пільг підприємствам при інвестиціях для поліпшення умов та підвищення безпеки праці на робочих місцях; - видача ярликів (знаків якості продукції) для підприємств, на яких досягнуто високого рівня умов праці.

А.Ю. АНТОНОВ, д-р техн. наук, проф.,
О.В. НЕСТЕРЕНКО, Г.І. ТКАЧЕНКО, кандидати техн. наук, доценти,
Криворізький національний університет

ДІЯ СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИБУХОВИХ НАВАНТАЖЕННЯХ ГІРСЬКИХ ПОРІД

Оптимізація методів ведення буропідричних робіт дозволила не тільки зменшити крупність гірської маси в процесі відбою, а й зумовила створення в зруйнованому матеріалі мережі мікротріщин, які реалізуються в процесі подальшої переробки. В результаті досягається зниження питомих витрат енергії на механічне дроблення і подрібнення на 10-15%.

Отже, для інтенсивного руйнування в гірських породах повинні бути присутніми або повинні бути заново утворені тріщини, які діють як модифікатори напруг, приводячи до зниження значення межі міцності. Прикладені навантаження викликають поширення тріщин, створюючи додаткові поверхні. Однак мікротріщинуватість, що виникає при вибуховому навантаженні гірської маси, з часом в значній мірі зникає - мікродефекти релаксують [1]. Тому пошук шляхів підвищення якості дроблення і знеміцнення гірських порід, збереження мікродефектів, які реалізуються у процесі подальшої переробки, становить певний науковий і практичний інтерес. Важливо відзначити, що навколишнє середовище може взаємодіяти з поверхнями тріщин, приводячи до змін їх довжини і, як результат, до зміни міцності матеріалу.

Питанням впливу навколишнього середовища на руйнування гірських порід присвячений ряд публікацій. Ребиндер П.А. і його співавтори [2] ймовірно були першими, хто провів систематичні дослідження по визначенню впливу рідкої фази на руйнування твердих частинок. В результаті проведених робіт було встановлено, що рідини, і в першу чергу вода, відіграють активну роль в процесі руйнування. У більш пізніх роботах показано зниження межі міцності деяких порід при стисненні з добавкою води. Так, для базальтів межа міцності зменшилась в 2 рази, для гранітів в 1,5, для вапняків в 1,8, для кварцитів в 1,3 рази. У матеріалах [3] представлено, що вода і вологе повітря зменшують твердість різних матеріалів, наприклад, оксидів, силікатів, сульфідів, фторидів, карбідів і карбонатів. Проведено вивчення впливу різних середовищ на твердість MgO і CaF₂. Встановлено, що твердість цих двох мінералів зростає або знижується в залежності від навколишнього середовища. Автори приписували спостережувані ефекти, викликані адсорбцією, властивостям потоку в міжповерхневій зоні, які регулюються переміщеннями поверхневих дислокацій.

Незважаючи на значний обсяг робіт, присвячених зазначеному напрямку наукових досліджень, до теперішнього часу практично не вивчено питання впливу середовища на процес руйнування гірських порід вибухом.

З цією метою розроблена методика і проведено широкий спектр лабораторних досліджень, які дозволили встановити характер впливу середовища, що оточує досліджувані зразки в момент вибухового руйнування, для чого накладні заряди заданої маси кріпилися на зразках руди, які були розміщені в пакетах з досліджуваними рідинами. При цьому експериментальні вибухи дублювалися при різних питомих витратах вибухових речовин.

Встановлена чітка кореляційна залежність між якістю дроблення і полярністю середовища (її діелектричній постійній), в якому проводився вибух. Визначено, що вода, що має найбільшу полярність серед досліджуваних рідин, сприяє максимальному поліпшенню показників руйнування не тільки в стадії вибуху, але і при подальшому подрібненні рудного матеріалу в лабораторному кульовому млині. Це підтверджує висновок про знеміцнення руди на стадії вибуху, можливості збереження мікротріщин і використання даного ефекту по всьому технологічному ланцюгу.

Список літератури

1. Хопунов Э.А. Исследование механизма селективного разрушения руд//Интенсификация технологических процессов рудоподготовки: Междвед. сб. науч. тр./«Механообр». Л., 1987. С. 116—135.
2. Ребиндер П.А., Шрейнер Л.А., Жигач К.Ф. Понижители твердости в бурении. М.—Л., 1944. 200 с.
3. Физико-химические аспекты измельчения — обзор применения добавок/ЦООНТИ/ВПО. № 4569. Киев, 18.12.85. 36 с. Пер. ст. El-Shall H. Somasundaran P. из журн.: Powder Technology. 1984. N0. 3. P. 275—293.

ПРОЦЕСИ РУЙНУВАННЯ МІЦНИХ ПОРІД І ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ

На теперішній час підтверджена досить висока ефективність використання поверхнево-активних речовин (ПАР) при механічному руйнуванні гірських порід. Зокрема, у проведених дослідженнях [1] розчин ПАР подавали в зону різання прохідницького комбайна, в результаті чого робота комбайна стабілізувалася, а витрати енергії значно зменшилися.

Одним з перспективних, але недостатньо вивчених шляхів інтенсифікації процесу подрібнення тонковкраплених руд є використання хімічних реагентів. Так в роботі [2] введення в млин ПАР дозволило забезпечити 100% збільшення поверхні кварцу і 75% збільшення поверхні вапняку. Декерс М., Стетнер В. (Німеччина) вивчали дію ПАР з урахуванням режимів подрібнення в барабанних млинах, заснованих на тому, що добавка їх зменшує механічне опір матеріалу при його руйнуванні.

Представлено докладний ретроспективний аналіз робіт по фізико-хімічному стану поверхонь твердих частинок, оброблених поверхнево-активними реагентами.

Підкреслюється, що засновником наукового напрямку по управлінню поверхневими властивостями твердих тіл при обробці їх активізуючими добавками є академік Ребиндер П.А. На основі численних досліджень показано, що найбільш активними добавками, інтенсифікуючими процес подрібнення різних корисних копалин є спирти, аміни, карбонові кислоти і сульфонати, а також суміші [2]. Оптимальна кількість добавки складає від 0,01 до 0,1% (маса), що відповідає мономолекулярному покриттю поверхні частинок.

Однак, необхідно зазначити про отримання іншими дослідниками протилежних результатів, що показують погіршення процесу подрібнення при добавці ПАР у внутрішньомлинове завантаження [2]. Це можна пояснити відсутністю в даний час критеріїв вибору ПАР і їх концентрацій для конкретних технологічних процесів і умов.

Представлені дослідження присвячені встановленню впливу ПАР на процес вибухового руйнування. Виходячи з властивостей досліджуваної мінеральної системи в якості ПАР був обраний катіоноактивний реагент АНП (суміш амінів C_{14} - C_{16}), який активно адсорбується на силікатних матеріалах.

Отримані результати вказують, що при підриванні у водному середовищі, що містить реагент АНП, руйнування породи інтенсифікується - середній діаметр шматків зменшується на 25-30%. Цікаво, що дія ПАР проходить через концентраційний максимум - найбільший ефект від АНП спостерігається при концентрації 0,2-0,3%.

З ростом концентрації ПАР більше 0,3% ефективність падає. Це може бути пояснено тим, що при перевищенні критичної концентрації міцелоутворення відбувається утворення міцел з ізворотною орієнтацією молекул ПАР, які мають меншу активність.

Порівнюючи відносний вплив збільшення питомої витрати вибухової речовини при дії різних факторів можна відзначити, що найбільший ефект спостерігається від поєднання сильно полярного середовища - води з ПАР і підвищеного вибухового навантаження.

Проведені експерименти свідчать про те, що розробка технічних рішень, які забезпечили б створення в момент вибуху з підвищеним вибуховим навантаженням середовища з високим вмістом водяної пари або аерозолу з високою концентрацією води і оптимальним вмістом ПАР, зокрема описані раніше [3], дозволило б істотно поліпшити якість вибухових робіт при зниженні питомої витрати енергії на подальше механічне дроблення і подрібнення міцних порід.

Список літератури

1. Кусов Н. Ф., Эдельштейн О. А., Шоболова Л. П. Применение адсорбционно-активных сред для понижения сопротивляемости горных пород разрушению//Физико-химическая механика и лиофильность дисперсных систем: Респ. межвед. сб. науч. тр./АН УССР, Ин-т коллоидной химии и химии воды. Киев, 1986. Вып. 18. С. 41—46.
2. Физико-химические аспекты измельчения - обзор применения добавок/ЦООНТИ/ВПО. № 4569. Киев, 18.12.85. 36 с. Пер. ст. El-Shall H. Somasundaran P. из журн.: Powder Technology. 1984. N0. 3. P. 275—293.
3. А.С. 1623303 (СССР), МКИ Е 21 С 37/00 Способ разрушения горных пород/ А.А. Гурин, А.Ю. Антонов, В.А.Арсентьев , 1988г.

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ МІНЕРАЛЬНОЇ СИРОВИНИ ГАММА-ГАММА МЕТОДОМ

Підвищення якості мінеральної сировини на збагачувальних фабриках можливо за умови оперативного технологічного контролю якості вихідної гірської маси і продуктів збагачення.

При цьому, на відміну від традиційних методів контролю якості мінеральної сировини, ядернофізичні методи забезпечують високу оперативність процесу без відбору і підготовки проб.

Перевагою ядернофізичних методів є оперативність, багаторазова повторюваність (неруйнівний контроль), надійність і висока інформативність.

Досвід застосування методів контролю якості мінеральної сировини показав, що для контролю якості руд в потоці метод розсіяного гамма-випромінювання є найбільш технологічним, тому що дозволяє:

- розташувати джерело і приймач гамма-випромінювання з одного боку від шару розсіювача;
- змінювати геометричні параметри вузла вимірювання в великому діапазоні;
- не враховувати вплив товщини поглинача;
- отримати високу інформативність корисного сигналу.

Однак використання методу розсіяного гамма-випромінювання є прийнятним тільки тоді, коли основний елемент, що підлягає контролю, лежить для первинної енергії гамма-випромінювання по одну сторону максимуму на кривій $N = f(Z_{\text{eff}})$, де N - інтенсивність прийнятого гамма-випромінювання; Z_{eff} - ефективний порядковий номер шматка гірської породи.

Крім того, необхідно, щоб масова частка елемента, що визначається, відрізнялася (~20%) від масової частки "заважаючих" компонентів [1]. Заважаючими називають ті компоненти, у яких порядковий номер співмірний з порядковим номером елемента, що визначається.

У результаті досліджень було встановлено, що методи контролю корисного компонента з використанням розсіяного гамма-випромінювання (комptonівського розсіювання) не надають необхідного рівня точності [2].

Кількість розсіяних гамма-квантів розраховується відповідно до формули

$$E_{\text{розс}} = E_0 - (E_{\text{погл}} + E_{\text{пройш}}) \quad (1)$$

де $E_{\text{розс}}$ - кількість розсіяних гамма-квантів; E_0 - кількість випромінених джерелом гамма-квантів; $E_{\text{погл}}$ - кількість поглинутих речовиною гамма-квантів; $E_{\text{пройш}}$ - кількість гамма-квантів, що пройшли крізь шар матеріалу.

У зв'язку з цим, для підвищення точності описаного методу доцільно враховувати не тільки ефект комptonівського розсіювання гамма-квантів, але також і поглинені речовиною частинки (фотоефект), а також гамма-кванти, що пройшли крізь шар речовини.

Результати досліджень показали, що при використанні низькоенергетичного джерела випромінювання Am-241 величиною $N_{\text{пройш}}$ можна знехтувати, тому що при товщині поглинача більше 40мм і для руди з щільністю 2 г/см³ гамма-квант повністю поглинається в руді.

У зв'язку з цим, рівняння (1) можна записати у вигляді

$$E_{\text{розс}} = E_0 - E_{\text{погл}} \quad (2)$$

Отже, напрямок подальших досліджень полягає в пошуку методів врахування поглиненого гамма-випромінювання гірничою масою для підвищення точності визначення вмісту корисного компонента в залізній руді.

Список літератури

1. Азарян А. А. Ядернофизический метод контроля качества минерального сырья на конвейере / А. А. Азарян; МВнССО УССР, КГРИ. – Кривой Рог: [б. и.], 1990. – 81 с.
2. Development of a method for operational control over quality of the iron ore raw materials during open and underground extraction / A. Azaryan, A. Gritsenko, A. Trachuk, D. Shvets // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Issue 5 (95), 13-19. DOI: 10.15587/1729-4061.2018.144003

В. Б. СЕМАКОВА, канд. техн. наук, доц., ДВНЗ «ПДТУ»,
 І. І. ХАРЧЕНКО, аспірант, ДВНЗ «ПДТУ»
 В. В. СЕМАКОВ, канд. техн. наук, ст. викл., ДВНЗ «ПДТУ»

РЕГУЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ РУДНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПО РАДІУСУ КОЛОШНИКА ЗМІНОЮ ПОРЯДКУ ЗАВАНТАЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ У ЦИКЛІ

В умовах використання на доменних печах (ДП) технології вдування пиловугільного палива рудне навантаження (РН) на кокс зростає до 5 кг/кг коксу і більше, що ускладнює газодинамічний режим плавки внаслідок скорочення частки коксу в стовпі шихтових матеріалів.

В цих умовах є ефективним завантаження ДП роздільними обтяженими подачами. Однак дана система не забезпечує регулювання розподілу РН радіусом колошника зміною порядку завантаження матеріалів у подачі, який є найвпливовішим фактором, який визначає розподіл шихти по радіусу колошника ДП, обладнаних конусними завантажувальними пристроями.

В ПДТУ запропоновано регулювання розподілу рудних навантажень на кокс по радіусу колошника доменної печі циклами, що забезпечують послідовну укладку в стовпі шихтових матеріалів чотирьох скіпів рудної шихти і чотирьох скіпів коксу при їх різному розподіленні по подачах $nK (3-n)A \downarrow (n+1)A (4-n)K \downarrow$, де кількість скіпів $n=0, 1, 2$.

Проведено математичне моделювання розташування шарів агломерату і коксу при завантаженні доменної печі корисним об'ємом 2000 м^3 (радіус колошника $r=3,65 \text{ м}$, маса рудного скіпа $14,5 \text{ т}$) роздільними обтяженими подачами агломерату $4A \downarrow$ і коксу $4K \downarrow$ та циклами подач $nK (3-n)A \downarrow (n+1)A (4-n)K \downarrow$ ($n=0, 1, 2$).

При укладанні шихти на пологу поверхню засипу (при рівні засипу, що відповідає укладці гребеня шихти безпосередньо до стін колошника, без урахування перетікання матеріалів до вісі печі, яке дещо вирівнює розподіл шихти перетином колошника) завантажений матеріал подачі створює нову воронкоподібну поверхню з кутом нахилу α , що дорівнює куту природного укосу даного виду матеріалу, і висотою h , де $h = l \operatorname{tg} \alpha$, l – протяжність радіусом колошника матеріалу подачі. Враховуючи, що об'єм матеріалів одного виду становить $V = \pi h l (r - \frac{1}{3}l)$, м^3 , його маса визначається як $m = \pi l^2 (r - \frac{1}{3}l) \rho \operatorname{tg} \alpha$, т. За умови рівності протяжності агломерату l_a подачі $4A \downarrow$ і коксу l_k подачі $4K \downarrow$ радіусом колошника ($l_a = l_k$) рудне навантаження на кокс, що визначається відношенням m_a/m_k , де m_a і m_k – маси агломерату і коксу в циклі відповідно, становитиме: $RH = \rho_a \operatorname{tg} \alpha_a / (\rho_k \operatorname{tg} \alpha_k)$, де ρ_a і ρ_k – насипні маси агломерату і коксу відповідно; α_a і α_k – кути природного укосу агломерату і коксу відповідно. За обраних умов моделювання ($\alpha_k = 27^\circ$, $\rho_k = 0,45 \text{ т/м}^3$, $\alpha_a = 32^\circ$, $\rho_a = 1,70 \text{ т/м}^3$) РН на кокс у циклі подач ($l_a = l_k = 2,48 \text{ м}$) дорівнює $4,63 \text{ кг/кг}$.

За результатами математичного моделювання визначено, що при загальному рудному навантаженні в циклі подач $4A \downarrow 4K \downarrow$ більше $4,6 \text{ кг/кг}$ протяжність агломерату радіусом колошника перевищує відповідну протяжність коксу $l_a > l_k$, що унеможливує потрапляння кусків коксу до вісі печі та призводить до погіршення газопроникності стовпа шихти у центрі та нерівного ходу печі. РН на кокс різко підвищується в центральній зоні колошника.

При $n=0$ цикл завантаження $3A \downarrow 4K \downarrow$ призводить до надмірного підвантаження рудними матеріалами периферійної зони і розкриття центральної зони колошника внаслідок скорочення протяжності агломерату радіусом колошника на 15% , і навпаки, зростання на 16% протяжності коксу, порівняно з розподілом шихти при завантаженні роздільних обтяжених подач.

При $n=1$ цикл завантаження $K2A \downarrow 2A3K \downarrow$ сприяє зниженню РН в периферійній зоні на 36% і відносно рівномірному розподілу РН в периферійно-проміжному кільці колошника зі збереженням осьової «віддушини». Більшому зниженню РН в периферійній зоні сприяє завантаження шихти циклом $2KA \downarrow 3A2K \downarrow$ – на 42% , що супроводжується збільшенням протяжності рудного гребеня. Даний цикл завантаження характеризується найбільш рівномірним розподілом РН по радіусу колошника зі збереженням осьової газопроникної віддушини. Регулювання розподілу РН по радіусу колошника зміною порядку завантаження матеріалів у циклі забезпечує зниження питомої витрати коксу до 2% .

Необхідно вдосконалення систем завантаження доменних печей за рахунок скорочення кількості коксових скіпів при досягненні відносно великих рудних навантажень на кокс залежно від параметрів завантажувального обладнання з дослідженням можливості регулювання радіального розподілу шихтових матеріалів.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ - ПІДГРУНТЯ КОНКУРЕНТНОСПРОМОЖНОСТІ ВІТЧИЗНЯНИХ ВИРОБНИЦТВ

УДК 621.314

О. М. СІНЧУК, д-р техн. наук, проф.,
С. М. БОЙКО, В. О. ФЕДОТОВ, канд. техн. наук, доценти,
О. В. ДОЗОРЕНКО, аспірант, Криворізький національний університет

ДО ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ З ДЖЕРЕЛАМИ РОЗОСЕРЕДЖЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ГІРНИЧОРУДНИХ ПІДПРИЄМСТВ

За даними «дорожньої карти» з декарбонізації світової економіки, міжнародне енергетичне агентство закликає енергокомпанії, уряди країн та всіх жителів планети сприяти виробництву 75% світової електроенергії з відновлюваних джерел вже до 2030 року [1]. Відповідно до закону України «Про ринок електричної енергії», державна політика в електроенергетиці, з посеред іншого, сприяє розширенню «географії» виробництва електричної енергії на базі альтернативних відновлюваних джерел енергії та розвитку розподіленої генерації і обладнання для акумулювання енергії, мінімізації витрат на постачання електричної енергії, забезпечення умов та застосування заходів для розвитку енергоефективності в електроенергетиці та мінімізації негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Разом з тим, стратегія розвитку енергетики України, як і стратегія її енергетичної безпеки в комплексі, передбачає перш за все зменшення енергоємності ВВП. В свою чергу «дорожня карта» цього спрямування лежить через шлях рішень зменшення енергоємності продукції, котра виробляється підприємствами енергоємних галузей промисловості. Саме цими видами підприємств споживається більше 20% від загального обсягу споживання державою [1]. Одним із локальних і достатньо ефективних спрямувань може стати впровадження потенціалу власних енергоресурсів даних видів підприємств. Вагомою складовою енергоємних підприємств є підприємства металургійної галузі та її сировинної складової гірничорудної.

Гірничорудна промисловість – базова на сьогоднішній день в формуванні надходжень до валютних запасів держави, володіє значним, притаманним саме їй, власним енергетичним потенціалом, котрий, логічно та необхідно використовувати у формуванні власних автономних джерел живлення, які повинні будуть не тільки компенсувати частку енергії від централізованих структур живлення, а й забезпечать значну безпечну життєдіяльність цих стратегічно важливих видів підприємств. Сучасні гірничорудні підприємства в сфері енергоспоживання характеризуються тим, що майже 90 % це електроенергетика. Більш того, як свідчать дослідження, логічний вихід з такої ситуації, шляхом зменшення обсягів споживання електричної енергії не є достатньо реальним для його реалізації, оскільки технологія видобутку корисних копалин взагалі, а залізорудної сировини в тому числі, передбачає постійне збільшення глибини видобутку, що логічно тягне за собою проблему збільшення рівнів споживання електроенергії і нівелює локальні спроби зменшення обсягів споживання [2]. Однак, з суттєвих спрямувань котрі не заміщують комплекс енергоорієнтованих напрямків умовах гірничих підприємств, а навпаки концентровано доповнюють його, є створення комбінованих структур електропостачання цих підприємств, що забезпечує окрім централізованого живлення, автономне живлення на базі відновлюваних джерел енергії в тому числі за рахунок власного енергопотенціалу підприємств [2].

Аналіз досягнень сучасної енергетики показує, що децентралізовані енергосистеми з використанням джерел розосередженої генерації можуть надзвичайно прибутковою сферою для капіталовкладень, якщо є можливість розміщувати джерела генерації енергії поблизу споживачів. В основному витрати на передачу енергії сягають 30% від вартості її вироблення. При цьому, як свідчать прогнози, ціна електроенергії котра буде власними автономними джерелами очікується як мінімум 4 рази менша за ту, що отримується від централізованих джерел енергії.

Таким чином, можна вважати актуальною науковою задачею розроблення теоретичних засад, математичних моделей і методів для впровадження джерел розосередженої генерації в структури енергетичних комплексів гірничорудних підприємств.

Список літератури

1. **Стогній Б.С.** Інтелектуальні електричні мережі електроенергетичних систем та їхнє технологічне забезпечення / **Б.С. Стогній, О.В. Кириленко, С.П. Денисюк** // Технічна електродинаміка. – 2010. – № 6. – С. 44-50.
2. Теоретичні засади формування електроенергетичних систем з джерелами розосередженої генерації гірничорудних підприємств. Монографія / **Бойко С.М.**, під редакцією доктора техн. наук, професора О.М. Сінчука. – Кременчук, 2020. – 263с.

А. І. КУПІН, д-р техн. наук, проф., І. О. СІНЧУК, канд. техн. наук, доц.,
Д. О. КАЛЬМУС, ст. викладач,
Р. І. КРАСНОПОЛЬСЬКИЙ, аспірант, В. Д. БАРАНОВСЬКИЙ, магістр,
Криворізький національний університет

ДО РОЗБУДОВИ АРХІТЕКТУРИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГОЛОВНИХ ВОДОВІДЛИВНИХ УСТАНОВОК ШАХТ В РЕЖИМІ СПОЖИВАЧ-ВИРОБНИК ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Режими функціонування головних водовідливних установок (ГВУ) визначається при-родним водопритоком та ємністю підземного водозбірника. Як правило ці технологічні складові збалансовані в структурі функціонування конкретної шахти на стадії проектування. Згідно проектних рішень процес водо відкачування з підземних горизонтів в поверхневі водовідстійники повинен був вестись постійно-рівномірно в годинах доби. Проте процес погодинної змінності добових тарифів за спожиту ЕЕ спонукають підприємства змінювати режими водо відкачування, переводячи, згідно технічних можливостей, більшу частку цього процесу в економічні періоди доби.

Як результат такої погодинної варіації в реаліях сьогодення добові графіки носять змінколивальний вигляд. Тобто, фактично, ГВУ з класу споживачів переведені в розряд споживачів-регуляторів ЕЕ. Економічний позитив такого формату функціонування ГВУ має місце. Але потенційно, суто технічні заходи, не в змозі реалізувати значну час-тину енергетичного потенціалу ГВУ шахт, а значить зменшити енергоемність видобутку корисних копалин. Досягти бажаного рівня енергоефективності можливо перевівши ГВУ з розряду «споживач-регулятор» в розряд «споживач-виробник» ЕЕ.

Логічно, що рівень ефективності таких рішень буде залежати від тієї чи іншої архітектури розбудови алгоритму функціонування вищезгаданого енергетичного комплексу.

Між тим, як свідчать перші дослідницькі результати, рішення цієї задачі далеке від ординарності і потребує залучення до процесу пошук методів комплексного підходу.

Здійснення контролю та управління енергозбереженням на водовідливних установках на основі наявного методичного забезпечення без його ґрунтовної доробки практично не-можливо, оскільки спрямовано на застосування спрощених аналітичних і емпіричних залежностей, розрахованих на одні і ті ж, незалежно від умов, вихідні дані. Це дає підстави застосовувати експериментально-аналітичний підхід.

Важливу роль при такій тактиці досліджень відіграють методи вимірювання зв'язку, зокрема, проведення кореляційно-регресійного аналізу та застосування непараметричних методів визначення взаємозв'язків. Саме такі методи надають можливість проаналізувати електроспоживання на залізрудних промислових підприємствах взагалі та водовідливними установками зокрема.

При дослідженні процесу електроспоживання водовідливними установками залізрудних шахт доцільно визначити сукупність і зміст показників, які до-звоять більш обґрунтовано оцінювати використання застосованих і споживаних ресурсів на всіх етапах функціонування; планувати поточну діяльність процесу електроспоживання водовідливними установками залізрудних шахт; виявляти резерви підвищення виробництва тощо.

Отже, у сьогоднішніх умовах у структурі інформаційного простору процесу електроспоживання водовідливними установками залізрудних шахт більш значне місце повинна займати аналітична інформація. У зв'язку з цим своєчасність та достовірність відповідної інформації стає важливим фактором, що забезпечує можливість підвищення ефективності електроспоживання.

Таким чином, виникає об'єктивна необхідність у проведенні кореляційно-регресійного аналізу як одного з найефективніших економіко-статистичних методів для виявлення впливу найбільш значущих факторів на результативну ознаку та побудови адекватної математичної моделі.

Базуючись на даному форматі, авторами була розроблена математична модель для подальшого проведення досліджень.

Ю.Б. ФІЛПП, Ю.Г. ОСАДЧУК, канд. техн. наук, доц.,
Д. КАЛЬМУС, О.К. ДАНИЛЕЙКО, ст. викладачі,
О.В. ДОЗОРЕНКО, Р.І. КРАСНОПОЛЬСЬКИЙ, аспіранти,
Криворізький національний університет

КОМЕНТАР ДО ПЕРСПЕКТИВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ГОЛОВНИХ ВОДОВІДЛИВНИХ УСТАНОВОК ШАХТ

Одним з реальних шляхів зменшення енергоємності видобутку залізної руди є оптимізація роботи енергоємних приймачів електричної енергії (ЕЕ) в зонах погодинних добових тарифів. Згідно Закону України «Про ринок електричної енергії», економічними добовими годинами є позапікові, які лежать в межах нічних періодів доби. Стосовно залізорудних шахт, то в даному випадку кількість енергоємних споживачів тут не значна, але саме на їх долю припадає 80-85 % споживання ЕЕ від загального шахтного обсягу [1].

Одним із енергозатратних в переліку енергоємних приймачів ЕЕ є головні водовідливні установки. Частка споживання ЕЕ електроприводів водовідливних установок доволі значна і складає від 26 до 33 відсотків. Шахтні водовідливні установки залізорудних шахт є важливим і відповідальним механізмом, що забезпечує безперебійну роботу шахти в цілому. Ці установки забезпечують відкачку води з горизонтів на поверхню, не допускаючи тим самим затоплення підземних виробок і технологічного обладнання.

Обсяг води, що відкачується з шахти, залежить від багатьох чинників: структури родовища руди, глибини видобутку корисних копалин, площі і способу розробки родовища, пори року і т.д. Шахтна вода, що накопичується в підземних водозбірниках, відкачується на поверхню за багатоступеневою схемою. Кількість ступенів водовідливу на залізорудних шахтах Кривбасу становить від 3 до 4.

У табл. 1 наведені дані по водовідливним установкам цих шахт. Як видно з наведеної інформації, найбільше надходження шахтної води має місце на ш. Родіна, що обумовлено складними гірничо-геологічними умовами. Тому на цій шахті на горизонтах знаходяться від 6 до 7 насосів, тоді як на 3-х інших шахтах – від 4 до 5 насосів.

Таблиця 1

Характеристика водовідливів ряду шахт Криворізького залізорудного басейну

	ш. Родіна	ш. Жовтнева	ш. Гвардійська	ш. Тернівська
Добове надходження шахтної води, м ³	11400	3100	3400	4400
Питоме надходження шахтної води, м ³	475	130	142	183

Аналіз споживання ЕЕ електроприводами водовідливних установок в абсолютних одиницях за період з 2014 по 2020 рік свідчить, що до 2020 р. спостерігається зменшення в абсолютних одиницях споживання ЕЕ. Це може бути пов'язано з рядом впроваджених організаційних заходів.

Аналіз добових графіків споживаної енергії електроприводами на ряді шахт Криворізького регіону висвітлив наступні результати. З 23-ї і до 8-ї години, коли погодинні тарифи на оплату ЕЕ нижчі ніж в інші години доби, водовідливні установки працюють і забезпечують відкачування води з підземних водозбірників. На шахтах Гвардійська і Жовтнева практично з 23-ї до 6-ї години вода повністю відкачується і в останні години доби водовідливи не працюють. На ш. Тернівська також максимально використовують позапікові погодинні тарифи, але водовідливні установки працюють до 8-ї години. На ш. Родіна, через значні об'єми добового водопритоку, водовідливні установки працюють як з 23-ї до 7-ї так і вимушені працювати з 9-ї до 18-ї години. Тому для зменшення витрат на ЕЕ, пов'язаних з водовідливними установками, необхідно розглядати як варіанти з підвищенням продуктивності водовідливів так і з пошуком інших вартісноспрямованих заходів.

Список літератури

1. **И. О. Синчук, Э. С. Гузов, А. Н. Яловая.** Потенциал электроэнергоэффективности и пути его реализации на производствах с подземными способами добычи железорудного сырья. Кременчуг, Украина: ПП Щербатых О. В., 2015. – 200 с.

**ДО ПРОБЛЕМИ ВАРТІСНО-СПРЯМОВАНОГО АЛГОРИТМУ
УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГОПОТОКАМИ ЗАЛІЗОРУДНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Проблема конкурентоспроможності підприємств гірничовидобувної галузі України – проблема державної макроекономіки [1]. З ряду обставин ціна залізорудної сировини (ЗРС) на світовому ринку постійно коливається з тенденцією зменшення. Водночас, собівартість видобутку ЗРС на підприємствах галузі зростає.

Гірничорудні підприємства відносяться до класу енергоємних. Цей факт є причиною значного рівня енергетичного сегмента в собівартості видобутку залізорудної сировини [2].

В контексті комплексу цього сегмента, домінуючу роль відіграє електроенергетика – більше 90 %. Більш того, саме цей сегмент постійно зростає по причині росту цін на енергоносії та пониження глибин видобутку ЗРС, що потребує додаткових електричних потужностей. Більш того, як доведено, саме процес пониження рівнів ведення підземних гірничих робіт, визначає приріст росту обсягів споживання електричної енергії (ЕЕ) щорічно, без урахування росту цін на ЕЕ, більш ніж на 1 кВт/год. на 1 т. ЗРС, що видобувається. В зв'язку з останнім ствердженням, мало вірогідним з точки зору ефективності виглядають напрямки зменшення рівнів споживання енергії шляхом застосування містечкових заходів. Оскільки, отримані таким шляхом певні позитивні досягнення нівелюються зазначеними вище факторами. Водночас підкреслимо, що будь-які спрямування по підвищенню енергоефективності видобутку ЗРС не потрібно відхиляти, а навпаки, доцільно і в подальшому, розширити географію їх застосування об'єднавши в систему комплексного рішення проблеми.

Важливо розуміти і те, що достатній рівень досяжності в напрямку підвищення енергоефективності може бути досягнений у випадку, якщо весь енергетичний комплекс буде об'єднаний в єдину керовану систему підприємства при умові інтелектуалізації процесу управління.

Тобто, на порядку денному стоїть задача розробки алгоритму функціонування такої автоматизованої системи керування (АСК) електроспоживанням залізорудних підприємств. Обов'язковим моментом – першим кроком початку такої розбудови повинно бути визначення критеріїв впливу на процес всього комплексу, енергоспоживання збуджуваних технологічних факторів [3-4].

Для такої розбудови необхідно розробити «дорожню карту» тактики форматизації управлінських рішень, які повинен буде відпрацьовувати алгоритм функціонування АСК. В узагальненому вигляді це повинно включати:

- реальну оцінку процесу електроспоживання в режимах реального часу;
- визначення енергоємних споживачів з формуванням класу споживачів-регуляторів ЕЕ підприємства;
- оцінка впливу технологічних факторів на рівні споживання ЕЕ споживачами-регуляторами та визначення потенціалу досяжності енергоефективності кожним з даного класу енергоприймачем;
- розробка структури алгоритму керування електроенергоспоживанням;
- корегування структури алгоритму після його практичної апробації на стадії модельних досліджень;
- розробка програми та втілення її в структуру функціонування АСК.

На вирішення вищезазначених задач і спрямована тематика даного дослідження.

Список літератури

1. **Додонов Б.** Моніторинг енергоефективності України / **Б. Додонов** // Київ: Наукова думка, 2016. – 20 с.
2. Aspects of the problem of applying distributed energy in iron ore enterprises' electricity supply systems. Multi-authored monograph / **O. M. Sinchuk, S. M. Boiko, I. O. Sinchuk, F. I. Karamanyts, I. A. Kozakevych, M. L. Baranovska, O. M. Yalova**; Edited by DSc., Prof. O. M. Sinchuk. – Warsaw, Poland: iScience Sp. z o. o. – 2018. – 77 p.
3. **Головач А.В.** Статистичне забезпечення управління економікою: прикладна статистика / **А.В. Головач, В.Б. Захожай, Н.А. Головач** // Київ: КНЕУ, 2005. – 410 с.
4. **Царук А. Ю.** «Система економіко-математичного моніторингу залізорудного гірничо-збагачувального виробництва», *Наук. вісн. ЧДДЕУ. Регіональна економіка*, № 1 (21), 2014. – с. 47-50.

І. О. СІНЧУК, І. В. КАСАТКІНА, А. В. ІЛЬЧЕНКО, канд. техн. наук, доценти,
Д. О. КАЛЬМУС, ст. викладач, Р. І. КРАСНОПІЛЬСЬКИЙ, аспірант,
Криворізький національний університет

ШТРИХИ ДО ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОАКУМУЛЮЮЧИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА БАЗІ ВИВЕДЕНИХ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ШАХТ

Зростання частки «відновлюваної енергетики» і перехід до структур розподіленої генерації електричної енергії, мікромережам і виживання окремих, як правило, віддалених ділянок електричних мереж, створили попит на локальні, обмеженої потужності, джерела енергії, щоб збалансувати співвідношення: виробництво - споживання, а також забезпечити надійність електропостачання [1-2].

Ефективним варіантом вирішення даної проблеми може бути створення і впровадження в структури систем електропостачання автономних джерел електричної енергії. Особливо це актуально в умовах підприємств де для цього є власний енергетичний потенціал [3].

До таких, в повній мірі, відносяться підприємства гірничо-металургійного профілю промисловості. При цьому важливим фактором є те, що для даних видів підприємств це ще й важливий стратегічний напрям у забезпеченні їх безпеки і безперервності електропостачання, оскільки відносяться вони до класу підприємств з безперервним циклом роботи і неприпустимістю в перервах електропостачання більше ніж на час, необхідний для автоматичного включення резерву.

Одним зі шляхів вирішення цього завдання може бути створення на базі шахт і кар'єрів, виведених з активної експлуатації, гідроакumuлюючих електростанцій (ГАЕС), які можуть бути інтегровані в структури систем електропостачання як окремих підприємств, так і окремих енергетичних комплексів.

У декількох варіантах практичної реалізації ГАЕС експлуатуються в багатьох країнах. Однак їх частка в загальнодержавному обсязі виробництва електричної енергії не перевищує 5-7% [4].

В Україні цей показник застиг на цифрі 1%. Це явно не той «порядок цифр» який необхідний як для енергетики країни, так і для споживачів цього виду енергії.

Сама по собі ідея створення ГАЕС на технологічній структурі відпрацьованих гірничих підприємств не нова. Перші варіанти попередніх рішень відносяться до 60-х років минулого тисячоліття. В останнє десятиліття ця ідея знайшла нове «дихання», оскільки метою стало не тільки - отримання власної і дешевої електричної енергії підприємствами де ця можливість реально реалізується, а й необхідність зменшення витрат на відкачування підземних вод з відпрацьованих шахт і кар'єрів. У ряді країн, де активно велися гірничі розробки, опрацьовуються і проводяться передпроектні роботи в цьому напрямку.

Базуючись на превентивних дослідженнях доцільності цього проекту для ряду регіонів України, де проводились і проводяться гірничі роботи, у т.ч. для відпрацьованих шахт Кривого Рогу, а також базуючись на зарубіжному досвіді, можна стверджувати про доцільність продовження досліджень. На реалізацію цього і спрямовано вектор пропонованих результатів досліджень.

Список літератури

1. Теоретичні засади формування електроенергетичних систем з джерелами розосередженої генерації гірничорудних підприємств. Монографія / **Бойко С.М.**, під редакцією доктора техн. наук, професора О.М. Сінчука. – Кременчук, 2020. – 263 с.

2. **И. О. Синчук, Э. С. Гузов, А. Н. Яловая.** Потенциал электроэнергоэффективности и пути его реализации на производствах с подземными способами добычи железорудного сырья. Кременчуг, Украина: ПП Щербатых О. В., 2015. – 200 с.

3. Electric engineering of iron ore underground enterprises. Current status and prospects. Multi-authored monograph / **I.O. Sinchuk, F.I.Karamanyts, Yu.G. Osadchuk, M.L.Baranovska, S.M.Boiko, Yu.B. Filipp, I.V. Kasatkina, A.M. Yalova, V.O. Fedotov, T.M. Beridze;** Edited by DSc., Prof. O.M. Sinchuk. – Warsaw: iScience Sp. Z. o.o. – 2019. – 122 p.

4. Aspects of the problem of applying distributed energy in iron ore enterprises' electricity supply systems. Multi – Authored monograph/ **O.M. Sinchuk, S.M. Boiko, I.O. Sinchuk, F.I. Karamanyts, I.A., I.A. Kozakevych, M.L. Baranovska, O.M. Yalova;** Edited by DSc., Prof. O.M. Sinchuk. - Warsaw; iScience Sp.zo.o. -2018.-77 p.

**ВАРТІСНІ ТЕНДЕНЦІЇ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПІДЗЕМНИМИ
ЗАЛІЗОРУДНИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ**

Вступ. Електроенергетична незалежність підприємств залізорудної промисловості, в умовах сучасних економічних перетворень, може розглядатися, як одне з найважливіших завдань держави. Одним з напрямів забезпечення електроенергетичної незалежності є аналіз пропорційності розподілу показників обсягу спожитої електроенергії та її вартості, аналізу структури є визначення міри концентрації ознаки, яка вивчається, відповідно до одиниць сукупності або в оцінці нерівномірності його розподілу. Серед завдань аналізу пропорційності залізорудної галузі України основне місце належить завданню впорядкування узгодженості розподілу таких електроенергетичних показників, як ресурсів і результатів діяльності; обсягу споживання електроенергії та її вартості для підприємств залізорудної галузі України. При цьому, для його проведення за групову ознаку обрані підприємства залізорудної галузі Криворізького регіону.

Мета. Означення вартісних тенденцій споживання електричної енергії на засадах математико-статистичного моделювання.

Основний зміст. З метою формалізації у процесі побудови моделей пропорційності в узагальненому вигляді умовно приймаємо, що це пропорційність розподілу результативної (вартість спожитої електроенергії) та факторної (обсяги спожитої електроенергії) ознак. Одним з напрямків формування базової складової електроспоживання у гірничозбагачувальних підприємств є забезпечення оптимальних пропорцій між попитом і пропозицією електроенергетичних ресурсів на ринку [1-3]. Таким чином, отримано кількісні характеристики динаміки питомої ваги обсягів спожитої електроенергії ($d_{фак}$, %), динаміки коефіцієнтів локалізації ($d_{рез}/d_{фак}$, %). Отримані кількісні показники надані в табл. 1.

Таблиця 1

Підприємство/рік	Кількісно-вартісні показники споживання електроенергії				
	2014	2015	2016	2017	2018
Динаміка питомих обсягів спожитої електроенергії (%)					
ш. Жовтнева	22,8	21,6	22,7	21,3	22,0
ш. Родіна	33,8	32,6	34,0	32,8	33,7
ш. Гвардійська	21,3	25,6	21,4	25,6	22,5
ш. Тернівська	21,9	20,1	21,9	20,3	22,5
Динаміка коефіцієнтів локалізації (%)					
ш. Жовтнева	1,05	1,01	1,25	0,93	1,01
ш. Родіна	1,03	0,99	0,98	1,07	1,01
ш. Гвардійська	0,83	0,99	0,90	1,06	1,01
ш. Тернівська	1,08	0,99	0,93	0,92	1,14

де $d_{рез}$ – частки результативної ознаки; $d_{фак}$ – частка факторної ознаки. Дослідження пропорційності створює передумови для вдосконалення управління електроенергетичними процесами в частині узгодження розподілу взаємозв'язаних показників, результатів діяльності та чинників, які істотно впливають на характер узгодженість розподілів [1].

Висновки. Аналіз наведених даних дозволяє визначити, що з часом спостерігається зростання значень коефіцієнтів локалізації для таких підприємств, як шахти Жовтнева та Тернівська, для підприємств ш. Родіна та ш. Гвардійська спостерігається відносна стабільність коефіцієнтів локалізації за останні роки. Визначення коефіцієнтів локалізації дозволило ранжувати підприємства і відповідно дослідити динаміку формування коефіцієнта концентрації задля забезпечення ефективного розподілу та споживання електроенергії.

Список літератури

1. Головач А.В. Статистичне забезпечення управління економікою: прикладна статистика / А.В. Головач, В.Б. Захожай, Н.А. Головач // Київ: КНЕУ, 2005. – 410 с.
2. Царук А. Ю. «Система економіко-математичного моніторингу залізорудного гірничо-збагачувального виробництва», *Наук. вісн. ЧДІЕУ. Регіональна економіка*, № 1 (21), 2014. – с. 47-50.
3. Додонов Б. Моніторинг енергоефективності України / Б. Додонов // Київ: Наукова думка, 2016. – 20 с.

О.К. ДАНИЛЕЙКО, ст. викладач, Ж.Г. РОЖНЕНКО, канд. техн. наук,
Г.В. КОЛОМІЦ, асистент, Криворізький національний університет

РОЗРОБКА ТА ПІДГОТОВКА СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ ЛІЧИЛЬНИКІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Прилад обліку електричної енергії – спеціальний прилад, призначений для вимірювання витрати електроенергії змінного або постійного струму. Принцип роботи електролічильника залежить від типу конструкції самого приладу.

В електричному лічильнику індукційної системи рухома частина обертається під час споживання електроенергії, витрата якої визначається за показаннями рахункового механізму.

В електричному лічильнику електронного типу, змінний струм і напруга впливають на твердотільні (електронні) елементи для створення на виході імпульсів, число яких пропорційно вимірюваній активній енергії.

Індукційні (механічні) лічильники електроенергії менш популярні.

Тому перевагою електронних електролічильників є можливість обліку електроенергії за диференційованими тарифами (одно-, двох- і більш тарифний), більш довговічні, мають більший міжповітряний період (4-16 років).

Електронні електролічильники працюють за рахунок перетворення вхідних аналогових сигналів з датчика миттєвих значень струму та напруги в цифровий код пропорційний потужності, в спеціальному мікроконтролері. Після чого на дисплей (або цифровий барабан) виводиться кількість спожитої електроенергії. Найголовніша складова цих лічильників - це мікроконтролер.

Саме він робить аналіз сигналу і розраховує кількість спожитої електроенергії. А також передає інформацію на електромеханічні пристрої або дисплей.

Один з головних показників ефективної діяльності енергосистеми – рівень комерційних втрат в електричних мережах.

Ці втрати є прямим наслідком недообліку і розкрадання електроенергії.

На кафедрі електромеханіки Криворізького національного університету був розроблений та виготовлений лабораторний стенд для аналізу захисту лічильників ТОВ «НИК» від можливостей розкрадання електроенергії та для запобігання невірному підключенню лічильників.

На розробленому стенді виконується лабораторна робота студентами спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» з дисципліни «Основи енергетичної грамотності».

Стенд дозволяє проаналізувати режими роботи при шунтуванні фазних або нульових проводів, обриві нульового проводу тощо.

При виконанні лабораторної роботи студенти можуть в повному обсязі зняти параметри роботи лічильника електроенергії. З отриманих даних зрозуміло, що є ймовірність крадіжці електроенергії, але реалізувати втручання в схему підключення щоб цього не було видно неможливо.

Список літератури

1. Приборы учета энергоресурсов. Режим доступа: www.nik.net.ua/ru/category/electricity-meters.
2. Бытовые счетчики электроэнергии КОМУНАР Завод «КоммунарСчетМаш» Украина. Режим доступа: <http://electro-master.com.ua/catalog/count-electro/schetchiki-komunar>.
3. Главная - Корпоративный сайт АО «Концерн Энергомера». Режим доступа: <http://energomera.com>.
4. Главная - TeleTec. Режим доступа: www.teletec.com.ua.
5. Home ЗАО Elgama – Elektroneka. Режим доступа: www.elgama.eu/ru.
6. Счетчик электроэнергии: принцип работы, устройство, назначение. Режим допуску: <https://samelectrik.ru/kak-rabotaet-schetchik-elektroenergii-starogo-i-novogo-obrazca.html>.
7. Інструкція про порядок комерційного обліку електроенергії. Режим допуску: <http://forca.com.ua/instrukcii/energonaglyad/instrukciya-pro-poryadok-komerciiinogo-obliku-elektrichnoi-energii.html>.
8. Перечень рекомендуемых счетчиков электрической энергии - ДТЭК Днепровские электросети. Режим допуску: <https://doe.com.ua/aktualnaya-informaciya-business/perechen-schetchikov/>.
9. Программный комплекс NovaSyS. Режим допуску: <http://www.nik.net.ua/ru/product/PC-NovaSyS-for-AMR>.
10. Matrix АММ TeleTec. Режим допуску: <https://matrixamm.ua/matrix-amm/>.
11. Sigma Telas. Режим допуску: <http://www.sigmatelas.lt/ru/emcos-corporate>.
12. Причины завышенного учета потребления электроэнергии. Режим допуску: <http://electrician.com.ua/posts/1483>.

ВПЛИВ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ ОБМОТОК НА РОБОТУ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

Однією із умов технічного становища обмоток і деталей електричних машин є температурний режим їх роботи. Температурний режим роботи електричних машин є одним із критеріїв технічної оцінки обмоток [1]. Порушення температурного режиму викликає зниження строку служби, або виходу електрообладнання з ладу.

Причини виникнення загального підвищення температури обмоток статора, ротора та магнітопроводу є:

- велике навантаження електродвигуна;
- режим роботи не відповідає номінальному;
- відхилення напруги в мережі від номінальної;
- двигун має незадовільну систему охолодження [2].

Якщо окремі місця станини електричної машини змінного струму перегріваються, це свідчить о наявності міжвіткового замикання обмоток, а в машинах постійного струму - о замкненні обмоток на корпус в двох місцях.

Середню температуру обмоток електричних машин визначають по їх опорі постійному струму. Опір вимірюють в холодному стані, та після нагріву. При цьому приймається, що температура холодної обмотки дорівнює температурі зовнішнього середовища навколо електричної машини.

Середня температура нагрітих мідних обмоток електричних машин рахують за формулою $\theta = ((R_n - R_x) / R_x) (235 + \theta_x) + \theta$; R_n, R_x - опір обмотки відповідно в нагрітому та холодному стані, Ом; θ_x - температура обмотки в холодному стані, °С; мідь - число в формулі - 235, якщо алюміній - 245 [3].

Після відключення електричної машини із мережі, опір обмоток вимірюють якомога швидше в нагрітому стані, тому що стала нагріву мала через проміжок часу, а різниця температури нагріву обмотки і сталі, на якій вона розташована, складе 73% від її початкового значення [4].

Перегрів окремих місць станини електричної машини, свідчить про наявність дефектів в ізоляції обмоток, визначається за допомогою термометра, яким вимірюють температуру на поверхні станини. Використовувати слід тільки спиртовий термометр, тому що в ртутних під дією електромагнітних полів великих електричних машин може виникнути додатковий нагрів ртуті вихровими струмами.

Також для вимірювання температури ділянок станини електричних машин використовують термопари мідь-константан. Сьогодні термопари дуже поширені і застосовуються практично скрізь.

Залежність ЕРС такої термопари від різниці температур між спаями 50 °С ЕРС термопари із міді і константан складає 2,08 В, а при різниці 100 °С - 4,36 В [5].

Для підвищення точності вимірювання температури термопару градуують с мілівольтметром дротами, якими з'єднують її з вимірювальним приладом.

Відзначаємо, що в інструкціях по експлуатації електрообладнання температурні режими деталей і вузлів визначаються не за абсолютним значенням температури, а по її перевищенню над температурою зовнішнього середовища.

Список літератури

1. Гольдберг О. Д. Надежность электрических машин общепромышленного и бытового назначения. – М., 1976. – 56 с.
2. Ермолин Н. П., Жерихин И. П. Надежность электрических машин. – Л., 1976. – 248 с.
3. Котеленец Н.Ф., Кузнецов Н. И. Испытания и надежность электрических машин: Учеб. пособие для ВУЗов по спец. «Электромеханика». – М.: Высш.шк., 1988. – 232 с.
4. ДСТУ 2863-94. Програма забезпечення надійності. Загальні вимоги. – Чинний від 1994–12–08. – Київ: Держстандарт України, 1994. – IV, 37 с. – (Надійність техніки).
5. ДСТУ 2864-94. Експериментальне оцінювання та контроль надійності. Основні положення. – Чинний від 1996-01-01. – К.: Держстандарт України, 1995. – IV, 30 с. – (Надійність техніки). 9. ДСТУ 3004-95. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними. – Чинний від 1995-01-25. – Київ: Держстандарт України, 1995. IV, 130 с. – (Надійність техніки).
6. Бернштейн Л. И. Изоляция электрических машин общепромышленного применения. – М.: Энергия, 1971, – 367 с.
7. Вакуленко К. Н., Реуцкий Н. А., Бесперстов П. П. Повышение качества и надежности электрических машин. – К.: Об-во «Знание» УССР, 1979. – 20 с. 15. [

ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ В ОНЛАЙН РЕЖИМІ

За теперішніх умов у часи введення карантину у вищих навчальних закладах всі види занять а це лекцій, практики та лабораторні роботи, було переведенні на дистан-ційну форму навчання. Якщо бути об'єктивними то ведення лабораторних робіт в онлайн режимі, з використанням обладнання яке знаходиться в лабораторіях кафедр та університету, які використовувалося при очних заняттях це неможливо, або заняття перетворюється у виконання лабораторної роботи самим викладачем та передачі основних даних для її виконання студентам. Це є невірно, тому що студенти повинні повністю освоїти окремі компетенції при виконанні лабораторних робіт, тому це є важливою проблемою викладання он-лайн занять з лабораторних робіт. Одним з рішень цієї проблеми є модернізацій лабораторного обладнання для повного використання та керування ним в онлайн режимі [1].

Мета. Розробити та створити діючу модель стенду для ведення лабораторних робіт в онлайн режимі.

Одним із основних напрямів дослідження і розвитку відновлювальних джерел електричної енергії, є фотоелектричні модулі, які при різних умовах а саме температура навколишнього середовища, сонячна інтенсивність, нахил сонячних панелей відносно сонця і при їх зміні втрачається частина виробленої електричної енергії. Тому створення лабораторного стенда з досліджень фотоелектричного модуля є першочерговим для вивчення курсу відновлювальних джерел електричної енергії. При створенні лабораторного стенду була поставлена задача в онлайн режимі за допомогою датчиків струму та напруги, мікропроцесорної системи, фіксувати дані, і передавати їх на комп'ютер (рис. 1). При обробці цих даних створювати вольт-амперну та енергетичну характеристику, для дослідження роботи фотоелектричного модуля.

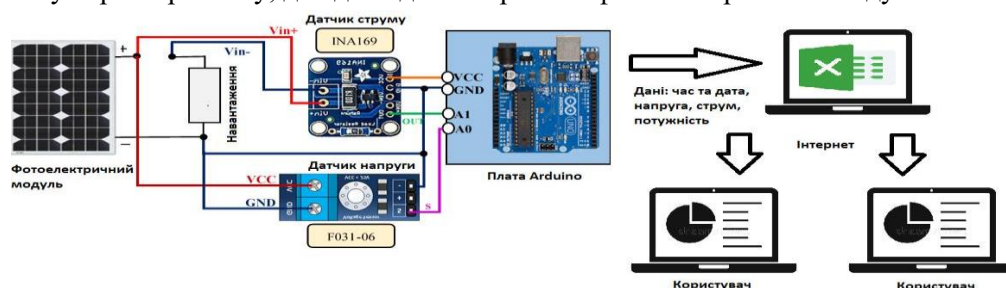


Рис.1. Схема стенду «Дослідження фотоелектричних модулів в онлайн»

При створенні лабораторного стенду «Дослідження фотоелектричних модулів в онлайн» було використано систему Arduino, з мікропроцесор Atmega328P, та допоміжних модулів, датчика струму INA169 та напруги F031-06. Дані про діючі струми та напруги які створюються в фотоелектричному модулі при застосуванні світлового потоку, поступають на порти вводу-виводу інформації мікропроцесора. У мікропроцесорі ці дані створюють таблицю з значень напруг, струмів, та часових позначках, після цього дані передаються через COM порт до комп'ютера і дають можливість їх використати для побудови графіків вольт-амперної та енергетичної характеристики в онлайн режимі.

Розробка та побудова цієї системи дозволить студентам виконувати лабораторну роботу «Дослідження фотоелектричних модулів» на діючому обладнанні яке знаходиться в лабораторій університету в онлайн режимі, з дисципліни відновлювальні джерела електричної енергії.

Список літератури

1. Ton de Jong, Sofoklis Sotiriou, Denis Gillet. «Innovations in STEM education: The Go-Lab federation of online labs», *Smart Learning Environments volume 1, Article number: 3 (2014)*, [https://doi.org/10.1186/s40561-014-0003-6]

Я. Л. ПОЦЛУЙКО, студент, О. А. ЖУКОВ, канд. техн. наук, доц.
Вінницький національний технічний університет

ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ КОМБІНОВАНИМ ЕЛЕКТРОСПОСТАЧАННЯМ ВІДОМЧИХ ОБ'ЄКТІВ

Досвід енергозабезпечення відомчих об'єктів показує, що найчастіше використовуються комбіновані системи електропостачання. Як правило в таких системах використовуються формовані джерела живлення та локальні системи електропостачання на базі джерел розосередженої генерації. Однак, є необхідність у формуванні підходу до розбудови системи електропостачання відомчих об'єктів з використання джерел розосередженої генерації (ДРГ) [1-3].

Визначення підходу до розбудови системи електропостачання відомчих об'єктів з використання джерел розосередженої генерації, що дозволить в подальшому ефективно впроваджувати джерела розосередженої генерації в структури електропостачання цих об'єктів.

Пропонується підхід до побудови систем автоматизованого керування електропостачанням відомчих об'єктів, що ґрунтується на інтеграції розосередженої генерації до системи електропостачання, у вигляді сукупності взаємозалежних структур. Як наслідок є необхідним та актуальним використання новітніх нейромережевих технологій для комутації електричних мереж з можливістю прогнозування їх енергетичних параметрів [1].

У зв'язку з вище сказаним, до схеми електропостачання з використанням нейроконтролера мають входити: блок датчиків, комутатор, нейроконтролер та два джерела електричної енергії (мережу та джерел розосередженої генерації).

Блок датчиків, визначає показники напруги, частоти та струму безпосередньо в мережах електропостачання незалежно одна від одної, та передає дані до нейроконтролера.

Комутатор є багатопозиційним і в залежності від управляючого сигналу від нейроконтролера має можливість підключити споживача до одного з джерел електроенергії, відключити споживача від джерела електроенергії та виконувати функцію автоматичного вмикання резерву [2]. Перевагою нейроконтролера у даному випадку є те, що він може одночасно приймати сигнали від усіх датчиків вимірювального блоку та одночасно аналізувати їх у режимі реального часу, оскільки при реалізації цієї схеми звичайними контролерами, одночасно аналізувати сигнали із датчиків вимірювального блоку одночасно у режимі реального часу не є можливим.

При інтеграції ДРГ з мережею, доводиться вирішувати питання, пов'язані з усталеною роботою локальної енергомережі, що виключає перевантаження генератора, за умови надійності в експлуатації. Усе це вимагає створення механічних і електричних пристроїв для автоматичного регулювання ДРГ. Тому запропоновано підключати мережу до споживача через автоматизований розподільчий пристрій, що призначений для регулювання електроживлення споживача в автоматичному режимі. Таким чином, за умови достатнього електропостачання споживача від ДРГ, енергосистема працює в автономному режимі. При аварійній ситуації, чи виходу з ладу ДРГ, автоматичний розподільчий пристрій автоматично підключає споживача до локальної мережі. У випадку, коли відбувається, за рядом причин, недостатнє генерування електричної енергії ДРГ, то автоматичний розподільчий пристрій автоматично підключає до системи електропостачання споживача мережу, як додаткове джерело електричної енергії. Отже, мережа є додатковим джерелом електричної енергії [3].

Запропонований підхід дозволяє побудувати систему автоматизованого керування комбінованим електропостачанням відомчих об'єктів з використанням джерел розосередженої генерації, що базується на використанні сучасних нейромережевих технологій.

Список літератури

1. **Праховник А.В.** Малая энергетика: распределенная генерация в системах энергоснабжения – К.: «Освіта України», 2007. – 464с.
2. Мала енергетика та її значення в регіональних системах майбутнього / **В.Д. Білолід, К.В. Таранець** // Проблеми загальної енергетики. – 2008. – №18. – С. 40–47.
3. **Головко В.М.** Аналіз принципів побудови локальних систем енергозабезпечення на базі відновлювальних джерел енергії / **В.М.Головко, П.Л.Денисюк, В.М.Кириленко** // Відновлювана енергетика XXI століття: IX міжнар. конф., 15–19 вересня 2008 р.: тези доп. – АР Крим, 2008. – С. 124– 125.

ПЕРСПЕКТИВИ МАЛОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

Нерідко витрати на виробництво енергії досягають 70% вартості товару. Виникає питання: як економити на виробництві енергії? Один з варіантів - розвивати малу альтернативну енергетику. Вже понад 30 років у багатьох країнах світу активно розвивають малу енергетику.

Це найбільш правильне рішення енергетичних проблем в умовах зростаючої потреби в енергоресурсах.

Загальноприйнятого терміну «мала енергетика» в даний час немає. В електроенергетиці найбільш часто до малих електростанцій прийнято відносити електростанції потужністю до 30 МВт з агрегатами одиничною потужністю до 10 МВт.

Зазвичай такі електростанції поділяють на три підкласу:

- мікроелектростанції потужністю до 100 кВт;
- мініелектростанції потужністю від 100 кВт до 1 МВт;
- малі електростанції потужністю понад 1 МВт.

У малій (альтернативної) енергетики використовують поновлювальні джерела енергії, що не залежать від централізованих мереж тепла і електрики.

Це можуть бути сонце, вітер, відходи агровиробництва та ін. Енергію від них отримують за допомогою спеціального обладнання - сонячних батареї, вітряних млинів, маленьких гідроелектростанцій, газогенераторів, турбогенераторів і т.ін.

Значення малої енергетики полягає в підвищенні стійкості, ефективності функціонування енергетики, стримуванні зростання цін на електроенергію, і, в кінцевому рахунку, кращому задоволенні потреб споживачів енергії.

Важливою функцією малої енергетики в Україні є створення резервних джерел живлення (електропостачання), що дозволяє забезпечити споживача від перебоїв в основній мережі. Це особливо важливо для електропостачання медичних, військових, торговельних і виробничих комплексів.

Як відзначають фахівці, мала енергетика найбільш затребувана сьогодні в промисловості України.

Значна частина собівартості продукції і послуг припадає на енергетичні витрати.

Значить, вкладені кошти в будівництво об'єктів малої енергетики не тільки швидко окупаються, але й роблять підприємство незалежним від зростання цін на електроенергію і вуглеводневу сировину.

Серед переваг малої енергетики найбільш важливими є автономність. Нові технології і матеріали дозволяють сьогодні робити енергетичні установки доступними для виробництв та населених пунктів. Масове виробництво генераторів дає можливість створювати на їх основі нові, цікаві рішення, використовуючи при цьому те джерело енергії, яке завжди поруч.

Характерною рисою установок в малій енергетиці є компактні розміри генераторних блоків і, як правило, мобільність конструкцій. Її можна організувати, наприклад, у віддалених районах, і населення буде платити за електрику за звичайними тарифами і навіть менше. Ще один важливий плюс - екологічність.

Для українських реалій актуальні газові генераторні установки, які для отримання енергії використовують тверде паливо: тирса, покришки і т.ін. Установки можуть переробляти лузгу від насіння, якої залишається багато, наприклад, на масло екстракційних заводах.

В цілому, мала енергетика становить малу частку загально-українського вироблення. Однак український ринок має більший потенціал. Але для того, щоб мала енергетика найбільш успішно розвивалася, витримуючи конкуренцію з підприємствами великої енергетики, будуть потрібні нові законодавчі рішення, вдосконалення механізмів фінансування відповідних проектів, здійснення ряду інших першочергових заходів.

Це можливо тільки при подальшій цілеспрямованій державної підтримки малої енергетики. В цілому, загальна потужність відновлюваної електроенергетики України за 2020 рік зросла на 22% і досягла 8,5 ГВт.

ТЕПЛОЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ШЛЯХОМ АКУМУЛЮВАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

Обмеженість енергетичного палива (газоподібного, твердого і рідкого), постійне зростання цін на них, а також екологічні аспекти впливу продуктів їх згоряння на навколишнє середовище, створюють необхідність практичного використання таких відновлюваних видів енергії як сонячна, вітрова, біогаз та інші. Однак використання цих видів енергоресурсів ускладняється нерівномірністю їх надходження, внаслідок чого виникає необхідність забезпечення безперебійної роботи систем теплопостачання з поновлюваними джерелами енергії.

Стабільність і надійність функціонування таких систем можуть бути досягнуті за допомогою теплових акумуляторів, що заряджаються в період перевищення надходження енергії над споживанням і розряджаються при перевищенні споживання енергії над надходженням. В даний час проведено багато досліджень з проблеми сезонної акумуляції тепла. (1)

Переваги енергосистеми з акумуляуванням теплової енергії: незалежність споживачі від мінливості роботи джерела енергії (сонячної, вітрової), покриття частки пікових навантажень (більшою мірою в системах гарячого водопостачання), зменшення потужності обладнання, і, відповідно зменшення капітальних витрат на джерела теплової енергії.

Таким чином, існує необхідність використання теплових акумуляторів різних типів не тільки в системах теплопостачання, але і в автономних теплоенергетичних комплексах з поновлюваними джерелами енергії.

Ще один перспективний напрямком розвитку технології акумуляування теплової енергії - акумуляування за рахунок явища фазового переходу при плавленні - кристалізації матеріалу. Використання теплоти плавлення для акумуляування тепла забезпечує високу щільність енергії, що запасується при використанні невеликих перепадів температур і досить стабільну температуру теплоносія на виході з акумулятора теплоти.

Аналіз впливу режиму течії теплоносія на умови теплообміну між середовищами довів, що теплофізичні властивості акумуляує матеріалу (теплопровідність, температура фазового переходу) є основними що впливають на інтенсифікацію теплообміну.

До вибору теплоакумуляуючого матеріалу висуваються певні вимоги:

- матеріал повинен бути доступний в великих кількостях і бути порівняно недорогим;
- фазовий перехід повинен мати ефект виділення-поглинання прихованої теплоти;
- велике число фазоперехідних циклів без серйозного погіршення ефекту;
- речовина має бути нешкідливою (нетоксичною, незаймистою, негорючою) (2).

Аналіз показує, що в якості теплоакумуляуючих матеріалів фазового переходу актуально використовувати чотири групи речовин: жирні кислоти, парафіни, гідрати солей і ряд з'єднань металів.

Жирні кислоти характеризуються температурою і теплою плавлення приблизно такий же, як і у парафінів, але меншим (на 24%) коефіцієнтом теплопровідності, що вимагає розвинених поверхонь теплообміну і меншою питомою теплоємністю.

Вони є хімічно стійкими речовинами, забезпечують високу щільності енергії, мало або зовсім не переохолоджуються, але їх вартість в 2,0-2,5 рази перевищує номінальну вартість парафінів.

Дослідження різних типів теплоакумуляуючих матеріалів, показали перспективність і можливість технічної реалізації теплових акумуляторів з використанням кристалогідратів, жирних кислот в системах теплоенергозбереження.

Список літератури

1. Левенберг В.Д., Ткач М.Р., Гольстрем В.А. Аккумуляирование тепла. - Киев: Техника, 1991. С. 49-74.
2. Ковылянский Я. А., Старостенко В. И., Старостенко Н. Н. Перспективы применения аккумуляторов фазового перехода // Энерг. стр-во, 1995.

ПРОБЛЕМИ РЕНОВАЦІЇ НЕДІЮЧИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ КРИВБАСУ

Промислова забудова виконує суттєву структуроутворюючу функцію, вона впливає на формування архітектурного вигляду міст, а у Кривому Розі є ще й головною економічною стратегією.

Однак на даний момент в нашому регіоні закривається багато підприємств, вони стають нерентабельні, а їх фізичне і моральне зношення досягає свого апогею. Чи є реновація промислових комплексів рішенням проблеми у теперішній час.

Проаналізувати існуючу ситуацію щодо стану промислових територій Кривбасу та виявити доцільність реновації як методу вирішення проблеми в даний період часу.

Територія сучасного Кривбасу насичена промисловими районами, які, в свою чергу, мають велику кількість недіючих підприємств, які тільки посилюють депресивність територій, але при цьому мають важливе історико-культурне значення [1].

Промислові підприємства та комплекси Кривбасу давно вже зазнають фізичного та морального зношення конструкцій, технологій, експлуатаційних якостей і архітектурно-просторових параметрів. Більшість подібних об'єктів було зведено в період масового промислового будівництва, коли економія коштів, простота і швидкість були першочерговими завданнями. Все це відбилося на архітектурно-художньому вигляді будівель. У стилі «конструктивізм» виконана велика частина промислових комплексів, формуючи однорідне і в той же час агресивне, монотонне і невиразне архітектурне середовище, яке також згубно впливає на психологічний стан людини. Якщо врахувати концентрацію такої промислової забудови Кривбасу, а також простори, які територіально займають дані об'єкти - можна сказати, що масштаб впливу колосальний.

У зв'язку з цією ситуацією на сьогодні багато промислових підприємств було закрито і навіть вже зруйновано. Дані комплекси займають величезні території, але аж ніяк її не використовують.

Надання подібним промисловим об'єктам нових функцій шляхом реновації дозволить вирішити дану проблему, привносячи істотний економічний і соціальний ефекти. В ході вирішення цього питання можна стикнутися з конкретними труднощами, які виникають через наступні фактори:

- з одного боку, існує недостатня розробленість нормативної бази, а також відсутність поглиблених дисциплінарних досліджень з даного питання;
- з іншого боку - достатньо скрутне становище Криворізького регіону на сьогодні.

Реновація промислових комплексів і перевизначення функції об'єктів дозволить вийти на новий економічний рівень, надавши населенню додаткові робочі місця. Реорганізація недіючих промпідприємств дозволить ефективно використовувати колишні промислові території [2].

Європейське рішення даної проблеми, що реалізовується в останні десятиліття – кардинальне перетворення промзон або виведення їх за межі міст. В результаті індустриальні майданчики перетворюються в високотехнологічні, екологічно чисті виробництва, технопарки або житлові квартали, громадські та зелені зони [3].

Проаналізувавши стан промислових комплексів Кривбасу в сучасних умовах, було визначено, що широка реновація недіючих промислових територій дасть суттєвий економічний ефект та дозволить ширше розкрити потенціал регіону з одного боку та істотно підвищити візуальну привабливість міського середовища з іншого боку.

Список літератури

1. **Іванов-Костецький С.О.**, Архітектурно-функціональна реабілітація історичної індустриальної архітектури / С.О. Іванов-Костецький // Архітектурний вісник НУ «Львівська політехніка», 2013.- 189-192 с.
2. **Швець В. В., Гордійчук Ю. В.**, Реновація виробничих, промислово-складських зон з метою їх ефективного використання / В.В. Швець, Ю.В. Гордійчук // 2019, <<https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/27657>>
3. **Бевз А.В.**, Збереження та регенерація історичних центрів міст в західній та центрально-східній Європі / А.В. Бевз // Проблеми теорії і історії архітектури України: сб. науч. тр. Вып. 4.– Одесса: Астропринт., 2003. – 155 – 173 с.

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО СИНТЕЗУ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ МЕРЕЖЕВИМИ БАГАТОРІВНЕВИМИ ВИПРЯМЛЯЧАМИ

Одним із існуючих підходів до здійснення керування мережевими випрямлячами є система керування з орієнтацією за напругою.

Дана система побудована аналогічно до систем векторного керування двигунами змінного струму, де орієнтація здійснюється за вектором потокозчеплення ротора з використанням системи координат dq , що обертається. У випадку керування мережевим випрямлячем орієнтація даної системи керування здійснюється за вектором напруги статора. З цією метою у системі необхідно використати блок фазового автопідлаштування частоти, який на основі вимірів фазних або лінійних напруг мережі дозволить визначити кут вектору напруги θ . Величина даного кута є необхідною для перетворення трифазних змінних abc у нерухомій системі відліку до системи координат dq , що обертається синхронно з вектором напруги у мережі.

Це дозволяє основним змінним стану системи отримати вигляд постійних складових, а тому система керування може будуватися з використанням традиційних ПІ-регуляторів.

Отже, на першому етапі роботи системи виміряні напруги мережі (u_{ga} , u_{gb} , u_{gc}) та виміряні струми (i_{ga} , i_{gb} , i_{gc}) перетворюються до двофазної ортогональної системи координат dq , що обертається. У ортогональній системі координат активна та реактивна потужність, що споживаються перетворювачем, можуть бути записані так

$$P = \frac{3}{2} (i_{gd} u_{gd} - i_{gq} u_{gq});$$

$$Q = \frac{3}{2} (i_{gd} u_{gq} - i_{gq} u_{gd})$$

де i_{ga} , i_{gb} - проекції вектору мережевого струму на осі системи координат dq , u_{ga} , u_{gq} - проекції вектору напруги мережі на осі системи координат dq .

Дані рівняння демонструють, що величини активної та реактивної потужності мають складну взаємозалежність від проекцій векторів напруги та струму мережі на осі системи координат, що обертається. Проте, дані залежності можуть бути значно спрощені шляхом орієнтації додатного напрямку осі d за вектором напруги в мережі. При такому розміщенні векторів відносно системи координат dq , що обертається синхронно з вектором напруги мережі, проекція вектору u_g на вісь q стає рівною нулю, тобто $u_{gq}=0$. При цьому проекція вектору u_g на вісь d стає постійною величиною, що дорівнює модулю даного вектору, тобто $u_{gd} = |u_g|$.

Рівняння активної та реактивної потужності в цьому випадку можуть бути записані так

$$P = \frac{3}{2} i_{gd} u_{gd};$$

$$Q = -\frac{3}{2} i_{gq} u_{gd}.$$

З отриманих рівнянь стає очевидним, що між величиною активної потужності P , споживаної перетворювачем з мережі, та проекцією мережевого струму на вісь d існує прямо пропорційна залежність. Аналогічна залежність спостерігається між величиною реактивної потужності Q та проекцією мережевого струму на вісь q .

Отже, даний варіант орієнтації системи координат dq дозволяє розробити двоканальну систему керування мережевим перетворювачем, що здатна забезпечити роздільне керування величинами активної та реактивної потужності.

Список літератури

1. Qi H. The main parameters design based on three-phase voltage source PWM rectifier of voltage oriented control / H. Qi, Y. Wu, Y. Bi // International Conference on Information Science, Electronics and Electrical Engineering, Sapporo, Japan. – 2014. – Pp. 10-13.

І.А. КОЗАКЕВИЧ, канд. техн. наук, доц., К.В. БУДНІКОВ, аспірант
Криворізький національний університет

БАЗОВІ ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ПРЕДИКТИВНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ ЗМІННОГО СТРУМУ

За останній час у якості основних систем керування електроприводами змінного струму добре зарекомендували себе система векторного керування та система прямого керування моментом [1]. До переваг останньої відноситься здатність працювати без датчика кутової швидкості на валу, проста структура та високі динамічні показники якості керування. В той же час, основними недоліками даної системи є високий рівень пульсацій крутного моменту, що стає особливо чутливим при роботі з низькою кутовою швидкістю, а також наявність змінної частоти комутації силових ключів. Вирішенню цих проблем присвячена низка робіт дослідників у сфері автоматизованого електроприводу.

З використанням методу Ейлера прогнозування величини струму статора можна здійснювати у відповідності з наступними залежностями

$$i_{s\alpha}[n+1] = \left(1 - \frac{\Delta t(R_s L_r^2 + R_r L_m^2)}{L_r(L_s L_r - L_m^2)}\right) \cdot i_{s\alpha}[n] + \frac{\Delta t(R_s L_r^2 + R_r L_m^2)}{\Delta t(R_s L_r^2 + R_r L_m^2) + L_r(L_s L_r - L_m^2)} u_{s\alpha}[n] + \frac{\Delta t L_m R_r}{\Delta t(R_s L_r^2 + R_r L_m^2) + L_r(L_s L_r - L_m^2)} \psi_{s\alpha}[n] + \frac{\Delta t L_m L_r \omega}{\Delta t(R_s L_r^2 + R_r L_m^2) + L_r(L_s L_r - L_m^2)} \psi_{s\beta}[n];$$

$$i_{s\beta}[n+1] = \left(1 - \frac{\Delta t(R_s L_r^2 + R_r L_m^2)}{L_r(L_s L_r - L_m^2)}\right) \cdot i_{s\beta}[n] + \frac{\Delta t(R_s L_r^2 + R_r L_m^2)}{\Delta t(R_s L_r^2 + R_r L_m^2) + L_r(L_s L_r - L_m^2)} u_{s\beta}[n] + \frac{\Delta t L_m R_r}{\Delta t(R_s L_r^2 + R_r L_m^2) + L_r(L_s L_r - L_m^2)} \psi_{s\beta}[n] - \frac{\Delta t L_m L_r \omega}{\Delta t(R_s L_r^2 + R_r L_m^2) + L_r(L_s L_r - L_m^2)} \psi_{s\alpha}[n].$$

Прогнозування величини електромагнітного моменту можна отримати з використанням прогнозних значень потокозчеплення статора та струму статора:

$$T_s[n+1] = \frac{3}{2} p (\psi_{s\alpha}[n+1] i_{s\beta}[n+1] - \psi_{s\beta}[n+1] i_{s\alpha}[n+1]),$$

де p – кількість пар полюсів.

Функцію втрат складемо з використанням відхилень величини крутного моменту від заданого значення та відхилення модуля вектору потокозчеплення від відповідного номінального рівня:

$$c = |T_s[n+1] - T_s^*| + w_\psi \left| \sqrt{\psi_{s\alpha}^2[n+1] + \psi_{s\beta}^2[n+1]} - |\psi_s|^* \right|,$$

де w_ψ – ваговий коефіцієнт, що відображає відносну важливість керування потокозчеплення відносно керування моментом. В якості первинного налаштування даного параметру доцільно використати наступну величину:

$$w_\psi = \frac{T_{rated}}{\psi_{srated}},$$

де T_{rated} – величина номінального моменту двигуна; ψ_{srated} – номінальне значення потокозчеплення статора.

Для порівняння двох систем виконано математичне моделювання у середовищі Matlab/Simulink, яке показало, що використання предиктивного керування знижує рівень пульсацій моменту та покращує динамічні показники керування електричного приводу.

Список літератури

1. Wang F. An experimental assessment of finite-state predictive torque control for electrical drives by considering different online-optimization methods / F. Wang, Z. Zhang, A. Davari, J. Rodriguez, R. Kennel // Control Engineering Practice, 31. – 2014. – Pp. 1-8.

M.G. KOTYAKOVA, post graduate student, I.A. KOZAKEVICH, Ph.D (engineering), assoc. prof., N.O. HOLIVER, PhD (language advisor) assoc. prof., Kryvyi Rih National University, (Ukraine)

WAYS OF ELIMINATION OF ASYMMETRIC OPERATING MODES OF SOURCES WITH DISPERSARY GENERATION

Distributed generation sources use allows the efficient implementation of available renewable energy sources, helps to reduce harmful emissions from traditional electricity generation, improves the quality of electricity for consumers and reduces congestion of transmission lines.

Analysis of the recent studies [1,2,3] showed that in low-voltage networks with distributed generation, it is often necessary to provide the fourth (neutral) conductor with energy sources and appropriate network interfaces for powering single-phase and asymmetric three-phase loads. At the same time, a reduction is expected in the interaction of the load phases with each other in the context of ensuring compliance with electricity quality indicators, but this issue requires appropriate analysis. Therefore, a neutral conductor is needed to ensure the passage of asymmetric loads, and therefore the traditional inverter interface of such networks must be re-equipped to connect a neutral conductor.

As for micro-networks with four-wire lines traditionally can operate either with a connection to the centralized power supply network or in an autonomous (island) mode [3]. At the same time, it should be kept in mind that not all inverters in such a network could be connected to a four-wire network, as some of them can operate in a symmetrical three-phase mode.

The purpose of the work is consideration of the problem of power supply of the neutral conductor. It is carried out from one inverter, and in the future, it is necessary to develop a control system that would divide the current in the neutral conductor between several inverters connected in parallel.

The simplest way to provide a neutral point for connecting a neutral conductor is to use two capacitors with balancing resistors connected in parallel, ie to create zero voltage by dividing the total voltage of the DC link in half. Circuits with voltage separation in the DC circuit are widely used in electric drives with three-level energy converters, because in this case there is no need to connect the zero point directly to the load, and the main purpose of this circuit is to obtain equal halves of total voltage in the DC circuit. Also, this solution is used in the structures of power active filters, because in this case the current in the neutral conductor does not contain a constant component, and other components in this conductor are relatively small. For such inverters, it is possible to develop pulse-width modulation methods suitable for voltage balancing on voltage divider capacitors. The disadvantage of this circuit solution is that the current of the neutral conductor flows through the capacitor divider [2]. If this current is significant, then capacitors of large capacity are needed to reduce the level of voltage ripple on them, and therefore the voltage at zero deviates from the set level, which leads to asymmetry of output voltages, which is especially noticeable in the presence of a neutral conductor constant component.

In conclusion we can point out that another option for powering asymmetric loads in distributed generation networks is to use four-arm inverters. Such an inverter can be controlled using three-dimensional pulse-width modulation. The advantage of such a system is the more efficient use of voltage in the DC circuit, but the control of the fourth arm of the inverter is also carried out at the level of the total pulse-width modulation of the output voltage, therefore, providing the ability to control the current level in the neutral conductor requires the development of a complex control system. The disadvantage of this scheme is that the formation of zero voltage is due to pulse-width modulation using higher levels of pulse voltages, and therefore switching high voltages with high frequency can lead to problems with compliance with electromagnetic compatibility standards.

List of references

1. Wang X. Equilibrium Analysis of Electricity Markets With Microgrids Based on Distributed Algorithm / X. Wang, Y. Zhang, S. Zhang, X. Li and L. Wu // IEEE Access, vol. 7. – 2019. – pp. 119823-119834.
2. Wilches-Bernal F. Effect of time delay asymmetries in power system damping control / F. Wilches-Bernal, R. Concepcion, J.C. Neely, D.A. Schoenwald, R.H. Byrne, B.J. Pierre, R.T. Elliott // IEEE Power & Energy Society General Meeting, Chicago, IL, USA, 2017, pp. 1-5.
3. Liu Y. Fault Location Algorithm for Non-Homogeneous Transmission Lines Considering Line Asymmetry / Y. Liu, B. Wang, X. Zheng, D. Lu, M. Fu and N. Tai // IEEE Transactions on Power Delivery, vol. 35, no. 5. – 2020. – pp. 2425-2437.

О. Є. ЛАПШИН, О. О. ЛАПШИН, доктори техн. наук, професори,
В. М. АЛЕКСЄЄВ, студент, Криворізький національний університет

ВИДИ БЕЗПЕЧНОГО ЗАПУСКУ СИНХРОННИХ ДВИГУНІВ

В синхронному двигуні електромагнітний момент утворюється під час взаємодії між полем статора і магнітним полем ротора. При цьому зміни знаку не відбувається, якщо ротор синхронно з магнітним полем обертається, утворений трифазною системою струмів статора.

Безпосереднім включенням обмотки статора в мережу змінного струму синхронний двигун запустити в хід безпечно не можна, так як за збудженого нерухомого ротора полюси магнітного статора, що обертається, будуть на протязі одного півперіоду взаємодіяти з полюсами ротора однієї полярності, а на протязі другого півперіоду - з полюсами іншої полярності. Відповідно до цього буде змінюватися напрям моменту обертання, а внаслідок механічної інерції ротора цей момент не зможе розігнати протягом півперіоду ротор до синхронної частоти обертання.

Існує ряд способів запуску синхронних двигунів, за яких відбувається розгін ротору до частоти обертання магнітного поля, після чого він входить в синхронний стан і електрична машина починає працювати як синхронний двигун. Наразі застосування має запуск за допомогою розгінного двигуна, частотний та асинхронний запуски. Найбільше поширений асинхронний запуск.

Пуск за допомоги розгінного двигуна полягає в тому, щоб стороннім (розгінним) двигуном ротор синхронної машини розвертався до номінальної частоти обертання. При цьому обмотка збудження включена в мережу постійного струму, а обмотка статора розімкнута і синхронна машина працює генератором в режимі холостого ходу. Потім здійснюється включення генератора на паралельну роботу з мережею способами точної синхронізації і способом самосинхронізації (спосіб грубої синхронізації). Після цього розгінний двигун механічно від'єднується від валу синхронної машини і вона переходить в режим двигуна. Потужність розгінного двигуна зазвичай становить 10-20% номінальної потужності синхронного двигуна, тобто дорівнює потужності механічних і магнітних втрат в синхронній машині.

Частотний пуск застосовувати раціонально за наявності автономного джерела, частоту напруги якого можна змінювати від нуля до номінальної. Якщо плавно підвищувати частоту напруги споживання, то відповідно буде збільшуватися частота обертання магнітного поля. Ротор, слідуючи за полем, буде поступово підвищувати свою частоту обертання від нуля до номінальної.

Асинхронний пуск аналогічний пуску асинхронного двигуна. Для цього на роторі розміщують пускову обмотку, що виконується за типом короткозамкненої обмотки ротора асинхронного двигуна і має той же устрій, що і демпферна обмотка у синхронних генераторів. Мідні стрижні цієї обмотки укладені в пази і на торцях замикають пластинами або кільцями так, що утворюється «белечья клетка». Демпферна обмотка в двигунах є пусковою обмоткою, а також знижує амплітуду коливань ротору під час пульсації навантаження. Під час пуску трифазна обмотка статора вмикається у мережу. Струм від цієї обмотки створює магнітне поле, що обертається, яке, переміщуючись відносно ротору, наводить в його пусковій обмотці електричні рухомі сили (ЕРС) і струм. В результаті взаємодії струму пускової обмотки ротору з магнітним полем обмотки збудження, що обертається, утворюється момент, під дією якого ротор починає обертатися і розгортається до частоти обертання n , наближеної до частоти обертання магнітного поля n_1 , причому $n < n_1$.

Двигун втягується в синхронний режим роботи після подання постійного струму в обмотку збудження за рахунок синхронізуючого моменту, який виникає при цьому. З цього часу електрична машина починає працювати як синхронний двигун. При запуску машини обмотка збудження не повинна бути розімкненою, так як в іншому випадку внаслідок великого числа витків і ній полем, яке обертається, буде індуковано значна ЕРС, небезпечна не тільки для ізоляції, але й для обслуговуючого персоналу. Також не можна обмотку збудження замикати коротко, так як в цьому випадку вона утворює несиметричний (однофазний) контур, який є причиною утворення додаткового моменту, під дією якого відбудеться провал в кривій механічної характеристики поблизу під-синхронної частоти обертання.

ЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ БУДІВНИЦТВА - ЗАПОРУКА БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ КОНСТРУКЦІЙ, БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

УДК 697.9

Д.В. МИХАЛКІВ, ст. викладач, А.Б. НЕДОРУБА, студент
Криворізький національний університет

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИДІЛЕНЬ ДВООКИСУ ВУГЛЕЦЮ НА КОНСТРУКТИВНІ ПАРАМЕТРИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ ЖИТЛОВИХ ТА ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

До недавнього часу у діючих нормативних документах щодо проектування систем вентиляції та кондиціонування громадських та житлових будівель до розрахунку приймалась мінімальна норма витрати зовнішнього повітря на 1 людину, що мала фіксоване значення та не враховувала особливостей розміщення будівлі і фактичних особливостей режиму експлуатації приміщень.

Із введенням в дію сучасних нормативних документів [1], гармонізованих до європейських норм, основною величиною, що впливає на розрахунковий повітрообмін приміщень житлових та громадських будівель є вимоги щодо вмісту двоокису вуглецю (CO_2) у повітрі обслуговуваної зони. У закордонній практиці проектування та експлуатації систем мікроклімату, вміст двоокису вуглецю в повітрі житлового або громадського приміщення є основним індикатором якості проектного рішення та ефективного функціонування системи вентиляції. Двоокис вуглецю є невід'ємною складовою атмосферного повітря, за даними різних джерел концентрація CO_2 в зовнішньому повітрі складає 0,03-0,04% за об'ємом. Європейський стандарт EN 13779 «Ventilation for non-residential buildings - Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems» [2] в якості загальних показників пропонує приймати концентрацію двоокису вуглецю в зовнішньому повітрі: в сільській місцевості 0,03% (350 ppm), в невеликих містах 0,04% (400 ppm), в центрах міст 0,045% (450 ppm). За дослідженнями автора, для центральної частини міста Кривий Ріг концентрація двоокису вуглецю в зовнішньому повітрі в холодний період року складає 0,032-0,043% за об'ємом.

Згідно з діючим нормативом [1, 3] при проектуванні систем вентиляції необхідно враховувати допустимий рівень CO_2 у будівлі або окремому приміщенні. Необхідну витрату повітря визначають на основі рівняння масового балансу для концентрації CO_2 [3]. Рівні за вмістом CO_2 відповідають нормам витрат зовнішнього повітря на людину для приміщень, де куріння заборонене, діючі норми враховують типові виділення від діяльності людей з низьким рівнем забруднення.

За нормативними вимогами рекомендовано приймати розрахунковий рівень концентрації CO_2 у приміщенні понад рівень у зовнішньому повітрі в межах 350-1200 ppm.

У той же час дослідженнями підтверджується негативний вплив на людину концентрацій CO_2 у приміщенні на рівні вище 0,08-0,1% (800-1000 ppm або 1 958 mg/m^3) (ASHRAE 62-1989 та ін.). З наведених даних випливає, що при початковому рівні вмісту двоокису вуглецю в зовнішньому повітрі на рівні 0,035-0,04% (350-400 ppm) для приміщень житлових та громадських будівель необхідно застосування саме умов мікроклімату що визначаються за класифікацією як «підвищено оптимальні» та «оптимальні» та виключає застосування категорії «допустимі» за положеннями [1].

Виходячи з наведеного, можна зробити висновок, що на сьогодні основним впливовим фактором на визначення розрахункового повітрообміну для житлових та громадських будівель є вміст двоокису вуглецю (CO_2) в повітрі приміщень, що в свою чергу має значну залежність від вмісту CO_2 в зовнішньому повітрі зони будівництва та при перевищеннях фонові концентрації 0,03-0,045% (350-450 ppm) відповідно у припливному повітрі призводить до значного збільшення розрахункової витрати повітря для забезпечення дотримання нормативних категорійних концентрацій CO_2 у повітрі приміщень.

Список літератури

1. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. - Офіц. вид.-(чинний від 01.01.2014р.). - К.: Мінрегіонбуд України, 2013 - 141 с. - (Державні будівельні норми України).
2. Стандарт EN 13779:2004. Ventilation for non-residential buildings – Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems.
3. ДСТУ Б EN 13779:2011. Вентиляція громадських будівель. Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціонування повітря (EN 13779:2007, IDT). - К.: Мінрегіонбуд України, 2012 - 101 с. - (Державні будівельні норми України).

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИБОРУ СХЕМИ ОБРОБКИ ПОВІТРЯ НА ПОКАЗНИКИ СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ БУДІВЕЛЬ

Згідно вимог діючих нормативних документів розрахунок повітрообміну при проектуванні систем вентиляції виконується за надходженням шкідливостей в приміщення та приймається більшим з розрахункових величин.

В умовах будівель громадського призначення основним видом шкідливостей є двоокис вуглецю, волога і тепло (повне та явне). Особливістю визначення повітрообмінів для приміщень громадського призначення є суттєва відмінність їх величини за розрахунком для теплого та холодного періоду року, що викликане високими значеннями надходження саме тепла в теплий період року.

Значення прийнятого повітрообміну напряму впливає на техніко-економічні показники проектованої системи вентиляції.

При проектуванні систем вентиляції приміщень громадських будівель основною складовою, що визначає вартість проєктованих вентиляційних систем та мікроклімат в приміщенні є прийнята розрахункова температура припливного повітря, що подається системою вентиляції.

Для визначення оптимального за показниками технічного рішення було досліджено три можливих варіанти побудови системи вентиляції приміщення торговельного комплексу при застосуванні різних схем обробки повітря:

- система вентиляції з подачею зовнішнього повітря без обробки;
- система вентиляції з попереднім охолодженням припливного повітря з встановленням секції охолодження у складі вентиляційної установки;
- система вентиляції з асиміляцією надлишкового тепла кондиціонерами-доводчиками.

За результатами техніко-економічного аналізу отримано наступне:

- система з подачею необробленого зовнішнього повітря має високу вартість та енергоспоживання при неможливості підтримання в приміщенні комфортного діапазону температур, до того ж додатково необхідно передбачати будівництво вентиляційної камери для розміщення обладнання;

- система вентиляції з попереднім охолодженням припливного повітря має нижчу вартість від варіанту з подачею необробленого повітря та практично рівне з нею енергоспоживання при забезпеченні підтримання в приміщенні комфортного діапазону температур, до того ж додатково необхідно передбачати будівництво вентиляційної камери для розміщення обладнання непотрібно, установка монтується в межах приміщень коридорів або неосновних приміщень під стелею;

- система вентиляції з асиміляцією надлишкового тепла кондиціонерами-доводчиками має найнижчу вартість від перших двох варіантів, та практично рівне з ними енергоспоживання при забезпеченні підтримання в приміщенні комфортного діапазону температур, до того ж додатково необхідно передбачати будівництво вентиляційної камери для розміщення обладнання непотрібно, установка монтується під підвісною стелею.

В результаті порівняння можна зробити висновок, що найбільш ефективною з точки зору забезпечення енергоефективності та умов мікроклімату в приміщенні є система з охолодженням вентиляційного повітря у рециркуляційних кондиціонерах-доводчиках, адже вона має такі переваги:

1. Підтримання температурних умов повітря в приміщенні на рівні комфортних;
2. Енергоспоживання комбінованої системи з рециркуляційними кондиціонерами-доводчиками за розрахунком є практично рівним до системи прямої вентиляції без обробки повітря, яка функціонально не може забезпечувати встановлені параметри внутрішнього повітря, зокрема його охолодження при високих значеннях зовнішніх температур.

Список літератури

1. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. - Офіц. вид.-(чинний від 01.01.2014р.). - К.: Мінрегіонбуд України, 2013 - 141 с. - (Державні будівельні норми України).

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф., Д.А. КРИШКО, канд. техн. наук, ст. викладач.,
О.А. ПАЛИВОДА, П.С. КІРІЧЕНКО, кандидати техн. наук, доценти
А.О. СТЕПУХ, магістрант, Криворізький національний університет

ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ УСТАНОВКИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО ПУНКТУ З ПОГОДНИМ РЕГУЛЮВАННЯМ

Більшість багатоквартирних будинків в Україні має централізоване опалення, головними проблемами якого є неможливість індивідуального регулювання температури приладів опалення, функціонування системи за суворим графіком, у процесі транспортування і опалення багатоквартирних будинків має великі тепловтрати. Зношеність мереж центрального водопостачання призводить до частих аварій і перебоїв з постачанням енергії. Подолати проблемні сторони центрального опалення можна за допомогою сучасних методів термомодернізації.

Термомодернізація – це ряд заходів, які дозволяють знизити споживання енергії будинком та підвищити рівень комфорту для мешканців водночас. Ці заходи можуть бути різними, але необхідно пам'ятати важливу річ: утеплення допомагає зменшити втрати тепла будинком, а економія досягається шляхом регулювання системи опалення. Для цього можна встановити систему регулювання температури теплоносія – індивідуальний тепловий пункт (ІТП).

Індивідуальний тепловий пункт - це перш за все комплексне інженерно-технічне рішення, яке включає в себе набір теплотехнічної апаратури і трубопровідної апаратури, об'єднаних в єдину систему, яка служить для: створення підключення до контуру постачальника теплової енергії, необхідної для організації теплопостачання в будівлю або споруду; створення роздільних контурів теплопостачання на об'єкті; забезпечення ефективності, економічної та безаварійної роботи контурів теплопостачання. Тепловий пункт являє собою цілий комплекс пристроїв, що розташовується в окремому приміщенні, що включає в себе елементи теплового обладнання.

Згідно діючих норм, у ІТП повинно бути розміщено обладнання, арматура, пристрої контролю, управління і автоматизації, за допомогою яких здійснюють: регулювання температури теплоносія за погодними умовами; зміна і контроль параметрів теплоносія; облік теплових навантажень, витрат теплоносія і конденсату; регулювання витрат теплоносія; захист локальної системи від аварійного підвищення параметрів теплоносія; доочищення теплоносія; заповнення та підживлення систем опалення; комбіноване теплозабезпечення з використанням теплової енергії від альтернативних джерел.

До однієї з головних переваг теплового пункту можна віднести високу економічність. Енергозбереження можна досягти за рахунок регулювання температури теплоносія з урахуванням поправки на зміну температури зовнішнього повітря.

Для цього в кожному ІТП застосовують комплекс обладнання (циркуляційні насоси) для забезпечення необхідної циркуляції в системі опалення і регулювання температури теплоносія за допомогою регулюючих клапанів з електричними приводами, контролерів з датчиками температури.

Можна оптимізувати режим теплоспоживання, тобто підтримувати температуру в приміщеннях залежно від вуличної температури, і також економити тепло на нічних зниженнях температури опалення і зниження у вихідні та святкові дні.

Завдяки різноманіттю використовуваних схем і виконань індивідуальними тепловими пунктами можуть оснащуватися не тільки сучасні об'єкти, спочатку спроектовані під них, а й старі будівлі. ІТП досить компактні і безшумні, не вимагають великої кількості обслуговуючого персоналу.

Отже, одним із ефективних шляхів термомодернізації будівель є встановлення ІТП, завдяки якому можна знизити споживання тепла до 30%, за умови вибору оптимального режиму теплоспоживання і точного налагодження системи.

Сучасні ІТП дозволяють використовувати віддалений доступ для управління тепловим пунктом. Це дозволяє організувати централізовану систему диспетчеризації і здійснювати контроль за роботою систем опалення.

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф., Д.А. КРІШКО, канд. техн. наук, ст. викладач.,
О.А. ПАЛИВОДА, канд. техн. наук, доц., Д.В. МИХАЛКІВ, ст. викладач,
А.Б. НЕДОРУБА, магістрант, Криворізький національний університет

ВПЛИВ РЕЖИМІВ РОБОТИ КОТЕЛЬНОЇ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

Сьогодні проблема енергоефективності у будівництві є однією з найважливіших. Ця проблема стосується як теплопровідності огорожувальних конструкцій та їх складових (утеплювачів стін, покриттів, вікон, дверей), так і ефективності системи «опалення-вентиляція». Тому дослідження впливу обраного режиму роботи котельні на ефективність системи опалення є актуальним.

Система опалення призначена для досягнення спільної мети – подачі в обігрівані приміщення необхідної кількості теплоти в будь-який період опалювального сезону. Вибір схеми приєднання абонента до теплової мережі здійснюють, насамперед, за параметрами теплоносія на ввіді в будинок і за характеристиками внутрішніх систем абонента. Параметри теплоносія на ввіді вказують тепlopостачальні організації. Такими параметрами є: тиск в прямому та зворотному напрямі магістралі теплової мережі, статичний тиск, а також можливий діапазон коливання цих тисків, розрахунковий графік температур в мережі і т.п. Характеристики внутрішніх систем приймають за проектом або за результатами натурних вимірювань.

Проблема змінності режимів роботи котельні вже багато років займає провідні позиції.

Тому, для найефективнішого їх використання, потрібен детальний аналіз існуючої ситуації. З цією метою розглядають режим найбільш холодного місяця і літній режим та роблять такі висновки, щодо доцільності підбраного обладнання: витратні характеристики циркуляційних насосів тільки у максимально-зимовому режимі лежать в межах зони робочої характеристики насосів; у варіантах комбінацій споживачів для режиму найбільш холодного місяця та літнього режиму параметри роботи насосів знаходяться на межі або поза межами їх робочих характеристик; у варіанті літнього режиму, робота споживача (гаряче водопостачання) забезпечується постійно одним циркуляційним насосом, тому необхідно передбачити його резервування на випадок аварійних ситуацій; зменшена витрата теплоносія у всіх комбінація згідно рекомендацій виробників котлів та враховуючи їх значну власну водоемність не може вважатись такою, що погіршує роботи та показники котлів, хоча потребує також детального окремого вивчення у питанні впливу на час роботи пального пристрою у відповідності до рекомендованої кількості циклів роботи на годину.

Крім сезонних змін температури повітря, доцільно враховувати ще й «життєвий ритм людини» – добову нерівномірність теплоспоживання.

Тобто, відповідно до призначення будівель (зокрема громадських), є певні часові проміжки, коли температура повітря в приміщеннях, що обігріваються, може знижуватись (коли в цих приміщеннях не передбачено перебування людей). Проте цей вплив стає майже непомітним, якщо розглядати не громадські, а житлові будинки, в яких відбувається постійне перебування людей.

Ці два види нерівномірності теплоспоживання і є однією з багатьох умов виникнення режимів часткового теплового навантаження та, як наслідок, – необхідності роботи в умовах змінної продуктивності для котельні з водогрійними газовими котлами.

На сьогодні вже відомий не один варіант вирішення цієї проблеми: робота перервами постачання теплоносія; зміна витрати теплоносія (кількісне регулювання); використання змішувальних вузлів для місцевого приготування теплоносія з параметрами, які потрібні за протоколом управління установкою в конкретний момент часу; використання принципу відхилення теплоносія від споживача при перевищенні встановлених необхідних параметрів температури в приміщенні.

Також важливим є відсутність врахування умов підключення і вузлів гідравлічних схем споживачів, адже це може призвести до ускладнень при експлуатації системи тепlopостачання в режимах відмінних від режиму максимального навантаження.

Доповідь присвячено проблемі регулювання теплової потужності, для ефективного використання теплоносія та експлуатації системи в цілому, оскільки режим змінної продуктивності має місце практично більшу частину опалювального періоду будь-якої будівлі.

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф., Д.А. КРІШКО, канд. техн. наук, ст. викладач.,
В. О. МАТЮШЕВСЬКА, магістрант, Криворізький національний університет

ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ

У наш час для спорудження будівель в основному використовують кам'яну та цегляну кладку, залізобетонні, металеві і дерев'яні конструкції. Останні набувають все більшої популярності (як і споживання деревини як будівельного матеріалу в цілому), що обумовлено загальносвітовою тенденцією відмови від шкідливих для організму матеріалів і прагненням до реалізації екологічних цінностей.

Дерев'яні конструкції можуть використовуватися в будівлях різного призначення, чи то приватні будинки, висотні баштові блоки, великі зали та мости.

Переваги дерев'яних конструкцій це:

1. Легкість матеріалу. Показником конструкційних якостей матеріалу служить відношення його об'ємної ваги до розрахункового опору $c = \gamma/R$, значення якого для деревини дуже близько до маловуглецевої сталі.

2. Швидкість збірки. Каркас виготовляється за межами майданчика відповідно розмірам і поставляється тільки після того, як він буде готовий до збірки. При використанні збірної дерев'яної каркасу час, необхідного для будівництва будинку на місці, потрібно менше, ніж для традиційної цегли і блокової конструкції. Це пов'язано з тим, що дерев'яний каркас зазвичай монтується на місці теслями постачальника протягом декількох днів, а не тижнів. Це означає, що можливо швидше почати роботи всередині приміщень.

3. Мала теплопровідність деревини. Стіна з дерев'яного бруса товщиною 15 см за теплопровідністю еквівалентна цегляній кладці в 2,5 цегли.

4. *Мале температурне розширення.* У будівлях з дерев'яним каркасом немає необхідності влаштовувати температурні шви. Каркас мало схильний до впливу поганої погоди або ж низьких температур. Деревина від жару практично не розширюється – навпаки, під впливом тепла вона висихає і набирає силу. Питома теплоємність деревини висока. Для підвищення і зниження її температури, потрібно майже вдвічі більше теплової енергії, ніж для каменю та бетону, і втричі – для сталі.

5. *Висока хімічна стійкість.* Дерево має стійкість до сольової агресії та до впливу інших хімічно агресивних середовищ.

6. *Висока вогнестійкість.* Незахищена металева балка в умовах пожежі швидко викривляється і втрачає несучу здатність, в той час як дерев'яна балка з аналогічною несучою здатністю працює в умовах пожежі набагато довше.

7. *Низькі капітальні вкладення* у виробничу базу. Менша трудомісткість механічної обробки, можливість створення гнотоклесних конструкцій.

8. *Наявність* широкої, постійно відновлюваної сировинної бази.

9. *Звукоізоляції та зменшення шуму.* Важкі та щільні кам'яні конструкції працюють гірше, коли мова йде про звукоізоляції та зменшення шуму. Кращі концертні зали країни облицьовані деревиною, яка володіє високими естетичними та акустичними властивостями.

10. *Екологічність.* В будівлях з деревини найкращий мікроклімат, так як дерево має біологічну сумісність з людиною і тваринами.

Недоліки дерев'яних конструкцій це:

1. Руйнування деревини з часом. Фактори, що викликають руйнування деревини діляться на дві категорії: біотичні (біологічні) та абіотичні (небіологічні). Біотичні фактори включають у собі гнилі та цвілеві гриби, бактерії комах.

Абіотичні – сонце, вітер, вода, хімічні речовини та вогонь.

2. Наявність вад. Істотно знижує якість виробів і конструкцій наявність сучків та інших вад.

3. Обмеженість сортаменту лісоматеріалів.

Сучасна будівельна індустрія значною мірою універсальна для подолання існуючих недоліків будь-якої архітектури.

Завдання інженерів полягає в тому, щоб максимально використовувати позитивні якості деревини, зменшити вплив її негативних властивостей, забезпечити економічно ефективно застосування дерев'яних конструкцій в конкретних умовах будівництва і експлуатації.

Доповідь присвячено перевагам та недолікам дерев'яних конструкцій для будівництва житлових будівель, а також порівнянню дерев'яних конструкцій з іншими матеріалами для будівництва.

ХОЛОДНОДЕФОРМОВАНА АРМАТУРА

Останнім часом у зв'язку з ростом будівництва збільшилася потреба в арматурі. Разом з тим підвищилися вимоги до якості арматури. Вона повинна відповідати не тільки державним стандартам, але і стандартам країн замовників, тобто міжнародним стандартам. Але в будівництві попит не задоволений на арматуру діаметром 6, 8, 10 і 12 мм в мотках. Масове виробництво арматурного прокату А500 в мотках відсутня, й чимало металургійних підприємств поки не мають можливостей для виробництва арматури в мотках. Це пов'язано з матеріальними витратами і організаційними заходами. У зв'язку з цим перевитрата арматури в будівництві становить до 20-30% прокату в залізобетонних виробках, так як замінюється на прокат більшого діаметра. Потреба арматурного прокату, в мотках, становить 25-30% від загального обсягу застосовуваної арматури для залізобетонних конструкцій.

Широкий розвиток на заході отримало виробництво холоднодеформованої арматури з умовним діаметром від 4 до 14 мм. Такий спосіб виробництва в країнах далекого зарубіжжя є масовим і основним. Випуск продукції здійснюють метисні підприємства. При виробництві не несучих залізобетонних конструкцій (зборів, плит для каналізації, бордюрів і т.д.) деякі підприємства використовують гладкий дріт замість арматури. Це показує, що арматури малих діаметрів недостатньо або вона дорога для підприємств-виробників. Необхідно розширити асортимент арматури і наблизити до вартості дроту, зберігаючи якісні державні характеристики, що дасть виробнику право вибору за видом арматури і вартості. Холоднодеформована арматура на ринках далекого зарубіжжя зайняла гідне місце з наступних причин: переналагодження обладнання на певний вид арматури простіше і дешевше; інструмент виготовити легше, швидше і дешевше, не потрібно спеціальне обладнання; переналагоджування устаткування з інших видів продукції на арматуру відбувається швидко; металургійним підприємствам, які випускають гарячекатану катанку, відпускати катанку дрібними серіями не вигідно. Виникають додаткові витрати: необхідні складські приміщення, транспортування і т.д. При малих і середніх замовленнях холоднодеформованої арматури собівартість буде нижче, ніж гарячекатаної. Всі ці причини надали маневреність при виготовленні холоднодеформованої арматури і дозволили виконувати поточні вимоги ринку. Технологія виготовлення холоднодеформованої арматури необхідна при відпрацюванні геометричних параметрів нових видів арматури на заводах, що займаються гарячекатаною арматурою для зниження економічних витрат.

Холоднодеформовану арматуру можна розділити на два основних типи: арматура з зовнішніми гвинтовими виступами і гвинтовими виступами, розташованими всередині канавки дроту. Арматура з зовнішніми гвинтовими виступами виготовлюється еліпсовидною: з кантом і без канта. Більший діаметр еліпса по розміру повинен бути більше або рівним розміру по вершинам виступів. Еліпсність захищає або кант захищає гвинти від зрізу при правці арматури.

При виготовленні арматури необхідно витримувати технічні вимоги, основними з них є міцнісні характеристики і пластичність арматури. Але, підвищуючи міцність, знижується пластичність арматури і навпаки. Коли міцнісні характеристики арматури нижче необхідних, беремо вихідну заготовку більшого діаметру і за рахунок додаткової деформації підвищуємо її міцність, але знову зменшуємо пластичність. Потрібен запас по одному з показників і цей запас оптимально використовувати для підвищення іншого показника, або вводити додаткові операції, які не змінюючи не один з показників, підвищують інші.

Конкурентоспроможна арматура на світовому ринку повинна мати ідентифікаційний знак виробника. Але краще на арматуру наносити знак виробника і клас арматури, це дозволить полегшити виготовлення інструменту, а замовнику – вибір арматури при виробництві залізобетонних конструкцій і виключить плутанину в класах арматури при виробництві.

Виходячи з цього, необхідно в найближчі роки освоїти виробництво холоднодеформованої арматури. Розробки повинні вестися по усім видам арматури. Це дозволить задовольнити попит на одиничні замовлення в найкоротші терміни і надасть замовнику право вибору арматури.

Доповідь присвячено обґрунтуванню використання холоднодеформованої арматури.

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф., Д.А. КРИШКО, канд. техн. наук, ст. викладач,
Д.В. ПОПРУГА, канд. техн. наук, доц., О.М. ГРИЦАЄНКО, асистент,
Ю.А. ВОЛОШИНА, магістрант, Криворізький національний університет

ПІДСИЛЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВУГЛЕВОЛОКНОМ

Основною метою підсилення будівельних конструкцій є відновлення і підвищення їх несучої здатності. В процесі експлуатації конструкції втрачають необхідну міцність. Це може привести до зниження несучої здатності, деформацій і втрати стійкості, а тому слід регулярно робити їх профілактичний огляд і, отже, підсилення будівельних конструкцій стає затребуваним для збільшення їх терміну служби.

Технології підсилення будівельних конструкцій можна класифікувати на дві основні групи: традиційні і сучасні.

Технології підсилення будівельних конструкцій традиційними способами мають свої переваги і недоліки. Однією з головних переваг є дешевизна. Але при цьому даний метод підсилення складний, відрізняється високою трудомісткістю, і для його виконання потрібні великі витрати часу. Також до недоліків можна віднести збільшення перерізу конструкцій.

Сучасні методи і технології підсилення будівельних конструкцій з'являються завдяки застосуванню нових матеріалів. Одним з таких штучних матеріалів є вуглеволокно, що має низку властивостей, таких як висока технологічність, значна міцність і жорсткість, високий модуль пружності.

Нові технології дозволяють відновити і збільшити несучу здатність конструкцій, а також збільшити термін їх служби в максимально короткі терміни і з мінімальними витратами.

Застосування даного матеріалу полягає у приклеюванні до поверхні конструкції високоміцного вуглеволокна, що сприймає на себе частину зусиль, тим самим підвищуючи несучу здатність підсиленого елемента.

У якості клеючої основи застосовуються спеціальні конструкційні в'яжучі на основі епоксидних смол, або мінерального в'яжучого. Завдяки високим фізико-механічним характеристикам вуглеволокна, можна підвищити несучу здатність конструкції практично без втрати корисного об'єму приміщень і збільшення власної ваги будівлі – товщина підсилюючих елементів зазвичай становить від 1 до 5 мм.

Монтаж вуглецевих стрічок може здійснюватися по «мокрому», або «сухому» методу. В обох випадках на основу наноситься шар адгезиву, але при «мокрому» способі вуглецева стрічка спочатку просочується адгезивом, а потім накочується валиком до основи, а при «сухому» – стрічка накочується до основи, а потім зверху її просочують шаром адгезиву. Просочення вуглецевої стрічки здійснюється шляхом нанесення на її поверхню шару адгезиву і вдавнення його малярським валиком, або шпателем, домагаючись того, щоб верхній шар адгезиву просочився всередину вуглеволокна, а нижній шар вийшов назовні. Вуглецеві стрічки можуть укладатися в кілька шарів.

Підсилення залізобетонних конструкцій дозволяє в значній мірі збільшити їх несучу здатність і жорсткість, а також продовжити термін експлуатації всієї споруди.

Металеві конструкції піддаються очищенню перед підсиленням. Тут важливо монтувати вуглеволокно симетрично центру ваги поперечного перерізу арматури. Це дасть найбільш ефективний результат підсилення.

Підсилення вуглеволокном ідеально підходить в кам'яних конструкціях. Традиційний метод передбачає свердління, карбування та інше механічний вплив на конструкцію. Вуглецеві пластини не псують зовнішній вигляд споруди, що дуже важливо в деяких окремих випадках.

Дерев'яні конструкції найбільш сприйнятливі до зовнішнього впливу. За допомогою вуглеволокна можна легко і непомітно підсилити споруду й додати кілька десятків років до її амортизаційного терміну.

Доповідь присвячено обґрунтуванню властивостей та сфери застосування сучасного матеріалу у галузі будівництва та реконструкції, підвищенню якості і надійності, а також зниженню трудомісткості, енергоємності, матеріаломісткості в будівництві при застосуванні композитного матеріалу на вуглецевій основі.

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук, професор, Д.А. КРИШКО, канд. техн. наук, ст. викладач, Д.Г. БРОНОВ, магістрант, Криворізький національний університет

КРЕН ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ

Важливим фактором для висотних будівель є його крен. У більшості будівельних норм зарубіжних країн гранично допустимий крен приймається в межах від 0,002 до 0,003. Додаткове нерівномірне осідання від випадкової неоднорідності ґрунту може скласти 10-15%, або 3-5 см при загальній величині осідань 30 см.

Додаткове нерівномірне осідання може розвинутиися також в результаті несиметричного додаткового навантаження, наявності захисної конструкції котловану, навантаження сусідніх площ і інших факторів. На основі даних зі спостереження за висотними будівлями встановлено такі граничні величини деформацій: максимальне осідання - 10-14 см; крен - 1:800; прогин фундаментної плити - 1:500.

У зв'язку тим що в процесі будівництва кожен поверх зводиться вертикально, при поступовому зростанні нерівномірного осідання фундаменту вигнута поверхня каркасу будівлі складається з вигином у бік крену. Характерним прикладом цього є Пізанська вежа, крен якої з'явився ще під час її зведення. У геотехніці крен обчислюють як максимальне значення нерівномірного осідання крайніх точок фундаменту. Для конструкцій будівлі крен – це відношення їх горизонтального переміщення до висоти будівлі, вимірюваної від підшови фундаменту до місця визначення крену. З огляду на вигин будівлі, що утворився під час будівництва, крен за висотою буде змінюватися, а максимальне його значення необов'язково буде на верху будівлі. При цьому величина вигину буде залежати від кінцевого нерівномірного осідання крайніх точок фундаменту, швидкості будівництва і швидкості ущільнення ґрунту.

Таким чином, на основі виконаного аналізу можна зробити висновок, що при нахилі, що визначається за нерівномірним осіданням крайніх точок фундаменту і дорівнює 0,001, ніяких проблем з будівлею, що споруджується відбуватися не буде. При нахилі 0,002, будуть потрібні рихтування ліфтового обладнання та зрізка частини бетону ліфтових шахт. При крені 0,003 – те саме, що і при нахилі 0,002, плюс до цього з'явиться необхідність ремонту зовнішнього скління, а несучі конструкції повинні будуть виконуватися після отримання будівлею не менше 50% максимального крену. Здійснення останніх заходів вимагає, по-перше, виконання прогнозу не тільки кінцевого осідання будівлі, а й розвитку його в часі; по-друге, проведення моніторингу як для визначення фактичного осідання фундаменту і крену конструкцій будівлі, так і для уточнення результатів прогнозу шляхом зворотних розрахунків. При більшому крені будівлі виникають тріщини в несучих конструкціях ядра жорсткості, можливе руйнування будівлі.

Крен будівлі залежить від випадкової неоднорідності основи і визначається чисельним розрахунком. Нерівномірні деформації основи слід враховувати навіть в разі рівномірного осідання фундаменту на природній основі відповідно до результатів розрахунку. Випадковий крен висотної будівлі залежить від характеристик ґрунту (головним чином – модуля деформації), величини середнього осідання і глибини стиснутої товщини.

Тому при проектуванні фундаментів висотних будівель допустиме осідання фундаменту повинне знижуватися зі збільшенням поверховості будівлі. Випадковий ексцентриситет прикладання навантаження, так само як і випадкова неоднорідність ґрунту, повинні враховуватися при проектуванні.

При цьому найбільш доцільно цей облік виконувати шляхом обмеження граничної величини середнього осідання і введення коефіцієнта надійності за ґрунтом при визначенні модуля деформації ґрунту.

Остаточні граничні величини осідань і їх нерівномірність повинні прийматися за результатами спільного розрахунку системи «основа – фундамент - споруда».

У зв'язку із зазначеною концентрацією навантаження в найбільш жорстких елементах з метою виключення нерівномірної деформації фундаменту і, як наслідок, крену будівлі, при проектуванні конструкцій висотних будинків слід усі жорсткі елементи розташовувати в центрі будівлі симетрично центральній осі. З іншого боку, перерозподіляючи елементи жорсткості, можна домогтися вирівнювання осідань будівлі.

Доповідь присвячено проблемі виникнення крену та нерівномірних осідань при зведенні висотних будівель.

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф., Д.А. КРИШКО, канд. техн. наук, ст. викладач,
Д.В. ПОПРУГА, канд. техн. наук, доц., О.М. ГРИЦАЄНКО, асистент,
Ю.А. ВОЛОШИНА, магістрант,
Криворізький національний університет

ПРИЧИНИ ТА ОСОБЛИВОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

Реконструкція громадських будівель відноситься до особливого виду будівельних робіт, що представляють комплекс будівельних робіт та організаційно-технічних заходів, пов'язаних зі зміною основних техніко-економічних показників (кількості поверхів, площі, об'єму).

Необхідність реконструкції громадських будівель пов'язана з усуненням морального і фізичного старіння, викликаного як об'єктивними (природний знос, зміна уявлень про комфортність, науково-технічний прогрес), так і суб'єктивними (низька якість технічної експлуатації, несвоєчасне проведення ремонтів і т.п.) причинами.

Аналіз причин реконструкції громадських будівель необхідно починати з класифікації цієї проблеми за двома основними ознаками.

Перша група причин - це погіршення фізичних (міцностних та експлуатаційних) властивостей окремих будівельних конструкцій та будівлі в цілому у процесі експлуатації. До цієї групи можна віднести термін та умови експлуатації будівлі, окремі конструкції та конструктивні елементи.

Друга група – це необхідність у зміні функціонального призначення будівлі або пристосування її до сучасних або індивідуальних вимог комфорту, естетики та експлуатаційної доцільності, яку бажають отримати користувачі приміщень або будівель.

Ремонтні, будівельно-монтажні і спеціальні роботи при ремонті та реконструкції цивільних будівель мають ряд специфічних особливостей, які негативно позначаються на ефективності будівельного виробництва. Специфічні умови полягають у тому що, будівлі, які підлягають ремонту розташовані в умовах функціонуючих структур міст, поселень. Все це перешкоджає вибору індустріальних методів і способів виконання робіт, обмежує використання високопродуктивних машин і механізмів, ускладнює матеріально-технічне постачання, обмежує або повністю виключає застосування деяких видів робіт.

Комплекс особливостей реконструкції цивільних будівель можна об'єднати в кілька груп.

Перша група - характер забудови, прилеглої до об'єкта реконструкції. До цієї групи можна віднести загальну скрутність майданчика реконструкції. Ця особливість характеризується високою щільністю забудови різними будівлями і спорудами, що обмежує або виключає улаштування майданчиків укрупненої збірки конструкцій, майданчиків складування будівельних матеріалів, руху, маневрування при роботі і стоянок будівельних механізмів і техніки, підкранових колій, доріг.

Друга група – об'ємно-планувальні та конструктивні рішення реконструйованих будівель. До цієї групи можна віднести такі особливості:

- складна конфігурація реконструйованих об'єктів.

У результаті минулих планувальних рішень, а також різних добудов і прибудов будівлі набули складну і індивідуальну конфігурацію. Ця особливість вимагає індивідуального підходу у виборі методів і засобів виробництва робіт, багаторазового монтажу і демонтажу вантажопідіймальних механізмів, ускладнює рух і установку будівельної техніки;

- індивідуальність об'ємно-планувальних і архітектурно-конструктивних рішень.

Будинки, що підлягають реконструкції, у процесі тривалої експлуатації зазнавали змін перепланування, розбудови. Крім цього, будівлі в основному будувалися за індивідуальними проектами. Різномітність і різномірність конструкцій і конструктивів робить неможливим використання типових технологій, обмежує застосування індустріальних методів виконання робіт;

- внутрішня скрутність об'єктів реконструкції.

Під внутрішньою стисненістю мається на увазі наявність в зоні проведення робіт різного устаткування, вбудованих приміщень, заглиблених, фундаментів та інше. Все це ускладнює нормальну експлуатацію механізмів і машин, перешкоджає раціональній організації робочих місць.

Доповідь присвячено розгляду причин та особливостей реконструкції, етапів проведення та організації робіт при реконструкції цивільних будівель.

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф., Д.А. КРІШКО, канд. техн. наук, ст. викладач,
К.С. БЛАШЕНКО, магістрант,
Криворізький національний університет

ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ ОФІСНИХ ПРИМІЩЕНЬ

Різноманітні офісні приміщення - невід'ємний елемент ділового життя кожного міста. Сучасний проект офісу повинен враховувати не тільки функціональність і зручне планування, а й оснащення ефективними системами комунікацій та інженерії. Досконало продуманий вигляд офісу показує концепцію всієї компанії. Затишний і красивий офіс бажання у претендентів працювати в цій фірмі, а це означає - вирішення питання найму співробітників.

Перше на що треба звернути увагу при проектуванні офісного приміщення це вибір планувального рішення. Основою правильного зонування є прив'язка функціональної структури офісу до архітектурних особливостей конкретної будівлі. Планування офісних приміщень повинно забезпечити комфорт, безпеку персоналу і економне використання площі.

Можливо виділити наступні основні концепції організації офісного простору: відкритий офіс, кабінетний тип та змішане планування.

Відкритий офіс ділить загальний простір зали офісу на окремі кабінки в яких виділяються індивідуальні робочі місця. На користь відкритих просторів нерідко керівники виступають з економічних міркувань. Адже за нормами для кожного приміщення необхідно встановлювати свої інженерні системи. Залишати простір зовсім без перегородок не рекомендується. Багатьом людям психологічно важко працювати, знаючи, що за спиною хтось є. І якщо постійно перед очима знаходиться більше чотирьох чоловік, це також негативно позначається на продуктивності. Вибір матеріалу перегородок визначається з бюджету проекту, але краще брати ширми зі звукопоглинальним ефектом.

Існує два види офісів кабінетного типу: кабінети для 1-2 чоловік та кабінети великої площі, розраховані на перебування в них трьох і більше осіб. Кабінетний тип офісу призначений для різних відділів компанії. Такий тип планування сприятливо позначається на працездатності співробітників, викликає більш довірливі відносини, але необхідно ретельно продумати маршрути комунікацій між відділами. Незважаючи на поділ офісного простору стінами, зберігається єдина стилістика в дизайні всіх приміщень.

Змішане планування це великі робочі простори, які поєднуються з кабінетами. Але приміщення можуть не розділятися суцільною стіною, а межу можна встановити за допомогою скляних перегородок.

Навіть у найменшому офісі є приймальня, кімната персоналу, кабінет керівника, зона для нарад. Для кожної із зазначених зон приблизно розраховані мінімальні площі і планувальні рішення, що дозволяють уникнути психологічного дискомфорту.

Приймальня знайомить клієнтів, партнерів, які прийшли на переговори, і потенційних співробітників з компанією, відображає корпоративний стиль і викликає тільки позитивні емоції. Також, потрібно створити куточок, де гості проведуть час очікування з комфортом.

Найголовніша зона в офісному приміщенні це робоча зона, в якій повинні бути задіяні такі принципи ергономіки, як безпека, функціональність, естетика, турбота про здоров'я. Кожен співробітник має право на особисту зону, для цього столи організують так, щоб поверхня виглядала акуратно, не виникало відчуття безладу. Ця задача вирішується за допомогою влаштування органайзерів на робочому столі, ящиків для зберігання особистих речей і т. і. Важливо, щоб робоче місце було комфортним для співробітника, він міг змінювати положення тіла, працювати стоячи або сидячи, що позитивно впливає на здоров'я.

Кімната для нарад розраховується виходячи з максимальної кількості учасників і відрізняється від інших офісних приміщень строгим дизайном. Мінімум декору – вся увага відвідувачів повинна бути направленою на досягнення цілей компанії.

Інтер'єр кабінету керівника повинен бути досить стриманим. Крім робочого столу в кабінеті повинен бути відведений куточок для прийому гостей та зона відпочинку. Зони можна розмежувати мобільними перегородками, ширмами, меблями.

Доповідь присвячено проблемі розробки планувального рішення офісу, з врахуванням інтересів керівників компанії, всіх співробітників і клієнтів та задач, які вирішує кожна зона.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПІДЗЕМНОГО ПАРКІНГУ

Сучасне будівництво багатоповерхових будинків є основним напрямком діяльності більшості будівельних організацій. При розширенні міст основна площа території забудовується багатоповерховими житловими комплексами, в кожному з яких проживають тисячі людей. Близьке сусідство будинків веде за собою одну з найскладніших проблем такої щільної забудови – відсутність паркувальних місць. Для людей, які купують квартири у віддалених від ділового центру районах, машина це основний спосіб пересування.

Перспективним рішенням цієї проблеми є будівництво паркінгів. Найбільш зручним серед усіх видів можна назвати підземний паркінг. Будівництво даного виду споруди актуально в першу чергу щодо житлових будинків-новобудов, хоча і для інших об'єктів нового будівництва вона має істотне значення.

Підвуличні паркувальні зони матимуть достатню місткість для обслуговування великої кількості індивідуального транспорту, що перебуває в основних місцях тяжіння населення.

Підземний паркінг має ряд істотних недоліків, таких як тривалість, ускладнення і подорожчання будівельного процесу. Так як у вартість закладаються додаткові заходи з геологорозвідки, перенесення комунікацій, пристрій гідро- і теплоізоляції, системи пожежної безпеки і припливно-витяжної вентиляції. Але також підземні паркінги мають і безперечні переваги. До них в першу чергу відноситься можливість їх влаштування у тих місцях, де вже існує забудова або взагалі неприпустиме будь-яке наземне будівництво (наприклад, в районах площ, бульварів, вулиць, скверів та ін.). Вони повністю екологічні, оскільки продукти роботи машин не забруднюють повітря біля будинку. Підземні стоянки є надійним захистом від опадів, сильного вітру, граду та інших атмосферних явищ, також температура рідко опускається нижче 8°C, що позитивно впливає на збереження машин.

Існує кілька різновидів підземних паркінгів, що розрізняються за типом експлуатації: класичні рампові паркінги і автоматизовані. Класичні рампові паркінги це підземний простір, розділений перекриттями на кілька поверхів, на яких і зберігаються транспортні засоби.

Пересування між поверхами здійснюється по похилих проїздах з ухилом не більше 5-6%, аналогічним серпантину. Рампи парковок можуть бути відокремленими, для пропуску тільки в'їжджаючих або тільки виїжджаючих автомобілів, або суміщеними для пропуску зустрічних потоків. Крім відносної простоти пристрою даного виду споруди, його істотною перевагою є швидкість в'їзду і виїзду транспортних засобів з паркінгу, відсутність енерговитрат на роботу підйомних ліфтів.

Альтернативним і більш сучасним різновидом паркування автотранспорту є автоматизований підземний паркінг. Він може представляти собою бокс, циліндр або мати структуру карусельного типу.

Головна відмінність його від рампового полягає в наявності спеціалізованого вантажного ліфта для спуску і підйому транспортних засобів. Основною перевагою подібних споруд є максимальна кількість автомобілів при мінімальному будівельному обсязі. Підземний простір використовується повністю без втрат, викликаних транзитними проїздами і рампами. Також автоматизований паркінг дуже зручний у використанні. Водієві потрібно лише заїхати в гараж будівлі, зупинити автомобіль і на блоці управління паркінгом підтвердити своє бажання залишити машину на парковці, а все інше робить за нього автоматика.

При порівнянні наземного варіанту з підземним, ефективність використання підземного простору для будівництва гаражів та стоянок повинна бути виявлена в кожному конкретному випадку окремо.

Доповідь присвячено проблемі доцільності використання підземного паркінгу у порівнянні з іншими видами розташування транспортних засобів. Організація паркування за допомогою автоматизованого підземного комплексу є єдиним можливим рішенням, тому що в центральних, ділових та інших районах мегаполісів з щільною забудовою, що володіють історичною і культурною цінністю, часто абсолютно немає де паркувати автомобіль.

КРИТЕРІЙ ВИБОРУ ПАЛЬОВИХ ФУНДАМЕНТІВ

Вибір типу основ, конструктивних рішень фундаментів виконується на основі порівнянь техніко-економічних показників, що отримуються за допомогою варіантного проектування. Конструкції фундаменту будівель або споруд характеризуються мінімальними величинами приведених витрат, матеріаломісткості, енергоємності, трудомісткості. В окремих випадках при техніко-економічному обґрунтуванні, економічно вигідним є застосування дорожчих конструкцій, якщо при цьому введення в експлуатацію об'єкту прискорюється.

У наш час вибір фундаментів ґрунтується на багатьох критеріях і одним з таких виступають інженерно-геологічні умови майданчика будівництва.

В цілях раціональності з економічної точки зору, при проектуванні будівель в якості фундаментів використовують палі. Залежно від інженерно-геологічних умов майданчика будівництва фахівцями визначається вживана для виробництва палей технологія. Кожна технологія виготовлення палей має ряд своїх недоліків і переваг.

Економічно виправданий метод, опирання палей на нестиснуті і мало стиснуті, ґрунти (наприклад, скельні, тверді глинисті, щільні піски та ін.) при їх заляганні на глибині більше 2,5 м. Класифікація палей визначається тим, що при різних видах палей ґрунтового середовища, в яке занурена палея, може зазнавати різні зміни. При забивних палях ґрунт навколо палей і в її основі ущільнюється.

При набивних палях ґрунт, що оточує палею, або залишається в природному стані, або міра щільності його порушується із-за заповнення свердловини водою і розм'якшення в наслідок цього ґрунту навколо палей, залишення шламу в забої свердловини, затримок у бетонуванні. Деяке ущільнення ґрунту може бути отримане при облаштуванні набивних палей в пробитих свердловинах. Проте міра цих ущільнень виявляється меншою, ніж при забивних палях.

В процесі забивання палей утворюється ущільнена ґрунтова зона в основному в межах $3d$, де d – сторона або діаметр поперечного перерізу палей. Цим і пояснюється той факт, що розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем забивних палей залежно від природної щільності або консистенції ґрунтів у декілька разів більше, ніж для таких же ґрунтів при фундаментах на природній основі.

Палі-оболонки відрізняються тим, що їх занурення у зв'язку з великими діаметрами (більше 800 мм) здійснюється за особливою технологією. Найчастіше вони довантажуються за допомогою вібраторів. В процесі занурення палей-оболонок, роблять повну або часткову виїмку ґрунту з порожнини або залишають ґрунтового ядра незайманим. У усіх цих випадках несуча здібність палей-оболонок може бути різною, навіть в однакових ґрунтових умовах.

Гвинтові палі в порівнянні з іншими типами палей набагато краще працюють на висмикування і тому використовуються головним чином в спорудах, де на фундаменти передаються переважно висмикуючі сили.

Технологічний процес облаштування палей методом прохідного шнека, за показниками техніко-економічних досліджень досить вигідний на майданчиках із складеними напластуваннями ґрунтів зі змінюваними показниками міцності. Розглядається цей метод також при роботі з тугопластичними і напівтвердими суглинками. У цих умовах застосування технології виготовлення палей ущільнення – неможливе. Шнек, проходячи в масиві ґрунту, виконує часткове ущільнення, спільне із зміцненням контактної зони "ґрунт-палея" в результаті процесу руйнування ґрунту бурінням. Акцент в цьому методі на наступний недолік – тиксотропне зміцнення в зоні пального масиву просідаючих ґрунтів II типу насичених водою.

Вивчаючи практичні відомості, облаштування палей "без відпочинку" в даних умовах призводить до перевитрати бетонної суміші в два рази. Це явище пов'язане з наявністю в напластуваннях ґрунтового масиву великих площ текучепластичних супісків і суглинків з низьким деформаційним характером.

Доповідь присвячена проблемі вибору палейових фундаментів на основі аналізу інженерно-геологічних умов майданчика будівництва.

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф., Д.А. КРІШКО, канд. техн. наук, ст. викладач,
П.Д. АНДОНЬСВ, магістрант, Криворізький національний університет

БЕТОН, ЩО САМОВІДНОВЛЮЄТЬСЯ

Бетон - це один з найпоширеніших будівельних матеріалів який використовувався ще в Стародавньому Римі. Завдяки таким властивостям як довговічність, висока міцність на стиск, вогнестійкість і низька вартість він не втрачає актуальності в наші дні. Бетон має два основних недоліки – низька міцність на розтягнення і низька тріщиностійкість. З появою залізобетону, першу проблему вдалося вирішити але другу – лише відносно недавно. Адже через тріщини зменшується термін експлуатації і додаються додаткові витрати при ремонті або реконструкції будівлі. Для запобігання утворенню тріщин в уразливих місцях конструкцій які піддаються впливу навколишнього середовища, замість бетону з типовим складом рекомендується використовувати бетон, що самовідновлюється - загальний термін для бетонних сумішей до складу якого входить спеціальні добавки суть яких - запобігання або відновлення цілісності бетонної конструкції.

Види бетонів, що самовідновлюються:

1. *Полімери - абсорбенти*. Щоб вирішити це питання вчені з державного університету Бельгії в ході проведених досліджень розробили технологію, за допомогою якої бетон з додаванням полімерів здатний відновлюватися. Коли на бетонній поверхні утворюється тріщина туди потрапляє вода. Полімер - абсорбент вступає в реакцію з водою в результаті чого набухає таким чином заповнюючи дефект який утворився.

2. *Полімерні заплатки* – це спеціальний захисний шар на бетонні моноліти, на основі капсул з полімеру. Цей винахід південнокорейських інженерів (університет Юнсей). Принцип роботи матеріалу: поверхню бетонної конструкції покривають компонентом з полімерними капсулами а при появі тріщин, вони розкриваються і заповнюються рідкими полімерами, при впливі сонячних променів полімер твердіє і повністю відновлює міцність бетону.

3. *Бактерії - реставратори* - це здатний до регенерації бетон з еластичною властивістю, створений вченими з Нідерландів (Хенк Йонкерс і Ерік Шланги). Ключову роль в цьому методі грає бактерія роду *Bacillus*, суть даного інженерного рішення: в бетонний склад додають капсули біологічно руйнуючого пластика - лактат кальцію і спори бактерій (які взаємодіють з ним). До тих пір поки спори знаходяться в капсулах властивості бетону не змінюються. При появі тріщин волога, яка надходить, розчиняє капсули, потрапляє всередину. Бактерії виходять з анабіозу, вступають в реакцію з лактатом кальцію і виділяють кальцит (вапняк), який заповнює порожнечі, скріплюючи краї тріщин .

4. *Грибковий бетон*. Так, на базі університету в Бінгінптоні за допомогою вчених була створена ще одна суміш. Матеріал більш відомий як грибковий бетон.

Вчені провели цікавий експеримент: взявши гриб *Trichoderma Reesei*, додали його в типовий цементний склад, виготовили конструкцію і штучно відтворили тріщини. Грибок при контакті з киснем і водою почав вступати з ними в реакцію і почав виділяти карбонат кальцію який заповнював і скріплював тріщини.

Результат дії грибка: 1,3 - стан на момент утворення тріщин; 2,4 – стан на момент взаємодії грибка с навколишнім середовищем упродовж 100 днів.

Бетон, що самовідновлюється сьогодні є єдиним засобом боротьби з так званим «бетонним раком», які виникають через проникнення в пори бетону води, яка призводить до набухання і розпаду матеріалу.

Технологія самовідновлення дозволяє домогтися підвищення міцності бетонної конструкції, а також запобігання корозії армуючих елементів.

Аналізуючи властивості бетону, що самовідновлюється і звичайного, можна прийти до висновку, що перший більш ефективний в експлуатації і незабаром буде масово використовуватись в промисловому і цивільному будівництві так як зменшиться кількість дефектів конструкції а значить і знизиться кількість ремонтних робіт і відповідно їх ціна а також підвищиться термін експлуатації будівель і споруд.

Доповідь присвячено обґрунтуванню використання бетону, що самовідновлюється для запобігання або відновлення цілісності бетонних конструкцій.

СУЧАСНІ ТРЕНДИ АВТОМАТИЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Автоматизація будівельних процесів – це таке оснащення механізованого будівельного процесу, при якому функції керування і контролю за роботою машин і механізмів, що виконувались робітниками-операторами, передаються технічним засобам автоматичного керування і контролю – роботизованим системам.

Будівельний робот – це електрична, дистанційно керована або автоматична, задалегідь запрограмована машина на гусеничному або колісному та у майбутньому крокуючому ході з потужним маніпулятором і різноманітним навісним обладнанням.

Згідно з інформацією за останні роки, Міжнародної Федерації Робототехніки, МФР (International Federation of Robotics, IFR), на 10 000 робочих доводиться в Японії близько 370 роботів, Південній Кореї - 460, Німеччині - 410, США – 190.

За даними МФР, запас промислових роботів на кінець цього року, по основним галузям, таким як, автомобільна, виробництво електропобутової техніки та електроніки, виробництва металів, виробництва їжі, кожен рік складає приріст в 10–20%.

Таке збільшення прогнозується до 2022 року.

Можна констатувати постійне збільшення на основних західних ринках Європи виробництва та попиту основних промислових роботів в районі + 5% кожен рік та істотний приріст в 20–30% в країнах східної Європи.

Роботизація технологічних процесів та загальна автоматизація заводів все більше впливають на виробничу базу будівництва та саме будівництво.

Так німецька фірма REKERS пропонує на ринку роботизовані автоматичні лінії з виробництва пористого бетону та виробництва інших залізобетонних виробів, зокрема шпал. У системах REKERS викори-стовується дуже точна нарізка газобетонного блоку, завантаження автоклава, автома-тичне очищення, змазуванням форм і подачі для заповнення бетоном.

Роботів використовують для вирішення наступних завдань: промивання верхнього шару бетонних виробів, пакетування, переформування ряду пакетіруємого шару виробів, очищення нижніх муфт при виробництві залізобетонних труб, різні завдання з транспортними піддонами, прокладка дистанційних рейок при упаковці пакетів з виробами.

Вже зараз роботи можуть справлятися з самими різними завданнями: відкопування; завантаження; розбирання залізобетонних і цегляних конструкцій; демонтаж металу; зняття шарів поверхні; буріння отворів; перенесення предметів; підрублювання паль; забивання шпунтів та ін.

Найпоширенішими та представленими на ринку в промисловій кількості, а це означає, що на них є попит, є роботи з демонтажу, завантаження, транспортування.

Ці роботи широко представлені на ринках Європи, зокрема східній, що дає змогу їх замовлення.

Безумовними лідерами з виробництва роботів для роботизації окремих будівельних процесів на ринках Європи є шведські компанії, що представлені лінійками гідравлічних роботів з електричним приводом і дистанційним управлінням від Husqvarna Construction Products та Brokk AB, ці роботи вже використовуються в великих будівельних проектах Німеччини.

Вже зараз інженери австралійської компанії «Fastbrick Robotics Ltd» побудували роботизованого маніпулятора для прискореної кладки цегли на ім'я HADRIAN в 2016 році він був модифікований встановленням маніпулятора на вантажний автомобіль, австралійська компанія готова випускати його в промислових масштабах, теж самим займаються у США, так компанія «Construction Robotics» створила каменяра на ім'я SAM100, що вже приймав участь в побудові декількох об'єктів.

Перспективи автоматизації різних будівельних процесів в Україні в повній мірі залежать від економічної ситуації та темпів розвитку систем для цих процесів та їх промислового впровадження у Європі та світі загалом.

Щодо роботів котрі вже використовуються для часткової роботизації будівельних процесів у Європі, то їх впровадження в Україні потребує більшої економічної доцільності.

ВОЛОГА В БУДІВЛЯХ

У процесі експлуатації всі конструктивні частини будівель і споруд піддаються різним біокліматичним впливам. Одним з факторів більшості руйнувань будівельних матеріалів, з яких виконані інженерні споруди, є вплив води. Тому на всіх етапах проектування систем ОВК необхідно враховувати вологу.

Цим терміном проектувальники позначають в основному водяну пару в зовнішньому або внутрішньому повітрі, а також в трубопроводах. Саме така волога представляє найбільший інтерес для проектувальників систем ОВК.

Однак необхідно мати уявлення про джерела вологовиділення в будівлях і причини зволоження конструкцій, тому що маючи на увазі ці обставини, можна підвищити обґрунтованість проектних рішень і знизити експлуатаційні витрати. Волога в інженерних спорудах може накопичуватися в процесі будівництва (мокрі будівельні процеси) та від життєдіяльності людини (експлуатаційна).

Ґрунтова волога проникає в конструкцію по капілярах, атмосферна волога потрапляє в конструкцію у вигляді косих дощів, гігроскопічна волога накопичується в конструкціях шляхом вибирання вологи з повітря капілярно-пористими матеріалами.

Накопичення вологи відбувається шляхом конденсації, як в товщі матеріалів, так і на поверхні їх в процесі дифузії водяної пари. Вона вражає конструкції знаходяться під, над або на рівні ґрунту. Вода впливає на будівельні матеріали в усіх агрегатних станах (рідина, пара, лід). Швидкість переходу води з одного стану в інший теж згубно впливає на міцність конструкцій. Наявність води призводить до швидкої деградації конструкцій, зниження теплотехнічних властивостей, до утворення і розвитку цвілі, грибків і мікроорганізмів.

Вода є транспортним засобом для насичення солями конструкцій, що призводить до їх сольовий корозії.

Основна частина інженерних споруд - це матеріали, що складаються з капілярно-пористих тіл. Вода з ґрунту з розчиненими в ній солями по капілярній системі поширюється в конструкції, що знаходяться вище рівня ґрунту. Волога поступово переміщується по пустотах, тріщинах або капілярах в сторону найменшою вологості, в область зменшення діаметра капілярів або в зону низьких температур. Зростання кристалів солей в матеріалах відбувається при змінній температурі, а при циклічному «висиханні-намоканні», спостерігається поява сольових утворень, які називаються «висолами». При зниженні температури нижче 0 °С рідина переходить в тверду фазу. Поява льоду, солей, цвілі і мікроорганізмів в тілі будівельних конструкцій веде до поступової їх руйнування. Навіть наявність гідроізоляції підземної частини будівель і споруд не дає 100% гарантії від накопичення вологи в будівельних конструкціях.

Отже, у процесі ремонту, реконструкції будівель або споруд необхідно передбачити не тільки гідроізоляцію підземної частини, а також провести капілярне відсічення вологи і захистити фасад будівлі від згубного впливу води і слабких кислот гідрофобізаторами. Провести відсічення капілярної вологи в існуючій будівлі - непросте завдання.

Суть такої роботи полягає в механізмі похилих свердловин в тілі конструкцій по всьому периметру будівель, через які до насичення в тіло конструкцій нагнітаються розчини, які допомагають заповнити або зменшити капіляри будівельних матеріалів, через які не поступатиме волога. Деякі ін'єкційні матеріали можуть збільшити несучу здатність просочуючих конструкцій.

Позитивних результатів можна досягти із застосуванням поліакрилатних гелів. Вони просочують конструкцію, швидко пов'язують воду, а при подальшому впливі рідини збільшуються в обсязі. Після проведення роботи по усуненню капілярної вологи, отвори для ін'єкцій закорбонюються ремонтними сумішами, які створюють водонепроникний бар'єр для капілярної вологи. За допомогою акрилатних гелів можна створювати і протифільтраційні завіси.

Правильне виконання заходів по гідроізоляції гарантовано допоможуть позбутися від вогкості і вологості в підвалі, а також усунуть причину руйнується фасаду.

В.В. САВІН, ст. викладач, Р.А. ЖМУРКО, студент
Криворізький національний університет

ВЕНТИЛЬОВАНИЙ ФАСАД

У наш час, через різку зміну клімату, через теплі зими, або через високу вологість, як в приміщеннях так і на зовні, людей все більше почали турбувати проблеми, що до цвілі на вікнах, та інших антисанітарних “новинках”. Але тим часом технології не стоять на місці, і все більшого об’єму набуває технологія вентиляованих фасадів, які зможуть вирішити проблеми з вологими стінами або приміщеннями.

В Україні багато відомих проектів було реалізовано з використанням фасадних систем, приставлених в класифікації. Їх архітектурні можливості привернули увагу спеціалістів-будівельників в нашій країні та за її межами.

Вентилюваний фасад- це багаточастинна конструкція, яка складається з облицьованих матеріалів, які кріпляться до несучих стін. Між стіною і самим облицьовуючим матеріалом починає рухатись або циркулювати повітря разом з вологою вологою. Також завдяки цій технології, зберігається тепло взимку всередині кімнати або приміщення, а також влітку зберігається прохолода.

Ця технологія сконцентрована на процесі зберігання температури на певному постійному рівні, що не дає змоги утворюватися і розмножуватися цвілі.

Внутрішня тяга повітря забирає з собою водяну пару та запаси конденсату і проганяє через певну “паропрпускну” стінку. Волога конденсується на більш відкриту частину стін, найчастіше це вікна, або певні елементи що виходять з площини, але завдяки повітряному прошарку вентиляованих фасадів не дає можливості з’являтися цим холодним місцям на стінах.

Монтаж вертикальних фасадів передбачає можливе утеплення, що дає змогу знизити споживання теплоенергії, підвищити звукоізоляцію, хоч не досить кардинально, але помітно. Вентилюваний фасад має таку структуру: цегла або бетон, мінеральна вата, декоративне облицювання, яке буде виконувати як естетичну роль, так і роль певного захисного шару, саме така з виду “легка” конструкція, несе за собою естетичний та стратегічний ресурс. Найчастіше для утілення використовують мінеральні вати, але для остаточного вибору матеріалу треба звертати увагу на погодні умови.

Обов'язковою умовою при цьому є закріплення таких виробів без розчинів і клею, “насухо” з допомогою спеціальних пристосувань (засуву, клямєрів, зажимів, кліпс, заклепок і т.ін.). В місцях, де система доходить до балконів, карнизів, отворів, та інших елементів фасаду, які виходять із його площини, встановлюються, передбачені проектом, спеціальні профілем із пофарбованої оцинкованої листової сталі.

Зараз вентиляовані фасади поділяються на такі типи: фасад з вінілових панелей, фіроцементовий фасад, фасад який виготовляється з металевого полімерного покриття, фасад з скляними поверхнями, фасад з дерев'яним або кам'яним покриттям, фасад керамічного типу, але в скорому часі ми можемо побачити їх іще більше.

Перевагами вентиляованих фасадів є забезпечення однієї температури всіх стін, що не дає змогу розвиватися бактеріям і формуватися цвілі, та економія на опалюванні самих кімнат, або певних приміщень.

До недоліків можна віднести потребу в підборі матеріалів у відповідності до клімату місцевості, складності з пожежними нормами при горінні, вартості матеріалів, і при неправильній установці, або транспортуванні, можливі видування волокон утеплювача.

Різні фасади слугують для різних цілей, але на даний час найкращим вважається фасад з металевого полімерного покриттям.

ЩОБ ОБИРАТИ, КОРИСНО ЗНАТИ: ТЕПЛА ПІДЛОГА ЧИ БАТАРЕЇ?

Системи опалення будинку досить важливе питання при перших етапах будівництва. У випадку теплої підлоги вибір значно легший, бо все ще можна встановити під вимоги певної опалювальної системи, а у випадку радіатору треба рахуватись із тим, що вже є. Обидва варіанти мають переваги, недоліки й низку критеріїв для установки – всі ці нюанси потрібно враховувати, щоб отримати максимальний і кращий результат.

Одні з найважливіших функцій системи опалення є: створення умов, за яких не можуть з'явитися вогкість та цвіль; раціонально підібрана система опалення може допомогти заощадити; якісний прогрів будівлі; створення клімату в будівлі, відмінний від клімату вулиці в різну погоду. Добре опалювальна будівля служить набагато довше, не потребує ремонту, та зберігає всі речі, меблів, які перебувають у будинку.

Водяне (рідинне) опалення - це одна з найпопулярніших систем опалення, яка зарекомендувала себе як надійний, якісний та ефективний спосіб обігріву будівлі в прохолодний сезон. Теплоносієм у таких системах може слугувати спеціальні незамерзаючі рідини або вода. Радіаторне опалення або батареї - джерелом тепла є котел, який працює від дров, кам'яного вугілля, природного газу або централізованого електропостачання.

Принцип роботи радіаторного опалення полягає в тому, що нагріта котлом вода циркулює в замкнутому контурі, проходячи через труби та опалювальні прилади і повертається назад в охолоджену стані. Після цього цикл повторюється. До переваг можна віднести: невисоку вартість обладнання (в порівнянні з теплою підлогою); підходить для будь-яких будівель; ремонт та заміна в будь-який момент без суттєвих зусиль; легкість монтажу; на етапі встановлення батареї обійдеться у майже вдвічі меншу суму, ніж тепла підлога. Недоліки: нерівномірно прогриваються приміщення; не завжди вписуються в інтер'єр.

Водяна тепла підлога - конструкція із труб, електричних кабелів чи інфрачервоної плівки, розташована під підлоговим покриттям. Ці системи однакові за принципом дії: нагрівають підлогу і тепло рівномірно розподіляється знизу вгору. Система «на воді» довше нагрівається, повільніше охолоджується, потребує значних затрат по встановленню, дозволений монтаж не в усіх будівлях через велику вагу конструкції. До переваг можна віднести: естетичність: «тепла підлога» абсолютно непомітна, тому немає проблем із вибором під інтер'єр; рівномірне прогривання приміщення та комфорт.

Недоліки: складність монтажу, особливо систем на воді, де необхідна бетонна стяжка; складність ремонту системи, у випадку поломки треба знімати підлогове покриття; встановлювати важкі меблі та техніку безпосередньо на систему (особливо електричну) не можна, тому план розміщення меблів треба робити, ще до встановлення системи.

Однак, обігрів великого приміщення виключно теплою електричною підлогою - задоволення не з дешевих, тому часто власники приватних будинків обирають обидва варіанти, а точніше комбіновану систему опалення «радіаторне + підлогове».

Отже, при плануванні облаштування системи водного опалення будівлі потрібно ретельно підібрати за всіма чинниками та функціями ту систему, користуватися якою буде зручно, вигідно та практично, яка не завдасть великого клопоту при монтуванні чи ремонті, або обрати комбіновану систему.

О. І. РИБІНА, канд. екон. наук, доц., Сумський національний аграрний університет,
І. А. СУХОНІС, студент, 1 курс магістратури ЮФ, спец. «Геодезія та землеустрій»,
Сумський національний аграрний університет

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОЕКТНО-ВИШУКУВАЛЬНИХ РОБІТ ІЗ ЗЕМЛЕУСТРОЮ

В даний час якість продукції та наданих послуг є основним фактором конкурентоспроможності, що визначає положення організації на ринку. Під якістю проектно-вишукувальних робіт із землеустрою розуміється сукупність властивостей проектно-кошторисної документації, обстежуваних і інших матеріалів. Поліпшенню якості проектів і кошторисів надається велике значення. Управління якістю проектно-вишукувальних робіт - частина загальної системи управління виробництвом, тому воно має ґрунтуватися на узгоджені дій організаційного, технічного та економічного характеру.

Мета цієї роботи - дослідити та проаналізувати чинники, що впливають на якість проектно-вишукувальних робіт із землеустрою.

Якість роботи - трьохвимірна категорія: економічна, морально-соціальна і технологічна. На якість проектно-вишукувальних робіт із землеустрою впливає: технічна оснащеність проектною організацією; наявність нормативних матеріалів, стандартів, норм і правил; чітко визначене коло обов'язків і відповідальність фахівців усіх категорій і керівників організації; узгодженість дій усіх підрозділів проектною організацією; наявність розробленої системи контролю та оцінки якості виконуваних робіт; система матеріальних і моральних стимулів і т. ін.

У загальній системі управління якістю робіт важливе значення має контроль. Проектні організації із землеустрою не мають спеціальної служби для здійснення контролю за роботами, ці функції виконують фахівці і керівники відповідно до покладених на них обов'язками. Всі види контролю поділяються на вступний, технологічний (операційний), проміжний і приймальний.

Вступний контроль передбачає перевірку планових, обстежуваних і геодезичних матеріалів, статистико-економічних та інших даних з точки зору можливості використання їх при виконанні робіт. Цей вид контролю проводять безпосередні виконавці та керівники первинних підрозділів.

Технологічний контроль є невід'ємною частиною конкретної роботи (прокладання теодолітного ходу, коригування, обчислення площ контурів угідь, технічного проектування і т. д.). Він дає можливість виявити дефекти, причини їх виникнення та вжити своєчасних заходів щодо їх усунення. Отже, основне призначення технологічного контролю полягає в попередженні несправностей і відхилень, що можуть призвести до браку. Технологічний контроль, як правило, здійснюють керівники первинних підрозділів.

Проміжний контроль проводиться за тими видами робіт, що діляться на окремі самостійні частини і можуть бути не тільки надані на остаточну перевірку, але і прийняті (створення робочого обґрунтування для зйомки, виготовлення планової основи для проектування, польове ґрунтове обстеження, підготовчі та дослідницькі роботи при внутрішньогосподарському землеустрої і т. ін.). Своєчасне здійснення цього виду контролю забезпечує якість подальшої роботи. Проміжний контроль якості технічних робіт зазвичай здійснює головний спеціаліст або начальник відділу.

Приймальний контроль проводиться по об'єкту після завершення всіх видів робіт (складання проекту, перенесення проекту і т. ін.). Крім цього, в порядку контролю за якістю прийнятих робіт, а також на стадії будь-якого виду контролю, вибірково перевірку проводять начальник відділу та головний інженер проектною організацією.

У проектних організаціях із землеустрою виконані прийняті роботи піддаються огляду, що проводиться фахівцем, який не підпорядковується керівнику робіт. Всі види контролю зазвичай проводяться вибірково, результати оформлюються відповідними документами. На будь-якій стадії робіт важливе значення має систематичний самоконтроль, тому кожен фахівець повинен знати його прийоми. Складовою частиною загальної системи управління якістю робіт є і певна постановка обліку, звітності в проектній організації.

У результаті проведеного дослідження проаналізовано чинники, що впливають на якість проектно-вишукувальних робіт; обґрунтовано, що якість робіт безпосередньо залежить від роботи персоналу і задоволеності споживачів даних результатів праці.

СУЧАСНІ СПОСОБИ ДЕМОНТАЖУ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

На ринку будівельних послуг існує великий попит на капітальне будівництво і роботи пов'язані з проведенням капремонтів, реконструктивних робіт, в процесі яких виникає необхідність демонтувати частину конструкції або повністю знести будівлю.

Демонтаж будівель і споруд - досить складний, дуже енергоємним, трудомісткий, брудний процес, який передбачає залучення спеціальної важкої техніки, вимагає певних знань і навичок.

Роботи по демонтажу або зносу будівлі включають:

1. Проведення інженерних досліджень з технічного стану будівлі, складності конструкції, наявності комунікаційних мереж, близькості інших об'єктів, наявності перекриттів з ризиком обвалення та інше.

2. Підготовка та оформлення дозвільних документів.

3. Підготовка до зносу (огороження території, очищення приміщення, відключення комунікацій, організація тимчасового руху транспортних засобів за територією знесення, інше).

4. Безпосередньо знесення будівлі і очищення території від будівельного сміття.

Демонтаж будівель і споруд, враховуючи їх конструктивні особливості, здійснюють за допомоги ручних, механізованих, термічних, хімічних, вибухових, електрогідравлічних або електродинамічних методів.

Найстаріший - ручний демонтаж. Застосовують якщо інші способи демонтажу споруд неможливі, або робота вимагає підвищеної точності. Наприклад, коли потрібно провести не повний знос, а лише частину об'єкта для подальшої її реконструкції. 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 електричного, пневматичного і гідравлічного інструменту, що в якості навісного обладнання можуть встановлювати на спеціальні колісні або гусеничні бази. Вони успішно застосовуються на об'єктах для зовнішніх і внутрішніх робіт. Роботи, як правило, поєднують відразу декілька процесів, до того ж таке обладнання дозволяє прямо на місці переробити частину будівельного сміття для подальшого використання або утилізації.

Використання потужних джерел тепла гарячого газового потоку або електричної дуги з метою руйнування споруд отримало назву «термічний спосіб». Завдяки потужному термічному впливу продуктів згоряння в кисневому струмені, так званих «кисневих списів», відбувається буквально плавлення бетону, що використовують для різання бетонних та залізобетонних конструкцій.

Руйнування бетону хімічним способом засновано на технології руйнування матеріалу використовуючи принцип поступового збільшення обсягу деяких речовин, що вносяться у матеріал для руйнування.

Електрогідравлічний спосіб ударного руйнування бетонних конструкцій засновано на використанні ефекту гідравлічного удару високого тиску в точці бетонного масиву на поверхні що руйнують.

При електродинамічному способі використовують дію на масив бетону серії дуже коротких імпульсів потужного електричного розряду, що створюють у тілі бетону потужний плазмовий канал, схожий за порівнянням з електричним розрядом блискавки, в результаті вибухова сила моментально і ефективно руйнує бетон на окремі компоненти.

І останній спосіб, який вимагає високого професіоналізму, точності розрахунків, а також спеціальних дозволів від державних органів – вибуховий, використовується досить рідко особливо в умовах сучасних густонаселених і забудованих міст, супроводжується величезною кількістю пилу. Основна небезпека полягає у сильній ударній сейсмічній дії.

На практиці частіше використовують комбіновані способи де наприклад частину конструкцій розбирають за допомогою роботизованої техніки або вручну, а залишок будівлі руйнують за допомоги контрольованого вибуху.

Можна стверджувати, що універсального способу демонтажу будівель не існує, вищеописані методи руйнування слід застосовувати в будівництві залежно від поставленої мети і існуючих умов, приймаючи до виробництва потрібні засоби та інструмент, що знижує матеріальні витрати, термін проведення робіт та забезпечує безпеку проведення робіт.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ: МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ І ТРАНСПОРТ

УДК 621-192

М.В. КІЯНОВСЬКИЙ, д-р техн. наук, проф., Н.І. ЦИВІНДА, канд. техн. наук, доц.,
Л.І. ЛАУХІНА, О.В. ЧЕРНЯВСЬКА, старші викладачі, І.О. ЗУЄВ, студент
Криворізький національний університет

ПОЯСНЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВТРАТИ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ МАШИН ЗА ЕНЕРГЕТИЧНИМИ ПРИКМЕТАМИ ЇХ ФІЗИЧНОЇ ПРИРОДИ

Витрачання ресурсу гірничо-металургійного обладнання відбувається внаслідок наступних, характерних для умов застосування, деструктивних процесів деталей механізмів та їх поверхонь (табл. 1).

Таблиця 1

Деструктивні процеси деталей механізмів та їх поверхонь

Назва процесу	% впливу на ресурс
Руйнування корпусних деталей та елементів конструкцій при напруженнях нижче межі текучості	5
Об'ємні руйнування	15
Механічне пошкодження контактуючих поверхонь	40
Корозійне руйнування поверхневого шару	15
Абразивне зношення	25

Для кожного процесу руйнування чи пошкодження деталей існують енергетичні межі, перехід за які обумовлює зростання інтенсивності швидкості спрацювання обладнання. Внаслідок цього при технічному обслуговуванні чи ремонті обладнання, в першу чергу необхідно планувати заходи для мінімізації енергетичного рівня взаємодії елементів механізмів відповідно до переважаючих процесів пошкодження. У такому разі потрібно пов'язати фізичну суть процесів пошкодження і енергетичного бар'єру їх інтенсивного протікання.

Наприклад, руйнування корпусних деталей та елементів конструкцій обладнання пояснюються на основі енергетичної концепції теорії розвитку тріщини (Теорія Грифітса).

Поява і розвиток пошкодження у вигляді тріщини при напруженнях нижче межі текучості здійснюється, якщо швидкість визволення енергії пружної деформації перевершує приріст поверхневої енергії тріщини.

Об'ємні руйнування від втоми відбуваються при циклічних навантаженнях деталей, при яких пружні деформації перевищують межу витривалості. Локальні об'ємні руйнування можливі і без накопичення пошкоджень, а раптово при зростанні енергії, здебільшого від дії теплових факторів, і перевищені енергії активізації елементарних частинок матеріалу.

Це явище пояснює причини структурних перетворень, наприклад розпаду мартенситу і зростання напружень 1 і 2 роду, «заїданні», «схопленні» і відриванні окремих поверхневих дільниць контактуючих матеріалів. Запобігання цих явищ досягається при проведенні заходів, які гарантують стабілізацію теплового стану і, відповідно, енергетичних відносин структурних складових матеріалів.

Найбільш простим засобом рішення цієї задачі є вибір і використання узагальнюючих параметрів діагностичного контролю процесів спрацювання механізмів.

Тобто, зробимо висновок, що для кожного процесу руйнування чи пошкодження деталей існують енергетичні межі, перехід за які обумовлює зростання інтенсивності швидкості спрацювання обладнання.

У такому разі для моніторингу технічного стану обладнання потрібно пов'язати фізичну суть всіх можливих процесів пошкодження і енергетичного бар'єру їх інтенсивного протікання.

Для реалізації цієї умови встановлена одна спільна особливість для всіх процесів спрацювання, яка полягає у тому, що кількісною мірою появи і зростання дефекту чи пошкоджень механізмів обладнання може бути рівень і темп зміни спектральної щільності і-ї дільниці енергетичного спектра коливального збудження зони взаємодії деталей механічних вузлів.

**ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛІВ
З ЕЛЕКТРИЧНОЮ СИЛОВОЮ УСТАНОВКОЮ**

Електрокари на сьогодні одна з найактуальніших тем автомобільного транспорту і зокрема, автовиробників. Але при всій повазі до передових технологій, з реального огляду електромобілі в даний час зовсім недосконалі і на шляху їх розвитку постає низка проблем. Так, Tesla в черговий раз оголосила про прийдешні звільнення, пояснюючи це неспроможністю компанії на даний момент створити конкурентні умови для електромобілів в боротьбі з ДВЗ. Вартість продукції підприємства як і раніше занадто висока, що робить її недоступною для широкої аудиторії. Інша проблема електромобілів - літєво-іонні батареї. Завдяки поширенню мобільних телефонів у світі вже скоро буде спостерігатися нестача основних компонентів для виробництва цих батарей. Але якщо акумулятор персонального мобільника - це кілька грам цінної сировини, то батареї персонального автомобіля - це вже кілограми. З появою електромобілів в широкому продажі попит на готові автомобільні блоки іонно-літєвих акумуляторів з боку автокомпаній може перевищувати пропозицію виробників акумуляторів. Попит на літєві батареї через розвиток електромобільного транспорту може зрости в чотири рази протягом найближчих десяти років, а літій в даний час і без того стає все дорожче і дорожче. За даними геологічної служби США від 2015 року, головним постачальником літію є Австралія. За нею йдуть Чилі, Аргентина, Китай і Зімбабве. Як і нафта, літій - це не поновлюваний ресурс. І він стає більш дорогим через попит автовиробників. Якщо не з'явиться альтернатива, то ціни на літій можуть збільшитися багаторазово. Отже злетять і ціни на електрокари. Варто згадати слова самого Ілона Маска, який в березні минулого року заявив, що для виробництва півмільйона автомобілів в рік Tesla доведеться закуповувати весь літій в світі. Про те, що попит на літій може потроїтися до 2025 року, заявляв і інвестиційний банк Goldman Sachs. Проблема полягає ще і в тому, що літій - далеко не єдиний рідкісний метал, який використовується в батареях. Серед інших рідкоземельних мінералів - діспрозій, лантан, неодим і празеодим. Всі вони видобуваються в неоптимальних умовах, і попит на них виразно шкодить навколишньому середовищу. Крім того, при виробництві електромобіля в атмосферу потрапляє значно більше вуглекислого газу, ніж при створенні такого ж автомобіля, але з двигуном внутрішнього згорання. Для видобутку і переробки літію, нікелю та інших матеріалів, які використовуються у виробництві батарей, потрібно занадто багато енергії. На виробництво батарей припадає більше половини шкідливих викидів, що створюються електромобілем в процесі експлуатації. Проблема посилюється тим, що акумулятори вимагають періодичної заміни, термін служби навіть найнадійніших з них зараз оцінюється на рівні п'яти-семи років, після чого вони приходять в непридатність. Крім того, в більшості електромобілів використовуються двигуни постійного струму, які містять магнітні сплави на основі рідкоземельних металів. Все виробництво цих компонентів зосереджено в Китаї, який, будучи монопольним виробником з сильним централізованим управлінням, може диктувати ціни на цей продукт.

Наступним істотним недоліком сучасних електрокарів є той факт, що літій-іонні акумулятори дуже чутливі до температури. При цьому вони однаково погано переносять вкрай високу і низьку температуру води, адже коли стає дуже холодно, електролітна рідина всередині батареї стає в'язкою і швидко втрачає акумуляуючі якості. Особливо це критично для тих електромобілів, які не мають власної системи управління температурою акумулятора. Також на відміну від ДВЗ автомобілів, в яких двигун виробляє власне тепло, яке «обігріває» автомобіль, електрокари повинні це тепло брати десь ще, як правило, запускаючи нагрівач, що відбивається на ресурсі акумуляторної батареї і скорочує запасу ходу. Крім того, при екстремальних температурах, бортовий комп'ютер і зовсім може заблокувати резерв енергії в батареї для її збереження, оскільки АКБ найважливіший і дорогий компонент електромобілів.

Але проблема не тільки в батареях для електромобілів і станціях для зарядки їх енергією, а ще в тому, де взяти стільки енергії National Grid, компанія, яка управляє енергопостачанням Великобританії, повідомила в своєму звіті, що максимальний попит на електроенергію може збільшитися на 50 відсотків, якщо ця країна перейде на електромобілі.

**СТАЛИЙ СТАН ПАСАЖИРСЬКИХ МІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОБУСІВ**

Інтенсивність дорожнього руху у світі щороку збільшується. Автомобільний парк великих міст викликає постійні пробки на вулицях і серйозно погіршує екологічну обстановку. Незаперечна перевага, з точки зору мінімізації шкідливих викидів, знаходиться у електричному транспорті, особливо у електробусів, які є альтернативою використовуваним сьогодні автобусам. Сьогодні на європейських дорогах знаходяться в експлуатації близько 2500 електробусів. Це небагато, враховуючи, що в усьому світі їх сьогодні налічується понад 430 тис. од. З цього числа 97% припадає на Китай. Правда, китайський ринок вже перенасичений і очікується, що його частка до 2025 року скоротиться до 80%. Про це повідомляє аналітичне агентство Interact Analysis. За його даними, до 2025 року щорічно буде реалізовуватися близько 160 тис. електробусів. Другим найбільшим ринком електробусів після Китаю може стати Індія - тут дуже великий потенціал. Важливо, що частка міжміських електробусів зросте до 31%. Слід відзначити, що в 2018 році в Європі запустили перші електробуси міжміського сполучення. Велику роль в просуванні електробусів в Європі грають муніципалітети. Так, в Парижі до 2025 року збираються перевести на електротягу 4 автобуси з 5, в абсолютних цифрах - близько 4500 од. Лондон планує до 2037 року повністю перейти на автобуси з нульовим шкідливим викидом. У Брюсселі повний перехід на нешкідливий транспорт намічений на 20-30 рік. У шведському Гетеборзі до 2025 року частка електробусів досягне 95%. Якщо говорити про виробників, то за підсумками продажів 2020 року на світовому ринку сформувалася п'ятірка кращих. І всі вони - з Китаю. Це Yutong, BYD, Zhongtong Bus, CRRC і Foton. Якщо брати ТОП-5 без китайського ринку, то тут вже додалися і виробники з інших країн. На першому місці - BYD (Китай), на другому - Proterra (США), на третьому - Yutong (Китай), на четвертому - VDL (Нідерланди) і на п'ятому - Solaris (Польща). Якщо говорити про лідерів європейського ринку, то за підсумками 2020 року на перше місце вирвався VDL, продажі якого подвоїлися, в порівнянні з 2019 роком.

На виставці Busworld Europe 2019 Брюсселі дебютував дуже цікавий електробус - Ebusco 3.0. У порівнянні з попередньою моделлю - Ebusco 2.2, запас ходу у новинки збільшився з 450 до 500 км, а споряджена маса скоротилася на 33% - до 8530 кг. Пасажиromісткість піднялася - з 90 до 95 осіб. До літа 2021р. модель повинна бути запущена у виробництво. Компанія не розголошує точних характеристик батарей (у моделі 2.2 вони ємністю 423 кВт.год - запас ходу до 450 км). Повідомляється, на літій-залізо фосфатні акумулятори (технологія LFP) надається 10-річна гарантія. В автобусах використовуються комплектуючі провідних світових брендів: мости і рульове управління ZF, приладова панель Contitental, водійське крісло ISRI, пасажирські сидіння Kiel, гальма Knorr Bremse, рульова колонка Pailton, двері Ventura. Нещодавно був укладений один з найбільших контрактів - на 156 електробусів для голландського оператора Transdef. Поставки почалися вже в листопаді 2020 року.

Мінський автозавод випустив свій перший електробус МАЗ 303Е10, який має запас ходу до 300 кілометром. У рух автобус призводять акумуляторні батареї з високою ємністю - 412 Ампер на годину - і тривалим терміном служби. Запас ходу автобуса можна порівняти з передовими моделями світових виробників. Батареї-накопичувачі заряджаються від автономного трансформатора в 380 вольт або на спеціально обладнаних станціях з роз'ємом CCS2 Combo. При максимальному струмі на це потрібно до 4 годин. Габарити електробуса адаптували під міське середовище. Його довжина становить 12,43 м, ширина - 2,55 м, а висота - 3,3 м. У салоні розміщується понад 70 пасажирів, з них 30 - на сидіннях. Ще 14 місць передбачено в безбар'єрній зоні. У електробуси реалізовано електричне опалення, що робить його повністю екологічним.

Однак, багато експертів вважають, що боротьбу за екологію слід починати з комунальної техніки, а не з громадського транспорту. Називають три суттєвих недоліки цього транспортного засобу: 1) непомірна ціна самих електробусів (кожен в три рази дорожче автобуса) і зарядних станцій; 2) висока вартість обслуговування; 3) малий запас ходу. Через необхідність заряджати батарею електробус простояє майже стільки ж, скільки їздить.

ОРГАНІЗАЦІЙНА СХЕМА ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОСАМОСКИДІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВНУТРІШНЬОКАР'ЄРНОГО ПУНКТУ

Максимальна ефективність при перевезенні гірської маси автомобілями-самоскидами з глибоких горизонтів кар'єрів може бути досягнута за рахунок раціональної організації основних (навантаження, транспортування, розвантаження) і допоміжних операцій.

Проектуванню режимів експлуатації автомобілів-самоскидів повинна передувати розробка різних варіантів організації допоміжних робіт з урахуванням конкретних гірничотехнічних умов. Варіанти організації допоміжних робіт повинні передбачати скорочення нульового пробігу автомобілів, усунення непродуктивних витрат праці на щозмінне технічне обслуговування, заправку пально-мастильними матеріалами, заміну автошин і перезмінок водіїв автомобілів-самоскидів.

Найважливішим елементом розробки раціональної організації допоміжних робіт є створення спеціального внутрішньокар'єрного пункту. Внутрішньокар'єрні пункти для великовантажних автомобілів-самоскидів в зоні кар'єру призначені для заправки пально-мастильними матеріалами, щозмінного технічного обслуговування, деяких видів ремонту, заміни автошин, прийому і здачі зміни водіїв.

Залежно від призначення і обсягу виконуваних робіт внутрішньокар'єрним пункти можуть бути відкритими або в виробничому корпусі, а в залежності від кількості автомобілів-самоскидів можуть бути одно- і багатопостовими.

На глибоких горизонтах кар'єрів одним з найбільш обмежених технологічних умов є ширина робочих майданчиків. Мінімальна ширина площадки для пристрою багатопостового внутрішньокар'єрного пункту визначається габаритними розмірами автомобілів-самоскидів і схемою їх розміщення.

Розроблена конструкція однопостового внутрішньокар'єрного пункту, на якому можливе виконання до 26-30% обсягу робіт з технічного обслуговування автомобілів-самоскидів. Розміри його становлять 15 × 12,5 м, і його розміщення на глибоких горизонтах зумовить мінімум додаткових обсягів розкриву.

При доопрацюванні кар'єра, а також в умовах відсутності на глибоких горизонтах майданчиків необхідних розмірів, розроблений внутрішньокар'єрний пункт, який може розміщуватися в борту кар'єра.

При великих просторових розмірах кар'єра витягнутої форми доцільно влаштовувати два внутрішньокар'єрних пункти поруч з протилежними виїзними траншеями. Розроблені конструкції внутрішньокар'єрних пунктів дозволяють у міру розвитку гірничих робіт здійснювати їх перенесення на нижче розташовані горизонти протягом 15-20 днів

Виконані дослідження організації експлуатації автомобілів-самоскидів в умовах глибоких кар'єрів дозволяють порівняти результати реальної системи і імітаційної моделі, у вигляді залежності зміни коефіцієнта використання календарного часу автотранспорту від глибини кар'єра. Особливістю встановленої залежності є взаємозв'язок тривалості перебування автомобілів в роботі з тривалістю перебування в обслуговуванні, ремонті і простоях з організаційних причин. Так скорочення нульових пробігів при створенні внутрішньокар'єрного пункту для допоміжних робіт викликає збільшення часу перебування автомобілів-самоскидів в роботі, однак, дещо менше, ніж отримано за імітаційної моделі. Так як тривалість перебування автомобілів-самоскидів в різних станах збалансована в часі, то збільшення часу їх в роботі викличе відповідне збільшення часу перебування їх в технічному обслуговуванні і поточному ремонті. Тому реальні резерви використання в часі автотранспорту відповідно до імітаційної моделі будуть менше теоретично можливих показників.

Порівняння результатів імітаційної моделі і реальної системи показують, що розбіжність становить 2,5%.

Встановлені залежності режимів експлуатації автомобілів-самоскидів від глибини кар'єра, а також виявлені потенційні резерви автомобільного транспорту дозволяють стверджувати, що використання на нижніх горизонтах розробленого внутрішньокар'єрного пункту для виконання допоміжних операцій дозволяє підвищити річну продуктивність автомобілів-самоскидів на 13-15%.

О.В. ЗАМИЦЬКИЙ, д-р техн. наук, проф.; О.О. КОТУНОВА, здобувач
Криворізький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ МІСТА

Міста України є значними споживачами енергії, на їх території використовується понад 70% енергетичних ресурсів країни. Наразі Україна є однією з найменш енергоефективних країн в Європі, так у житловому секторі середнє споживання енергії в 2-3 рази вище, ніж у країнах Європейського Союзу. Високий рівень та неефективне споживання енергії разом з постійно зростаючими цінами на неї, робить населення, а отже і міста енергозалежними від палива.

На сьогоднішній день питомі витрати умовного палива на генерацію тепла по Україні складають близько 163 кг.у.п./Гкал. Водночас, середньосвітовий показник питомих витрат енергоресурсів на виробництво 1 Гкал теплової енергії складає 140 – 150 кг умовного палива.

Стратегією розвитку народного господарства розвинених країн світу стає забезпечення сталого та ефективного економічного зростання за рахунок зменшення енергоспоживання на одиницю продукції, що виробляється.

Це досягається, в основному, за рахунок застосування новітніх енергозберігаючих технологій та раціонального управління енергогенеруючими об'єктами. У комунальній енергетиці України знаходиться близько 35 тис. котелень, що укомплектовані 114 тис. котлами та 31 тис. км теплових мереж у двотрубному обчисленні. Це значний потенціал впровадження енергозбереження на теплогенеруючих об'єктах, який можливо досягти шляхом реконструкції котелень та оптимізації систем теплопостачання.

Метою дослідження є підвищення техніко-економічних показників об'єктів комунальної енергетики на основі впровадження модернізації та оптимізації системи теплопостачання. Предметом дослідження є фізично та морально застаріла система централізованого теплопостачання та об'єкти комунальної теплоенергетики.

На основі сучасних підходів вирішено актуальне наукове завдання обґрунтування та розробки ефективних заходів щодо енергозбереження і підвищення техніко-економічних показників об'єктів комунальної енергетики шляхом оптимізації системи теплопостачання. Виконано узагальнення вибору та оцінки існуючих підходів вирішення задач енергозбереження при використанні оптимізованих схем у муніципальній енергетиці. Проведено аналіз опублікованих схем теплопостачання міст України.

На базі енергогенеруючих джерел комунального підприємства теплових мереж "Криворіжтепломережа" Криворізької міської ради та акціонерного товариства "Криворізька теплоцентрально", які є типовими для більшості регіонів України, проведено комплексний аналіз технічного стану, режимів експлуатації теплогенеруючого устаткування, оцінка доцільності подальших розрахункових досліджень та потенціалу впровадження принципів оптимізації. Результати аналізу показали, що сумарна встановлена потужність котелень по підприємству КПТМ "Криворіжтепломережа" становить 2 334 Гкал/год, а по АТ "Криворізька теплоцентрально" – 1 406 Гкал/год., що перевищує розрахункове приєднане навантаження в 2,2 та у 1,5 рази відповідно. На теперішній час розрахункове теплове навантаження по підприємствам становить 1 081 Гкал/год та 939 Гкал/год. Зважаючи на вищевикладене, проведено дослідження з оцінки можливості підвищення ефективності роботи котелень за умови їх реконструкції, заміни обладнання, оптимізації та модернізації мереж теплопостачання.

Слід зауважити, що розпочинаючи модернізацію теплових мереж, необхідно максимально враховувати імовірний спад споживання в будинках, та не застосовувати надлишкові пропускні потужності. Модернізація генеруючих потужностей має відбуватися з врахуванням імовірного скорочення споживання теплової енергії всіма видами споживачів за рахунок запровадження програм енергоефективності, які передбачають комплексну термомодернізацію будівель бюджетних закладів та житлових будинків.

Крім того, під час довгострокового планування та оптимізації системи теплопостачання необхідно розглядати варіанти із використанням місцевих видів палива та енергії.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ
З СИСТЕМОЮ ОХОЛОДЖЕННЯ ТУМАНОМ**

У природі туман є досить поширеним атмосферним явищем. Зазвичай він не викликає стихійних лих, на відміну від снігопадів, ураганів, повеней та багатьох інших екстремальних природних явищ. Проте, для людини утворення туману часто має негативне забарвлення. Через туман переносяться авіарейси, істотно зростає ризик автомобільних аварій, ускладнюється функціонування річкових і морських портів, збільшується швидкість корозії металоконструкцій будівель і споруд тощо. Однак, незважаючи на це, туман знайшов велику кількість застосувань як в промисловості, так і в побутовій сфері.

Охолодження фотоелектричного перетворювача можливо шляхом охолодження туманом – сумішшю вологого повітря і дрібних крапель води. Використання такої суміші значно ефективніше, ніж сухого повітря.

По - перше, зовнішнє повітря після зволоження охолоджується до рівня психрометричної температури (температури "мокрого" термометра), тому набуває здатності знижувати температуру фотоелектричного перетворювача. По-друге, краплі води, які знаходяться в повітрі, стикаючись з поверхнею нагрітої панелі, утворюють на поверхні тонку плівку, яка нагрівається і, інтенсивно випаровуючись, додатково, через прямий контакт, охолоджує її. Оскільки у воді один з найвищих значень коефіцієнта теплоємності фазового переходу в природі, для оптимальної роботи системи вода подрібнюється в краплі розміром від 3 до 7 мікрон, в результаті чого досягається ефект швидкого випаровування, а також підвищується ефективність роботи системи. Для отримання дрібних крапель води використовують форсунки. Коли вода проходить через форсунку, відбувається поділ рідини на окремі краплі з подальшим розпиленням цих крапель в повітрі. Зі зменшенням розмірів сопла форсунки стає можливим отримати більш дрібнодисперсні краплі води, проте, для роботи такої форсунки потрібно подавати в неї воду під більш високим тиском.

Високонапірна туманоутворююча система, як впливає з назви, працює при високому тиску води. Для цього застосовується поршневий насос на 70-100 бар з продуктивністю 1-8 літрів в хвилину і вбудованим таймером.

Крім насоса, для складання такої системи знадобляться: система багатоступінчастої фільтрації води на вході в насос; багатошарова нейлонова магістраль діаметром 3/8 дюйма, розрахована на робочий тиск 200 бар; комплект латунних, латунь-нікелевих або нержавіючих форсунок в необхідній кількості (зазвичай 10-160 шт.) з адаптерами і фітингами; кріпильні хомути для фіксації магістралі; керуючий контролер з захистом від пилу і бризок, а також здатний контролювати температуру і вологість; дозувальний насос; датчики вологості, температури; бак.

Подача води в систему здійснюється по трубопроводу низького тиску, наприклад, з системи міського водопостачання. Далі вода фільтрується, так як для туманоутворення використовуються форсунки з дуже малим діаметром сопла і нефільтрована вода може викликати швидке забивання форсунок. Після фільтрації вода надходить на насос високого тиску. До насоса можуть використовуватися звичайні сантехнічні труби і перехідники, але після нього застосовуються спеціальні труби і сполучні фітинги для систем туманоутворення.

Після насоса високого тиску для систем туманоутворення, зазвичай, туманоутворююча установка поділяється на дві або більше віток, які складаються з пневматичних шлангів (трубок), в кожній з яких через кілька метрів встановлюються форсунки.

Дані системи гнучкі в проектуванні і монтажі, система туманоутворення може бути спроектована і встановлена практично на будь-якому об'єкті, навіть якщо початкові умови з часом змінюються, система легко трансформується під нові умови. Одна з головних переваг системи туманоутворення є її екологічність. У системі не використовуються холодоагенти типу аміаку або фреону, їх замінила вода, таким чином, чим чистіше воду ми подамо в систему, тим екологічніше ми її отримуємо на виході.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ
З СИСТЕМОЮ СТЕЖЕННЯ ЗА СОНЦЕМ**

Сонячна енергетика набуває дедалі більшого розвитку в сучасному світі, вона характеризується максимальною простотою використання, найбільшими ресурсами, екологічною чистотою і повсюдним поширенням. Ці обставини визначають геліоенергетику як одне з найбільш перспективних напрямків розвитку відновлюваної енергетики.

Установка фотоелектричних модулів відбувається на спеціальних конструкціях, які забезпечують їх оптимальну орієнтацію на сонце і надійне кріплення до різних типів поверхонь на місцях установки: наземні фундаменти, дахи, а також вертикальні поверхні.

Продуктивність роботи сонячних панелей залежить від кількості одержуваної сонячної енергії. Максимального значення генерація електрики досягає в момент, коли робоча поверхня фотоелектричного перетворювача розташовується перпендикулярно потоку сонячного випромінювання.

З урахуванням особливості траєкторії щоденного руху сонця, оптимальним розташуванням нерухомої (стаціонарної) сонячної батареї по азимуту є кут близько 150° . Практичні дослідження показують, що зафіксований в такому положенні (в напрямку, що проходить по середині між точками сходу і заходу) сонячний модуль у вечірній і ранковий час втрачає близько 75% генерації від максимально можливого об'єму. Крім денного переміщення по напрямку із заходу на схід, Сонце додатково здійснює сезонний рух між північчю і півднем - за рік воно становить близько 46° .

Для реалізації функції стеження за Сонцем зазвичай встановлюють рухома платформу. Трекер - це динамічна система, до складу якої входять: несуча конструкція - фіксована і рухома частини, на останній безпосередньо монтується сонячні панелі; система орієнтації - складається з електромеханічних приводів, що дозволяють змінювати орієнтацію полотна сонячної батареї слідом за переміщенням сонця; система управління - програмне забезпечення і блок управління які дозволяють здійснювати управління трекером, контролювати і обслуговувати енергосистему. Установка трекерної системи дозволяє досягти збільшення вироблення електроенергії на 30-40% в порівнянні з сонячними електростанціями, що використовують нерухомо закріплені сонячні панелі. Сучасні сонячні трекерні системи досить різноманітні і можуть істотно відрізнитися за вартістю, конструкцією і використовуваним принципом управління.

За кількістю і напрямку осей обертання сонячні трекери класифікуються на одновісні і двовісні. У порівнянні з двовісними системами одновісні сонячні трекери мають більш просту конструкцію, а відповідно і низьку вартість, завдяки чому вони набули найбільшого поширення. Залежно від конструктивного виконання одновісні трекери поділяються на трекери з горизонтальною, вертикальною, похилою і з полярно орієнтовною осями обертання.

Кожна з конструкцій має свої переваги і недоліки, і переважну область застосування. Для високих широт, які характеризуються значними змінами тривалості світлового дня і невеликими кутами висоти Сонця, доцільно використовувати трекери з вертикальною або похилою осями обертання, для районів поблизу екватора більш ефективні трекери з горизонтальною віссю обертання.

Максимальну ефективність використання сонячної енергії забезпечують двовісні трекери, конструкції яких поділяються за направленням основної осі. З двовісних систем стеження найбільшого поширення набули трекери з віссю обертання на несучому стовпі і трекери з опорною площиною, в яких головна вісь є вертикальною.

Трекерна система може комплектуватися системою захисту (від блискавки, перевантажень тощо.), а мобільні варіанти - ще і системами навігації, які коригують роботу трекера в залежності від географічного положення (для стаціонарних варіантів координати вводяться один раз при установці).

M.V. KYIANOVSKYI, Doctor of technical science, prof., O.V. BONDAR, PhD (Technical Science), S.S. KOSTIUK, PhD (Pedagogy), D. KOSTIUK, student PM-18, Kryvyi Rih National University

REVIEW OF OPTIONS OF ROTATING PARTS DESIGN IN MECHANICAL ENGINEERING

Advances in digital technologies have improved manufacturing systems dramatically. The software developers offer software programs for manufacturing automation. They allow modern enterprises to reduce the time of product designing and putting into operation, increase the accuracy of the drawings, advance the industrial process. The current IT market offers a lot of computer-based technologies and their relevance needs studying. 3D modeling is a valuable source that allows conducting analysis of the inner and outer structure of the detail, showing the components of the detail, using pre-designed patterns to make the process of modeling faster.

Automation of industrial processes and its improvement by means of modeling software draw the interest of computer-aided design developers. Such scientists as F. Bounamichi, M. Karfagni, S. Liaskovska, S. Tsvilyk are interested in the application of 3D modeling, integration of graphical objects by means of CAD, etc.

Although the processes of modeling have been studied well enough it is necessary to compare the computer-aided engineering systems (CAE system) such as КОМПІАС-3D and PowerSHAPE to examine and define advantages when designing the parts of rotation.

Among the wide range of software for modeling, КОМПІАС-3D and PowerSHAPE are the most widely used in machine-building enterprises of our region. КОМПІАС-3D is a complex automated design system developed for 3D solid modeling of rotating parts and mechanical gearing. It is possible to develop a parameter-oriented model whose dimensions will be kept in the "Library". In this system, the parts of rotation can be designed both in manual mode and by means of the application "Shafts and mechanical gearing". Shaft designing by means of mentioned application is the efficient way to design as it takes less time. The software develops the detail automatically using the chosen model, parameters, and plane. It is possible to develop the set of details on the basis of one prototype, define the best materials and proportions of the details based on different options.

PowerShape is powerful CAD modeling software that facilitates the preparation of complex models for manufacture. It combines the strength of surfaces, solids, and meshes into an expert toolkit for manufactures of molds, dies, and highly complex parts. It is simple in use but effective system combining the features of surface, solid, and facet modeling. The program helps to define and correct errors as a result the process of programming becomes easier.

The essential parts of the КОМПІАС-3D are the applications "Shafts and mechanical gearing 2D" and "Shafts and mechanical gearing 3D". They make it possible to work not with sketches, geometric primitives on a plane or space elements, but with objects and structural elements of the part as a whole, and allows creating high-precision models of bodies of revolution and mechanical gear elements. Moreover, the applications enable to draw of elements that are designed, to set the dimension (automatically or semi-automatically, create necessary shapes, cuts, and sections; develop tables with parameters, etc). The ability to design accurate shaft models has a great practical importance. 3D models are necessary to optimize the construction, conduct engineering calculations of different complexity, process and design parts on NC machines. Industrial enterprises where NC machines are used can benefit from the comparative analysis and its results to design all stages of the parts drawings. It allows enhancing the machines' efficiency and reaching the highest quality in the parts and equipment production. New version of the "Library" allows defining the parametric dependence between different stages of the designed model. The calculation result reports are stored in PDF, RTF, JPG, ODS, ODT formats.

The results prove that the computer-aided engineering system КОМПІАС-3D has more abilities for drawings designing. The abilities reduce the time and contribute toward the higher accuracy of the results. Moreover, the software enables to shape the designed elements drawing, dimension a drawing, make preliminary view, sections, organize dimension sheets and add own models into the "Library".

М.В. КІЯНОВСЬКИЙ, д-р техн.наук, проф., О.В. БОНДАР, канд.техн.наук, доц.,
Д.О. КОСТЮК, студент, Криворізький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ МОДЕЛЮВАННЯ ТІЛ ОБЕРТАННЯ ЗАСОБАМИ - КОМПАС-3D ТА POWERSHAPE

Сучасна промисловість існує в тісному зв'язку з виробничим моделюванням, що скорочує витрати на матеріали, терміни проектування, а відтак і введення деталі або пристрою в експлуатацію. Від якості проектування в значній мірі залежить якість готової продукції.

З-поміж безлічі різноманітних програмних забезпечень для моделювання найбільш поширеними на машинобудівних підприємствах нашого регіону є Компас-3D та PowerSHAPE. Зазначені системи автоматизованого проектування розроблені для тривимірного твердотілого моделювання тіл обертання і механічних передач будь – якої складності. Для модифікації створеної конструкції необхідно лише скоригувати параметри і перебудова відбудеться автоматично. Отже, є можливість створити цілу групу деталей на базі одного прототипу, а також знайти оптимальні матеріали і пропорції конструкції ґрунтуючись на різних варіантах. Одним з інструментів зазначених систем є бібліотека, призначення якої спростити роботу над об'єктом за допомогою вбудованих стандартних конструктивних елементів.

Додаток «Вали та механічні передачі 2D» та «Вали та механічні передачі 3D» є важливим доповненням до системи КОМПАС-3D і складовим модулем блоку «Механіка». Він дає можливість працювати не з ескізами, геометричними примітивами на площині або елементами простору, а з об'єктами та конструктивними елементами деталі в цілому, та дозволяє створювати високоточні моделі тіл обертання та елементів механічного зачеплення. Додаток дозволяє оформлювати креслення елементів що проектуються: проставляти розміри (автоматично чи напівавтоматично, генерувати необхідні види, розрізи, перерізи, створювати таблиці параметрів тощо) [2]. моделі необхідні для оптимізації конструкції, проведення інженерних розрахунків різної складності, обробки та виготовлення деталей на верстатах з числовим програмним керуванням (ЧПК). Створення коректних 3D моделей тіл обертання: втулок, фланців, валів та елементів зубчатого зачеплення засобами додатку «Вали та механічні передачі» розширює можливості використання обробних центрів та верстатів з ЧПК. Нова версія бібліотеки надає можливість встановлювати параметричні залежності між різними ступенями моделі що проектується, а звіти за результатами розрахунку зберігаються у форматах PDF, RTF, JPG, ODS, ODT [1].

Опція «обертання» є популярною формоутворюючою операцією, результатом якої є переміщення ескізу навколо заданої вісі. За допомогою зазначеної команди легко створювати параметричні моделі валів та втулок, для подальшої побудови на них шліцьових, шпонкових та різьбових поверхонь, пазів тощо. Процес створення моделі у КОМПАС-3D або PowerSHAPE інтуїтивно зрозумілий та простий. Необхідно послідовно виконувати рекомендації розробників бібліотеки та вводити відповідні параметри.

Проведений аналіз процесів побудови тривимірних моделей тіл обертання у програмних середовищах КОМПАС-3D та PowerSHAPE уможливив висновок, що КОМПАС-3D має більше інструментів для зручного моделювання деталей тіл обертання. Вбудований в меню додаток «Вали та механічні передачі», має набір відповідних інструментів для спрощення роботи при проектуванні відповідних деталей. Залучення даного додатку для побудови деталей відповідного типу дозволяє ефективно застосовувати систему автоматизованого проектування, раціонально та оптимально використовувати час на проектування.

Список літератури

1. Платонов Л. Вали и механические передачи 3D. Стремление. 2016. №1. С. 51-59. URL : <https://kompas.ru/source/articles/2016-05-valy.pdf> (дата звернення 25.01. 2021).
2. Цвілик С.Д., Богута Ю. А., Музыка О. Р. Створення тривимірних моделей даних і зберігання засобами логічних операцій у середовищі КОМПАС 3D. URL : <http://library.vspu.net/bitstream/handle/123456789/4252/3%20%D0%9E.%D0%A0.%20%D0%9C%D1%83%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата звернення 20.01.2021)

К.В. ЛОСЬЕВ, асистент, А.О. МОСКАЛЕНКО, здобувач
Криворізький національний університет

ВПЛИВ НОВИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ І ВОДОПОСТАЧАННЯ ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ТРИВАЛОСТІ БЕЗАВАРІЙНОЇ РОБОТИ ТЕПЛОГЕНЕРУЮЧИХ ПІДПРИЄМСТВ І ВОДОПРОВІДНО КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА

Енергетична складова в собівартості питної води та очищення стічних вод в середньому по Україні майже 50%, а споживання електроенергії в водопровідно-каналізаційному господарстві складає 4,9 млрд кВт·год., или 3,9 % від загального споживання в Україні.

З загальної протяжності водопровідно-каналізаційних мереж 33,3% знаходяться в аварійному стані і потребують заміни. Це призводить до значного зростання аварій, кількість яких досягає 250 аварій в рік на 100 км трубопроводів, що в 20 разів перебільшує відповідний показник в країнах Західної Європи [1]. На теплогенеруючих підприємствах усіх форм власності та відомчого підпорядкування експлуатується більше 27 тисяч котелень технічний стан яких у більшості випадків є незадовільним.

З 65 тисяч встановлених котлів 25% експлуатується понад 20 років. Значна кількість діючих котлів є застарілими і малоефективними з коефіцієнтом корисної дії нижче 82%, не відповідають вимогам технічної експлуатації і стан теплових мереж протяжністю 5,5 тис. км або 15% теплових мереж знаходяться в аварійному стані.

Втрати теплової енергії за рік становлять більше 13 млн Гкал. Це 12% від всієї відпущеної теплової енергії, на які витрачено 2,5 млрд куб. м природного газу.

Аналіз втрат теплової енергії і природного газу, який використовується на виробництво втраченої теплової енергії в комунальній теплоенергетиці в схемах централізованого тепlopостачання свідчить про те, що втрати на виробництві (в котельних) досягають 22%, при транспортуванні теплової енергії 25%, проте найбільший перевитрата природного газу пов'язана з виробництвом теплової енергії втраченої у споживача 30%.

Як показує статистика в опалювальний період року проводиться максимальна кількість аварійних ремонтних робіт. Одним з актуальних шляхів вирішення проблеми зменшення кількості аварійних робіт є застосування труб з нових матеріалів, що володіють поєднанням найважливіших властивостей: безпеки і надійності.

Основним матеріалом для будівництва систем водопостачання та опалення будівель за кордоном є багатошарові металополімерні труби.

Завдяки високій стійкості до впливу значних тисків і високих температур з недавнього часу в ряді зарубіжних країн для будівництва внутрішньобудинкових газопроводів з тиском газу до 100 мбар. успішно застосовуються багатошарові труби з зшитого поліетилену армовані алюмінієм і сполучені деталі спеціальної конструкції.

Ще одними перспективними трубами для використання в системах газопостачання є гофровані труби з нержавіючої сталі. В даний час вони широко застосовуються для будівництва внутрішньобудинкових а в деяких випадках і зовнішніх газопроводів.

Ці труби мають ряд безперечних переваг: легко гнуться без порушення прохідного перетину, без утворення напружень в металі, швидко монтуються без застосування спеціальної пайки твердим припоєм через мідні з'єднувальні деталі.

Застосування нових матеріалів при монтажі систем теплогазопостачання дозволить скоротити кількість аварійних робіт.

Список літератури

1. www.misto.esco.co.ua/best_practice/art50.htm
2. Мовчан О.Г., Лосьєв К. В. Установление очередности профилактического ремонта по замене аварийных участков трубопроводов и определение основных травмоопасных специальностей предприятий теплоснабжения, Вісник КНУ, збірник наукових праць- 2016. Вип № 43. с 89-95.
3. Наливайко В.Г., Мовчан О.Г., Лосьєв К. В. Важность определения травмоопасности основных видов ремонтных работ на теплогенерирующих предприятиях, Гірничий вісник, збірник наукових праць- 2018 Вип № 103. с 27-32.
4. Наливайко В.Г., Мовчан О.Г., Лосьєв К. В. Влияние профилактических ремонтных работ на уменьшение заболеваемости работников предприятий теплоснабжения, Вісник КНУ, збірник наукових праць- 2019. Вип № 48. с 121-126.

К.В. ЛОСЬЄВ, асистент «Криворізький національний університет»

ВПЛИВ ТРАВМОНЕБЕЗПЕЧНИХ ОСНОВНИХ ВИДІВ РЕМОНТНИХ І ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РОБІТ НА ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЧИХ ПІДПРИЄМСТВАХ І ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА

На підприємствах водопровідно-каналізаційного господарства та теплогенерації ремонтні роботи проводять в профілактичних цілях і при аварійних ситуаціях.

Виконуються роботи по заміні трубопроводів при ліквідації різних видів поривів, заміні аварійного обладнання при експлуатації теплотрас, ремонтів теплогенераторів, а також при профілактичних роботах обслуговуванні апаратів ХВО, промиванні котлів, профілактичних ремонтних робіт на теплотрасах.

На підприємствах теплогенерації всіх форм власності та відомчого підпорядкування експлуатується більше 27 тисяч котелень технічний стан яких у більшості випадків є незадовільним. Із загальної кількості в 65 тисяч встановлених котлів 25% експлуатується понад 20 років.

Більшість з діючих котлів є малоефективними з ККД нижче 82%, 5,5 тис. км або 15% теплових мереж знаходяться в аварійному стані.

Енергетична складова у собівартості питної води та очищенні стічних вод в середньому по Україні майже 50%, а споживання електроенергії у водопровідно-каналізаційному господарстві становить майже 4,9 млрд.кВт.год., або 3,9% від загального споживання в Україні.

У загальному протягу водопровідно-каналізаційних мереж 33,3% в знаходяться в аварійному стані і потребують заміни. Це призводить до значного зростання аварій, кількість яких досягає 250 аварій в рік на 100 км трубопроводів, що в 20 разів перевищує відповідний показник в країнах Західної Європи.

Ліквідація аварійних ситуацій часто призводить до травм, а також до гострих респіраторно-вірусних захворювань працівників, зайнятих на ліквідації аварій особливо в осінньо-зимовий період, що вимагає значної витрати матеріальних і трудових ресурсів.

Аварійний стан трубопроводів призводить до порушення технології експлуатації, а також під впливом тимчасового фактора до збоїв теплостачання споживачів. При усуненні аварійних ситуацій, виникають непередбачені обставини які призводять до травм або погіршення стану здоров'я робітників, так як аварійні роботи можуть здійснюватися в різні часові періоди року тобто в різних метеорологічних умовах.

Виникає необхідність у визначенні ступеня травмонебезпечності основних видів ремонтних і експлуатаційних робіт на підприємствах, що виробляють і транспортують теплову енергію споживачам.

Результати обробки [1-2] отриманих експертних оцінок від працівників теплових підприємств міста Кривого Рогу, (КПТМ «Криворіжтепломережа», і ПАТ «Криворізька теплоцентрально» дозволили встановити ступінь травмонебезпечності наступних видів ремонтних робіт (за ступенем спадання небезпеки травмування): заміна труб і запірної арматури в теплових камерах; заміна труб на теплотрасах; заміна запірної арматури на повітряних теплотрасах; ремонтні роботи теплогенераторів.

Ці роботи становлять 71% від усіх видів вироблених ремонтних робіт на тепломережах і теплогенераторах, профілактичні ремонтні роботи відносяться до менш травмонебезпечних видів робіт і складають середньостатистичну оцінку-7,5.

Анкетуванню було піддано не тільки керівників підрозділів (головні інженери, начальники ділянок, майстри), а й безпосередні виконавці ремонтних робіт (слюсарі, газозварювальники, електрозварювальники, працівники по ремонтам теплотрас).

Список літератури

1. **Наливайко В.Г., Мовчан О.Г., Лосьєв К. В.** Важность определения травмоопасности основных видов ремонтных работ на теплогенерирующих предприятиях, Гірничий вісник, збірник наукових праць- 2018 Вип № 103. с 27-32.
2. **Гольшев А.М., Лосьєв К. В.** Определение степени травмоопасности основных видов ремонтных и эксплуатационных работ на предприятиях теплоснабжения, Вестник Криворожского технического университета, 2007.

АГЛОМЕРАЦІЙНА МАШИНА З РЕКУПЕРАЦІЮ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ТЕПЛА

Для вирішення проблеми енергозбереження в гірничо-металургійному промисловому комплексі і підвищення техніко-економічних характеристик технологічного обладнання агломераційних фабрик гірничозбагачувальних комбінатів шляхом використання технологічного тепла, яке створюється в технологічному обладнанні цікавим є рекуперація газів, що відходять від вакуум-камер і пари, що разом складають 64,9% від загального значення витратної частини теплового балансу або 1050-1730 кДж/кг (250-412 ккал/кг). Подальшим розвитком системи конструктивних рішень з проблеми рекуперації тепла технологічного процесу спікання залізородної шихти є агломераційна конвеєрна машина за [1]. Метою пропонованої робочої моделі є підвищення коефіцієнту корисної дії агломераційної конвеєрної машини за рахунок рекуперації технологічного тепла, яке створюється в процесі спікання шихти, для підігрівання шихти до 300-350 °С до її запалювання. Вказана мета досягається тим, що агломераційна конвеєрна машини містить жорсткий каркас, на якому змонтовано привод, напрямні, на яких установлені візки з колосниковими ґратами, пристрій для завантаження шихти з приводом, вакуум-камери, що з'єднані з вакуум-колектором, запалювальний горн, який зміщено по відношенню до першої вакуум-камери в напрямку розвантажувальної частини машини на відстань двох окремих вакуум-камер, відокремлених від загального вакуум-колектора, камеру для подавання відхідних газів в шар завантаженої на колосникові ґрати шихти, яка забезпечена вентилятором та газопроводом і установлена над відкритою частиною першої вакуум-камери на відстані 0,05-0,2 висоти шару шихти і виконана у вигляді чотиригранної зрізаної піраміди із відкритими верхньою та нижньою основами, причому ширина нижньої відкритої основи не перевищує ширини колосникових ґрат візків, а довжина - дорівнює ширині відкритої частини першої вакуум-камери. Агломераційна конвеєрна машини додатково забезпечена другою камерою для подавання відхідних газів в шар завантаженої на колосникові ґрати шихти, яка має конструкцію, однакову з першою камерою і розміщена над відкритою частиною другої вакуум-камери, причому відкрита верхня основа камери забезпечена вентилятором і з'єднана газопроводом з герметичною ємністю вакуум-камери, відхідні гази якої мають максимальну температуру, а відкрита верхня основа камери для подавання відхідних газів в шар завантаженої на колосникові ґрати шихти, яка установлена над відкритою частиною першої вакуум-камери, забезпечена вентилятором і з'єднана газопроводом з герметичними ємностями вакуум-камер, розміщених поряд з вакуум-камерою, відхідні гази якої мають максимальну температуру.

Проведений аналіз проблеми енергозбереження в технологічному виробництві агломерату на гірничозбагачувальних комбінатах дозволяє зробити висновок, що потенційно для рекуперації тепла можливо використовувати два джерела агломераційного виробництва: 1) тепло газів, які засмоктуються ексгаустером через вакуум-камери в процесі спікання шихти; 2) тепло газів, які перекачуються димососом через шар агломерату при його охолодженні. Тепло, одержане при рекуперації технологічної енергії, може бути використане для підвищення техніко-економічних характеристик обладнання агломераційних фабрик гірничозбагачувальних комбінатів шляхом рекуперації газів і пари вакуум-камер, що разом складає 64,9% від загального значення витратної частини теплового балансу або 1050-1730 кДж/кг (250-412 ккал/кг). В результаті використання технологічного тепла, одержаного в процесі рекуперації відхідних газів, забезпечується зростання продуктивності агломераційної конвеєрної машини. При підігріванні шихти до температури 300-350° С до її запалювання в горні досягається інтенсифікація процесу спікання та зростання коефіцієнта корисної дії. Крім того, при цьому досягається значна економія газу за рахунок використання технологічного тепла, одержаного в процесі рекуперації тепла відхідних газів.

Список літератури

1. Патент №137964 Україна. МПК F27B 21/06 C22B 1/20 Агломераційна конвеєрна машина / Рудь Ю.С., Кучер В.Г., Білоножко В.Ю.; Власник ДВНЗ «Криворізький національний університет». – у 2019 04934; заяв. 10.05.2019; опубл. 11.1.2019. - Бюл. №21.

Ю. С. РУДЬ, д-р техн. наук, проф., В. Ю. БЛОНОЖКО, ст. викладач
Криворізький національний університет

ПРОБЛЕМА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ АГЛОМЕРАЦІЇ ЗАЛІЗОРУДНИХ КОНЦЕНТРАТІВ

Технологічний процес виробництва агломерату на агломераційних конвеєрних машинах є енергетично затратним, а також пов'язаний з неминучими втратами теплової енергії. Для визначення причин неминучих втрат теплової енергії, а також для розробки обґрунтованих заходів з їх скорочення необхідно розуміння технологічних процесів агломерації на обладнанні фабрик гірничозбагачувальних комбінатів [1]. Згідно типової структури агломераційної фабрики залізорудний концентрат, агломераційна руда, дрібний кокс, вапняк (при необхідності) стрічковими конвеєрами подаються в барабани-змішувачі, а потім в барабани-грудкувачі. В барабанах-змішувачах досягається перемішування сировини, а в барабани-грудкувачах при додаванні води - формування гранул, які забезпечують газову проникність шихти. Грудкована шихта шаром 400 - 600 мм завантажується на колосникові грати агломераційної конвеєрної машини, під якими створюється розрідження близько 70-100 кПа. Для захисту колосникових грат від дії високих температур на них укладають шар спеченого агломерату діаметром 30-50 мм, який виділяється з готового продукту («постіль»). За допомогою газових горілок підпалюють паливо (дрібний кокс), яке знаходиться в поверхневому шарі шихти. Розрідження під колосниковими гратами забезпечує просмоктування повітря через шар шихти і відсмоктування газів, які утворюються при згорянні коксу та спіканні шихти. Горіння коксу, розпочавшись у верхньому шарі шихти, поступово поширюється на всю товщину шару і закінчується у поверхні колосникових грат. Кількість газів, що створюються при спіканні шихти, становить 333-1600 тис. м³/год, залежно від розмірів фабрики і умов роботи. Зазвичай на тонну агломерату приходиться від 1500 до 2500 м³/т відпрацьованих газів. Агломераційні машини з площею всмоктування більше 250 м² і/або гратами шириною більше трьох метрів мають дві системи уловлювання відпрацьованих газів з окремими екстаустерами і пиловловлюючими пристроями для скорочення викидів. При згорянні палива шихти температура досягає 1300-1480 °С; цього достатньо для часткового сплаву шматочків шихти і спікання їх між собою. Після закінчення процесу горіння весь шар шихти являє собою пористий, ніздрюватий кусковий продукт. Готовий агломерат після дроблення та відділення від нього дрібного циркуляційного матеріалу розмірами до 5 мм, надходить на охолодження. Для цього може виділятися окрема зона конвеєрної агломераційної машини або використовується кільцевий охолоджувач діаметром 20-30 м. Кільцевий охолоджувач складається з окремих секцій і має кільцевий жолоб з колосниковим днищем, що обертається в горизонтальній площині. Агломерат завантажується на колосникове днище шаром до 1 м і охолоджується повітрям, що постійно циркулює через шар. У більшості випадків повітря потрібно 1000-1500 м³/т агломерату. Теплота відхідних газів, отриманих при охолодженні агломерату (температуру до 300 °С), може бути повторно використаною в котлі-утилізатори, наприклад, шляхом рециркуляції гарячих газів для підігріву повітря в запалювальному горні, або для підігріву агломераційної шихти [2].

На агломераційних фабриках гірничозбагачувальних комбінатах мають місце значні енергетичні втрати, які зв'язані з технологічними процесами з фізико-механічного перетворення первинної залізорудної сировини в агломерат або окатиші. Неповне використання тепла, спаленого в технологічному обладнанні газу, коксу, а також газів, нагрітих в процесі виробництва продукції, що викидається в атмосферу, призводить до колосальних енергетичних втрат в обсягах гірничо-металургійного промислового комплексу, а також створює серйозні проблеми екологічного характеру.

Список літератури

1. Аналитический обзор - ВЭР черной металлургии. URL: <https://metalspace.ru/production-science/ecology/813-analiticheskij-obzor-tehnologii-bref.html> (дата звернення: 26.02.2021).
2. Metalspace/ Аналитический раздел. URL: <https://metalspace.ru/images/logo.png> (дата звернення: 26.02.2021).

**ПРОБЛЕМА РЕКУПЕРАЦІЇ ТЕПЛА В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ
АГЛОМЕРАЦІЇ ЗАЛІЗОРУДНИХ КОНЦЕНТРАТІВ**

При виробництві агломерату на агломераційних фабриках гірничозбагачувальних комбінатах мають місце значні втрати тепла, які зв'язані з технологічними процесами з перетворення первинної залізородної сировини в агломерат. Спостерігається неповне використання в технологічному обладнанні тепла спаленого в машинах газу, коксу, а також газів, нагрітих в процесі виробництва продукції. Це тепло викидається в атмосферу, що призводить до колосальних енергетичних втрат в обсягах гірничо-металургійного промислового комплексу, а також створює серйозні проблеми екологічного характеру.

В середині 70-х років ХХ ст. фахівцями запропоновано зменшити кількість теплових втрат шляхом повернення в агломераційний процес частини відпрацьованих газів - т.з. спосіб агломерації з рециркуляцією газу. Ефективним методом є варіант відбору деякої кількості агломераційного газу (20-30% від загальної кількості) з газопроводу між ексгаустером і трубою, яка викидає відпрацьований газ в атмосферу. За допомогою додаткового димососа відібраний газ подається в ковпак, встановлений над робочою частиною агломераційної машини за запальним горном. У цей газ попередньо вводиться строго розрахована кількість атмосферного повітря [1]. Аналогічне рішення для зниження технологічних енергетичних втрат при агломерації залізородної сировини описане в роботі [2]. На металургійному заводі в Уїртон (США) пропонується схема рециркуляції, яка передбачає подачу газів з температурою близько 200 °С під укриття агломераційної машини. У результаті цього знижуються викиди пилу в атмосферу, на 7% скорочується витрати дрібного коксу і на 3% загальне споживання енергії, а також зменшився вміст кисню в газах з 16 до 14% [1].

У роботі [2] відзначається, що для забезпечення оптимальних умов для спікання шихти необхідно удосконалити процеси її запалення. При спаленні в горні холодного повітря в суміші з коксовим, природнім газом або мазутом досягається достатньо високий вміст кисню навіть при високій температурі. Отже ці гази можуть бути використані для запалення суміші при додатковому підігріванні шихти. Для додаткового підігрівання шихти можна використовувати частину тепла газів, відсмоктаних через шар агломерату при його охолодженні. Це дозволяє при заданій температурі газів підняти вміст кисню при одночасній економії палива. Так як температура газів, відсмоктаних через шар агломерату при його охолодженні на стрічці агломераційної машини вища, ніж при охолодженні в окремому охолоджувачі, то утилізація тепла відпрацьованих газів на машині більш ефективна [2].

Додаткове підігрівання шихти дозволяє підвищити температуру верхньої третини шару шихти на колосникових ґратах, тобто створити максимальний прибуток тепла та температуру в шарі, а також забезпечити достатній час перебування сировини в зоні спікання [3]. Температура запалення шихти, при її знаходженні в зоні горна, повинна складати 1250-1350 °С в залежності від температури її плавлення, тривалість запалення – 1 хв. Додаткове нагрівання верхньої третини шару шихти здійснюють протягом 3-4 хв. при температурі 800° С у разі використання повітряного дуття; при 1000 °С у випадку використання газоподібного палива і при 1200 °С, коли спалюється мазут.

Найбільш ефективним варіантом комбінованого способу спікання шихти є використання гарячого дуття при температурі 800-1250 °С для запалення шихти і додаткового нагрівання верхньої третини шару шихти. Для нагрівання до 300 °С повітря, яке подається в запальний горн, раціонально використовувати обезпилене повітря, яке відсмоктується від охолоджувача або із зони охолодження агломераційної машини.

Список літератури

1. Лисиенко В.Г., Щелоков Я.М., Ладыгичев М.Г. Топливо. Рациональное сжигание, управление и технологическое использование. - В 3-х книгах. Книга 2 / Под ред. В.Г. Лисиенко. – М.: Теплотехник, 2004. – 832 с.
2. Савицкая Л.И. Развитие агломерационного производства в странах западной Европы. – Черная металлургия. Серия «Подготовка сырых материалов к металлургическому переделу». Обзорная информация. Выпуск 2. – М.: ЦНИ Черметинформации, 1982. – 24 с.
3. Рязанцев А.П. Нагрев агломерационной шихты / А.П. Рязанцев. – М.: Металлургия, 1968. - 167 с.

Ю. С. РУДЬ, д-р техн. наук, проф., В. Ю. БЛОНОЖКО, ст. викладач
Криворізький національний університет

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ АГЛОМЕРАЦІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

В роботі [1] на базі даних, отриманих при аналізі хімічного складу шихти аглофабрики МК «Запоріжсталь» [2], проведено дослідження, спрямоване на отримання залежностей кількості виділеної і внутрішньої теплової енергії, поглинається, в розглянутому одиничному обсязі шару шихти по висоті шару від середнього діаметра частинки d_{cp} . Із застосуванням даних теплофізичних вимірювань, теплового балансу агрегату і узагальнених теплотехнічних характеристик [3] проаналізована і представлена раціональна тепла схема для типової агломераційної машини. Встановлено, що тепловий к.к.д. агломераційної машини знаходиться в межах 0,45 – 0,55 і за рахунок утилізації тепла гарячого агломерату та рециркуляції теплоти відхідних газів може бути збільшений на 10-15%. Коефіцієнт використання палива агломераційною машиною становить 0,35 – 0,45 і також може бути підвищений на 20 - 25%.

Теплові потреби процесу спікання забезпечуються на 94% за рахунок спалення твердого палива, що знаходиться в шихті, а 6% - за рахунок спалення газу. Прибуткова частина теплового балансу процесу агломерації включає тепло горнових газів при запаленні і додатковому нагріванні (6,2% від загального значення прибуткової частини теплового балансу), тепло від згоряння палива шихти (80,9% від загального значення прибуткової частини теплового балансу) і сірки шихти (1,4%), окислення двовалентного заліза в тривалентне, процесів шлакоутворення [4]. Такого ж порядку значення теплового балансу процесів агломерації наводить автор роботи [5]. Витратна частина теплового балансу процесів агломерації враховує тепло шару агломерату (16,8% від загального значення витратної частини теплового балансу) або сировини, що повертається в процес (3,8% від загального значення витратної частини теплового балансу), газів, що відходять від вакуум-камер (46,7% від загального значення витратної частини теплового балансу), і пари (18,2% від загального значення витратної частини теплового балансу), прямого відновлення оксидів заліза. Крім того, витратна частина теплового балансу враховує втрати тепла агломераційною установкою і поверхнею шару агломерату в доквілля.

На забезпечення ендотермічних реакцій агломераційного процесу і охолодження агломерату витрачається 46% сумарної кількості тепла. Залишкові 54% можуть бути утилізованими у вигляді тепла технологічних газів та повітря охолодження. В [8] повідомляється про рішення т.з. «система селективної рециркуляції відпрацьованих газів», які дозволяють скоротити викиди газів, що відходять в агломераційному виробництві, майже на 50%. Це істотно знижує не тільки вплив на навколишнє середовище, але також витрати енергії. Максимальне зниження шкідливих викидів в ході агломерації досягається при використанні системи MEROS від Primetals Technologies. Однак, детальна інформація відсутня.

Крім того, треба враховувати те, що робота агломераційних установок призводить до виділення забруднюючих атмосферу речовин, таких як, оксиди азоту (NO_x), оксиди сірки (SO_x) і не метанові газоподібні органічні сполуки, які створюються в результаті горіння [7].

Список літератури

1. Мных А.С. Исследование количества тепловыделения в слое агломерационной шихты // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2014. 6/5 (72).
2. Мных А.С. Исследование влияния фракционного состава агломерационной шихты на распределение химических компонентов слоя материала для условий комбината «Запорожсталь» // Теория и практика металлургии. 2014. № 3 (6). С. 35–38.
3. Каплун Л.И. Анализ процессов формирования агломерата и совершенствование технологии его производства. URL: <https://www.disserscat.com/content/analiz-protsssov-formirovaniya-aglomerata-i-sovershenstvovanie-tehnologii-ego-proizvodstva> (дата звернення: 26.02.2021).
4. Рязанцев А.П. Нагрев агломерационной шихты / А.П. Рязанцев. – М.: Металлургия, 1968. - 167 с.
5. www.eea.europa.eu/ru/ds_resolveuid/8zxnftehr3. Джероуен Куэнен. Руководство по инвентаризации выбросов ЕМЕП/ЕАОС, 2013. <https://> (дата звернення: 26.02.2021).
7. Аналитический обзор - ВЭР черной металлургии. URL: <https://metalspace.ru/production-science/ecology/813-analiticheskij-obzor-tehnologii-bref.html> (дата звернення: 26.02.2021).

**РЕМОНТНЕ ВІДНОВЛЮВАННЯ АЛЮМІНІЄВИХ ДЕТАЛЕЙ
ТЕХНОЛОГІЄЮ ЗВАРЮВАННЯ ТЕРТЯМ З ПЕРЕМІШУВАННЯМ**

Сплави на основі алюмінію використовуються досить широко при виготовленні різних конструкцій. І чим вище застосування цих матеріалів, тим вище стоїть проблема ремонту алюмінієвих деталей, в тому числі і з використанням зварювальних технологій.

При проведенні зварювальних робіт з алюмінієвими деталями виникають труднощі через декілька факторів: виникнення на поверхні алюмінієвих виробів досить важкоплавкої оксидної плівки; висока важкоплавкість моментально утворює оксидну плівку, що призводить до провалювання зварювальної ванни; великий коефіцієнт розширення призводить до викривлення деталі, що зварюється; необхідний досить хімічно чистий присадний дріт; шов деталей, що зварюються схильний до виникнення тріщин.

Загальною проблемою зварювання листових конструкцій внаслідок великої ймовірності розриву між листами через неправильне кріплення, неточності процесів виробництва листів і іншого є вихід матеріалу зварного шва із зони обробки і ефективної площі поперечного перерізу зварної зони з подальшим зменшенням розриву і дефектом зварного шва [1].

Оптимальним варіантом вирішення зазначеної проблеми є використання порівняно нового зварювального процесу - зварювання тертям з перемішуванням (СТП). Інструмент для СТП має різну конструкцію, в загальному випадку це примітивні форми піна (трикутна, квадратна, циліндрична, конічна) з різьбовими канавками, призначеними для більш повного перемішування матеріалу.

Інструмент для зварювання алюмінієвих сплавів, як правило, виготовляється з інструментальної сталі з подальшою термообробкою, при цьому теплостійкість такого інструменту знаходиться в діапазоні 500-650 °С [2].

СТП є однією з різновидів зварювання тиском. Від інших видів зварювання тиском СТП відрізняється способом нагріву деталей.

Механічне з'єднання конструкційних металевих елементів здійснюється за допомогою впливу на кромки деталей, що з'єднуються спеціального інструменту, що обертається, який переводить метал в області стику в пластичний стан і перемішує його.

У базовому процесі СТП обертовий інструмент містить корпус, робочий стрижень з різним рельєфом поверхні і опорний бурт, повільно занурюється в стик деталей на глибину, приблизно рівну товщині з'єднуючих крайок; при цьому опорний бурт спирається на поверхню кромки.

Матеріал кромки за рахунок теплоти, що виділяється при терті, нагрівається до пластичного стану, внаслідок чого зменшується зусилля, що діє на інструмент. При поступальному переміщенні інструменту, що обертається по стику пластична течія виносить матеріал в зону, що звільняється ззаду рухомого інструменту.

У зв'язку з асиметрією структури швів в поперечному перерізі зварних з'єднань, отриманих СТП, прийнято розрізняти сторону набігання, де напрямок обертання інструменту збігається з напрямком зварювання, і протилежну - бік відходу [1]. Фізична сутність СТП полягає в нагріванні деталей шляхом безпосереднього перетворення механічної енергії в теплоту завдяки роботі сил тертя. Зварене з'єднання утворюється в твердій фазі і без розплавлення металу деталей, що зварюються.

СТП дозволяє отримувати якісні зварні шви з меншою трудомісткістю. Даний процес піддається автоматизації, не вимагає наявності безлічі кваліфікованих робітників і приміщення, повністю заповненого захисним газом.

Список літератури

1. Карманов В.В., Каменева А.Л., Карманов В. В. Сварка трением с перемешиванием алюминиевых сплавов: сущность и специфические особенности процесса, особенности структурного шва // Вестник ПНИПУ, Аэрокосмическая техника. 2012, №32. С. 67-80.

2. Черных И. К., Матушко Е. Н., Васильев Е. В., Кривонос Е. В. Повышения качества сварных швов, полученных при помощи сварки трением с перемешиванием алюминиевых сплавов АМГ6 // Динамика систем, механизмов и машин. 2017. Т.5, №1. С. 113-120

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОЦЕСУ СВЕРДЛІННЯ ДЕТАЛЕЙ З ВУГЛЕПЛАСТИКА

У наш час в усіх галузях машинобудування відбувається стрімке зростання використання полімерних композиційних матеріалів (ПКМ). Процес обробки таких матеріалів ускладнюється їх специфічними фізичними і механічними властивостями і тому потребує постійного вивчення й удосконалення.

На поведінку полімерів при обробці впливають такі параметри процесу як: матеріал інструменту; кут його ріжучої частини; радіус округлення різальної крайки; глибина різання; швидкість різання і подачі. У механічній обробці вуглепластику є проблема, пов'язана з особливостями процесу різання непластичних композиційних матеріалів, так як вуглепластик являє собою унікальну композицію механічних, хімічних, фізичних та інших властивостей. При механічній обробці вуглепластиків найбільш поширеними видами зносу інструменту, в залежності від використовуваного інструментального матеріалу, є округлення різальної крайки, що викликається поступовим стиранням поверхонь, які утворюють ріжучу крайку, а також утворення фаски зносу по задній поверхні інструменту. Знос інструменту призводить до таких небажаних наслідків, як зменшення міцності різальної крайки, збільшення сил, що діють на інструмент, і споживаної потужності, підвищення температури різання і, як наслідок, зниження якості обробки поверхні та погіршення розмірної точності деталі [1].

Однією з трудомістких та проблемних операцій механічної обробки композитів є операція свердління. Одним з негативних факторів процесу свердління деталей з вуглепластику є дефекти вхідної і вихідної кромки отвору. Зміна геометричних параметрів свердел в результаті їх експлуатації мають великий вплив на якість і точність обробленої поверхні. Для свердління отворів у вуглепластику використовують свердла з швидкоріжучої сталі та твердих вольфрамова-кобальтових сплавів [2]. Операція свердління у вуглепластиках має наступні особливості:

- наявність сколів матеріалу у вході і виході свердла, через низький адгезійний зв'язок між наповнювачем і в'язучим;
- складність отримання якісної обробки поверхні, через азеотропні властивості;
- низька теплопровідність матеріалу;
- високі в'язко пружні властивості;
- абразивний вплив твердого наповнювача приводить до швидкого зношення інструмента;
- усадка отвору;
- специфічні вимоги до техніки безпеки, через утворення токсичних частинок при свердлінні;
- деструкція полімерних в'язучих при різанні;
- відсутня ділянка катастрофічного зносу інструменту (існує тільки ділянка інтенсивного зносу, і нормального робочого зносу).

Дослідження щодо оцінки працездатності свердел [3] на тонкостінних обшивках 0.6 мм з вуглепластику на основі епоксидного в'язучого показало, що серед обраних 4-х свердел (ВК6М, Р6М5, СЦЦ528 і СЦЦ513, НАМ Prima 380) найкращі результати були у НАМ Prima 380. Критерій їх оцінки на зносостійкість - початок появи задирок на виході свердла з деталі. Для оцінки обрано три режиму свердлення: 8000, 16000, 26000 об/хв. Вплив режимів свердління як при 16000 об/хв., так і при 26000 об/хв на якість отворів до появи задирок свердлами цієї марки не виявлено. Таким чином свердла цієї марки можна використовувати для перфорації отворів в тонкостінних деталях з вуглепластику.

На сьогоднішній день до кінця не вивчені фізичні процеси в зоні різання ПКМ та не існує загальних рекомендації по призначенню режимів різання, вибору обладнання та ріжучого інструменту, тому завдання підвищення точності форми отворів на основі вибору типу свердла та параметрів процесу є безумовно актуальним і для подальших досліджень.

Список літератури

1. Механическая обработка изделий из композитов [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://www.detalmach.ru/composit6.htm>
2. Зубарев Ю.М. Особенности технологии механической обработки углепластиков / Ю.М. Зубарев, А.В. Приемышев, А.С. Заостровский // Научноёмкие технологии в машиностроении. – 2016. – №5, С.3–33
3. Технологические особенности механообработки композиционных материалов при изготовлении деталей конструкций [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: http://viam-works.ru/ru/articles?art_id=1013

А.О. РЯЗАНЦЕВ, В.І. КЛЯЦЬКИЙ кандидати техн. наук, доценти,
М.В. БУДИКА, здобувач вищої освіти, Криворізький національний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНОГО ЗВАРЮВАННЯ В АЕРОКОСМІЧНІЙ ГАЛУЗІ

Останнім часом інтерес до космічної промисловості постійно зростає. Перспективні рішення у виробництві нових матеріалів повинні забезпечити матеріали з максимально оптимальними властивостями, що дозволяють використання їх в космосі.

Весь комплекс властивостей зміцнених матеріалів повинен надати надзвичайний вплив на ті області промисловості, які займаються космічним машинобудуванням і відіграти важливу роль в подальшому освоєнні космосу.

Всі складності при виготовленні зварних конструкцій з високоміцних сплавів пов'язані з їх схильністю до утворення гарячих тріщин і знеміцнення під впливом термічного циклу зварювання. Застосування такого висококонцентрованого джерела енергії, як лазерний, в поєднанні з присадочним дротом, дозволяє отримати якісно нові результати, які недоступні при традиційних засобах зварювання.

Завдяки високій концентрації енергії лазерного променя утворюється малий обсяг зварюваної ванни і тим самим значно знижуються деформації зварюваних деталей у порівнянні з традиційним аргонно-дуговим зварюванням.

Високі швидкості нагріву і охолодження дозволяють істотно зменшити зону термічного впливу. Тим самим знижується ефект фазових і структурних перетворень в околшовной зоні, що призводить до знеміцнення матеріалу, тріщин і зниження корозійної стійкості зварних з'єднань [1,2]. При цьому досягаються оптимальні характеристики міцності і пластичності зварних з'єднань.

Головною перевагою лазерної обробки є відсутність деформації зварюваних поверхонь, що значно підвищує якість оброблюваної деталі.

Лазерна обробка забезпечує можливість повної автоматизації всього технологічного процесу зварювання, порівняно легке управління фокусуванням, що дозволяє отримати велику глибину зварного шва на малій площі, ефективно дозування випромінювання по потужності в достатньо великому діапазоні.

Часто для обробки тонколистих конструкцій титанових сплавів в аерокосмічній сфері використовують електронно-променево зварювання. Однак такий спосіб зварювання не завжди доречний для великогабаритних конструкцій в зв'язку з необхідністю застосування вакуумних камер. Лазерне зварювання дозволяє отримувати вузькі шви з малою зоною термічного впливу без використання складних вакуумних камер зі швидкістю, що в 2 ... 3 рази перевищує швидкість дугового зварювання.

Одним з головних критеріїв якості зварного шва є міцність з'єднання. Міцність безпосередньо пов'язана з розташуванням шва щодо стику поверхонь, що зварюються, зі структурою шва і околшовной зони, з розмірами поперечного перерізу шва.

Якість отриманого зварного з'єднання визначається двома основними характеристиками: геометрією зварного шва та відсутністю або наявністю дефектів в з'єднанні, що важливо для забезпечення якості шва деталі корпусу літального апарату. [3].

Проаналізувавши дослідження в області лазерного зварювання можна зробити висновок, що даний спосіб є прогресивним методом, що забезпечує високу міцність і якість зварного шва. Крім того, собівартість і трудомісткість отримання одного шва лазерним зварюванням нижче, ніж у дугового зварювання, а показник продуктивності вище, ніж у плазмової.

Список літератури

1. Каблов Е.Н., Лукин В.И., Оспенникова О.Г. Сварка и пайка в авиакосмической промышленности. Сварка и безопасность: Матер. Всерос. науч.-практич. конф. 2012. Т. 1. С. 21-30.
2. Шиганов И.Н., Холопов А.А., Трушников А.В. и др. Лазерная сварка высокопрочных алюминий-литиевых сплавов с присадочной проволокой. Сварочное производство. 2016. №6. С. 44-50.
3. Смелов В.Г., Сотов А.В., Львов М.В. Особенности лазерной сварки тонких деталей авиационно-космической техник. Вестник СГАУ. – 2014. – №10. – С. 201–206.

ПРОГРЕСИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ НЕЖОРСТКИХ ДЕТАЛЕЙ

Одними з найбільш трудомістких при виготовленні є деталі, що володіють малою жорсткістю, особливо нежорсткі вали. До нежорстких відносяться вали, власна податливість яких значно перевищує податливість технологічної системи. Відношення довжини L до діаметру D таких валів більше 12 ($L / D > 12$).

Зважаючи на малу жорсткість оброблюваного нежорсткого валу технологічна система верстат-приспосовування-інструмент-заготовка виявляється вкрай піддатливою до дії зовнішніх поперечних сил і динамічних факторів, що супроводжують процес різання.

Проблема забезпечення заданих експлуатаційних властивостей при виготовленні нежорстких деталей з важкооброблюваних матеріалів, значно гостріша, ніж для інших конструкційних матеріалів, тому що виникаючі в них залишкові напруги будь-якого знаку через теплосилової напруженості і структурно-фазові перетворення здатні викликати значні зміни у формі і просторовій орієнтації. Це пояснюється тим, що їх тепло- і температуропровідність в 4-5 разів менше, ніж у конструкційних вуглецевих сталей і уся теплота, що виникає в зоні різання, локалізується в поверхневому шарі оброблюваної заготовки. Крім того виникають вібрації деталі в процесі обробки, які бувають настільки інтенсивними, що на практиці змушують істотно знижувати режими різання, вдаватися до багатопрхідної обробки, призводять до зниження стійкості і довговічності різального інструменту. Виникнення вібрації вкрай небажано на чистових етапах обробки, коли різання відбувається на малих глибинах, і порушення безвібраційного руху деталі і різця в зоні різання може призвести до браку деталі.

Проблема виникнення вібрацій актуальна при металообробці на станках з ЧПК, так як крім зниження точності обробки, вібрації в зоні різання можуть призводити до прискореного зносу обладнання верстата. Некеровані механічні коливання з порівняно великою амплітудою є обмежуючим фактором при збільшенні продуктивності процесу різання, поява коливань обумовлена наявністю і взаємним впливом технологічних умов різання, збурюючих зовнішніх сил і параметрів пружної системи токарного верстата. Тому підвищення ефективності обробки нежорстких валів, головним чином залежить від забезпечення стійкості їх обробки.

Для цієї мети перспективним є використання методу точіння фрезеруванням. Цей метод забезпечує високу швидкість знімання металу при надійному контролі за стружкодробленням. Циліндрична поверхня формується при подачі фрези тільки в радіальному напрямку в процесі обертання заготовки. При одночасному переміщенні фрези в двох напрямках отримується ексцентрична поверхня, така як, кулачки на валах. Для подачі більш ніж по двох осях необхідний інструмент з можливістю врізання під кутом, а для обробки конічної поверхні потрібно 5 осей.

Токарне фрезерування може бути двох видів: периферійне, коли осі заготовки і різця розташовані паралельно, і торцеве, при якому ці осі перетинаються. Периферійне фрезерування аналогічно фрезеруванню методом гвинтової інтерполяції і може здійснюватися на зовнішній і внутрішній поверхні тіл обертання, в той час як при торцевому фрезеруванні обробляється тільки зовнішня частина. Хоча токарне фрезерування дуже схоже із звичайним точінням, ці процеси мають ряд суттєвих відмінностей. Швидкість різання при цьому методі визначається окружною швидкістю фрези, а не швидкістю обертання заготовки, як при точінні. Обертання заготовки залежить від подачі.

Ця перспективна технологія стає альтернативою класичній токарній обробці завдяки її перевагам, таким як більш висока продуктивність і більш низькі температури різання, які забезпечують більш тривалий термін служби інструменту. Переривчасті характеристики токарного фрезерування допомагають підтримувати більш низькі температури різання і роблять можливими високі швидкості різання.

Список літератури

1. Васильевых С.Л., Сантов В.Е. Особенности обработки нежестких валов // Современные наукоемкие технологии. – 2012. – № 11. – С. 67-68.

МАГНІТНО-АБРАЗИВНА ОБРОБКА ЗОВНІШНІХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ

Сучасне машинобудування традиційно стикається з серйозними труднощами при необхідності виготовлення прецизійних деталей з важкооброблюваних матеріалів.

Зокрема проблематичним є формоутворення на таких деталях фасонних поверхонь із заданими експлуатаційними характеристиками при фінішній обробці. Дану проблему можливо вирішити застосуванням методу магнітно-абразивної обробки.

Метод магнітно-абразивної обробки заснований на реалізації одночасного ударно-фрикційного і магнітного впливу порошкового інструменту на оброблювану поверхню. Переваги даного методу перед традиційними методами механічної абразивної обробки обумовлені особливими властивостями робочого тіла, яке використовується при обробці, а саме магнітноабразивного інструменту, який формується з феромагнітного порошку зі спеціальними властивостями в магнітних зазорах верстатів. Ці властивості - рухомо-скоординований стан порошкового середовища, відсутність жорсткого зв'язку, здатність нівелювати щодо оброблюваної поверхні дозволяють здійснювати рівномірну, продуктивну і високоефективну механічну обробку деталей простої та складної просторової форми, в тому числі виготовлених з складно оброблюваних матеріалів [1].

Спосіб магнітно-абразивної обробки (розроблений авторами) зовнішніх циліндричних і фасонних поверхонь обертання включає вплив порошку на деталь, та відрізняється від відомих методів тим, що з метою розширення технологічних можливостей і поліпшення параметра шорсткості обробленої поверхні магнітному індуктору за допомогою стрикційного вібратора повідомляють коливання в діапазоні 20 Гц...20 КГц, внаслідок чого може бути досягнута швидкість різання в межах 1-3 м/с. Спосіб включає чистову обробку деталі шляхом обертання її між парою полюсних наконечників магнітної системи кутової форми на основі постійних магнітів, яким повідомляють осьову осциляцію з різною частотою та з амплітудою, що перевищує крок мікронерівностей на поверхні деталі від попередньої абразивної обробки в 1,1-1,2 рази. Магнітопроводи мають кутову форму, що дозволяє, при обертанні оброблюваної деталі, забезпечити найбільше значення магнітної індукції в робочому зазорі, у зоні виходу ділянки деталі із зони контакту з індуктором. У робочі зазори подають магнітно-абразивний порошок, причому розмір зерна магнітно-абразивного матеріалу перевищує висоту мікронерівностей на поверхні деталі в 1,1-1,3 рази. Виконання даної умови приводить до гарантованого зрізання вершин мікронерівностей і не дозволяє абразивному зерну досягати ріжучими гранями дна западини, що, в іншому випадку, могло б збільшити її розміри та погіршити параметр шорсткості. Даний спосіб забезпечує значення шорсткості в межах $Ra = 0,02-0,08$ мкм, що, у підсумку, приводить до підвищення продуктивності обробки в 2-3 рази.

Пристрій складається із двох протилежно один до одного встановлених індукторів на базі постійних Sm-Co магнітів. Магнітний індуктор являє собою пакет, який складається з магніту та сталевих магнітопроводів, розміщених у полюсних бічних поверхонь магніту. На опорній площадці розміщені регульовальна гвинтова передача з блоком індукторів, з'єднана система осциляції, яка складається з концентратора, генератора коливань.

Технічний результат від використання пропонованого методу підвищує ефективність магнітно-абразивної обробки вільним абразивом зовнішніх циліндричних поверхонь деталей з конструкційних і важкооброблюваних матеріалів, у тому числі фасонних поверхонь, що забезпечує переваги перед звичайним абразивним інструментом з керамічною зв'язкою, який необхідно періодично піддавати операції профілювання та відновлення ріжучих властивостей абразивних зерен. Крім цього, кінематика процесу магнітно-абразивної обробки технічно реалізується простіше, чим, наприклад, процеси суперфінішування та хонінгування

Список літератури:

З.Майборода В.С., Слободянюк И.В., Джулий Д.Ю. Магнитно-абразивная обработка деталей сложной формы: монография. Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2017. 272 с.

А.О. РЯЗАНЦЕВ, канд. техн. наук, доц., С.В. РЕБРОВА, асистент,
Д.А. КОЛОМОЄЦЬ, здобувач вищої освіти, Криворізький національний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ АЛМАЗНОГО ВИГЛАДЖУВАННЯ ДЛЯ ТОНКОСТІННИХ ДЕТАЛЕЙ

У ряді галузей промисловості, таких, як машино- та авіабудування, поширеним видом виробів є нежорсткі тонкостінні деталі. Зокрема в бетононаосі є типова тонкостінна деталь великого діаметра - проміжна гільза. Точність позиціонування між розмірами деталі повинна бути високою, шорсткість зовнішньої поверхні повинна становити Ra 0,4 мкм, а похибка зовнішньої округлості повинна становити менше 0,010 мм. Через тонку товщину стінки деталі (5 мм), коли зовнішнє коло шліфується, якщо заходи не приймаються, заготовка буде сильно деформуватися через сили шліфування, теплоти шліфування, внутрішньої напруги. Якість деталі не може бути гарантовано.

Фінішна обробка таких деталей зазвичай вимагає зниження режимів обробки, застосування спеціально розроблених пристосувань, що запобігають деформації деталей від впливу на них сил різання і закріплення. Створення і застосування спеціальних пристосувань пов'язано з додатковими витратами і, як наслідок, з підвищенням собівартості продукції. Одним з методів оздоблювальної обробки, що забезпечують істотне поліпшення експлуатаційних властивостей деталей машин, є алмазне вигладжування. Алмазне вигладжування можна порівняти з такими методами обробки, як суперфініш, хонінгування, полірування, тонке шліфування, тонке точіння, обробка роликками і кульками [1].

Алмазне вигладжування є простим, ефективним і високопродуктивним способом оброблюючої і зміцнюючої технології. Його суть полягає в пластичній деформації поверхні оброблюваної деталі ковзаючим по ній інструментом - алмазом закріпленим в оправці. Особливість цього способу є наслідком фізико-механічних властивостей робочого тіла - алмазу. Надвисока міцність алмазу, яка в 4-6 разів вище міцності твердих сплавів, дозволяє створити в осередку пластичної деформації великі питомі зусилля. У поєднанні з малими розмірами плями контакту це дозволяє передавати на оброблювану деталь невеликі повні зусилля. Алмаз характеризується малою адгезією (схоплюванням) з оброблювальними матеріалами. Наслідком цієї властивості є те, що взаємне ковзання поверхні деталі і алмазу супроводжується малими величинами коефіцієнта тертя. При цьому температура в осередку пластичної деформації на глибині не більше 0,1 мм не перевищує 200-300 °С. При використанні алмазного вигладжування вирішуються три завдання:

- залежно від матеріалу можна досягти шорсткості поверхні Ra 0,08 - 0,63 мкм;
- зміцнення поверхневого шару деталі з метою збільшення її довговічності;
- калібрування - розмірна обробка.

Оброблена алмазним вигладжуванням поверхня відрізняється від поверхонь, оброблених абразивними методами, характерним дзеркальним блиском. Дефектів, характерних для шліфування, на вигладженій поверхні не спостерігається. Після вигладжування утворюється характерна пластично деформована поверхня [2].

Вигладжування можна застосовувати на звичайних універсальних і спеціальних верстатах. Найбільш поширеним є вигладжування на токарних верстатах. При цьому особливу увагу слід звертати на величину радіального биття шпинделя (не більше 0,01 - 0,02 мм) і жорсткість супорта. При вигладжуванні зазвичай застосовуються швидкості до 150 м / хв, тому привід верстата повинен забезпечити можливість роботи на таких швидкостях.

Алмазне вигладжування завдяки структурним перетворенням, покращує фізико-механічні властивості металу. Поліпшується корозійна стійкість поверхні, підвищуються контактна міцність і динамічна стійкість.

Список літератури

1. Рязанова-Хитровская Н.В., Пыжов И.Н., Крюкова Н.В. Некоторые пути повышения эффективности процесса алмазного выглаживания. Високі технології в машинобудуванні, Харків. 2015, Вип. 1 (25). С. 173–182.
2. Лихобабина Н.В., Королев А.А. Упрочнение поверхностей алмазным выглаживанием. Вестник Саратовского государственного технического университета. 2008. №1 (30). С. 17–23.

В.В. САВІН, ст. викладач, В.В. ХАЛІЛОВА, студентка,
Криворізький національний університет

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНИХ РЕСУРСІВ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БУДІВЕЛЬНОЇ СПРАВИ

Аналіз розвитку сучасної освіти свідчить, що Інтернет стає невідлучною частиною соціального життя: для листування люди користуються електронною поштою, спілкуються через Skype, Viber, Telegram, Google-платформу та інші. Потужним середовищем для міжособистісного спілкування є соціальні мережі та портали, де можна розмістити або знайти потрібну інформацію за фахом.

Активний розвиток цифрових технологій та впровадження їх у всі сфери життя суспільства встановлюють потребу у фахівцях різних галузей з високим рівнем володіння інженерно-математичними знаннями, розумінням фізичних та інформаційних процесів. Соціально значущим завданням стає збільшення посилення підготовки студентів у сфері інженерно-математичної освіти, що зумовлює знаходження нових шляхів організації навчання. Головний шлях розв'язання поставленого завдання є STEM-освіта. STEM-освіта (S - science, T - technology, E - engineering, M - mathematics) - природничі науки, технології, інженерія, математика. Це система освіти, яка спонукає опановування новими знаннями технологічних наукових напрямів, що дозволяють брати участь в найбільших інноваційних міжнародних конкурсах і олімпіадах.

Освіта в галузі STEM дуже часто використовується і є основою підготовки співробітників в області високих технологій. Вперше заговорили саме про такий підхід у США ще у 1980-х і зараз серед країн, таких як США, Китай, Великобританія, Австралія, Ізраїль проводять державні програми в галузі STEM-освіти. Регулярні STEM-заходи з учнями допомагають зрозуміти, що насправді відбувається у світі, який їх оточує. Сьогодні STEM-заходи реалізуються в багатьох українських школах. Освітні ігри у сфері STEM доповнюють стандартне навчання в природничо-науковій і технічній областях. Мета – допомогти студентам подолати прірву між навчальними завданнями та справжньою діяльністю інженера. STEM-ігри - це моделі геології та атмосфери, екології та астрофізики, а іноді – цілих планет. Взаємодіючи з ними, студент сам обирає стратегію досліджень або перебудови світу як самостійний дослідник, конструктор. Уміння доцільно використати навчальну гру в курсі математики або фізики – це важливе доповнення до компетенцій фахівця. Сьогодні існує вже чималий ряд веб-ресурсів для підтримки STEM-освіти. Прикладом є перелік деяких з цих ресурсів:

1. Веб-сайт TryEngineering.org /«Спробуй себе інженером»: матеріали розраховано на дітей від 8 років, їх батьків, вчителів, викладачів та інших зацікавлених осіб. Цей портал дозволяє молодим людям ознайомитися з професією інженера, поставити запитання експертам з питань інженерії та грати в інтерактивні ігри, а також зрозуміти можливість кар'єрного зростання в цьому напрямку та в ігровій формі зайнятися конструюванням, проектуванням, проведенням дослідів і експериментів.

2. Веб-сайт Education.Minecraft.net /Звичайна гра «Minecraft»: дозволяє гравцям створювати та руйнувати різні блоки та використовувати предмети в тривимірному навколишньому середовищі, будувати з блоків будинки, мости та навіть цілі міста. Була викуплена у 2014 році компанією Microsoft, перетворилася на універсальну навчальну платформу - курс навчання програмуванню дозволяє розвивати у людей компетентності нової української школи, сприяє творчості, співпраці та розв'язання проблем в середовищі, що захоплює, де єдиним обмеженням є уява гравця.

Отже, використовуючи електронні освітні ресурси, STEM-освіту, STEM-ігри, проведення науково-пізнавальних дослідів в контексті впровадження STEM-освіти позитивно впливає на навчальний процес. У студентів розвиваються ініціативність, винахідливість, креативність, кмітливість, прагнення експериментувати та досліджувати, здатність розв'язувати складні проблеми, критично взаємодіяти через мову та медіа, робити висновки тощо. Дана тема заслуговує на подальші ґрунтовні дослідження і введення електронних освітніх ресурсів у активне використання при навчанні.

Е.В. ЧАСОВА, канд. хім. наук, доц., О.В. ДЕМЧИШИНА, канд. хім. наук, ст.викладач,
І. Б. МНОГОЛЕТНЯ, Н.Д. ЛЕГЕЗА, студенти Криворізький національний університет

АДСОРБЦІЯ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ВІД СПОЛУК Cu(II)

Забруднення ґрунту та стічних вод сполуками важких металів (ВМ), до яких відносяться і сполуки міді - це результат діяльності підприємств чорної і кольорової металургії, гірничо-збагачувальних комплексів, використання речовин, які містять мідь, в сільському господарстві та побуті. І хоча мідь - це мікроелемент необхідний для нормального функціонування і рослин, і людини, але у високих концентраціях є токсичним.

Метали - це усюдисущі токсиканти. Вони можуть забруднювати усі три області біосфери - повітря, воду, ґрунти, які існують в різних формах. Окремі види рослин можуть накопичувати у своїх тканинах надлишкову кількість ВМ без видимих ознак пригнічення.

Людина, яка є кінцевою ланкою харчового ланцюга, кумулює в своєму організмі катіони міді у високих концентраціях, що може привести до тяжких наслідків: хвороби Вільсона, порушенню діяльності печінки, нирок. Токсичність міді пояснюється тим, що вона утворює дуже міцні зв'язки з сульфгідрильними групами, а це істотно порушує хід біохімічних процесів.

В стічних водах мідь може існувати у вигляді іонів Cu(2+) , $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ і комплексних сполук з органічними лігандами. Багато з цих комплексних сполук надзвичайно стійкі. Для видалення ВМ (утому числі і Cu(2+)) зі стічних вод існує велика кількість різноманітних хімічних методів: осадження, коагуляція, мембранні процеси, фільтрація, адсорбція, а також методи біологічної очистки - використання активного мулу і організми - накопичувачі [1].

Серед широкого спектру методів, які успішно використовуються для видалення зі стічних вод металів - токсикантів, одним з найбільш ефективних є метод адсорбції. В якості адсорбентів використовують цеоліти, силікагелі, алюмогель, різні композити, активоване вугілля.

Адсорбція на активованому вугіллі (АВ) - це один з найбільш ефективних способів видалення розчинених завислих домішок [2].

АВ - це адсорбент, який дозволяє проводити очистку багатокомпонентних сумішей, а також стічних вод. Ефективність процесів очистки стічних вод безумовно залежить від типу АВ і умов проведення адсорбції. Нами вивчалися адсорбційні властивості гранульованого кісточкового (шкарлупа кісточок фруктових дерев) АВ (КАВ), як одного з найбільш ефективного з усіх відомих адсорбентів.

Усі реактиви мали марку «х.ч.» або «ч.д.а.». Рівень рН розчинів контролювали, використовуючи рН-метр-мілівольтметр. Оптичну густину водних розчинів вимірювали на фотоколориметрі КФК- 2 по відомій методиці [3], в кюветах з товщиною поглинаючого шару $l=20$ мм зі світлофільтром №4, використовуючи у якості розчину порівняння розчин CCl_4 . Процес адсорбції вивчали статичним методом протягом 24 годин, при цьому протягом 6 годин розчини рівномірно струшували.

Методика кінетичних вимірювань полягає у тому, що зразки сорбента з масою 1 грам поміщали в колби, в які потім додавали по 100 см^3 досліджуваного розчину адсорбата.

Адсорбат являв собою водні розчини міді (2+) сульфату з концентраціями 0,0025-0,25 моль/дм³. Процес кінетики досліджували в тимчасовому інтервалі від 5 до 180 хвилин. Концентрацію іонів міді (2+) в розчинах визначали методом фотоколориметрії.

Отримані результати дозволяють зробити висновки, що КАВ - є достатньо ефективним адсорбентом катіонів Cu(2+) .

Список літератури

1. Джигерей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посіб. Київ: Знання, 2007, 422 с.
2. Іваненко І.М., Донцова Т.А., Феденко Ю.М. Адсорбція, адсорбенти і каталізатори на їх основі : підручник. Київ; КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018, с.232.
3. Сабадаш В.В., Гумницький Я.М., Милянник О.В., Лют О.В. Статика адсорбції важких металів природним цеолітом. Науковий вісник НЛТУ України, 2017, т.27, №3, С.117-120.

О.В. ДЕМЧИШИНА, канд. хім. наук, ст. викладач, Е.В. ЧАСОВА, канд. хім. наук, доц., Ю.А. БЕЗПАЛА, А.О. КУЦ, студенти, Криворізький національний університет

ВИКОРИСТАННЯ СУЛЬФАМАТНОГО ЕЛЕКТРОЛІТУ ПРИ ЕЛЕКТРООСАДЖЕННІ НІКЕЛЮ

Електролітичне нікелювання є найбільш широко застосовуваним процесом в гальванотехніці. Електрохімічні нікелеві покриття займають друге місце в світі за поширеністю після цинкових.

Нікелеві покриття є основою багат шарових декоративно-захисних систем: покриття отримані з розчинів його солей, мають тонку структуру, приймає полірування і може бути доведено до дзеркального блиску, що дає змогу його використовувати в декоративних цілях. Нікель є дуже стійким металом проти атмосферного повітря, лугів і деяких кислот, тому, частіше за все, дані покриття виконують захисну функцію від корозії [1].

На сьогоднішній день використовують різні електроліти нікелювання, але переважно це сульфатнокислі, хлористі, сульфаміновокислі, борфтористоводородні. Електроліт типу Уотса використовують для отримання матових нікелевих покриттів. Для отримання осадів чорного кольору «чорний нікель» використовують сульфаматний електроліт з додаванням солей цинку.

Для отримання якісних покриттів до електроліту додають органічні добавки, які здатні утворювати різноманітні за своєю природою міцні комплекси з нікелем і без істотного зменшення швидкості електродного процесу.

Для отримання блискучого покриття в електроліт вводять добавки: сульфосполук, сахарин, 1,4-бутіндіол, фталамід. Гальваноосади, отримані при додаванні органічних добавок (натрій алілсульфонату, пропінілсульфонату і натрій ортоарілсульфонату) із сульфатнокислих електролітів мають різні внутрішні напруження [2]. При використанні поверхнево-активних речовин, в якості добавки, можливо отримати дрібнокристалічні осади. Електроосадження із цитратних електролітів, що містять лимонну та яблучну кислоту дозволяє отримати покриття товщиною 2-3 мкм [3, 4].

Електрохімічні методи дозволяють отримувати гальванічні покриття з різноманітним спектром властивостей. Велика увага приділяється заміні найбільш часто експлуатованого електроліту Уотса, і тому практичний інтерес представляють сульфаматні електроліти нікелювання. В даній роботі досліджено взаємозв'язок складу сульфаматного електроліту, концентрації компонентів та режиму електролізу.

Для електрохімічного осадження нікелевих покриттів використовували нікель сульфаміновокислий, натрій хлорид і боратну кислоту, рН 3,5. Концентрацію розчинів змінювали в межах 0,01-0,1 моль/л. Покриття отримували в гальваностатичному режимі за допомогою стабілізованого джерела струму. Дослідження нікелевих покриттів проводили в кутовій комірці об'ємом 40 мл діапазон густин струму 0,5-1,5А/дм², катод - мідна фольга, анод-нікель. Робочі розчини використовували марки «х.ч» або «ч.д.а»

Проведене дослідження показало, що при електрохімічному осадженні нікелю із сульфаматного електроліту можливо отримувати блискучі покриття з невеликим внутрішнім напруженням.

Список літератури

1. Грилихес С. Я. Электролитические и химические покрытия. Л., Химия, 1990, 288 с.
2. Скар В.И., Скар Ю.Е., Данилов Ф.И. Закономерности электроосаждения никелевых гальванопокрытий в присутствии некоторых серосодержащих органических добавок. Вопросы хим. и хим. технологии. 2008. №4. С. 156-159.
3. Богомазова Н.В., Филь Е.И. Электроосаждение никелевых и кобальтовых сплавов в присутствии органических лигандов. «Химия и технология неорганических веществ». 2013. № 3. С. 12-15
4. Liping W. Microstructure and tribological properties of electrodeposited Ni-Co alloy deposits. Applied Surface Science. 2005. Vol. 242. P. 326-332.

О.А. ГУЛІВЕЦЬ, канд. техн. наук, доц., С.О. ПОПОВ, д-р техн. наук, проф.,
А.О. БОНДАРЕЦЬ, ст. викладач, С.Ю. ОЛІЙНИК, асистент,
Криворізький національний університет

КОРИГУВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ ШАХТНОГО ПІДЙОМУ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБСТЕЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ АРМУВАННЯ ВЕРТИКАЛЬНИХ СТВОЛІВ ШАХТ

Армування вертикальних стволів шахт за конструктивним виконанням є просторовою пружною системою, яка призначена для забезпечення заданого напрямку руху підйомних посудин.

Безпека експлуатації шахтного підйому в значній мірі залежить від технічного стану армування стволів шахт.

В стволах, які обладнані великонавантаженими скіпами, що є характерним для залізрудних шахт, застосовується жорстке армування. Таке армування складається з просторової системи горизонтальних балок - розстрілів та вертикальних направляючих – провідників, які закріплені на розстрільних балках і по яких відслідковують напрям руху підйомні посудини, кліті та противаги.

При русі по стволу підйомних посудин виникає комплекс навантажень на елементи армування: навантаження, що виникає внаслідок відхилення провідників від лінійної форми (помилки при монтажі, вплив ударного тиску та ін.), яке є певною випадковою функцією; навантаження, що виникає внаслідок ексцентриситету завантаження скіпів; навантаження внаслідок дії аеродинамічних сил в стволі; навантаження внаслідок дії коріолісової сили інерції.

В більшості шахт армування вертикальних стволів було спроектоване, виготовлене та змонтоване ще в другій половині ХХ століття.

Нині внаслідок необхідності збільшення глибини шахт та їх продуктивності важливого значення набуває підвищення швидкості руху підйомних посудин та їх місткості, але це приводить до збільшення сил, які можуть діяти на елементи армування.

В той же час на ряді шахт після певного часу їх експлуатації відхилення провідників від проектного положення може збільшуватись в декілька раз, що веде до зростання навантаження на армування, а самі елементи армування внаслідок агресивної дії атмосфери в стволі піддаються значній корозії, що веде до зниження їх несучої здатності.

Отже, необхідно, щоб експлуатаційні параметри шахтного підйому (швидкість руху та маса навантаженого скіпа) не могли приводити до створення таких навантажень на елементи армування, які перевищують їх фактичну несучу здатність.

На основі аналізу конструкцій армування вертикальних стволів шахт та виконаних досліджень робочого процесу системи «армування - підйомна посудина» установлені математичні залежності, які дозволяють з малими затратами часу визначити фактичну несучу здатність елементів армування, розподіл діючого навантаження між провідником та розстрільною балкою і на цій основі визначити раціональні значення швидкості руху та маси навантаженого скіпа залежно від фактичного технічного стану армування вертикальних стволів шахт.

Список літератури

1. **Залесов О.А.** Армирование вертикальных стволов шахт и ее исследование на электронных моделирующих устройствах. – М.: Недра, 1966.
2. **Баклашов В.И.** Расчет, конструирование и монтаж армировки стволов шахт. – М.: Недра, 1973.
3. Пособие по проектированию и монтажу жесткой армировки вертикальных стволов шахт и рудников (к СНиП 11-94-80). М.: Недра, 1989. – 160 с.
4. **Гавруцкий А.Е., Моренков Ф.А.** Состояние армировки действующих шахтных стволов в Криворожском бассейне. ЦНИГРИ. Сборник научных трудов УП, М., 1963.
5. Методика расчета жестких армировок вертикальных стволов шахт. – ВНИИГМ им. М.М. Федорова. - Донецк, 1985. – 160 с.
6. Справочник по сопротивлению материалов / **Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В.**; Отв. ред. Писаренко Г.С. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Наук. думка, 1988. – 736 с.

Ю.Г. ГОРБАЧОВ, канд. техн. наук, проф., В.А. ГРОМАДСЬКИЙ, канд. техн. наук, доц.,
Р.О. ІЗОТОВ, магістрант, Криворізький національний університет

ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ СУЧАСНИХ КОВШОВИХ НАВАНТАЖУВАЛЬНО-ТРАНСПОРТНИХ МАШИН

Одним з найголовніших шляхів підвищення ефективності гірничорудного виробництва є широке впровадження високопродуктивного самохідного обладнання. Важливість цього напрямку пояснюється надзвичайною трудомісткістю операцій випуску, навантаження та транспортування гірничої маси під час проходки гірничих виробок та очисного виймання руди, яка складає 60-70% загальної трудомісткості підземної розробки родовищ [1-3].

В останні десятиліття найбільш прогресивними засобами механізації процесів навантаження і транспортування руди самохідні навантажувально-транспортні машини (НТМ). У більшості випадків це конструкції з вантажонесучим ківшом. Таке обладнання відрізняється високим рівнем мобільності та маневреності, значною продуктивністю за умови відповідного дроблення гірничої маси, достатньо великою довжиною доставки, незалежністю руху окремих машин.

Навантажувально-транспортні машини здатні поєднувати операції навантаження і транспортування гірничої маси, виконувати різноманітні допоміжні технологічні операції. Таким чином, наукові дослідження та проектні розробки, спрямовані на створення та практичне впровадження нових зразків самохідного гірничого навантажувально-транспортного обладнання та удосконалення існуючих конструкцій є дуже важливим науково-практичним завданням [3,4].

Виконаний аналіз умов експлуатації ковшових НТМ показав, що для підвищення ефективності роботи подібного обладнання та загального зниження вартості навантажувально-транспортних операцій потрібно забезпечити максимально високу якість дорожнього покриття та сприятливі геометричні параметри підземних виробок, використовувати найбільш раціональні способи завантаження ковшів, ефективні схеми навантажувально-транспортних робіт та обладнання навантажувальних і розвантажувальних пунктів.

Для реалізації технології проведення горизонтальних і слабо похилих виробок з використанням самохідної техніки потрібно певне збільшення їх перетину, обладнання рудних горизонтів лише безрейковими виробками з необхідними ухилами, удосконалення буропідричних робіт. Слід використовувати шпури підвищеної довжини, прямі вруби з компенсаційними свердловинами, заряди з поздовжньою кумулятивною порожниною, підвищену щільність зарядки, попередню розмітку та контроль напрямку шпурів.

Підвищення технічної продуктивності ковшових НТМ під час виконання операцій очисного виймання руди може бути досягнуто за рахунок зниження часу завантаження ковша шляхом використання раціонального режиму черпання, підвищення швидкості руху техніки доставковими виробками та у пунктах розвантаження.

Такі заходи дозволять отримати підвищення продуктивності праці на операціях навантаження і транспортування гірничої маси у 1,5-2 рази у порівнянні зі стаціонарним обладнанням, наприклад, скреперною доставкою [5].

Список літератури

1. Бизов В. Ф. Бібліотека гірничого інженера (у 14 т.) / Т. 12. Підземні гірничі роботи // В.Ф. Бизов, В.А. Корж. – Кривий Ріг: Мінерал, 2003. – 286 с.
2. Гірничі машини та обладнання для добування руд. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Горбачов Ю.Г., Гопкало Б.М., Громадський А.С., Ліфенцов О.С., Плішко М.С., Семенов В.А., Хруцький А.О., Чумак Ю.І., Шиповський І.А. - Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «КНУ». – 2017. – 410 с.
3. Громадський А.С. Проектування, формування та використання комплексів гірничорудного механізованого обладнання: навч. посіб. / А.С. Громадський, Ю.Г. Горбачов, О.С. Ліфенцов. - Кривий Ріг: Видавничий центр КНУ, 2017. – 229 с.
4. Славиковский О.В. Погрузочно-транспортный комплекс рудника / О.В. Славиковский. – М.: Недра, 1990. – 184 с.
5. Липовой А.И. Ковшовые погрузочно-транспортные машины на подземных рудниках / А.И. Липовой. – М.: Недра, 1988. – 200 с.

Ю.Г. ГОРБАЧОВ, канд. техн. наук, проф., В.В. ЛАБЕТИК, магістрант,
Криворізький національний університет

ВИКОРИСТАННЯ ВІБРАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ТЕХНІКИ У ГІРНИЧОМУ ВИРОБНИЦТВІ: ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Вібраційні ефекти знаходять широке використання в різних галузях промисловості, будівництва, транспорту та сільського господарства, у тому числі в гірничому виробництві. Техноло-гічні можливості вібраційних методів і засобів, розроблених останнім часом, забезпечують суттєву, а часто і революційну інтенсифікацію різноманітних транспортних і транспортно-техно-логічних процесів видобутку та переробки мінеральної сировини. Основними технологічними операціями, які здійснюються з використанням вібрації, можна вважати переміщення матеріалів, обробку дисперсних систем з метою здійснення або підвищення ефективності того чи іншого технологічного процесу, різання та руйнування мінеральної сировини та продуктів її переробки, зміцнення деталей гірничих машин [1-3].

Існуючі типи гірничих вібраційних машин класифікуються за ступенем використання вібрації для виконання того чи іншого виробничого процесу, за виробничим призначенням, за характером процесу взаємодії робочого органу з оброблюваним середовищем, за структурними елементами конструкції, за типом динамічної схеми та ступенем її вільності, за типом приводу, за характеристиками пружних зв'язків, за режимом вібраційних коливань по відношенню до резонансу тощо [2,4].

Фактично усі технологічні операції, які виконуються у гірничому виробництві за допомогою вібраційних технологій, зводяться до двох основних напрямків: технологічної обробки різних продуктів та переміщення вантажів. У першому випадку обробка продукту супроводжується його постійним рухом і деформаціями за рахунок впливу вібрації. У другому випадку переміщення вантажів також відбувається з його одночасною деформацією. Є також багато конструкцій вібраційної техніки, які поєднують обидва напрямки впливу на оброблюваний матеріал – транспортно-технологічні машини.

Найбільш відповідальним вузлом вібраційної машини, у тому числі вібротранспортної, є її привод (віброзбудник), від технічного рівня якого залежать надійність і функціональні можливості вібромашини, а також особливості її експлуатації. Для ефективної роботи вібраційної машини дуже важливим є можливість і легкість регулювання її робочих параметрів (режиму вібрації) у певних межах. Необхідність у цьому може бути викликана змінними технологічними умовами експлуатації та специфічними особливостями роботи у перехідних режимах (у періодах пуску і вибігу машин). Для ефективної боротьби з негативними наслідками резонансу потрібні спеціальні конструкції віброзбудників, які забезпечують автоматичний запуск неурівноваженої маси в необхідний момент часу. Під час вибору приводу вібраційної машини та його робочих параметрів потрібно враховувати усі фактори, які характеризують очікуваний режим роботи установки та умови її експлуатації. Бажано також мати на увазі специфіку роботи конкретного виробництва та доступність і рівень безпеки того чи іншого виду енергії [2-4].

У результаті проведеного дослідження запропоновані раціональні галузі використання основних типів приводів гірничих вібромашин та потрібні при цьому параметри коливного режиму, які дозволяють підвищити продуктивність виконання різних транспортних і транспортно-тех-нологічних операцій гірничого та гірничо-збагачувального виробництва у 1,5-6 разів.

Список літератури

1. **Блехман И.И.** Что может вибрация?: О «вибрационной механике» и вибрационной технике / **И.И. Блехман.** – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 208 с.
2. **Гончаревич И.Ф.** Вибротехника в горном производстве / **И.Ф. Гончаревич.** – М.: Недра, 1992. – 319 с.
3. Вибрационные эффекты в горных машинах и технологиях: Сб. науч.тр. / АН УССР, Ин-т геотехн. механики // Под ред. **Потураева В.Н.** – К.: Наукова думка, 1990. – 124 с.
4. **Спиваковский. А.О.** Вибрационные конвейеры, питатели и вспомогательные устройства / **А.О. Спиваковский, И.Ф. Гончаревич.** – М.: Машиностроение, 1972. – 328 с.

Ю.Г. ГОРБАЧОВ, канд. техн. наук, проф., А.О. ХРУЦЬКИЙ, канд. техн. наук, доц.,
С.В. СЕРДЮК, магістрант,
Криворізький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ТРУБОПРОВІДНОЇ ВІБРОТРАНСПОРТНОЇ УСТАНОВКИ

Трубопровідний транспорт – один з головних видів перевезень рідних, газоподібних та твердих матеріалів, що бурхливо розвивається у багатьох галузях господарства, у тому числі і в гірничому виробництві. Одним з різновидів трубопровідного транспорту є обладнання для переміщення твердіючих сумішей, які використовуються для закладки виробленого простору під час відпрацювання родовищ корисних копалин підземним способом [1,2].

Доставка закладних сумішей здійснюється або самопливно, або за допомогою стисненого повітря, яке порціями подається у трубопровід для підвищення відстані доставки. Але усі ці способи не забезпечують потрібних показників продуктивності і дальності, та не відповідають іншим експлуатаційним вимогам.

Суттєвого прориву у справі інтенсифікації процесу трубопровідного транспортування закладних сумішей можна досягти за рахунок використання вібрацій. Накладання коливних рухів забезпечує зниження опору руху суміші завдяки розрідженню її пристінних шарів, в результаті чого можна забезпечити зростання продуктивності і дальності доставки та скорочення витрат енергії на транспортування [3,4].

Аналіз існуючих конструкцій установок вібросамопливного транспорту закладних сумішей показує, що вони потребують подальшого удосконалення через недоліки конструкційного, технологічного та експлуатаційного характеру. Разом із тим, використання вібросамопливного способу транспортування твердіючої закладної суміші дозволяє суттєво підвищити ефективність процесу доставки матеріалу у вироблений простір [5]. Для сумішей з концентрацією твердого у воді у межах від 0,8 до 0,85 можна забезпечити дальність горизонтальної доставки, що у 15-20 разів перевищує висоту заповнення вертикального постапу трубопроводу, при питомій витраті енергії у межах 0,25-0,30 кВт·г на 1 м³ твердіючої суміші.

Переміщена за допомогою вібрації суміш дає підвищення міцності штучного масиву на 20-25%.

Проведені дослідження дозволили встановити, що ефективний вплив на транспортовану суміш забезпечується при кругових коливаннях секцій трубопроводу довжиною від 150 до 200 м з частотою 6-15 Гц, змушеним зусиллям 2-5 кН та амплітудою 1-1,5 мм у місці розташування вібробудника. При цьому реалізуються прискорення коливань трубопроводу (0,6-0,9)g і швидкість транспортування суміші від 0,7 до 1,3 м/с.

Раціональне співвідношення жорсткості пружних опор у горизонтальній та вертикальній площинах має бути у межах $c_x/c_y = 1,2-1,4$.

Для такого режиму коливань можуть бути запропоновані показники призначення високо-ефективної трубопровідної транспортної установки вібросамопливного типу (розміри установки, її динамічні параметри, характеристики пружної системи окремих секцій, потужність приводу та величина його змушеного зусилля, витрати повітря і води під час експлуатації), її технічне рішення та конструктивне виконання.

Запропонована вібросамопливна установка забезпечує суттєве підвищення ефективності процесу доставки твердіючої суміші у вироблений простір шахти.

Список літератури

1. Смолдырев А.Е. Трубопроводный транспорт / А.Е. Смолдырев. – М.: Недра, 1980.
2. Закладочные работы в шахтах / Под ред. Д.М. Бронникова, М.Н. Цыгалова. – М.: Недра, 1989.
3. Гончаревич И.Ф. Вибротехника в горном производстве / И.Ф. Гончаревич. – М.: Недра, 1992. – 319 с.
4. Громадський А. С. Проектування гірничих машин і комплексів для видобутку та переробки руд: Навч. посіб. для студ. вищих і серед. спец. навч. закладів / А.С. Громадський, Ю.Г. Горбачов, А.О. Хруцький, О.С. Ліфенцов. – Кривий Ріг: Видавничий центр КНУ, 2017. – 528 с.
5. Байконуров О.А. Перспективы применения вибросамотечного трубопроводного транспорта твердеющей закладки / О.А. Байконуров, В.А. Мельников, Ш.У. Кунакбаев и др. – Горный журнал, 1980, №5. – С. 20-22.

Ю.Г. ГОРБАЧОВ, канд. техн. наук, проф., А.О. ХРУЦЬКИЙ, канд. техн. наук, доц.,
Є.В. ПОСОХОВ, магістрант, Криворізький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ВІБРАЦІЙНОГО КОНВЕЄРА З ЕКСЦЕНТРИКОВИМ ПРИВОДОМ

Вібраційні транспортні машини призначені для транспортування сипких та поодиноких вантажів і використовуються у такій якості практично в усіх галузях промисловості. Окрім чисто транспортного обладнання широке розповсюдження отримали різноманітні транспортно-технологічні машини, які разом з переміщенням вантажу забезпечують операції його обробки (сушіння, перемішування, нагрівання, охолодження, класифікації тощо) [1-3].

Порівняльний огляд та аналіз особливостей будови вібраційних транспортних машин дає можливість визначити загальні ознаки вібраційних транспортних машин, основні структурні елементи такого обладнання, вимоги до параметрів режимів вібрації, загальні принципи класифікації за типом приводу, налаштуванням режиму коливань відносно резонансу, основні структурні схеми вібротранспортного обладнання з приводами різних типів. Для гірничого вібротранспортного обладнання найбільш розповсюдженими типами приводів є інерційні та ексцентрикові вібратори [3,4].

Аналіз фізичних основ процесу вібраційного транспортування масових вантажів показує, що переміщення матеріалу уздовж робочого органу вібраційної транспортної машини здійснюється завдяки використанню явища асиметрії сил інерції вантажу та сил тертя його відносно робочого органу машини. Для переміщення вантажу у потрібному напрямку вплив на нього у цьому напрямку має бути більшим, ніж у протилежному.

Доставковий віброконвеєр для транспортування гірничої маси у різних гірничогеологічних умовах має бути достатньо універсальним з точки зору параметрів вібрації, що генеруються, тобто здатним транспортувати як крупний, так і дрібний шматок, як суху, так і вологу руду. З іншого боку, віброконвеєр повинен транспортувати вантажі на достатньо великі відстані з високою продуктивністю, для чого найбільш доцільним вважається використання ексцентрикового електромеханічного віброприводу з низькими частотами та високими амплітудами коливань робочого органу [4].

На підприємствах гірничої галузі експлуатується велика кількість вібраційних конвеєрів з ексцентриковим приводом. Вони відрізняються типом шатуна, динамічною схемою, ступенем урівноваженості, можливістю регулювання параметрів режиму коливань. З огляду на ймовірні умови використання розробленої конструкції віброконвеєру для доставки гірничої маси у межах очисного забою під час підземного очисного виймання руд та експлуатаційні вимоги до неї, представляється доцільним проектування секційної установки одномасового типу, з жорстким шатуном, з низькочастотним та високоамплітудним режимом вібрації, з білярезонансним налаштуванням віброприводу та можливістю регулювання амплітуди коливань вантажонесучого органу на ходу.

Конструктивне рішення такого конвеєру має забезпечувати безступінчасте регулювання амплітуди коливань вантажонесучого органу у межах від 0 до 10 мм без зупинки машини, що уможливить реалізацію потокової технології транспорту у змінних умовах експлуатації та суттєве підвищення продуктивності конвеєрного транспорту;

Список літератури

1. Транспорт на гірничих підприємствах / М.Я. Білченко, Г.Г. Півняк, О.О. Ренгевич, В.І. Тарасов, А.М. Варшавський, О.В. Денищенко, Ю.М. Зражевський, О.С. Пригунов, В.С. Трошило, Ю.М. Шендерович. Вид. 3-е. – Дніпропетровськ: НГУ, 2005. – 636 с.
2. Громадський А.С. Проектування гірничих машин і комплексів для видобутку та переробки руд: навч. посіб. для студ. вищих і серед. спец. навч. закладів / А.С. Громадський, Ю.Г. Горбачов, А.О. Хруцький, О.С. Ліфенцов. - Кривий Ріг: Видавничий центр КНУ, 2017. – 526 с.
3. Гончаревич И.Ф. Вибротехника в горном производстве / И.Ф. Гончаревич. – М.: Недра, 1992. – 319 с.
4. Спываковский А.О. Вибрационные конвейеры, питатели и вспомогательные устройства / А.О. Спываковский, И.Ф. Гончаревич. - М.: Машиностроение, 1972. – 388 с.

Ю.Г. ГОРБАЧОВ, канд. техн. наук, проф., В.А. ГРОМАДСЬКИЙ, канд. техн. наук, доц.,
М.Ю. ЛИСЕНКО, магістрант, Криворізький національний університет

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ КОМБАЙНУ ДЛЯ БУРІННЯ ВИСХІДНИХ ВИРОБОК

Проходка висхідних підземних виробок здійснюється двома основними способами: буропідричним та буровим. Перший з них передбачає буріння шпурів, зарядку їх вибухівкою і підривання. Вказані операції здійснюються послідовно і циклічно. На відміну від подібної технології проходки горизонтальних виробок роботи приходиться вести у вертикальному напрямку, що супроводжується значними технічними та організаційними труднощами. Процес відрізняється наявністю численних малопродуктивних та небезпечних допоміжних операцій прохідницького циклу, які виконуються вручну, важкими і небезпечними умовами роботи [1,2].

Останнім часом цей спосіб усе більше витискається способом буріння виробок на повний перетин з використанням бурових комбайнів (або верстатів) з шарошковим буровим інструментом. Він дозволяє практично повністю механізувати процес проходки, зробити його безупинним, забезпечити набагато кращі умови праці прохідників. Найбільше розповсюдження отримав спосіб буріння з розширенням передової пілот-свердловини. Комбайн при цьому розташовується на верхньому горизонті, пілот-свердловина буриться у напрямку зверху-вниз, а розбурювання виробки до повного перетину здійснюється знизу-нагору [3].

В інституті «КриворіжНДПрудмаш» свого часу розроблені різні конструкції прохідницьких комбайнів, які відрізняються високим рівнем механізації процесу проходки висхідних виробок та найкращі санітарно-гігієнічні умови праці прохідників. Зокрема, конструкція комбайну 2КВ, незважаючи на її вік, досі має достатньо високий технічний рівень і може з успіхом конкурувати з найкращими закордонними зразками подібного обладнання [2-4].

Втім, і вона не вільна від недоліків, головним з яких, на наш погляд, є обмеженість технологічних можливостей конструкції з точки зору буріння виробок діаметром більше 1,5 м.

Вирішення цього питання може бути реалізовано шляхом збільшення силових параметрів бурильного інструменту за рахунок певного підвищення величини осьового зусилля на розбурювачі.

У результаті проведених досліджень доведена можливість використання нового розбурювача діаметром 1,8 м. Але буріння виробки більшого діаметру потребує певного підвищення енергетичних показників розбурювача, а збільшення зусилля буріння призведе до зростання навантажень на твердосплавні штирі шарошок.

Для практичного застосування такого розбурювача пропонується відмовитися від схеми перекриття забою суміжними рядами шарошок, яка прийнята на розбурювачі діаметром 1,5 м і використати більш раціональну. Для забезпечення більшого осьового зусилля на буровому поставу пропонується підвищити тиск у гідросистемі комбайну до 20-25 МПа (за рахунок значного її доопрацювання). Це дасть можливість бурити виробки розбурювачами діаметром більше 1,5 м або збільшити швидкість розбурювання штатним розбурювачем.

Проведені дослідження підтвердили також можливість використання двосекційних конструкцій розбурювачів діаметром 2,24 м. Запропоновані дві можливі схеми таких пристроїв, виконані розрахунки конструктивних параметрів двосекційних розбурювачів.

Список літератури

1. Бизов В. Ф. Бібліотека гірничого інженера (у 14 т.) / Т. 12. Підземні гірничі роботи // В.Ф. Бизов, В.А. Корж. – Кривий Ріг: Мінерал, 2003. – 286 с.
2. Гірничі машини та обладнання для добування руд. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Горбачов Ю.Г., Гопкало Б.М., Громадський А.С., Ліфенцов О.С., Плішко М.С., Семенов В.А., Хруцький А.О., Чумак Ю.І., Шиповський І.А. - Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «КНУ». – 2017. – 410 с.
3. Громадський А.С. Проектування, формування та використання комплексів гірничорудного механізованого обладнання: навч. посіб. / А.С. Громадський, Ю.Г. Горбачов, О.С. Ліфенцов. - Кривий Ріг: Видавничий центр КНУ, 2017. – 229 с.
4. Машини. Оборудование. Разработки. Аннотированный перечень (каталог) института ВНИПИрудмаш. – Кривой Рог: 1990. – 160 с.

Ю.Г. ГОРБАЧОВ, канд. техн. наук, проф., В.А. ГРОМАДСЬКИЙ, канд. техн. наук, доц.,
С.Б. МЕЛЬНИК, магістрант, Криворізький національний університет

УДОСКОНАЛЕНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ІНЕРЦІЙНОГО ГРОХОТУ З ПІДВИЩЕНОЮ ЕФЕКТИВНІСТЮ ПРОСІЮВАННЯ

Процес грохочення є одним з основних видів класифікації мінеральної сировини за її гранулометричним складом. Він широко використовується майже на усіх стадіях видобутку та переробки корисних копалин, у тому числі рудних. Для оцінки ступеня повноти виділення дрібного класу із загальної маси сипкого матеріалу під час грохочення використовують показник ефективності процесу. Це основний параметр, який характеризує досконалість конструктивного ви-конання та режиму роботи грохотного обладнання [1].

Аналіз існуючих різноманітних типів грохотів показує, що основними з них є вібраційні конструкції, які дозволяють максимально ефективно впливати на матеріал, що знаходиться на ситі, і створювати найсприятливіші умови для проходження нижнього класу крізь його отвори. Серед грохотів вібраційного типу найбільшого розповсюдження отримали інерційні та самобалансні конструкції. З перших слід відзначити установки ГІТ для роботи у важких умовах класифікації рудної сировини.

Такі машини широко використовуються у гірничорудній та гірничозбагачувальній галузях промисловості [2,3].

В якості базової конструкції машини (об'єкту удосконалення) вибраний інерційний односитний грохот важкого типу ГІТ51Н. Конструкція грохоту проста і, у той же час, ефективна і надійна. Грохот має високий технічний рівень і забезпечує високопродуктивну класифікацію рудної мінеральної сировини [4].

Проведений аналіз недоліків конструкції дозволив сформулювати певні рекомендації щодо їх усунення та підвищення таких важливих показників, як міцність, зносостійкість, вібростійкість та надійність. Зокрема, представляється доцільним забезпечити підвищення ефективності процесу просіювання матеріалу шляхом певного змінення конструкції сита.

Для досягнення поставленої мети здійснено аналіз процесу грохочення сипких матеріалів, який засвідчив, що головним показником його якості є ефективність грохочення. Крім того, для оцінки якості використовується також такий показник, як вилучення. Ефективність грохочення забезпечується за рахунок повноти проходження зерен нижнього класу у підрешітний продукт, а також залежить від низки конструктивних та режимних параметрів грохоту, вологості матеріалу тощо. Аналіз цих факторів дозволив сформулювати практичні рекомендації щодо практичних шляхів підвищення ефективності.

Зокрема, дослідження динамічної схеми грохоту дало можливість запропонувати раціональні режими вібрації інерційних конструкцій з круговими коливаннями сита, а саме: діапазон амплітуди коливань - 3-10 мм; діапазон частоти коливань - 10-25 Гц (600-1500 хв.⁻¹); співвідношення амплітуди і частоти має забезпечувати значення коефіцієнту режиму коливань не менше 3; для умов розділення за порівняно невеликою крупністю (до 3 мм) найкращим є співвідношення мінімальної амплітуди і максимальної частоти, а для розділення за крупністю більше 50 мм - навпаки. Обґрунтовано удосконалену конструкцію грохоту ГІТ51Н, яка відрізняється від базової наявністю додаткового сита під колосниковою просіювальною поверхнею. Це дає можливість підвищити ефективність процесу грохочення за рахунок збільшення корисної площі просіювання. Здійснено розрахунки робочих та конструктивних параметрів удосконаленого грохоту, які підтвердили його працездатність.

Список літератури

1. Громадський А.С. Машини підготовчих процесів переробки руд / А.С. Громадський, Ю.Г. Горбачов, О.С. Ліфенцов. – Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «КНУ», 2012. - 209 с.
2. Гончаревич И.Ф. Вибротехника в горном производстве / И.Ф. Гончаревич. – М.: Недра, 1992. – 319 с.
3. Вайсберг Л.А. Проектирование и расчет вибрационных грохотов / Л.А. Вайсберг. – М.: Недра, 1986, - 144 с.
4. Грохот ГИТ51Н ГОСТ 10745-69. Инструкция по эксплуатации. 142-00.00.0000 ИЭ. – М.: МИНТЯЖМАШ СССР, ГЛАВГОРМАШ, 1976. - 35 с.

Ю.Г. ГОРБАЧОВ, канд. техн. наук, проф., А.О. ХРУЦЬКИЙ, канд. техн. наук, доц.,
Р.І. ХРОМЕНКОВ, магістрант, Криворізький національний університет

З МЕТОЮ СКОРОЧЕННЯ ВИТРАТ НА МОНТАЖНО-ДЕМОНТАЖНІ РОБОТИ

Сучасний вітчизняний рівень механізації операцій випуску, доставки та навантаження гірничої маси під час підземного очисного виймання міцних руд не відповідає вимогам підвищення ефективності гірничодобувного виробництва.

У шахтах досі широко використовується застаріле устаткування циклічного типу, у той час як саме вітчизняними вченими та виробничниками було створено та впроваджено у практику високопродуктивне вібраційне обладнання, яке відкривало шлях до реалізації сучасних поточкових технологій транспорту руди. Таке положення вимагає негайного змінення [1,2].

Головною машиною у транспортному ланцюгу очисного забою має бути вібраційний живильник. Існує ціла низка таких машин, які відрізняються високим технічним рівнем і забезпечують докорінну інтенсифікацію процесів випуску, доставки і навантаження руди за рахунок вібраційного впливу на гірничу масу, зниження внутрішнього тертя у ній та скорочення числа зависань руди [3]. Але суттєвим недоліком цих конструкцій є їхня стаціонарність і потреба у масивних фундаментах, що значно підвищує трудомісткість та вартість монтажних-демонтажних операцій, особливо за умови багаторазового використання живильників. Тому створення і впровадження самохідних конструкцій віброживильників є дуже важливою та актуальною проблемою.

Проведений порівняльний аналіз різних конструкцій рушійних механізмів самохідних віброживильників показав, що в умовах наявності на підшві доставкових виробок значного шару рудного дріб'язку кращим є роторно-гвинтовий. Але він складний та металоемний, тому на більш твердих ґрунтах все ж доцільніше використання пневмоколісного рушійного механізму.

Невеликий існуючий досвід експлуатації вібраційних живильників самохідного типу свідчить про доцільність подальших досліджень та розробок у цьому напрямку [4].

Запропонована принципова схема самохідного важкого віброживильника, у якого замість нерухомої зварної рами використовується ходова частина пневмошинного типу. В якості робочого органу застосовується лоток з віброприводом, запозичений з конструкції вібраційного лотку ЛШВ-3,35 [5]. Пневмошинна ходова частина живильника одночасно виконує роль пружної системи віброживильника у процесі випуску, доставки та навантаження гірничої маси.

Використання самохідного віброживильника дозволить забезпечити отримання наступних результатів: підвищення продуктивності процесу випуску гірничої маси; зниження частоти зависань та підвищення рівномірності витікання руди; збільшення розміру кондиційного шматка, що випускається, за рахунок зниження коефіцієнта прохідності руди через випускний отвір; створення умови для дистанційного та автоматичного керування процесом випуску, доставки і навантаження руди; підвищення безпеки робіт та покращення санітарно-гігієнічних умов праці гірників.

Розраховані робочі та конструктивні параметри запропонованого віброживильника підтверджують його працездатність та відповідність отриманих результатів очікуваним умовам експлуатації.

Список літератури

1. **Громадський А. С.** Конструкції, експлуатація та обслуговування сучасної гірничорудної прохідницької техніки / **А.С. Громадський, Ю.Г. Горбачов, О.С. Ліфенцов.** - Кривий Ріг: Видавничий центр КТУ, 2011. - 142 с.
2. **Каварма І.І.** Комплексы поточного транспорта для подземной разработки крепких руд / **И.И. Каварма, А.В. Бровко.** - М.: Недра, 1986. - 86 с.
3. **Учитель А.Д.** Вибрационный выпуск горной массы / **А.Д. Учитель, В.В. Гуцин.** - М.: Недра, 1981. - 232 с.
4. **Славиковский О.В.** Погрузочно-транспортный комплекс рудника / **О.В. Славиковский.** - М.: Недра, 1990. - 184 с.
5. **Машины. Оборудование. Разработки /** Аннотированный перечень (каталог). - Кривой Рог: ВНИПИрудмаш, 1990. - 160 с.

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМ СЕКТОРОМ У ПЕРІОД ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ БІЗНЕСУ, СУСПІЛЬСТВА ТА ДЕРЖАВИ.

УДК 004.04

Л.М. ВАРАВА, д-р екон. наук, проф., Криворізький національний університет

ОСОБЛИВОСТІ МЕНЕДЖМЕНТУ ТУРИСТИЧНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ

Туристична індустрія є однією з перших у економіках країн світу, яка зазнала негативних наслідків поширення коронавірусної інфекції. Причому кількість захворювань почала рости після повернень українських громадян із зарубіжних турів.

У таких умовах туроператорам ще в середині 2020 р. довелося перервати поточні тури, а ті, що були заплановані на майбутнє перенести або скасувати.

Втрати туристичної галузі в Україні оцінюються у понад 1,5 млрд дол. США [1]. Негативними наслідками пандемії стали загроза закриття окремих туристичних організацій, втрата роботи їх співробітниками, неможливість виплати заробітної плати. Є випадки, коли організації не можуть повернути кошти клієнтам за тури, що були відмінені.

В сучасних умовах, коли епідеміологічна ситуація в Україні, організаціям турбізнесу необхідна підтримка держави, а також впровадження заходів щодо перспектив розвитку даної сфери. Важливим напрямом з боку держави є розвиток внутрішнього туризму.

Для реалізації органами влади таких заходів слід віднести: запровадження прозорого механізму використання отриманих до місцевих бюджетів коштів від туристичного збору виключно на розвиток внутрішнього туризму [1]; підтримка внутрішнього туризму шляхом упровадження туристичних ваучерів і кредитних ліній; підтримка внутрішнього повітряного та залізничного транспортного сполучення та цін на квитки з можливими субвенціями [2].

З боку самих організацій доцільно розробляти механізми відновлення якісного обслуговування клієнтів з переорієнтацією на внутрішній та в'їзний туризм. Основною метою є підвищення попиту на внутрішні туристичні послуги. Важливе місце у цьому напрямі займає розвиток різних видів туризму по країні, наприклад, оздоровчого, медичного, дегустаційного.

Розвиток внутрішнього туризму включає низку заходів, до яких, перш за все, належать: підвищення якості готельних послуг; стимулювання відкриття невеликих готелів для посилення конкуренції у цій сфері; формування нових турів по мальовничим куточкам України; активізація сфери громадського харчування у туристичних регіонах шляхом налагодження роботи мереж ресторанів, кафе, закусочних, буфетів і надання персоналу можливості проходження базових курсів володіння англійською мовою на безоплатній основі.

До негайних заходів належить організація відкритих площадок (терас) для ресторанів і кафе.

На сьогодні необхідно концентрувати увагу на формуванні індивідуальних подорожей і подорожей невеликими групами. Влітку очікується підвищення попиту на подорожі у мікроавтобусах або автомобілями. На даний момент недоцільно використовувати великі туристичні автобуси.

Різноманітність туристичних продуктів дозволяє залучати клієнтуру з інших країн, перш за все, із сусідніх, «зокрема Республіки Молдова та Білорусі, для яких відвідання України має певні переваги: логістична доступність, відсутність мовного бар'єру, напрацьовані маршрути [1].

Важливе значення для розвитку українського туризму є проведення робіт з реконструкції автошляхів у туристичних регіонах.

Основним завданням менеджменту туристичного бізнесу в умовах пандемії є формування механізму реалізації нових продуктів з урахуванням існуючих ризиків, а також розробка стратегії на часи після карантину щодо розширення послуг для задоволення уподобань українських та зарубіжних клієнтів і створення умов з підвищення конкурентоспроможності України як туристичної держави.

Список літератури

1. Щодо розвитку туризму в Україні в умовах підвищених епідемічних ризиків. URL: <https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-06/turyzm-v-ukraini> [Accessed 09 Apr. 2021].

2. Пандемія COVID-19 та її наслідки у сфері туризму в Україні. URL: <http://www.ntoukraine.org/assets/files/EBRD-COVID19-Report-UKR> [Accessed 09 Apr. 2021].

**ФОРМУВАННЯ МЕХАНІЗМУ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ
ІННОВАЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ НА ПІДПРИЄМСТВАХ**

Конкурентоспроможність на міжнародному ринку є важливою характеристикою економіки кожної держави та України зокрема. Але в останні роки можливості підприємств конкурувати один з одним все більше залежать від конкурентного статусу на ринках та інноваційного потенціалу підприємства. Активне застосування підприємствами інновацій у своїй діяльності сприяє орієнтації на інноваційний тип розвитку країни, а отже, і впливає на загальний соціально-економічний результат в масштабах всього суспільства.

Інноваційна діяльність для підприємства є окремим, актуальним в сучасних умовах, функціональним напрямом. Але тут закладено подвійний зміст. По-перше, упровадження інновацій визначає в більшому ступені конкурентоспроможність продукції підприємства на товарних ринках, а по-друге, формує його конкурентоспроможність за різними напрямками діяльності. До основних факторів, що стримують інноваційну діяльність промислових підприємств, належать: нестача власних коштів на впровадження інноваційних проектів з великими обсягами фінансування, недостатня підтримка інноваційного розвитку з боку держави, недосконалість законодавчої бази, фактична відсутність ефективної внутрішньої системи мотивації персоналу.

Вирішити більшість проблем можливо завдяки впровадженню інновацій стратегічного спрямування за різними напрямками виробничої, управлінської та організаційної діяльності. В сучасних умовах ефективне стратегічне управління інноваційною діяльністю і високий інноваційний потенціал визнані вирішальними факторами конкурентних переваг підприємств, зміцнення їх економічної стійкості та ринкових позицій. Стратегічне управління інноваційною діяльністю сприяє більш ефективному використанню наявних у підприємства ресурсів та можливостей, активізації всіх бізнес-процесів і забезпечує передумови для гнучкого реагування організації на постійні зміни у зовнішньому середовищі.

На основі вивчення теорії та практики сучасної інноваційної діяльності запропоноване таке визначення: *стратегічне управління інноваційною діяльністю підприємства* - процес, що включає управлінські впливи на зміни складових стратегічного інноваційного потенціалу з метою розробки, ефективної організації та реалізації інноваційних заходів і проектів, що дозволяє імплементувати конкурентні переваги і підвищити конкурентоспроможність підприємства на довгострокову перспективу.

Стратегічний інноваційний потенціал (СІП), будучи частиною кожного компонента структури загального потенціалу підприємства, визначає його можливості здійснювати різні види інноваційної діяльності. У зв'язку з цим було виділено п'ять його структурних складових: науково-технічна, виробничо-технологічна, фінансово-економічна, кадрова та інформаційна.

Узагальнюючи вище викладене, доцільно сформувати механізм стратегічного управління інноваційною діяльністю промислового підприємства. Реалізація даного механізму забезпечується такими етапами:

- 1) формування СІП в області всіх необхідних ресурсів з урахуванням особливостей розробки і реалізації організаційних заходів для активізації впровадження інновацій стратегічного спрямування;
- 2) дослідження функціональних зон (n – їх число) підприємства відповідно до можливих інноваційних напрямів розвитку;
- 3) вибір із множини потенційних інновацій за обраними критеріями тих, що можуть бути впроваджені впродовж стратегічного періоду;
- 4) інтегральна оцінка інновацій;
- 5) прийняття управлінських рішень про кінцевий вибір інноваційних проектів (заходів) для впровадження за етапами стратегічного періоду та розробка інноваційної стратегії підприємства.

Рівень стратегічної інноваційної активності підприємств буде залежати від ефективності СІП, вибору інноваційної стратегії, яка б відповідала фінансовим можливостям та установленим стратегічним цілям розвитку, ступеня ризиків впровадження запланованих заходів для реалізації економічної та соціальної політики.

ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЩОДО УПРАВЛІННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ СТРАТЕГІЯМИ ПІДПРИЄМСТВА

Функціональні стратегії покликані забезпечити досягнення цілей у відповідних сферах виробничо-господарської діяльності підприємства, зумовлюючи тим самим успішну реалізацію основного курсу загальної стратегії розвитку і зростання конкурентоспроможності у довгостроковій перспективі.

Однак, на багатьох сучасних підприємствах, у тому числі вітчизняних, ще недостатньо уваги приділяється функціональним стратегіям, їх ролі у підтримці виробництва, інновацій, фінансів, кадрової сфери і розширенні сегментації ринків. Часто не досягається тісний взаємозв'язок між стратегіями окремих функціональних напрямів.

У таких випадках підприємству неможливо ефективно реагувати на зміни ситуації у оточенні і зростаючу мінливість зовнішніх факторів. Окрім цього, діяльність у кожній функціональній зоні має свої особливості, спричинені різним спектром впливу макро- і мікрофакторів зовнішнього середовища підприємства, а також багатьма внутрішніми чинниками, які важливо урахувати при розробці відповідних стратегій.

Слід зазначити, що більшість науковців розглядають питання щодо формування функціональних стратегій та управління ними більш конкретно, до кожного напрямку діяльності підприємств.

На наш погляд, важливим є підвищення ефективності реалізації функціональних стратегій при їх взаємозв'язку і збалансованості з поставленими стратегічними цілями і тенденціями загального розвитку підприємства. Окрім цього, слід розглядати вплив ефективності функціональних напрямів на загальні результати діяльності з урахуванням як галузевих особливостей підприємства, так і рівня окремих показників, що характеризують відповідні стратегії.

Реалізація будь-якої функціональної стратегії на підприємстві пов'язана зі змінами у конкретному напрямі діяльності, які відбуваються шляхом впровадження відповідних заходів.

Для цього необхідно сформулювати терміни реалізації заходів, суми необхідних інвестиційних коштів, оцінити їх ефективність.

У подальшому в межах системи стратегічного контролю слід здійснювати моніторинг впровадження стратегії та оцінку її фактичної ефективності. Таким чином, виникає необхідність управління функціональними стратегіями на підприємстві, що виконується шляхом формування специфічних показників стосовно кожного різновиду. Сформуємо перелік показників за якими можна оцінювати ефективність реалізації функціональних стратегій.

При оцінці основних функціональних стратегій можна використовувати зміни таких показників:

для *маркетингової* - обсягів продажів всіх видів продукції, кількості і розмірів сегментів внутрішнього і зовнішнього ринків, рівня цін на продукцію, якості і конкурентоспроможності продукції; цін на ресурси у постачальників, ефективності реклами і збутових каналів; для *виробничої* - рівня використання виробничої потужності;

частки і рівня оновлення активної частини основних виробничих засобів, матеріалоємності та енергоємності виробництва, фондівдачі та фондоємності, ефективності виробництва;

для *інноваційно-інвестиційної* - ефективності інноваційної діяльності підприємства; частки інвестиційних коштів на інноваційні розробки в загальних інвестиційних коштах підприємства; частки економічного ефекту від реалізації інноваційних проектів у загальній сумі ефекту від реалізації всіх програм і проектів;

для *кадрової* - фондоозброєності працівників, продуктивності праці робітників та управлінського складу, середнього рівня кваліфікації робітників та управлінського персоналу, рівня плинності працівників, коефіцієнта зростання середньої заробітної плати, рівня стимулювання праці, витрат на охорону праці та запобігання професійних захворювань, середнього рівня забруднення навколишнього оточення;

для *фінансової* - співвідношення власного і залученого капіталу, ліквідності підприємства, ділової активності, дебіторської та кредиторської заборгованостей.

УДК 330.8:

О. М. БОНДАРЧУК, канд. техн. наук, доц., Т.В. ФЕДОРЕНКО, здобувач вищої освіти,
Криворізький національний університет

МІСЦЕ ВИТРАТ ВТРАЧЕНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ У ПІДПРИЄМНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Будь-яка підприємницька діяльність, а особливо та, що пов'язана з виробництвом продукції, окрім досвіду та знання технології, потребує ще й реальних грошових затрат. Таким чином, обраний напрям діяльності у відповідності з цінами на необхідні ресурси утворюють витрати, які, як основний внутрішній чинник забезпечення ефективності досліджували ще класики політичної економії. Одними із перших вчених економістів, що сформувавши уявлення та поняття про витрати були А. Сміт, Д. Рікардо, У. Петті та ін. Важливим для підприємницької діяльності і сьогодні залишається підхід Д. Рікардо, який вважав, що витрати виробництва утворюються як кількістю, так і якістю затраченої праці, а також розміром накопиченого капіталу для її оснащення та часом, протягом якого капітал застосовується з цією метою [1, с. 205-207].

Дослідження сутності витрат у різні періоди розвитку економічної науки забезпечило можливість розглядати витрати з погляду їх обліку та економічної теорії. І саме економічні витрати сьогодні позиціонуються як «витрати втрачених можливостей», тобто недоотриманий дохід при не найкращому з усіх можливих варіантів використанні ресурсів.

Тому і є важливим необхідність усвідомлення та проведення оцінки майбутнім підприємцем витрат втрачених можливостей. Більше того, наведений вид витрат необхідно враховувати у своїй діяльності навіть уже діючим підприємствам, оскільки такий аналіз допомагає розуміти ефективність та раціональність використання наявних ресурсів, правильність обраної стратегії.

На жаль, сьогодні більшість суб'єктів господарювання на стадії утворення основну увагу приділяють організаційній частині процесу, дуже часто нехтуючи детальним дослідженням власних можливостей. За рахунок цього і з'являються альтернативні або витрати втрачених можливостей.

Головною умовою підприємницької діяльності є використання ресурсів і якщо вони задіяні в одному напрямі, то логічним є неможливість їх використання в інших різновидах діяльності. Таким чином, певне рішення підприємця щодо визначення стратегії своєї діяльності унеможливорює використання своїх можливостей в будь-якій іншій сфері. І таке рішення утворює ланку альтернативних витрат у звітності підприємства. З цієї точки зору альтернативні витрати - це витрати на виробництво товару, оцінені з точки зору втраченої можливості використання тих же ресурсів в інших цілях.

Особливе місце у розумінні витрат втрачених можливостей належить альтернативній цінності працівника, що визначається при його використанні в найефективнішому напрямку і оцінюється по найвищій для його кваліфікації заробітній платі.

Це впливає на вибір особи - віддавати перевагу праці за наймом чи стати підприємцем та використовувати свої вміння у власному бізнесі. Кількість та якість альтернатив використання своєї праці залежать від професійно-кваліфікаційної гнучкості особи.

Відомо, що існують універсальні професійні навички та специфічні, що можуть реалізовуватися тільки в конкретній сфері діяльності. Саме універсальні навички забезпечують фахівцю мобільність та дають йому більше альтернатив для власної реалізації.

На нашу думку, підприємницькі структури та окремі особи ведуть себе раціонально при оцінці витрат втрачених можливостей.

Звісно, в різних регіонах чи сегментах ринку оцінка втрачених можливостей та реакція на цю оцінку у вигляді зміни виду підприємницької діяльності чи зміни місця роботи фахівцем, мають різну динаміку. Населення пострадянських країн довго було не достатньо мобільне, але вже сучасні можливості економічного вибору змінило цю тенденцію.

І завданням влади є створення умов для реалізації своїх можливостей на користь національної економіки.

Список літератури

1. Економічна теорія (політекономія, мікроекономіка, макроекономіка): навч. посіб. /авт. Н. П. Мацелюх, І. А. Максименко, М.М. Телішук та інш.; Ун-т держ. фіскальної служби України. Ірпінь: Ун-т ДФС України. 2018. 298 с.

ПОШУК РЕЗЕРВІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ

Діяльність промислових підприємств передбачає постійний моніторинг результативності з використанням економічного аналізу для визначення перспектив розвитку. Крім того, результати аналізу поточної ефективності у вигляді звітів можуть надаватися потенційним інвесторам та акціонерам для оцінювання тенденцій зміни прибутку та розвитку підприємства та бути хорошим рекламним матеріалом для залучення нових інвестицій.

Сучасна економіка при підвищенні конкурентної боротьби, вимагає від керівництва підприємством постійного підвищення ефективності використання економічного потенціалу, оптимальних форм господарювання, досягнення найкращих результатів при найменших витратах праці та ресурсів. В умовах ринкового механізму оцінювання ефективності повинно надавати об'єктивний аналіз про рівні виконання планових завдань та динаміку операційної, виробничо-збутової, фінансово-господарської та інших видів діяльності підприємства, а також виявляти й мобілізувати резерви економічного та соціального розвитку, забезпечувати можливість прийняття оптимальних тактичних та стратегічних управлінських рішень.

Рівень ефективності прийняття управлінських рішень пов'язаний з визначенням ціни товарної продукції, обсягів партій закупок та поставок ресурсів на підприємство та продукції до споживача, оновленням техніко-технологічної бази. Тому необхідно на основі показників ефективності оцінити рівень досягнення очікуваного результату та ступінь зростання ефективності. Для цього використовуються основні завдання аналізу ефективності: оцінка господарської ситуації; виявлення факторів та причин для досягнення очікуваного стану; підготовка та обґрунтування управлінських рішень; виявлення та мобілізація резервів підвищення економічної ефективності господарської діяльності [1].

Результати аналізу забезпечують можливість зростання рівня поінформованості адміністрації підприємства та за допомогою принципу ефективності можуть бути сформульовані критерії для цілей, що стоять перед підприємством, в тому числі економічних, соціальних, технічних та, що особливо важливо саме для промислових підприємств-екологічних.

Кожне підприємство обирає для себе шлях досягнення очікуваної ефективності через визначення номенклатури продукції; її структури та ринків збуту з урахуванням сегментації по внутрішньому та зовнішньому; технологічних підходів до виробництва та відповідного набору та структури ресурсів необхідних для цього; порядку розподілу трудових, матеріальних та фінансових ресурсів. Для промислового підприємства важливим є вплив на показники економічної ефективності якості та технічних характеристик продукту.

Для визначення стратегічних напрямків підвищення економічної ефективності використовується система цілей промислового підприємства: економічні цілі передбачають завоювання та утримання визначеної частки ринку та підвищення обсягів продажів, максимізацію прибутку, компенсацію шляхом отримання доходу своїх витрат та їх зменшення; технічні цілі орієнтують підприємство на покращення якості продукції, підвищення технічного рівня та ефективності використання технологічного устаткування та технологій; соціальні цілі пов'язані з персоналом через та передбачають оптимізацію використання робочого часу, режимів роботи, покращення соціального захисту працівників та забезпечення гарантій зайнятості; екологічні цілі для забезпечення екологічної безпеки через зниження рівнів викидів, зменшення кількості технологічних відходів та пошук шляхів їх переробки або утилізації та ін.

Для більшості промислових підприємств найважливішим чинником є принцип економічної раціональності з максимізацією прибутку. Проте, необхідно зауважити, що разом з цим при формуванні стратегічних цілей розвитку підприємству необхідно враховувати соціальну, технічну та екологічну раціональність.

Список літератури

1. Погорелов С. М., Леденко О. В., Матяш О. А. Дослідження шляхів підвищення ефективності діяльності підприємства. *Вісник НТУ*. Харків: «ХПШ». 2015. №26 (1135). С.76-82.

О. В. КОРНУХ, канд. екон. наук, доц., Р. С. НАГОРНА, студентка
Криворізький національний університет

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ІННОВАЦІЙ

Відповідно до довідкової літератури поняття «інтелект» трактується як здатність до здійснення процесу пізнання і до ефективного рішення проблем, зокрема під час оволодіння новим колом життєвих завдань [2].

Існує багато визначень інтелекту. На думку Г. Спенсера, інтелект – це вроджена якість, на відміну від здібностей, набутих у процесі навчання. Д. Векслер вважає, що інтелект – це здатність діяти доцільно, думати раціонально й діяти ефективно стосовно навколишнього середовища. С. Дж. Гулд наголошує, що інтелект – це здатність вирішувати проблеми незапрограмованим (творчим) шляхом [2].

В одній із своїх праць К. Хамонд наголошує, що виникнення і розвиток штучного інтелекту став неминучим, Поглянувши навколо себе, ми бачимо безліч інтелектуальних та інтерактивних систем, наприклад, система Siri, яка є персональним помічником, що використовує обробку природного мовлення, щоб відповідати на питання або давати рекомендації. Наприклад, сьогодні водіння машини можливе без людини, авто самостійно може рухатися вулицями, зупинятися на світлофорах і паркуватися [5].

Як відомо штучний інтелект є інновацією в сучасному світі, тобто новітнім продуктом, результатом інноваційної діяльності.

Опубліковані компанією The Economist Intelligence Unit результати дослідження свідчать про те, що у користі штучного інтелекту впевнені 94% керівників. Без сумніву, така позитивна оцінка підкріплена наявністю реальних інструментів як, наприклад, технологій, які застосовуються при діагностуванні стану підприємства.

Аналізуючи доходи від світового ринку штучного інтелекту, можна побачити, що доходи в період 2018-2020 рр. зросли з 10,1 до 22,59 млрд. дол. США, тобто на 123,66%. Щодо прогнозу на майбутнє, то у 2025 році очікуваний дохід складе 126 млрд. дол. США [3].

Також відомо, що у кінці січня 2020 року компанія CB insights провела щорічний аналіз глобальних тенденцій інвестування в штучний інтелект. Проаналізувавши дані аналізу, можна зрозуміти, що в 2019 році спеціалізовані на штучному інтелекті стартапи привабили рекордні інвестиції – 26,6 млрд. дол. США, уклавши більше 2200 угод по всьому світу. Для порівняння у 2018 році було укладено близько 1900 угод на спільну суму 22,1 млрд. дол. США, а у 2017 році – близько 1700 штук на 16,8 млрд. дол. США [4].

Щодо глобального індексу інновацій то у 2019 році, то до п'ятірки найбільш інноваційних країн світу увійшли такі країни як Швейцарія, Швеція, США, Нідерланди, Велика Британія. Щодо України, то вона у цьому рейтингу посідає сорок сьоме місце. Основою української інноваційної конкурентоспроможності є людський капітал і дослідження, а також знання і результати наукових досліджень [1].

З усього вище сказаного можна зробити такі висновки, що інновації – це шлях розвитку відкритого світу, і значну роль в інноваційному розвитку відіграє штучний інтелект, який в свою чергу є проривною технологією, що має великий потенціал. Активне впровадження штучного інтелекту в компанії значно підвищить їх ефективність, конкурентоспроможність, збільшить якість продукції і обсяг виробництва. Це відобразиться на темпі росту ВВП і сформує додаткові імпульси для розвитку країни.

Список літератури

1. Писаренко Т.В., Кваша Т.К., Рожкова Л.В., Коваленко О.В. Інноваційна діяльність в Україні у 2019 році: науково-аналітична доповідь / – К.: УкрІНТЕІ, 2020. – 45 с.
2. Романова І. А. Генеза сутності поняття "Інтелект" / І. А. Романова // Проблеми інженерно-педагогічної освіти. - 2012. - № 36. - С. 152-158
3. Revenues from the artificial intelligence (AI) software market worldwide from 2018 to 2025 - www.statista.com/statistics/607716/worldwide-artificial-intelligence-market-revenues/
4. CB Insights - www.cbinsights.com
5. Preparing for the future of artificial intelligence / Executive Office of the President National Science and Technology Council Committee on Technology. – 2016.

ЗВ'ЯЗОК ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ З ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЮ ВЛАСНІСТЮ

На сучасному етапі розвитку світового суспільства, великі підприємства та корпорації, під час своєї господарської діяльності використовують інноваційні технології, що є рушієм до нормативно-правового регулювання та державного контролю у системі відносин інтелектуальної власності.

Однак, недостатній рівень обізнаності у сфері права інтелектуальної власності на об'єкти штучного інтелекту спонукає науковців, викладачів, студентів до процесу визначення сутності та змісту таких важливих понять як «штучний інтелект» та його зв'язок з інтелектуальною власністю.

Штучний інтелект – це така машина чи пристрій, який має автономне, схоже на людське мислення.

Хоч для звичайної людини, можливо, і нелегко розібратися з поняттям та необхідністю існування та подальшого розвитку штучного інтелекту, але ми майже щоденно його використовуємо.

Широко відома компанія Apple має яскраву тенденцію до розвитку своїх продуктів та використання штучного інтелекту. Їх розмовний штучний інтелект Siri зараз є у кожному телефоні iPhone, що значно полегшує використання смартфона.

Найактивніше використання штучного інтелекту спостерігається у високорозвинених країнах, таких як: Японія, США, Китай. Прикладом стала відома технологія зі збору і випуску американських мотоциклів Harley-Davidson, яка при використанні штучного інтелекту, значно скоротила час збирання мотоцикла з 3 тижнів до 6-7 годин. [2]

Розробки, інноваційні технології, у тому числі засоби штучного інтелекту – результат наукової праці людини, що має під собою законодавче підґрунтя у вигляді авторських прав чи патенту.

Опираючись на думку Пічкурової З.В, можна сказати, що «інтелектуальна власність – це сукупність відносин щодо володіння, користування та розпорядження результатами інтелектуальної діяльності людини в галузі науки, технологій, літературно-мистецької діяльності».

З економічного погляду інтелектуальну власність можна тлумачити як сукупність результатів інтелектуальної діяльності людини, які здатні приносити економічну вигоду, і щодо використання яких виникають відносини володіння та розпорядження. [3]

Однак, якщо дивлячись на зв'язок між штучним інтелектом та інтелектуальною власністю лише опосередковано (коли саме засіб штучного інтелекту стає інтелектуальною власністю) це не зовсім точно. Зараз стає все більш поширеним, коли заявки на отримання патенту надходять від штучного інтелекту, а власник штучного інтелекту – заявником на патент.

Але у законодавстві України чітко прописано, що власником патенту повинна бути фізична особа, тому, наразі, більшість патентів належать корпораціям та підприємствам. [1]

Отже, штучний інтелект – широка та невизначена галузь комп'ютерних наук, яка має автономно мислити як людина. Він теоретично здатен покращувати життя та мобілізувати людський час.

Та попри всі позитивні складові штучного інтелекту, варто усвідомлювати, що він, все ж таки, вважається винаходом людини, а людина - найрозумнішою істотою.

І такий уже знайомий порівняльний прислівник «як» у словосполученні «розумний як людина» ніколи не зможе зрівнятися з людиною, її мисленням та почуттями.

Список літератури

1. Закон України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі». Точка доступу: zakon.rada.gov.ua
2. «Штучний інтелект: майбутнє фінансової системи та економіки» Мінфін. Точка доступу: minfin.com.ua
3. **Пічкурова З.В.** Систематизація теоретичних положень та наукових поглядів на економічний зміст інтелектуальної власності: зб. наук. праць. Наукові записки Національного університету «Острозька академія». 2013. Вип. 24. С. 215–219 (Серія «Економіка»).

С.М. ГОРСЬКА, асистент, А.С. ОРЕЛ, студентка,
Криворізький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ СУТНОСТІ ФІНАНСОВОГО СТАНУ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ

У сучасних економічних умовах діяльність кожного господарюючого суб'єкта є предметом уваги великого кола учасників ринкових відносин, зацікавлених у результатах його функціонування, не виключенням є й банки.

Кожен комерційний банк провадить свою фінансову-господарську діяльність, маючи за мету отримати максимальний прибуток при мінімальних витратах та ризиках. Важливою умовою безперебійної роботи фінансової установи є дотримання вимог чинного законодавства та всебічний комплексний аналіз діяльності, що дає змогу отримати уяву про її реальний фінансовий стан.

На сьогодні не існує загального підходу до визначення сутності поняття «фінансовий стан комерційного банку», тому це питання потребує додаткових досліджень.

Розглянувши та проаналізувавши думки провідних українських вчених (табл. 1), можна зробити висновок про багатогранність та неоднозначність даного терміну.

Таблиця 1

Трактування терміну «фінансовий стан комерційного банку»

Автор	Визначення
О.В. Дзюблик	Фінансовий стан банку – наявність у нього фінансових ресурсів; забезпеченість грошовими ресурсами, необхідними для діяльності, підтримки нормального режиму роботи, здійснення грошових розрахунків з іншими економічними суб'єктами.[1]
В.В. Іванов	Фінансовий стан банку – це система показників достатності капіталу, якості активів, ліквідності балансу, ефективності діяльності, рівня управління (менеджменту) банку. [4]
С.В. Мішина, О.Ю. Мішин	Фінансовий стан комерційного банку – аналіз показників фінансової стійкості, ліквідності та ділової активності.[3]
А.М. Герасимович	Фінансовий стан банку – це оцінка показників фінансової стійкості, ділової активності, ліквідності, ефективності управління.[5]
А.Г. Загородній, Г. Л. Вознюк, Т.С. Смовженко	Фінансовий стан (держави, банку, підприємства, сім'ї) - стан економічного суб'єкта, що характеризується наявністю в нього фінансових ресурсів, забезпеченістю коштами, необхідними для господарської діяльності, підтримання нормального режиму праці та життя, здійснення грошових розрахунків з іншими економічними суб'єктами. [2]

Підсумовуючи вище наведене, можна інтерпретувати дане поняття наступним чином: фінансовий стан комерційного банку - це глибоке, науково обґрунтоване та законодавчо підкріплене дослідження фінансово-економічних відносин стосовно формування, руху та використання фінансових ресурсів банку за певний період часу, яке проводиться шляхом аналізу показників фінансової стійкості, ліквідності, ділової активності та ефективності.

Отже, регулярний аналіз фінансового стану дає змогу банку ефективно управляти своїми активами та пасивами, що призводить до збільшення обсягу прибутку та мінімізації ризиків.

Список літератури

1. Дзюблик, О. В. Фінансова стійкість банків як основа ефективного функціонування кредитної системи : монографія / О. В. Дзюблик, Р. В. Михайлюк. – Тернопіль : Терно-граф, 2009. – 316 с.
2. Загородній А. Г. Фінансовий словник / А. Г. Загородній, Г. Л. Вознюк, Т. С. Смовженко. – 2-ге вид., випр. та доп. – Львів: Центр Європи, 1997. – 572 с.
3. Мішина С.В. Аналіз у бюджетних та кредитних установах: конспект лекцій для студентів спеціальності 6.050100 «Облік і аудит» усіх форм навчання / С.В. Мішина, О.Ю. Мішин. – Х.: Видво ХНЕУ, 2007. – 144 с
4. Іванов В. В. Анализ надежности банка: практическое пособие / В. В. Иванов. – М. : Русская Деловая Литература, 1996. – 320 с.
5. Аналіз банківської діяльності: підручник / [А. М. Герасимович, І. М. Парасій-Вергуненко, В. М. Кочетков та ін.]; за заг. ред. д-ра економ. наук, проф. А. М. Герасимовича. – К. : КНЕУ, 2010. – 599 с.

ЗОЛОТОВАЛЮТНІ РЕЗЕРВИ УКРАЇНИ: ЇХ ДИНАМІКА ТА СТРУКТУРА

Золотовалютні резерви (ЗВР) є важливою складовою валютної системи кожної держави. Вони включають у себе світові високоліквідні активи, які знаходяться під контролем її монетарного органу, Центрального банку.

Золотовалютні резерви Національного банку України - високоліквідні активи Національного банку України в іноземній валюті та золоті, які використовуються для проведення валютних інтервенцій та забезпечення платежів органів державної влади [1].

Вони є важливим інструментом підтримки державного валютного курсу та мають широкий спектр дії. За рахунок них покривається дефіцит платіжного балансу, здійснюються міжнародні розрахунки, можуть погашатися зовнішні боргові зобов'язання тощо, в цілому, ЗВР являють собою подушку безпеки для надійного функціонування держави.

У зв'язку з цим слід постійно відстежувати тенденції у змінах ЗВР країни, щоб мати змогу своєчасно коригувати фінансову політику держави.

Розглянемо динаміку ЗВР України за останні п'ять років (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка золотовалютних резервів України 2018-2020 рр.

Рік	31.12.2016	31.12.2017	31.12.2018	31.12.2019	31.12.2020
Резерви у млрд дол.	15,5	18,8	20,8	25,3	29,1

З наведених даних видно, що резерви зростають, це, безумовно, є позитивним явищем для нашої країни. Навіть у кризовий 2020 рік НБУ вдалось збільшити резерви на 15% по відношенню до попереднього року, та на кінець 2020 року вони мали максимальні значення за останні п'ять років. Цього вдалося досягти: за рахунок операції з державним боргом, зокрема, активна співпраця з МВФ та постійна емісія ОВДП та ОЗДП, дали змогу залучити додаткові фінансові ресурси, частина яких пішла на поповнення ЗВР, тобто фінансування боргу країни були більшими ніж платежі з обслуговування та погашення боргу; за рахунок операцій НБУ на міжбанківському валютному ринку (державна мала позитивне сальдо платіжного балансу); за рахунок переоцінки ринкової вартості цінних паперів та курсів валют, які входять до золотовалютних резервів тощо.

Структура ЗВР України, якими управляє НБУ складається з найбільш ліквідних цінних паперів, активів в іноземній валюті, СПЗ, депозитів та монетарного золота.

Левову частку міжнародних резервів України складають активи в конвертованих валютах, це приблизно 95% від загальної суми ЗВР, частка ж монетарного золота лише 5%.

Цінні папери головним чином представлені казначейськими зобов'язаннями найнадійніших емітентів світу. У резервах України 69% цінних паперів мають найвищий інвестиційний рейтинг ААА, 9% - рейтинг АА і останні 22% мають рейтинг А.

Що ж стосується валюти, яка входить до ВВР, то 80% від загальної кількості належить американському долару, 8% - євро, 2,5% - китайському юаню, по 2% британському фунту стерлінгів та японській єні, частка ж монетарного золота - 5,5%.

Виходячи з вище наведеного, можна зробити висновок, що складові ЗВР НБУ, у певному ступені, диверсифіковані та знаходяться у надійних активах, що мають достатню ліквідність.

Золотовалютні резерви України мають гарну динаміку протягом останніх років, але потрібно їх нарощувати й надалі, бо ЗВР покривають лише 30% сукупного державного боргу.

Досягати цього потрібно не шляхом залучення нових боргових зобов'язань, а за рахунок: збільшення операцій на міжнародному валютному ринку та підвищення їх ефективності; стимулювання експорту; введення нових інновацій на фінансовому ринку; зниження рівня інфляції; залучення міжнародних інвестицій у виробничий сектор економіки тощо. Це дозволить економіці держави вийти на новий світовий рівень.

Список літератури

1. Сайт Національного банку України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://bank.gov.ua>

І. В. ЛАНОВА, старший викладач, Криворізький національний університет

НАВЧАННЯ ФОНЕТИКИ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ НА ПОЧАТКОВОМУ ЕТАПІ – ОДИН ІЗ ОСНОВНИХ АСПЕКТІВ МОВЛЕННЕВОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ-ІНОЗЕМЦІВ

Одним із аспектів лінгвістичної компетенції студентів-іноземців, що потребує особливої уваги на початковому етапі навчання, є фонетика. Навчання фонетики передбачає оволодіння студентами теоретичними знаннями та практичними навичками, термінологічною базою, що необхідні в подальшому під час навчання всім видам мовленнєвої діяльності – аудіюванню, мовленню, читанню й письму. Тому вступний фонетичний курс зазвичай передує системному вивченню української мови як іноземної та формує базу для вивчення мови, особливо в середовищі носіїв мови, що вивчається.

Вивчаючи українську мову як іноземну, представники мовних систем, що принципово відрізняються від української, і лінгвістична компетенція в галузі фонетики стає базою всього подальшого навчання мови. Разом із питанням про значущість аспектного, спеціалізованого навчання фонетики й рівня фонетичної компетенції студентів-іноземців виникає питання про співвідношення методичних принципів комунікативності, лінгвістичної компетенції в галузі української мови та національної орієнтації на фонетичну систему рідної мови студентів. Обсяг лінгвістичної компетенції в галузі фонетики розподіляється за чотирма сферами: вимова звуків та їх позиційні зміни, інтонаційні конструкції й ситуації їх застосування, наголос та його переміщення в парадигмі слів, синтагматичний поділ на фрази. Практика викладання української мови як іноземної доводить, що необхідно дотримуватися національної орієнтації, враховувати співставлення фонетичних систем, відбирати завдання, що враховують типологічні особливості рідної мови студентів й типові помилки у вимові та інтонації.

Найкращі результати в постановці артикуляції звуків досягаються на початковому етапі навчання, коли кожне слово засвоюється в комплексі звукового, писемного оформлення, семантики й функціонування в контексті. Труднощі в коригуванні вимови на наступних етапах навчання мови пов'язані з нейролінгвістичними аспектами породження мовлення: іноземці, які володіють певним лексичним запасом та граматичними навичками конструювання фраз, але не володіють мовленнєвими навичками, не встигають у процесі мовлення (й аудіювання) співвіднести форму й значення фрази.

На початковому етапі навчання здається більш легким шлях, коли викладач-носій тієї ж мови, що й студенти, або пояснює матеріал їхньою мовою, або використовує мову-посередник. Це може бути справедливим, але не стосовно фонетики, де необхідне занурення в мовлення, що лунає. Простіше викладачеві-носію мови, що вивчається, вивчити потрібні терміни фонетики мовою студентів та ознайомитися з двофонетичною системою вихідної мови, ніж коригувати потім артикуляцію. Презентація матеріалу на початковому етапі повинна бути суворо дозованою, з доведенням навичок до автоматизму.

Аудіювання викликає найбільші проблеми в арабській аудиторії. Це пов'язується і з різницею звукової будови, і з наявністю власного алфавіту, що відповідає фонетичній системі з деякими екстралінгвістичними чинниками. При багатому (але пасивному) запасі лексики, при засвоєнні граматики арабські студенти з великими труднощами адаптуються в українській аудиторії, «не чують» співрозмовника, повільно й з великими затратами сил підбирають потрібні слова, при цьому непогано читають і розуміють складні тексти. Треба розуміти труднощі арабських студентів, які починають вивчення української мови з нуля, найчастіше без мови-посередника, у країні мови, що вивчається [1].

Отже, професійне, національно-орієнтоване та комунікативне навчання іноземних студентів фонетики на початковому етапі й у країні мови, що вивчається, дає хороші результати. Необхідно відзначити важливість лінгвістичної компетенції студентів, необхідної в рамках комунікативної ситуації, де фонетика української мови повинна зайняти своє місце.

Список літератури

1. Антонова Д.Н. Фонетика и интонация / Д.Н. Антонова. – М., 2008.

ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Досвід показує, що візуалізація інформації засобами ІКТ значно покращує її сприйняття. В умовах дистанційного навчання викладення теоретичного матеріалу достатньо якісно реалізується простими засобами аудіо- або відео-трансляцій, розміщенням текстових матеріалів або презентацій. Суттєва проблема постає у процесі організації практичних та лабораторних занять не гуманітарних дисциплін, де формування компетентностей відбувається у процесі використання лабораторного обладнання та взаємодії з технічними об'єктами. Тому доцільною є заміна реального лабораторного обладнання віртуальним (реалізованим засобами доповненої реальності), що видається єдиною можливим в умовах дистанційного навчання та карантину.

У технічних університетах розвиток фахових компетентностей здебільшого відбувається під час лабораторних занять. Найбільш характерним для таких занять є залучення до діяльності студентів спеціальних засобів та приладів, що потребують від студента засвоєння деякої множини спеціальних знань, умінь та навичок. Лабораторні заняття, де студенти самостійно виконують експерименти, значно більше сприяють розвитку компетентностей, ніж інші форми організації занять. В умовах дистанційного навчання за відсутності реального лабораторного обладнання його можна замінити віртуальним, що реалізується засобами доповненої реальності. Доповнену реальність можна визначити як систему, що поєднує віртуальні об'єкти та реальність, взаємодіє в реальному часі та працює в 3D. Доповнена реальність не створює повністю віртуальне середовище, а поєднує віртуальні елементи з реальним світом: до реального оточення користувача додаються віртуальні об'єкти, що змінюються унаслідок його дій. У якості засобу реалізації дистанційного навчання в умовах карантину доповнена реальність заохочує студентів до дослідницької діяльності та мотивує їх до експериментування.

Організація освітнього процесу з фізики в умовах карантину потребує відповідного навчально-методичного забезпечення. Проте на сьогодні відсутні підручники або методичні посібники, які регламентують або повністю відображають процес проведення лабораторних робіт під час дистанційного навчання. Зміст лабораторних занять курсу фізики був адаптований до умов дистанційного навчання під час карантину. Нами було розроблено віртуальний супровід до лабораторних робіт з використанням технології доповненої реальності [1].

Під час проведення лабораторних робіт (у дистанційній формі в умовах карантину), були використані об'єкти доповненої реальності додатку Electricity AR [2]. Призначення додатку – навчити студента визначати ціну поділки аналогових вимірювальних приладів та самостійно робити вимірювання з використанням технології доповненої реальності. У ролі маркерів доповненої реальності виступають схематичні маркери, які можна завантажити за посиланням http://kfk.rf.gd/Android/Electricity/images_ukr.html.

Використання засобів доповненої реальності на лабораторних роботах здійснюється із застосуванням підходу BYOD (Bring Your Own Device): для розпізнавання маркерів студенти використовують персональні мобільні пристрої. При наведенні камери мобільного пристрою на креслення-маркер на екрані з'являються аналогові вимірювальні прилади. Таким чином, об'єкти доповненої реальності є доповненням до друкованих інструкцій.

Отже, нами було розроблено елементи методики використання мобільного додатку Electricity AR у процесі виконання лабораторних і практичних робіт. Науковою перспективою подальших досліджень буде вивчення європейського досвіду використання доповненої реальності як засобу дистанційного навчання.

Список літератури

1. Ткачук В.В. Доповнена реальність як засіб реалізації дистанційного навчання в умовах карантину / В.В. Ткачук, Ю.В. Єчкало, А.С. Тарадуда, І.П. Стеблівець // Освітній дискурс : збірник наукових праць. – Київ : ТОВ «Науково-інформаційне агентство «Наука-технології-інформація», 2020. – Випуск 22 (4). – С. 43–53. – DOI : 10.33930/ed.2019.5007.22(4)-4.

2. Matsokin D. Electricity AR [Electronic resource] / D Matsokin. – 2019. – Access mode : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dmatsokin.electro&hl=uk>.

ФІЛОСОФІЯ В СИСТЕМІ СУЧАСНОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ

Дискусії щодо необхідності вивчення філософії та інших гуманітарних дисциплін в системі вищої технічної освіти тривають протягом останніх років у колі вітчизняних педагогів. Власне ця проблема сягає часів індустріалізації, світових протистоянь та «холодної» війни, що вимагали, в першу чергу, вдосконалення технічної освіти, а філософію зводили до певної ідеології. Саме тоді були закладені основи технократичної зверхності та снобізму, необмеженого розширення техногенного світу замість поставання цивілізації духовного росту.

І сьогодні гострим залишається питання, яким чином надати студенту технічного вищого навчального закладу інформацію про світоглядні, гносеологічні, методологічні аспекти інженерної професії. Відповідь на це питання очевидна і дозволяє стверджувати, що комплекс гуманітарних, світоглядних дисциплін не є другорядним, необов'язковим в системі інженерної освіти, а постає важливим компонентом, який сприяє розвитку і суто технічного мислення, і логічного, аргументованого мислення в цілому, а також важливих особистісних якостей і комунікаційних навичок. Останні є необхідними в умовах загострення глобальних проблем, породжених, у тому числі, і технічною діяльністю людини. Без досягнення комплексу філософських дисциплін сучасні інженери перетворюються на «надто дивну касту» (Х. Ортега-і-Гасет), що відчуває власну силу та впевненість, а фактично добре знає лише крихітний куточок світу. Крім того, історія та сучасність європейських університетів підтверджує тезу про необхідність сполучення технічної та гуманітарної складової у вищій освіті. Так великі вчені минулого - Ф. Бекон, Г.В. Лейбніц, Р. Декарт, А. Енштейн та ін. - отримали універсальну освіту. І сьогодні у провідних технічних університетах світу не тільки вивчають гуманітарні дисципліни, а й відкрили факультети гуманітарних наук (Технічний університет Берліна, Технічний університет Рене Декарта, Технологічний університет Сіднея та ін.).

Філософія як фундаментальна галузь гуманітарних знань дає можливість залучити студентів до кола проблем, які утворюють аксіоматику інженерного мислення, дозволяє виділити філософсько-культурологічне значення інженерної справи та продемонструвати його практичний аспект. Саме такий підхід перетворює аксіологію на природну настанову свідомості та призводить до формування надійної світоглядної основи професійної діяльності. Знайомство майбутнього інженера з філософськими концепціями забезпечує підґрунтя збереження раціоналізму та етичності в різноманітних ситуаціях професійної діяльності, дозволяє усвідомити, що онтологічна сутність інженерної творчості - «давати буття» технічним ідеям. Наприклад, вивчення основ філософії Гегеля, що спирається на принцип панлогізму, дозволить розвинути раціональну розважливості, яка безсумнівно є необхідною у технічній сфері. Адже сучасний інженер може брати участь у практичній діяльності тільки за умов належної наукової підготовки, коли він буде не тільки використовувати наукове знання, а й розвивати його, спираючись на чіткі етичні настанови та екологізацію свідомості.

Зокрема для нашої країни екологічні питання є нагальними та вимагають ухвалення серйозних економічних та юридичних рішень, що неможливо без ґрунтовної філософсько-культурологічної підготовки. Крім того, належне місце у формуванні інженерного мислення відводиться й такій філософській дисципліні, як естетика. Адже важливими компонентами технічної діяльності (особливо у сфері будівництва) є просторовий дизайн, колористика та ін., що впливають на якість та конкурентну спроможність кінцевого продукту.

Засвоєння відповідного категоріального апарату та системи естетичних цінностей і знань дозволяє перевести технічну освіту до класу елітарної, високоінтелектуальної, що втілюватиме сформульований Я.А. Коменським принцип пансофії – універсальної мудрості.

Таким чином, підготовка вузькокваліфікованих спеціалістів без належної гуманітарної, філософської складової призводить до духовної інволюції та ціннісної деструкції суспільства. Адже кожен спеціаліст є, в першу чергу, людиною, яка потребує комунікації зі світом, з іншими, потребує вміння вибудовувати власну гіпотезу та траєкторію життя, а формування цих навичок та вмінь можливе саме в просторі філософсько-гуманітарних наук.

А. Ю. ШАХНО, докт. екон. наук, доц., О.О. ЄПМК, здобувач,
Криворізький національний університет

ОСОБЛИВОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ В РОЗВИТОК ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ В УМОВАХ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Сьогодні сучасний економічний розвиток будь-якої країни світу має тенденцію до інноваційного розвитку. Найперспективнішим напрямком підприємницьких капіталовкладень є інвестиції в людський капітал, що пов'язано з розвитком людини в цілому й визначає його як основне джерело бізнесу, що дозволяє отримати найбільший і довгостроковий соціально-економічний ефект. Економічне зростання країни залежить від розвитку людського капіталу, який є головним чинником конкурентоспроможності національної економіки та сприяє насамперед підвищенню продуктивності.

Одним із найважливіших напрямів інвестування як держави, так і підприємства, є інвестиції в людський капітал. Це, в першу чергу, напрями інвестування в освіту, капітал охорони здоров'я, трудовий капітал, науковий капітал, інноваційний та інформаційний капітал, міграційний капітал та капітал культури, мотивації тощо. Протягом життя людиною накопичується певний запас здоров'я, знань, умінь, навичок, який цілеспрямовано використовується в різних сферах життя суспільства, що, насамперед, підвищує ефективність праці на підприємстві й виступає важливою цінністю різних бізнес-структур [1]. При порівнянні всіх видів інвестицій та їх напрямів у людський капітал найважливішими є інвестиції в освіту та охорону здоров'я.

Розглянувши концепцію інвестування в людські ресурси та визначивши найважливіші інвестиції підприємства, слід зазначити, що особливостями процесу інвестування в людський капітал є такі: 1) характер та види інвестицій у людину зумовлені історичними, національними, культурними особливостями та традиціями [2]; 2) очікувані результати від інвестування в особистість залежать від періоду активної праці людини; 3) людський капітал здатен накопичуватися та множитися; 4) інвестиції в людський капітал є перш за все найбільш вигіднішими та безризиковими; 5) формування людського капіталу потребує значних витрат не тільки індивіда, родини, але й держави, підприємства в цілому; 6) отриманий результат залежить від часу інвестування в людський капітал; 7) не всі здійсненні витрати в людину вважаються інвестиціями, а тільки ті, що сприяють розвитку людини, економічно доцільні й приносять користь суспільству тощо. Процес інвестування в людський капітал може здійснюватися на таких рівнях: особистісному – формування капіталу окремих осіб; мікрорівні – формування людського капіталу підприємства; мезорівні – формування людського капіталу регіонів і галузей; макрорівні – формування національного людського капіталу всієї країни; глобалізаційному (рівень формування та розвитку людського капіталу транснаціональних корпорацій) [1].

До заходів підвищення ефективності процесу інвестування в розвиток людського капіталу можна віднести: розробка стратегії оновлення освітньої системи та охорони здоров'я; залучення бізнес-структур до фінансування освітньої та наукової сфери; наближення соціального захисту та забезпечення розвитку людини у відповідності до потреб внутрішнього розвитку суспільства; оптимізація складу професійно-освітньої підготовки людського капіталу відповідно до сучасних економічних потреб держави; впровадження інноваційної освітньої моделі «навчання протягом життя»; створення умов для безперервної освіти протягом життя, здобуття знань та підвищення кваліфікації, яка є фундаментом формування людського капіталу та прогресу суспільства;

Таким чином, визначаючи особливості процесу інвестування у розвиток людського капіталу бізнес-структур та заходи покращення інвестування людського капіталу, можна сказати, що розвиток особистості в умовах підприємницької діяльності є важливою потребою для розвитку підприємства та є запорукою зростання конкурентних переваг як бізнес-структур, так і національної економіки в цілому. Однак, сучасний стан інвестицій в людський капітал в Україні вимагає більш рішучих дій у процесі інвестування і має на меті подвоїти рівень інвестицій, виходячи з досвіду розвинених країн.

Список літератури

1. Шахно А.Ю. Людський капітал в умовах глобалізації: оцінювання, розвиток та державне регулювання. Кривий Ріг: Видавництво ФО-П Чернявський Д.О. 2019. 360 с.
2. Самборська О. Ю. Людський капітал як фактор економічного зростання/ О.Ю. Самборська// Економіка АПК. 2019. № 6. С. 65 – 66. URL: file:///C:/Users/User/Downloads/E_apk_2019_6_10.pdf.

ВИРОБНИЧИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПІДПРИЄМСТВА ТА ШЛЯХИ ЙОГО НАРОЩЕННЯ

Потенціал підприємства показує ступінь успішності його діяльності на сучасному ринку. У сьогоднішніх економічних умовах такі показники, як технічний стан та низька результативність використання виробничого потенціалу підприємства, свідчать про потребу аналізу цього питання, а також розробки певних шляхів підвищення технічного та технологічного рівня виробництва. Враховуючи, що сучасні видобувні підприємства значно залежать від стану мінерально-сировинної, організаційної та техніко-технологічної бази, аналіз виробничого потенціалу та його використання є актуальною задачею. Характерними ознаками ефективного функціонування промислових підприємств в умовах ринкової економіки є забезпечення самоокупності господарської діяльності, яка, в свою чергу, досягається за рахунок підвищення ефективності використання їхнього виробничого потенціалу.

Виробничий потенціал науковці визначають як сукупність потенційних чи наявних можливостей підприємства, а також рівня ефективності використання його ресурсів, запасів, вартісних та натурально-речовинних одиниць виробничої бази, основних засобів та предметів праці, які можуть бути використані для повноцінного виробничого процесу або надання послуг з метою задоволення попиту на ринку (потреб споживачів). А також це поточна та/або потенційна можливість виготовляти такі обсяги та види продукції та таких асортименту, номенклатури та якості, які можуть задовольнити вподобання споживачів та попит на ринку.

Також потрібно зазначити, що поняття "виробничий потенціал" включає не тільки майно підприємства, а й багато інших складових. Таких, як гроші, реальні капітальні об'єкти, природні ресурси, людський капітал, інноваційні заходи та впровадження, цінні папери та інші об'єкти, які залучені у виробничий процес з метою одержання доходів тощо [1].

Так як виробничий потенціал уособлює набір складових, то якщо якийсь із зазначених елементів погано розвинений чи не розвинений зовсім, то це буде негативно впливати на виробничий потенціал підприємства в цілому. Для запобігання такого впливу, потрібно розглядати елементи окремо. Тобто дивитися на проблему глобально, але працювати локально. До того ж будь-якому підприємству потрібно мати здатність до впровадження новітніх досягнень науково-технічного прогресу. Також важливо вміти бути гнучким та мати адаптивність до випуску різної продукції та до економічних і виробничо-технічних умов, які постійно змінюються. Лише за наявності всіх елементів виробничого потенціалу та їхнього нормального функціонування, можливе досягнення кінцевого результату – випуску готової продукції чи надання послуг. Невідповідність асортименту товарів вимогам та уподобанням споживачів, моральне та фізичне старіння основних засобів, високий та неефективний рівень споживання сировини, ресурсів, матеріалів та високий рівень браку свідчать про некомпетентність та низький рівень управління виробничою потужністю на більшості вітчизняних підприємств. Підтвердженням всього вище сказаного є те, що існує велика кількість збиткових промислових підприємств в Україні. Це викликано тим, що наші підприємства не мають чітких і надійних систем аналізу поточного стану їхнього виробничого потенціалу.

Отже, ефективне нарощування виробничого потенціалу на підприємстві неможливе без впровадження якісної системи управління, оптимізації інноваційної діяльності. З метою виявлення можливих перспектив розвитку та вдосконалення підприємства виникає необхідність діагностики техніко-технологічного потенціалу, який становить основу виробничого. Для вчасного реагування на вплив зовнішніх та внутрішніх факторів, постає задача проведення моніторингу змін техніко-технологічної складової виробничого потенціалу [2].

Таким чином, проведення аналізу виробничого потенціалу підприємства та детальний розгляд всіх його складових є важливою передумовою формування стратегії розвитку, а також визначення поточної конкурентоспроможності виробництва та місця на ринку, яке посідає фірма.

Список літератури

1. Олійник Т.І., Косенко А.О. Управління виробничим потенціалом підприємства/ Т.І. Олійник, А.О. Косенко// Ефективна економіка. 2020. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8352>.
2. Мацко Н.Г. Управління розвитком виробничого потенціалу промислового підприємства/ Н.Г. Мацко// Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія Економічні науки. 2017. Випуск 23. Частина 2. С. 69-72.

**ПРОБЛЕМАТИКА ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ
В УМОВАХ ВСЕСВІТНЬОЇ ПАНДЕМІЇ COVID-19**

У 2020 році людство зустрілось з епідемією, яка переросла у всесвітню пандемію COVID-19 й завдала серйозного удару по економіках усіх країн світу. Значний удар на собі відчули всі сфери діяльності людини, а особливо медицина, соціальна сфера. Через карантинні обмеження та створення умов для мінімізації розповсюдження вірусу розпочалися значні проблеми на всіх рівнях бізнесу: від маленьких сімейних торговельних точок та цехів до великих транснаціональних компаній. Кожний з них втратив частину ринку, що призвело до зниження рівня прибутку, втратив працівників через неможливість гідно сплачувати заробітну плату, що, в свою чергу, створило новий поштовх до збільшення обсягів безробіття та стало підґрунтям для нової кризи в багатьох країнах світу. Пандемія COVID-19 збільшила розрив у рівні добробуту не тільки в міжнародному масштабі, а й всередині окремих держав.

Компанії змушені були знизити свою активність, влада збільшувала витрати на допомогу постраждалим та на підтримку системи охорони здоров'я. Велика кількість підприємців вимушені закрити свій бізнес, що сильно вдарило по економіці країни на макрорівні. Проте навіть в умовах тотальної всеосяжної соціально-економічної кризи певна кількість підприємств все таки змогли «вижити». На ринку залишились тільки ті суб'єкти підприємницької діяльності, хто зміг організувати та налагодити віддалену роботу за допомогою інтернет. Головною проблемою для кожного управлінця стала організація робочого процесу й саме у цих умовах підприємці виявили себе з найкращого боку, звісно окрім тих, хто не впорався з поставленою задачею й опинився на біржі праці. Вирішення проблеми потребувало неймовірних соціально-лідерських, маніпулятивних, організаторських та інших якостей. В нових умовах прискорились процеси діджиталізації економіки, освоєння нових технологій, формування нової моделі трудового життя [1].

Працівники, в свою ж чергу, стикнулися з низкою проблем більш психологічного характеру. Адаптація вдома сприймається зовсім інакше, ніж в офісі. Але значна кількість працівників в нових умовах змогли зберегти продуктивність праці через нестандартний підхід до роботи. Вони облаштували свої робочі місця, домовилися з рідними про робочі години, підтримували зв'язок з колегами, та не змінювали свій робочий графік. Саме такі люди швидко адаптувалися до нових умов праці, продовжуючи ефективно працювати в тих компаніях, де працевлаштовані [2].

Отже, в сучасних умовах перед роботодавцями постає питання: «Після закінчення карантину повернутися до звичайного ритму роботи в офісі або перейти на максимально віддалену роботу?». Для ефективного вирішення питання необхідно визначити синергетичний рівень працівників та технологій, якими вони володіють. Covid-19 показав людству, що кожна людина, яка презентує себе на ринку праці, має бути готова до постійного використання новітніх технологій і швидкого переходу на дистанційну роботу.

З нашої точки зору, головними напрямками та перспективами в умовах кризових явищ та діджиталізації економіки є: формування нової моделі трудового життя людини, зростання мобільності; діджиталізація професій, впровадження соціальних технологій, нових форм інноваційної зайнятості та нових моделей робочого часу; підвищення ролі мотивації до інноваційної праці, здатності до креативності та творчого використання отриманих знань й кваліфікаційних навичок особистості; діджиталізація ринку праці, що характеризується зростанням кількості електронних бірж праці, online-платформ тощо [3]. З боку роботодавців доцільно проводити періодичні тренінги для підвищення рівня обізнаності персоналу з новими інформаційними технологіями та протоколами дій в разі термінового переходу на дистанційну роботу.

Список літератури

1. Коронавірус і світова економіка: криза чи піднесення чекає на фінансові системи, бізнес і ринок праці у 2021 році. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/koronavirus-svitova-ekonomika-kryza/31031731.html>
2. Повернення до роботи в нових умовах. DELOITTE. 2020. URL: <https://www2.deloitte.com/ua/uk/pages/human-capital/articles/hc-trends-covid-19.html>
3. Шахно А.Ю. Проблеми та перспективи розвитку й управління людським капіталом в умовах діджиталізації економіки/ А.Ю. Шахно/ Нові виклики та актуальні проблеми розвитку світового господарства: міжнародна наук.-практ. інтернет-конференція (Харків, 1–28 лютого 2021 р.). Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. URL: <https://ojs.kname.edu.ua/index.php/area>

В. Я. НУСІНОВ, д-р. економ. наук, проф., Л. А. БУРКОВА, канд. економ. наук, доц.,
Криворізький національний університет

КІЛЬКІСНА ТА ЯКІСНА ОЦІНКА ЙМОВІРНОСТІ НАСТАННЯ БАНКРУТСТВА ПІДПРИЄМСТВ

Останнім часом економіко-політична ситуація в Україні погіршилась спалахом коронавірусної хвороби. Для припинення розповсюдження COVID-19 урядом було вжито ряд заходів, серед яких локдаун, карантин вихідного дня тощо. У результаті стрімко почала збільшуватись частка збиткових підприємств. Уряд намагається вирішити окреслену проблему шляхом розробки відповідних антикризових програм, основною метою яких є запобігання хвилі банкрутств підприємств внаслідок їх неплатоспроможності. Однак й до сьогодні ця проблема залишається не вирішеною, що актуалізує питання достовірного оцінювання ймовірності настання банкрутства підприємств.

Безліч досліджень зарубіжних та вітчизняних вчених присвячено розробці моделей оцінювання ймовірності настання банкрутства підприємств. Однак й на сьогодні вони мають низку недоліків, основними з яких можна зазначити наступні: придатність застосування деяких моделей тільки для великих підприємств, які котирують свої акції на фондових біржах; відмінність українського податкового та бухгалтерського законодавства від стандартів зарубіжних країн; суттєва розбіжність якісної інтерпретації даних, одержаних в результаті застосування різних моделей і навіть їх кардинальна протилежність; не адаптованість до специфіки сучасної економіки; не урахування галузевих особливостей діяльності підприємств чи регіонів тощо. У той же час своєчасне виявлення ознак можливого банкрутства підприємств дозволяє керівництву вжити термінових заходів щодо виправлення фінансового стану й зниження ризику настання цієї події.

Слід зазначити, що у цілому існуючі моделі побудовані виключно на кількісному оцінюванні ймовірності настання банкрутства підприємств та ґрунтуються на точковому або інтервальному оцінюванні.

Точкове кількісне оцінювання ймовірності настання банкрутства підприємств пропонується, наприклад, у наступних моделях: Г. Спрінгейта (якщо значення показника оцінки ймовірності настання банкрутства підприємств менше, ніж 0,862, то для підприємства діагностується висока ймовірність настання його банкрутства, а якщо більше, ніж 0,862, то низька), Д. Фулмера (якщо значення показника оцінки ймовірності настання банкрутства підприємств менше нуля, то вважається, що банкрутство підприємства ймовірне, а якщо більше нуля, то малоімовірне), Р. Ліса (якщо значення показника оцінки ймовірності настання банкрутства підприємств менше, ніж 0,037, то приймається, що підприємство є потенційним банкрутом, а якщо більше, ніж 0,037, то визнається, що підприємство має стабільний фінансовий стан) тощо.

На нашу думку, суттєвим недоліком моделей Г. Спрінгейта, Д. Фулмера, Р. Ліса є саме точкове оцінювання ймовірності настання банкрутства підприємств, адже діагностування здійснюється тільки на підставі двох обмежень – більше або менше значення показника.

Інтервальне кількісне оцінювання ймовірності настання банкрутства підприємств пропонується у моделях Е. Альтмана, У. Бівера, Р. Таффлера, Г. Савицької, О. Терещенко, Белікова-Давидової тощо. При цьому дослідниками рекомендується оцінювати ймовірність настання банкрутства підприємств на підставі розрахованого значення показника, а залежно від інтервалу, куди він потрапляє, здійснюється його інтерпретація.

У той же час кожен інтервал має верхні й нижні границі, які, на нашу думку, відповідають оптимістичній та песимістичній політиці топ-менеджменту щодо управління фінансовою стабільністю підприємств.

Крім того, керівництвом може бути обрана медіанна позиція, що відповідає середині встановлених інтервалів. Варто відмітити, що у ряді випадків доцільним є здійснення не тільки кількісного, а й якісного оцінювання ймовірності настання банкрутства підприємств. Однак жоден з дослідників не досліджував окреслені аспекти.

Отже, вважаємо доцільною розробку відповідних методичних підходів (оптимістичного, песимістичного та медіанного) до якісного оцінювання ймовірності настання банкрутства підприємств із застосуванням кількісних методів розрахунку.

А.Ю. ШАХНО, д-р екон. наук., доц., В.О. ІЛЬЧЕНКО, канд. екон. наук,
В.О. ЦАРЕНКО, здобувач, Криворізький національний університет

УПРАВЛІННЯ КАПІТАЛОМ БІЗНЕС-СТРУКТУР

Важливою умовою сталого економічного зростання є вдосконалення системи управління капіталом підприємства, а саме його формування та використання, що веде до розвитку необхідної фінансової ресурсної бази. Ефективність існування підприємства, в першу чергу, залежить від вміння менеджерів працювати з капіталом, оскільки він відображає економічні процеси підприємства та його стан у цілому. В сучасній економічній літературі можна зустріти багато визначень капіталу. Його слід розглядати щонайменше в трьох аспектах: фінансовому (як джерело фінансування придбання активів); матеріальному (речовому) та інтелектуальному (людському). Капітал підприємства представляє загальну вартість засобів у грошовій, матеріальній і нематеріальній формах, інвестованих у формування його активів з метою отримання прибутку [1].

Наявність початкового капіталу є ключовим моментом на шляху до успіху заснування будь-якого бізнесу. Значення капіталу у діяльності підприємства не обмежується лише початковим етапом його формування при утворенні підприємства – важливо започаткувати бізнес, але ще важливіше його зберегти та розвинути. Управління капіталом – це система узгодження елементів, задач, принципів, які займаються регулюванням процесу розробки та реалізації управлінських рішень щодо руху власного капіталу в заданих параметрах [2].

Для того, щоб покращити сучасний механізм управління капіталом підприємства, необхідно вести відповідну фінансову політику, яка складається з декількох етапів: 1) аналіз загального обсягу формування капіталу підприємства, його динаміки і структури та кількість власних засобів у сукупному капіталі підприємства; 2) оцінка вартості внутрішнього та зовнішнього капіталу та доцільність його використання в плановому періоді; 3) визначення планових потреб у капіталі підприємства, щоб мати можливість фінансування оборотних і необоротних активів; 4) здійснення оптимізації співвідношення окремих частин капіталу, які були залучені при формуванні капіталу підприємства; 5) здійснення розробки та прийняття рішень для залучення фінансових ресурсів із внутрішніх та зовнішніх джерел для формування капіталу підприємства. Реалізувати цю політику можливо за рахунок впровадження фінансового механізму управління капіталом підприємства, який складається з: управління максимізації прибутку, розподілу чистого прибутку, управління амортизаційними відрахуваннями та управління залученням зовнішніх джерел власних фінансових ресурсів [3]. Головним генератором ідей та рішень у сфері формування капіталу є керуюча система (топ-менеджмент компанії), а виконавцями управлінських рішень вищого керівництва є менеджери нижчих ланок управління. Процес залучення фінансових ресурсів з внутрішніх і зовнішніх джерел, мобілізація капіталу на фінансових ринках, управління його структурою та ефективне його використання є об'єктом управління в системі мобілізації та використання капіталу.

Таким чином, використання різних економічних оптимізаційних моделей - це гарантія управління капіталом підприємства на високому рівні та отримання з процесу виробництва найбільшої користі. Для того, щоб залишитися на ринку, отримувати прибуток та бути конкурентоспроможним підприємством, керівництво повинно ретельно слідкувати за капіталом підприємства, його формуванням та використанням і способами покращення управління ним. Від ефективного управління капіталом, яке має для підприємства велике значення, буде залежати його комерційний успіх та стійкий розвиток. Правильне управління капіталом дозволить максимально підвищити прибуток і суттєво зменшити комерційний ризик.

Список літератури

1. **Чемчикаленко Р. А., Коваль Е. В.** Особливості формування оптимальної структури капіталу підприємства/ **Р.А. Чемчикаленко, Е. В. Коваль**// Глобальні та національні проблеми економіки: електрон. наук. фахове вид. 2018. № 22. С. 855–859. URL:<http://global-national.in.ua/issue-22-2018/30-vipusk-22-kviten-2018-r/4013-chemchikalenko-r-a-koval-e-v-osoblivosti-formuvannya-optimalnoji-strukturi-kapitalu-pidprijemstva>
2. **Харчук С. А.** Сучасні проблеми управління капіталом підприємства та шляхи їх вирішення/ **С. А. Харчук**// Економіка та держава. 2015. №6. С. 110 -113.
3. **Лубкей Н. П.** Теоретичні засади управління капіталом підприємства/ **Н. П. Лубкей**// Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку. 2019. Т 1. №1. С. 38-45.

ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИСОТНОГО БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

Доцільність висотного будівництва є досить дискусійним питанням як в колі науковців, так і практиків.

У зв'язку з наявними проблемами щільності міських забудов, досить актуальними є дослідження проблем, що виникають на всіх стадіях впровадження інвестиційних проектів висотного будівництва - це і освоєння підземного простору і рішення безліч питань, пов'язаних як з технологічними та організаційними питаннями, так і питаннями енергозбереження, і, безпосередньо з визначенням вартості висотних будівель та заходами щодо зменшення витрат як під час будівництва, так і експлуатаційних, та трудомісткості при їх зведенні.

Інформація про перші висотні об'єкти пов'язана з будівництвом єгипетських пірамід, висота яких сягала до 146 м та з Кентерберійським собором в Англії, висотою склепіння якого 42,30 м (повна назва - Собор і Митрополитська Церква Христа в Кентербері), що був заснований в 603 році та є частиною світової спадщини ЮНЕСКО. І сьогодні хмарочоси споруджуються по всьому світу, а також в найкрупніших містах України – в Києві, Харкові, Дніпрі, Одесі та Львові.

До ХХ ст. будівлі поверховістю більше 6-ти поверхів зводилися досить рідко, що пояснюється застосуванням при переміщенні тільки сходів, та потужністю водяних насосів – підйом не більше ніж на 10 м. Тільки винахід та застосування безпечних ліфтів, напірних водяних насосів, застосування нових матеріалів при виготовленні несущих конструкцій – залізобетону та металу дозволило активізувати висотне будівництво в різних країнах світу.

Активізацію будівництва висотних житлових та громадських будівель в період стрімкого розвитку промисловості та містобудування надала Америка. Висока вартість землі, запровадження податку з прибутку від використання земельної ділянки та винахід інженера Уільяма Джені у 1884 році конструкції надійного сталюого ліфта сприяли розвитку висотного будівництва. Все таки поява американських хмарочосів тісно пов'язана з комерційною діяльністю.

Висотне будівництво на Україні до 2020 року регламентувалося ДБН В 2.2-24: 2009 «Будинки і споруди. Проектування висотних і житлових будинків». Але з 1 січня 2020 року набув чинності ДБН В.2.2-41-2019 «Висотні будівлі. Основні положення». Положення цього нормативного документу розповсюджується на проектування та будівництво висотних будівель житлових та громадських будівель з умовною висотою понад 73.5 м в тому числі житлових будинків висотою до 100 м включно та громадських об'єктів висотою до 150 м включно.

Проблема обумовлена кризовим станом будівельної галузі та необхідністю нових підходів до визначення реальної ринкової вартості будівельних проектів в умовах конкурентної боротьби, прийняття економічно ефективних проектних рішень та моделювання їх змін за час будівництва під впливом змін ситуації на ринку.

Узагальнюючі наукові напрацювання щодо економічності оцінювання проектів будівництва висотних будівель можливо ствердити, що: технологічні, організаційні, містобудівні, економічні та управлінські фактори безпосередньо мають вплив на вартість висотного будівництва та ефективність виконання будівельних робіт; оптимальні моделі планування техніко – економічних показників визначення вартості будівництва висотних будівель, запропоновані сучасними науковцями дають можливість спрогнозувати та скорегувати кошторисну вартість та трудовитрати при реалізації проектів; реалізація та оптимізація моделей зведення хмарочосів дають можливість виявити резерви трудових та матеріальних ресурсів в ході будівництва і, тим самим, зменшити кошторисну вартість об'єкту; наукові дослідження питання визначення вартості висотних будівель, потрібно направити в руслі зменшення тривалості будівництва і, таким чином, зменшення вартості будівництва таких об'єктів; інвесторська документація на будівництво висотних будівель незалежно від фінансування та форм власності повинна підлягати комплексній державній експертизи на стадії П відповідно до чинних нормативно – правових актів.

КРИВОРІЗЬКИЙ ПРОМЕТЕЙ – ЕДУАРД ФУКС: ДО 148 РІЧНИЦІ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ОДНОГО З ФУНДАТОРІВ УНІВЕРСИТЕТУ

Криворізький національний університет – це, перш за все, жива спільнота людей – викладачів, науковців та студентської молоді. Історія нашої ALMA MATER тісно вплетена в історію рідного міста, суспільства та промисловості. Звернення до історичного коріння нашого університету – це сторінка пам'яті й спосіб осмислення динамічного розвитку вищої освіти та науки. Адже будь-які досягнення ґрунтуються на спадщині попередніх поколінь. Особливе місце в структурі пам'яті посідає біографічний вимір минувшини. До знакових постатей, які були дотичні до витоків Криворізького національного університету, відноситься Едуард Карлович Фукс. 30 квітня виповнилася 149 річниця з Дня народження одного з фундаторів нашого навчального закладу, відомого геолога, гірничого інженера, викладача, фотографа та справжнього патріота криворізької землі. Він був репресований сталінською системою, тому його ім'я пережило тривалу епоху замовчування.

Якщо доля Олександра Поля (Степового Прометей, за влучним висловлюванням дослідників) достатньо відома широкому загалу, то життя Едуарда Фукса довгий час залишалося в тіні. Його наукова, професійна, мистецька та освітня спадщина потребує осмислення та популяризації. Внесок цієї людини в історію промислового Криворіжжя та нашого університету, без перебільшення, важко осягнути нашвидкуруч. Людина-епоха, недооцінений сучасниками, недостатньо відомий нащадкам, Е. Фукс посідає знакове місце в традиціях рідної ALMA MATER та пам'яті міста руди та металу. Бо він - «криворізький Прометей»! Про що, власне, красномовно свідчить його життєвий шлях та спадщина.

ФУКС Едуард Карлович (1872-1938) - уродженець Білорусії, нащадок зрусифікованих німців, лютеранської віри, випускник Петербурзького гірничого інституту, геологічними дослідженнями в Кривому Розі почав займатися з кінця XIX ст., ініціатор створення Технічного товариства інженерно-технічних працівників Криворізького басейну (1905 р.), викладач геології, мінералогії, гірничого мистецтва, перший завідувач геолого-мінералогічного кабінету Криворізького вечірнього робітничого технікуму – Криворізького гірничорудного інституту (1922-1932 рр.), провідний геолог Криворізьких залізрудних трестів і рудоуправлінь. Склав перший геологічний опис Криворізького залізрудного басейну. Написав наукову працю «Кривий Ріг у світовій промисловості» (1920 р.). Завдячуючи його науковій позиції, Кривий Ріг отримав статус міста у 1919 р. В 1926 р. здійснив перший повний перерахунок покладів криворізької залізної руди.

4 жовтня 1922 р. розпочалися заняття в Криворізькому вечірньому робітничому технікумі, на базі якого виник гірничорудний інститут. Для самого Едуарда Фукса цей рік став початком його викладацької діяльності; він читав лекції з геологічних дисциплін. Серед першого випуску студентів восени 1926 р. був і його син, який пішов шляхом батька. З 1930 р. як головний геолог Кривбасу очолив спеціальну геологічну організацію - Геолтрест (криворізьку філію). Зібрав унікальну колекцію мінералів. Залишив для нащадків велику фотоспадщину. Тому сьогодні ми можемо споглядати краєвиди Криворіжжя та його жителів сторічної давнини! Один з небагатьох, хто отримав звання «Герой Праці» (1922 р.). Двічі був жертвою сталінських репресій. 2 квітня 1938 р. помер від виснаження (відмовився від їжі в знак протесту). Місце поховання не відомо. Лише в 1957 р. родина Е. Фукса отримала довідку про відсутність складу злочину, а остаточно був реабілітований 21 листопада 1989 р.

Останнім часом особистість Е. Фукса повертається із забуття. В 2016 р. в межах кампанії декомунізації в Кривому Розі на честь Едуарда Фукса перейменовано вулицю Тухачевського в Покровському районі. Видаються брошури, книги, фотоальбоми; вийшла друком поштова картка з оригінальною поштовою маркою. Випадком долі фотоспадщина Е.Фукса була віднайдена, врятована та зажила яскравими кольорами на виставках й виданнях І. Рукавіцина, Г. Аргунова тощо. Пам'ятаємо та шануємо життєвий шлях й доробок корифеїв, до лав яких сміливо відносимо ім'я Едуарда Фукса! Документи, фотографії, листи, особисті речі, фотокамера Е. Фукса зберігаються в музеї історії Криворізького національного університету.

НООСФЕРНО-ПРОГРАМУЮЧА МЕТОДОЛОГІЯ ІННОВАЦІЙНОГО ЗРОСТУ ЗНАНЬ В КОНСТРУКТАХ МЕНТАЛОКОГНІТИВНИХ ПАТТЕРНІВ ВИПЕРЕДЖАЮЧОЇ АФЕРЕНЦІЇ ТА В ОНТОСАХ ЇХ НОО-РЕАЛІЗАЦІЇ

Розробка програмованої методології когнітивного розпізнавання інноваційних знань представляє собою метатеоретичну проблему. І.Лакатос подібне розумів як створення такої метатеорії, котру можливо покласти в основу інноваційної наукової програми безперервного зросту знань без їх парадигмального розриву. Подібне здійснюється «епістемологічним суб'єктом», мислення якого носить прогностичний, інноваційно-програмуючий характер, котрий не стільки вирішує питання про нові теорії і знання, скільки «програмує рішення». Тобто програмовано-рефлексивно вирішує проблеми в їх перспективному баченні і здійсненні (як робив А.Ейнштейн), переходячи від «недійсного» до «дійсного знання» [1].

В нашій концепції це відбувається як рефлексивно, так і онтологічно – через конструювання менталологічних паттернів та їх опредмечення в процесі «епістемологічного руху знань» з утворенням інноваційних ноо-знань [2]. Їх когнітивне розпізнавання як епістемологічних інновацій потребує відповідного «конструювання знання» в конфігураторах «епістемологічних моделей» (Г.П.Щедровицький) та в їх суб'єкт-об'єктному «об'єднаному аспекті» [3]. Це потребує розробки інноваційно-програмуючої методології, за якою аферентивно-забігаюче знання («недійсне») стає реально-дійсним знанням, що несе в собі не тільки «об'єктивну істину» (як реальне знання), але й «суб'єктивно-ціннісну істину» синтезованого суб'єкт-об'єктного знання «менталізованої достеменності» [4]. Ноосферно-програмувана репрезентація подібного «знання інновацій» може бути представлена в менталологічних паттернах (МКП), в котрих можлива «об'єктивізація знання» у ноосферно «дійсному знанні» (НДЗ), що й стають «онтогносеологічною конструкцією» ноосферної реальності в якості «епістемологічного реалогнозиса» (ЕРГ) ноо-знань [2]. Подібне відбувається вже не тільки метатеоретично, але й метареальносно як онтогносеологічний суб'єкт-об'єктний ментально-ноосферний рух: МКП → НДЗ → ЕРГ ноо-знань. Вони акумулюються в кластерних логономосах (КЛН) реалізації відповідної інноваційної ноосферної програми [4]. А програмовано-методологічно локалізуються в онтогнозисах (ЛОГ), сконструйованих в 5-ти нооментальних паттернах (НМП), що функціонують як реальнісні кластери конкретної логіко-номонологічної дії. А саме: (1) НМП/ЛОГ₁: це аферентивне менталоусвідомлення в кластері КЛН₁ наявності онтологічної ноо-реальності знання (в ноосах ноосферної свідомості); (2) НМП/ЛОГ₂: поняттєва морфологізація «суб'єктогнозиса» (аферентивного знання) в предметних формах та об'єктній локалізації інноваційного онтознання (онтози як морфоопредмечене об'єктознання), що програмується в кластері КЛН₂; (3) НМП/ЛОГ₃: це кластер КЛН₃, в котрому відбувається нооментальний епістемологічний рух знань, що організується в конфігураторах ноосферного мислення й пізнання; (4) НМП/ЛОГ₄: це кластер КЛН₄, в якому відбувається «суб'єктивізація дійсності» через ноо-знання і встановлюється «інноваційний фокал» знань та їх «інноваційний форсайт» з «приматом розуміння над мисленням» (що є пріоритет ноо-здібності в дії ноо-фактора); (5) НМП/ЛОГ₅: суб'єкт-об'єктне «синтезування знання» (в синергетично-фазовому переході) та надання їм інтегрованих знаково-поняттєвих конструкцій когнітивних паттернів, імпринтів, матриць і проектів операційно-номонологічного та програмовано-методологічного значення (кластер КЛН₅). Подібна нооментальна трансляція знань активує їх у дійсне існування як ноо-знання, а за критерієм епістемологічної конструктивності семіотично перекодує дійсність на науково-семантичну реальність та науковий реалогнозис дійсних знань з наукових фактів і артефактів.

Список літератури

1. Розов М.А. Философия науки в новом видении. М: Новый хронограф, 2012. – 440 с.
2. Капіца В.Ф. Філософія науки: інноваційна методологія та епістемологія ноосферного зросту знань. - Кривий Ріг: Видав.центр, 2018. – 731 с.
3. Щедровицький Г.П. Знак и деятельность. Кн.1. Структура знака, смысл, значения, знания. М.: Востлит, 2005.
4. Капіца В.Ф. Номонологічні кластери інноваційних програм з ноосферно-технологічних НТ-досліджень процесів енактивно-виробничого розвитку промисловості і суспільства/ Матеріали Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Розвиток промисловості та суспільства» – Кривий Ріг: Вид-во КНУ, 2020. – 289с. – С.277.

**РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ У ВИКЛАДАННІ ФІЛОСОФІЇ
В ПРОЦЕСІ ОНОВЛЕННЯ СИСТЕМИ ОСВІТИ**

Зміни у сучасній освіті України взаємопов'язані з її входженням до світового освітнього простору, що зумовлює інноваційний тип її розвитку характерними ознаками якого є забезпечення якісної освіти майбутніх поколінь шляхом проведення освітньої політики, щодо системного впровадження інноваційних освітніх проєктів. А саме: розроблення і використання принципово нових прогресивних педагогічних технологій, сприяння переходу до нових форм організації навчально-виховного процесу та управління інноваційними навчальними закладами, організація інноваційної діяльності педагогічних працівників, їх підготовка до професійної діяльності в умовах інноваційних змін.

Інноваційний розвиток навчальних закладів є одним із важливих і складних інноваційних процесів, який відбувається у межах загальних законів розвитку державної освітньої системи відповідно до соціально-економічних, громадських і науково-педагогічних потреб суспільства. У структурі професійно спрямованої особистості педагога готовність до інноваційної діяльності є показником його здатності нетрадиційно вирішувати актуальні для особистісно-орієнтованої освіти проблеми. Своєчасне, об'єктивне з'ясування рівня сформованої готовності конкретного педагога до інноваційної діяльності дає змогу спланувати роботу щодо розвитку його інноваційного потенціалу, який є важливим компонентом структурних професійних якостей. Інноваційна педагогічна діяльність є одним із видів продуктивної діяльності. Серед її обов'язкових компонентів особливу роль відіграє творчість.

В освітній діяльності ЗВО інноваційна поведінка педагога відіграє особливу роль, оскільки поруч із навчальним відбувається процес службової діяльності.

Цей факт ускладнює роботу викладача та вимагає особистісного підходу до викладання навчальних дисциплін з елементами експерименту, використовуючи нові ефективні ідеї та технології. Варто зазначити, що в контексті розвитку інноваційної поведінки педагог повинен мати креативний підхід як до навчального, так і до процесу підготовки до занять.

Сучасний розвиток філософської думки у сфері мислення і пізнання пов'язаний з пошуком нової світоглядної парадигми розуміння світу і людського буття, створення умов для постіндустріального розвитку суспільного виробництва, нові пізнавальні засоби, якими виступають інформаційні моделі, інформаційно-комп'ютерні технології тощо.

Також варто відзначити, що концептуальні засади інноваційних процесів у системі вищої освіти визначається комплексом фундаментальних філософських, загальнонаукових та конкретно-наукових закономірностей і принципів, обумовлюється загально-цивілізаційними, національними, соціальними, регіональними умовами розвитку освіти та особистісними детермінантами суб'єктів інноваційних процесів [1].

Філософія виступає інструментом у формуванні міждисциплінарних та трансдисциплінарних зв'язків.

Сучасна наука стрімко рухається в своїх досягненнях, але філософське обґрунтування цих досягнень стає необхідною умовою загального розвитку людства. Не можна зрозуміти хід розвитку наукового знання, якщо не брати до уваги філософські аспекти сучасного розвитку суспільства, інформації, науки, техніки, технологій, освіти тощо. Як наслідок, перед філософією розгортаються нові проблеми, не тільки методологічні та теоретичні, але й практично-орієнтовані та прикладні [2].

Це передбачає утворення такої інфосфери науки, котра була б здатна на розширеній основі продукувати інновації та впроваджувати інноваційні технології у всі сфери суспільної життєдіяльності і галузі виробництва, включаючи гірничо-металургійний комплекс Кривбасу.

Список літератури

1. Коновальчук І. І. Теоретичні засади реалізації інноваційних процесів у вищих навчальних закладах / І. І. Коновальчук // Інновації у вищій освіті: проблеми, досвід, перспективи: монографія / за ред. П. Ю. Сауха. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2011. – С. 124-134.
2. Дольська О.О. Дієвість прикладного характеру сучасної філософії / О. О. Дольська // Практична філософія. – 2015. – № 1(№ 55). – С. 13-21.

**ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СМЫСЛОЖИЗНЕННЫХ ЦЕННОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА
В НООСФЕРНОМ ОБЩЕСТВЕ**

Каждое поколение и конкретный человек, непосредственно вступающий в жизнь, застает в наличии определенные социальные условия, он попадает в созданный предшественниками мир материальной и духовной культуры, который исторически прогрессивно развиваются и обогащаются. При этом сама сущность человека, его смысложизненные ценности формируются и раскрываются в экзистенции, а также включенности индивида в конкретную сферу социальной деятельности, осмыслении самого себя в качестве разумной созидательной личности [1].

Философы, начиная от периода античности, всегда анализировали качественное состояние различных сторон общества своего времени. Убедительно объяснил историческую динамику, трансформацию современного общества в начале XX в. В.И.Вернадский, который обосновал окончательный переход человечества в состояние ноосферы (сферы разума). Современная цивилизация, пребывающая в условиях ноосферы, все больше погружается в циркулирующий поток информации, новых знаний. Теоретические разработки интенсивно воплощаются в технологии, машины, стандарты качества жизни, нормы права, готовится мыслящая материя – неживой искусственный интеллект. Человек становится всемогущим и восхищается, гордится новыми возможностями разума, позволяющему успешно осваивать, изменять природный мир и социальную реальность. Но, вместе с тем и в то же время, экзистенциальный анализ духовного мира зрелой ноосферной личности свидетельствует о глубоких переживаниях, особенно в пограничных ситуациях, по поводу короткого времени своей жизни, неизбежности ее завершения. Жизнь индивида непрерывно течет и ускользает, ее нельзя притормозить. Забота о сохранении жизни инстинктивно присуща всем представителям фауны, но лишь *Homo sapiens* осознает, что действует неотвратимый биологический цикл триады: зарождение, развитие и смерть. У человека зарождается ощущение бессмысленности своего бытия, утраты будущего.

В этих условиях цивилизованный человек отчетливо понимает, что ввиду короткого времени своего земного существования действительной ценностью является не просто жизнь в виде биологического процесса, а жизнь, наполненная социально значимым содержанием и смыслом. Жизнь человека уникальна, для него смысл есть в любой конкретной жизненной ситуации. Формой выражения смысла жизни является индивидуальное мировоззрение. Каждый мыслящий человек ищет свой ответ на вопрос о смысле жизни. Смысл жизни проявляется в ценностных ориентациях личности, включающих представление о природном мире и своем месте в нем, отношении к себе и другим людям, к жизни и смерти.

В философской литературе представлено много вариантов, конкретизирующих смысл жизни человека: созидательно-альтруистический; социально-творческий; социально-демографический; стремление к власти; гедонический; прогрессивное развитие личности; повышение социального статуса; конформистский (стремление жить как все); теологический (служение богу и достижение бессмертия) [2-3]. Один и тот же человек может ориентироваться на несколько концепций смысла жизни. Очевидно, что во многих перечисленных вариантах смысла жизни, присутствует надежда человека опредметить себя в творениях материальной или духовной культуры, сохранить память о себе в генеалогической цепочке.

Трудности обретения ясного понимания смысла жизни нередко проявляется среди молодежи, когда она сталкивается с вопросами «Кто Я?», «Для чего Я живу?». В условиях ноосферного общества открывается неограниченный доступ к сетям интернета, который нередко формирует порочные представления о жизненных ценностях, подталкивает молодежь к экстремизму, абсурдным протестным акциям, суициду, наркомании. Ноосферное общество обязано всеми средствами формировать у молодежи научное философское мировоззрение, помогать глубоко осмысливать свое предназначение, уметь согласовывать свои ценности с ценностями своего отечества.

Список литературы

1. Франкл В. Человек в поисках смысла М.: Прогресс, 1990. – 368 с.
2. Немировский В.Г. Смысл жизни: проблемы и поиски. К., Политиздат укр., 1990. – 350 с.
3. Трубецкой Е.Н. Смысл жизни. М.: Республика, 1994. – 432 с.

Т. В. ЦИМБАЛ, д-р філос. наук, проф.
Криворізький національний університет

ПРОБЛЕМНИЙ ПІДХІД У ВИКЛАДАННІ ФІЛОСОФІЇ ЯК ВІДПОВІДЬ НА ВИКЛИКИ ЧАСУ

Серед різноманітних аспектів проблеми філософської освіти у вищих навчальних закладах негуманітарного профілю варто виділити два основних: чому навчати і як навчати студентів.

Суттєве скорочення обсягу годин, що виділяються на вивчення філософії призвело до необхідності перегляду тематичних планів та пошуку нових методів викладання. Враховуючи це, вважаємо необхідним, по-перше, відмовитися від історичного підходу до вивчення матеріалу курсу, адже досягнути весь філософський спадок за 36 годин аудиторних занять неможливо, а по-друге, визначити, що головними завданнями курсу є формування вміння виявляти та досліджувати найбільш глибокі проблеми, які постають сьогодні перед суспільством і людиною, осмислення існуючих варіантів їх вирішення та самостійний пошук нових оригінальних варіантів.

Акцентування принципу самостійності слідує з усвідомлення, того, що «філософія не є системою знань, яку можна було б передати іншим і тим самим навчити їх. ...Шлях філософії проходить крізь наші власні випробування, завдяки яким ми набуваємо унікальний досвід» [1]. Причому філософські проблеми є по суті вічними, такими, які не передбачають однозначного вирішення раз і назавжди, але знову постають у часопросторі епохи новими гранями. Саме таке розуміння завдань курсу філософії призводить до усвідомлення необхідності застосування проблемного підходу у викладанні. Стисло його сутність можна окреслити такими тезами:

- вивчення філософії передбачає послідовне використання проблемних ситуацій, пошук і вибір найбільш прийнятних шляхів вирішення останніх.

Проблемна ситуація – це усвідомлена задача, яка виникає через невідповідність наявного і необхідного для її вирішення знання. Проблемне навчання пропонує різноманітні можливості розв'язання задач і дозволяє використовувати основні поняття і категорії філософії;

- реалізація окресленого підходу можлива за умови наявності у студентів інтересу до поставленої проблеми і бажання брати участь у її вирішенні. Останнє спирається на використання особистісного підходу, який сприяє усвідомленню проблемної ситуації, виходячи з наявного рівня знань студента, та сприйняттю її як власної. Тим самим проблемний підхід дозволяє акцентувати роль антропологічної та аксіологічної складової в сучасній філософії;

- враховуючи, що філософські проблеми мають історичний характер, необхідно враховувати їх соціокультурні передумови, філософську передісторію та мету досліджень. Важливо навчити студентів розрізняти наукові і філософські проблеми, розуміти специфіку та стратегію філософських розмислів;

- особливу увагу необхідно приділяти логіці викладу матеріалу, з метою пробудження та утримання інтересу студентів, а також з метою навчання самостійному розмірковуванню, філософському мисленню, філософській рефлексії.

У процесі застосування проблемного методу викладач повинен ставити питання, які допомагають студенту самостійно формулювати філософську проблему, розкривати її сутність, спільно шукати шляхи вирішення проблем, формулювати висновки та прогнозувати соціокультурні наслідки певних філософських проектів.

Це реалізується в процесі проведення завчасно підготовлених дискусій, в ході яких окреслюються можливості вирішення філософської проблеми, а також за допомогою організації рольових ігор, які дозволяють зрозуміти світогляд та світовідчуття людини певної історичної епохи, певної культури.

Отже, використання проблемного методу у викладанні філософії дозволяє формувати й виховувати освічених, творчих особистостей, спеціалістів, що здатні гідно відповідати на виклики часу, обираючи дієві життєві стратегії та ухвалюючи нестандартні рішення.

Список літератури

1. Мамардашвили М.К. Как я понимаю философию? / М.К. Мамардашвили // М.: Прогресс-Культура, 1992. – 414 с.

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ
ІННОВАЦІЙНИХ МЕХАНІЗМІВ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Сучасна система взаємовідносин між наукою і суспільством відводить інноваціям провідну роль стимулу розвитку, що визначає найважливіші напрями наукової діяльності. Динаміка основних індикаторів інноваційної діяльності вказує на те, що інноваційна система, яка існує на даному етапі, в повній мірі не сприяє інноваційному розвитку країни, регіонів та підприємств. Тому пошук нових теоретико-методичних та практичних підходів щодо механізмів інноваційного розвитку з урахуванням нагромаджених економічною наукою знань, передового зарубіжного та набутого вітчизняного досвіду зумовив актуальність теми.

Проте, незважаючи на велику наукову та практичну значимість, існуючі дослідження носять фрагментарний характер, що виражається в розгляді регулюючих механізмів, що підтверджує необхідність подальших досліджень інноваційного розвитку. Мета дослідження зобумовила постановку і розв'язання таких завдань: проаналізувати сучасний стан та визначити методичні підходи щодо оцінки рівня інноваційності підприємств; обґрунтувати механізми інноваційного розвитку підприємств; розкрити економічну сутність, механізми інноваційного розвитку підприємств [2].

Інноваційні процеси в економіці пов'язані з розробкою, пошуком, освоєнням, удосконаленням і подальшою комерціалізацією нових продуктів, технологічних процесів і систем, організаційних структур і методів господарювання, в широкому сенсі зі зміною віддачі ресурсів, їх якісним зростанням, перетворенням потенційного науково-технічного процесу в реальний. Мета Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року полягає у розбудові національної інноваційної екосистеми для забезпечення швидкого та якісного перетворення креативних ідей в інноваційні продукти та послуги, підвищення рівня інноваційності національної економіки, що передбачає створення сприятливих умов для розвитку інноваційної сфери, збільшення кількості впроваджуваних розробок, підвищення економічної віддачі від них, залучення інвестицій в інноваційну діяльність [1].

Інноваційний розвиток підприємств слід розглядати як особливу інноваційну спрямованість креативних ідей і цілей та шляхи їх досягнення через механізми державного регулювання економіки і ринкову самоорганізацію, обумовлену переважною орієнтацією ланок всіх сфер економіки на виробництво інноваційних продуктів і послуг на базі сприятливих умов для розвитку інновацій, комерціалізації впроваджуваних розробок, підвищення соціально-економічної віддачі через залучення необхідних інвестицій в інноваційну діяльність. Вважаємо, що інноваційний розвиток як системний процес, заснований на знаннях та інноваціях, який реалізує конкурентні переваги, забезпечує стаке зростання, підвищення якості та рівня життя населення шляхом гармонізації інтересів його учасників. Застосування даного наукового підходу на практиці, тобто при формуванні інноваційного розвитку, можливе на різних етапах формування механізмів активізації інноваційного розвитку підприємств [3].

У сучасному світі бурхливо розвивається інноваційна економіка, а отже дуже важливо ефективно управління інноваційними процесами, оскільки воно дасть можливість господарюючим суб'єктам підвищити ефективність діяльності. У підтримці та забезпеченні зростання інноваційної діяльності важливу роль відіграє інноваційний потенціал країни або регіону. Крім того, він визначає інноваційний шлях розвитку національної економіки країни.

Важливо підкреслити, що країни з розвинутою ринковою економікою формують таку систему взаємин між наукою, виробництвом і суспільством, при якій інновації є основою розвитку промисловості і економіки, визначають найважливіші напрями наукової діяльності. Отже, формування і побудова механізму інноваційного розвитку регіонів і всієї країни можливо спільними зусиллями держави, підприємницьких структур і наукового середовища, а також суспільства в цілому.

Список літератури

1. **Гець В.** Інноваційно-інвестиційна діяльність в Україні. Стратегічні виклики XXI століття суспільству та економіці України. Київ : Фенікс, 2007. Т. 1: Економіка знань – модернізаційний проект України. С. 285–302.
2. **Катерняк І.** Формування регіональної інноваційної політики. Львів: ЛРІДУ НАДУ, 2012. 110 с.
3. **Микитюк П. П.** Інноваційний розвиток підприємства. Навчальний посібник. Тернопіль: ПП «Принтер Інформ», 2015. 224 с.

В.О. ВЕДЕНЄСВ, канд. політ. наук, докторант,
Київський національний університет ім. Т. Шевченка

ПРО МОДЕЛЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЛІТИКИ МІЖЕТНІЧНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ В УКРАЇНІ

З моменту набуття Україною незалежності, дискусії з приводу обрання моделі інтеграції суспільства мають спорадичний характер. Втім толерантні міжнаціональні відносини здатні забезпечити сталий демократичний розвиток країни. Але виявляється, що, по-1-е, демократії та толерантності потрібно навчатися, по-2-е, це є доволі складним та тривалим процесом, у якому ці якості суспільного буття можуть свідомо прищеплюватися суспільству, завдяки популяризацію понять «згоди».

Для початку потрібно розібратися в теоретичних засадах поняття «згода», яке йде від синонімічного терміну «соціальної солідарності» Е. Дюркгейма [1]. Соціальна «згода», як об'єктивна необхідність подолання наслідків розподілу суспільної праці, з часом утворює нації, в солідарні зв'язки яких людина «вимушено» [2] потрапляє природним шляхом в момент народження. Але це не відбувається автоматично, як вважав Е. Дюркгейм, а передбачає соціальну активність людей по «штучному конструюванню» [3] «уявних спільнот» – націй, ціннісні сенси яких конструюють політичні актори, закладаючи тим самим основи «політики ідентичності».

Але там, де свідомо діють політичні актори, інтереси яких є потенційно конфліктними, там розвиток політичних процесів та прояв ціннісних сенсів, має поліваріантний характер, що призводить до оспорювання результатів суспільних дій (що в контексті проблеми етнічної ідентичності може визначатися як «боротьба за ідентичність»). Ця боротьба характерна не лише для України, але і для країн «сталого демократії», які на початку ХХІ ст. зіткнулися з новими викликами, що породжуються процесами міграції та переродженням старих проблем національної ідентичності, що набули нового політичного вигляду та загострення [4].

Які консенсусні моделі забезпечення міжетнічної інтеграції суспільства можливо використати в сучасній Україні: *модель мультикультуралізму* забезпечує міжнаціональну згоду на підґрунті принципу толерантності міжнаціональних стосунків, що формує громадянську націю у вигляді сукупності етносів, що її складають; *модель формування наднаціональної макрополітичної спільноти*, де національно-державна ідентичність визначається як стійкий взаємозв'язок людини з національною спільнотою, що підтримується за допомогою інституту держави та політико-культурної традиції державності.

Складність ситуації полягає у тому, що вищевказане становить теоретичну складову проблеми формування в Україні багатоетнічної громадянської макроспільноти на консенсусному підґрунті. В реальному житті починаючи з набуття Україною незалежності влада не опікувалася практичної складовою цього питання – не була сформульована стратегія національного розвитку, не були визначені кроки по запровадженню запобіжників, які б унеможливили конфлікти на національному, релігійному, мовному ґрунті. Суспільний консенсус забезпечувався завдяки природній толерантності тих етносів, які мешкають на теренах сучасної України. І такий стан речей міг існувати доволі довгий час, як би політики не почали використовувати національне, релігійне, мовне питання як інструмент мобілізації власного електорату. Зараз в Україні впроваджується *модель нації-держави*, де національно-державна інтеграція всіх етносів країни забезпечується за допомогою інституту держави навколо титульної нації країни.

В Україні історично сформувалися три регіони, які мають самобутню історію, ціннісні уподобання та власних героїв. Вірогідно, якщо політики припинять спекулювати на розбіжностях цих регіонів, змінять модель забезпечення міжетнічної інтеграції суспільства, припинять його радикалізувати, то громадяни України мають шанс перетворитися країну на успішну внутрішньо цілісну державу та суспільство, на кшталт сучасних Фінляндії та Швейцарії.

Список літератури

1. Гофман А.Б. Концептуальные подходы к анализу социального единства // Социологические исследования. – 2015. – № 11. – С. 29-36.
2. Дюркгейм Э. Социология. Ее предмет, метод, предназначение / пер. с фр., составление, послесловие и примечания А.Б. Гофмана. – М.: Канон, 1995. – 352 с.
3. Хобсбаум Э. Нации и национализм после 1780 года / пер. с англ. А.А. Васильева. – СПб.: Алетейя, 2017. – 309 с.
4. Pelletier R., Couture J. Identity and political trust in multinational democracies: the cases of Québec and Catalonia // Trust, distrust, and mistrust in multinational democracies: comparative perspectives / D. Karmis, F. Rocher (eds). – Montreal; Kingston; London; Chicago: McGill-Queen's university press, 2018. – P. 300-330.

К.О. ТЕРЕЩЕНКО, викладач-методист,
ВСП Гірничий фаховий коледж Криворізького національного університету

ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДУ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИКЛАДАННІ ГУМАНІТАРНИХ ДИСЦИПЛІН У СУЧАСНІЙ УКРАЇНІ

На формування світогляду сучасної української молоді, зокрема студентів, неабиякий вплив має стереотипне мислення. Воно полягає в наступних уявленнях старшого покоління: певна особистість визначає хід історії народу. Наприклад, вплив іноземних країн на державотворення в Україні (Річ Посполита та Російська імперія у XVI-XX ст.), можливість відродження певної моделі суспільства (СРСР в якості «стабільної» політичної системи зі сталою економікою); ствердження високих стандартів життя як у розвинутих країнах Заходу, вплив освіти на здійснення успішної кар'єри, великий дохід, що забезпечується олігархічним положенням і адміністративною посадою, розвиток суспільства по біологічним, а не соціальним законам тощо.

Студентам слід взяти до уваги, що на вивчення історії та інших гуманітарних дисциплін впливають деякі важливі чинники суспільного та індивідуального розвитку людства:

а) причинно-наслідкові зв'язки, коли індивідуальна та колективна діяльність людей не може бути випадковою, а залежить від причин та наслідків в історичному та природному процесах;

б) наявність внутрішніх та зовнішніх причин, серед котрих головними визначаються внутрішні чинники; наприклад, ступінь готовності суспільства та людей до змін, в разі яких зовнішні чинники стають другорядними і не є головними;

в) соціальна відповідальність в суб'єкті історичного процесу; це, насамперед відповідальність органів державної влади, що відповідають за економічне становище в країні, рівень життя населення та культурний розвиток суспільства;

г) перебування суспільства та людей в постійному соціальному русі; цей рух проявляється в суспільних під'ємах та спадах в економіці, в економічному, політичному та культурному житті народу, а також в інших процесах суспільного розвитку;

д) наявність свободи в індивідуальному та колективному житті; вона визначає як успішний розвиток суспільства та держави в цілому і конституційно закріплена в правах людини, але реалізація цих прав залежить від виконання відповідних громадянських обов'язків кожною людиною як свідомим громадянином власної держави;

е) загальний рівень національної культури, освіти та науки у суспільстві;

є) успішне поєднання історичних традицій національних країн з сучасними досягненнями всього людства, що набуло особливої актуальності наприкінці XX - на поч. XXI ст. в процесах глобалізації;

ж) на основі збалансованої суспільної діяльності; у Г.Сковороди - це «сродна праця» як улюблена робота людини, що несе радість та щастя і приносить користь іншим людям [1];

з) еволюцію суспільства або його занепад можна пояснити законами діалектики, які студенти вивчають на заняттях з філософії, соціології, історії, правознавства. Наприклад, закон заперечення заперечення в кожний конкретний історичний період пояснює причини розвитку або занепаду країни в даний час.

Думка молодої людини в сучасній Україні повинна залежати не від висновків підручників, викладачів, батьків, друзів або засобів масової інформації, а від вміння аналізувати історичні події та процеси на основі вищезазначених чинників. Єдине чого студенти повинні навчитися - формувати власний світогляд та свою думку без упередження та невігластва, які виникають внаслідок стереотипного мислення. Доречно тут навести слова відомого китайського історика філософії Фень-Ю-ланя: «Мета вивчення філософії - дати можливість людині, як людині, бути людиною, а не якимсь спеціалістом» [2].

Список літератури

1. Сковорода Г. С. Разговор, называемый Алфавит, или Букварь мира // Сковорода Г. С. Сочинения в двух томах. - М.: Мысль, 1973. - Т. 1. - с. 412-464.

2. Фэн Ю-лань. Краткая история китайской философии. Перевод на русский: Котенко Р. В. Научный редактор: доктор философских наук, профессор Торчинов Е. А.; - «Евразия», - С-Пб., 1998. - С. 32.

О.П. ЧУМАЧЕНКО, канд. культурології, викладач,
Криворізький коледж Національного авіаційного університету

ТВОРЧА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ЗАСІБ УСОБЛЕННЯ В ДОБУ МОДЕРНІЗМУ: ЧИННИКИ І ЗМІСТ

Динамічний соціокультурний розвиток XIX ст. передусім зумовлює необхідність розгляду творчої діяльності як засобу уособлення винятковості.

Характерною рисою у трактуванні проблематики творчої діяльності представниками позитивістського напрямку є тенденція бачити джерело творчої діяльності в природних потребах людини, а соціальне середовище – лише як навколишню умову художньої діяльності [4]. Безумовно, позитивізм постав теоретичним базисом натуралізму у мистецтві, характерні риси якого визначаються у «біологізуючій концепції людини» [4]. Слід зазначити, що Огюст Конт зробив особливий акцент на проблемі зв'язку природних наук і мистецтва [2]. Також слід зазначити, що О. Конт значну увагу приділяв вивченню питань, пов'язаних з визначенням стимулів художньої творчості і природи натхнення.

Актуальним в контексті даного дослідження є те, що проблематика «контактування» теорії і художньої практики знайшла відгук у концепції А. Бергсона, і Ж. Марітена [1]. Таким чином, у основних концепціях творчості даного періоду відобразились деякі специфічні риси художнього руху XIX ст.

Наприклад, завдяки концепції «головного характеру» І. Тена (представника позитивізму) у дослідженні питань, пов'язаних з вивченням проблематики творчої діяльності, відпрацьовується певний принцип, що зумовлює необхідність залучення біологічного і медичного досвіду у вивчення даної проблематики. Завдяки цьому принципу з'являється відповідне підґрунтя для дослідження даної проблематики у контексті художньої інтерпретації з точки зору морально-етичних проблем. У даному аспекті слід зазначити, що «найвидатніші представники натуралістичного напрямку – мистецької рефлексії ідей О. Конта і І. Тена – Е. Золя та брати де Гонкури використали спільний мотив – спадковість, що дістав у їхніх творах специфічного образного втілення» [3].

«Так, відомий цикл «Ругон-Маккари» Е. Золя ґрунтувався на осмисленні ідеї «поганої спадковості», що безпосередньо впливає на вчинки та долі представників цього роду. Симптоматично, що героя заключного твору цього циклу «Доктор Паскаль», який і є останнім з Ругон-Маккарів, автор робить лікарем, надаючи йому, а водночас і собі, можливість підбити певні підсумки щодо патологічної генеалогії цього роду. Отже, Е. Золя використовує мотив спадковості, який, «пропустивши» через свій внутрішній світ, трансформує на «погану спадковість», що природно впливає на психологію його героїв та мотивує їхні вчинки» [3].

З приводу зазначеного вище слід зауважити, що у праці А. Гранта, яка мала назву «Фізіологічна естетика» і вийшла у 1877 р., йшлося саме про аналіз психофізіологічних станів особистості, який сприяв вивченню питань, пов'язаних з проблематикою творчої діяльності саме у аспекті «моральних провокацій» [5]. Концепція А. Гранта і узагальнила певні тенденції натуралістичного напрямку: дослідник підкреслював, що у творчому процесі акцент переважно робиться на «інтелектуальні почуттєві органи», а «відчуття смаку» і «відчуття запаху» не відіграють будь-якої ролі і не мають «виходу» у мистецьку площину, тому що це «фізіологічні ознаки». Але, на прикладах художньої практики даного періоду (мається на увазі роман Е. Золя «Жерміналь» та «Пастка») намітилась тенденція щодо використання комплексної інтерпретації системи людських почуттів.

Список літератури

1. Бергсон А. Творческая эволюция / А. Бергсон. – М.: КАНОН-пресс, Кучково поле, 1998. – 384 с.
2. Конт Огюст. Дух позитивной философии (Слово о положительном мышлении) / Огюст Конт; [пер. с франц. И. А. Шапиро; предисл. М. Ковалевского]. – СПб: «Вестник знания», 1910. – 76 с.
3. Оніщенко О. І. Художня творчість у контексті гуманітарного знання / О. І. Оніщенко. – К.: Вища шк. – 2001. – 179 с.
4. Эстетика: Словарь / [под общ. ред. А. А. Беляева и др.]. – М.: Политиздат, 1989. – 447 с.
5. Grant Allen. Physiological Aesthetics and Philistia [Електронний ресурс] / Allen Grant. – Режим доступу до ресурсу: <https://archive.org/stream/myfirstbookexper00besarich#page/42/mode/2up>

К.В. ШУРУПОВА, канд. юрид. наук, доц., Криворізький національний університет
К.В. ШУСТРОВА, канд. юрид. наук, доц.,
Криворізький факультет Національного університету «Одеська юридична академія»

СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНИЙ ПОРТРЕТ СЕРЕДНЬОГО КЛАСУ В УКРАЇНІ

Середній клас - це чи не найбільший прошарок населення України, який підтримує її економіку сплачуючи податки, окрім цього, він поширює етнічну самосвідомість, традиції і цінності країни, складає соціальну основу будь-якого суспільства, тому без нього існування правової і демократичної держави не можливо. Саме середній клас розглядається як соціальна основа нації і її стабільності. Відповідно, важливим питанням є визначення більш чітких рис і характеристик, за якими можна визначити цей клас в Україні.

На сьогоднішній день Україна потребує збільшення чисельності середнього прошарку суспільства щоб зробити перехід до справжньої демократії, тому проблема збільшення чисельності середнього класу і вивчення чинників, які впливають на нього є достатньо гострою як в Україні, так і у світі. Відповідно до досліджень Українського центру економічних і політичних досліджень імені Олександра Разумкова в Україні лише 25% населення можна віднести до середнього класу (за основу бралися критерії матеріального достатку, освіта і активна громадянська позиція, наявність страхування, заощаджень, можливість отримати кредит в банку і т.ін. [1]).

Авторами статті було проведено соціологічне дослідження, в якому взяли участь 300 респондентів різних вікових груп. Із них: 54% жінок і 46% чоловіків, а саме 64% – представники молодшої вікової групи (18-39 років), 31% - представники старшої вікової групи (40-59 років), 5% – люди похилого віку (60 років і більше).

У результаті опитування було з'ясовано, що обов'язковими ознаками середнього класу громадяни України вважають наявність таких речей як стабільний дохід, комфортне житло, робота, яка достойно оплачується, наявність вищої освіти, можливість страхування власного життя тощо.

Серед критеріїв, які обов'язково мають бути, щоб людину можна було віднести до середнього класу респонденти на перше місце віднесли стабільний дохід, який дозволяє забезпечити високий рівень життя, а також робити заощадження, на друге - комфортне житло, на третє - можливість комфортно проводити відпустку, у т.ч. за кордоном.

При цьому серед критеріїв, які обов'язково мають бути, щоб людину можна було віднести до середнього класу, останнє місце займає освіта. Хоча світова практика показує, що середній клас розвинених країн – інтелектуальна еліта, тому приділення уваги освітнім процесам є одним з основних обов'язкових моментів, яким треба приділити максимум уваги, тому що висококваліфіковані інженери, представники галузі інформаційних технологій, фінансисти і т.ін. повинні формувати середній клас в Україні, який буде основою стабільності і розвиненості держави.

Однією з найважливіших складових у формуванні середнього класу будь-якої країни є психологічний аспект, який полягає в самоідентифікації людини як середнього класу. Самоідентифікація великою мірою впливає на соціальне самопочуття, соціально-політичний настрій і поведінку середнього класу.

Населення, дивлячись на високорозвинені європейські країни, намагається втілити цю модель у своєму житті і ні в якому разі не віднести себе до нижчого соціального прошарку, соромлячись цього і вважаючи це принизливим.

Такі різкі міркування мають позитивний характер, так як спонукають людей до активної роботи й саморозвитку з метою досягнення потрібного соціального статусу у суспільстві та рівня життя, який буде цьому статусу відповідати. [2].

Аналізуючи вищевикладене можна сказати з упевненістю що респондентам які належать до середнього класу за соціальним статусом притаманне більш сильне прагнення до самовдосконалення, бажання докладати зусиль, щоб реалізуватись, ніж людям з нижчого класу.

Список літератури

1. **Разумков Д.О.** Соціально-політична ситуація в Україні / Український центр економічних і політичних досліджень імені Олександра Разумкова СОЦІС. – 2020. URL: <https://razumkov.org.ua/napriamky/sotsiologichni-doslidzhennia/sotsialno-politychna-sytuatsiia-v-ukraini>
2. **Святненко В. О.** Середній клас в Україні: сутність та кваліфікаційні ознаки / Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. – 2021. – № 121. – С. 76-81.

С. М. КОРОЛЕНКО, канд. екон. наук, доц., Ю. М. КОЛЕСНИК, студентка,
Криворізький національний університет

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАЛУЧЕННЯ ДЕПОЗИТІВ ВІД НЕФІНАНСОВИХ КОРПОРАЦІЙ ТА ДОМАШНІХ ГОСПОДАРСТВ

На даний час ситуація у фінансовій сфері досить складна, є гострий дефіцит недорогих кредитних ресурсів, нестабільність банківської системи є негативним фактором у залученні нових депозитних коштів. Залучення депозитів від фізичних та юридичних осіб напряму залежить від депозитної політики банку, за допомогою якої повинні розроблятися нові заходи щодо збереження депозитних ресурсів та нові інструменти, метою яких є нарощування обсягів залучених коштів.

Депозитна політика є досить актуальною серед науковців. Автор Л. В. Репа розглядає депозитну політику як стратегію і тактику банку в частині організації депозитного процесу, діяльності комерційного банку, спрямовану на визначення мети, завдань, змісту банківської діяльності з формування залучених ресурсів, їх планування та регулювання [1].

Кожна банківська установа приділяє увагу вдосконаленню депозитної політики. Залучення клієнтів до розміщення депозитів на рахунках відбувається через проведення депозитної політики.

Нами досліджено саме переваги залучення депозитних коштів банком від нефінансових корпорацій та домашніх господарств.

Нефінансові корпорації – корпорації, основним видом діяльності яких є виробництво ринкових товарів чи надання нефінансових послуг і які розподіляються на підсектори: державні нефінансові корпорації, приватні нефінансові корпорації, нефінансові корпорації під іноземним контролем [2].

Домашні господарства – наймані працівники, роботодавці, самостійно зайняті працівники, одержувачі пенсій, одержувачі доходу від власності та інших трансфертів [2].

Проведені нами дослідження показали, що динаміка залучення депозитних коштів від нефінансових корпорацій є позитивною. Нефінансові корпорації активно залучають свої кошти для подальшого отримання прибутку у вигляді виплати процентів від банківських установ.

Зберігання коштів на основному їх рахунку які не використовуються не є доцільним. З кожним роком зростання депозитів від нефінансових корпорацій відбувається у середньому на 26,66 % [3].

Домашні господарства теж активно залучають свої вільні кошти на депозити. Так у 2020 році в порівнянні з 2019 роком цей показник збільшився до 26,76 %. Дане зростання обумовлене факторами регулювання з боку Національного Банку України. У 2020 році сталася втрата багатьох верств населення роботи, тобто втрата основного виду доходу що спричинило до збільшення залучення депозитів для акумулювання коштів з отримання відсотків від банківських інститутів. Фізичні особи в порівнянні з юридичними більш активно залучають кошти в іноземній валюті, політична та економічна ситуація впливає на розміщення депозитів саме в іноземній валюті [3].

Вдосконалення депозитної політики запобігає негативній тенденції відтоку коштів з депозитних рахунків нефінансових корпорацій та домашніх господарств, що допоже зберегти ліквідність та платоспроможність банківських інститутів.

Для стабільного залучення грошових коштів банки повинні ефективно проводити депозитну політику, для забезпечення своєї кредитоспроможності серед інших банків, за допомогою створення нових депозитних продуктів, які будуть більш зручні для клієнтів. Можемо стверджувати, що зниження кількості депозитних операцій негативно відображається не лише на діяльності всієї банківської системи, а і на економіці країни.

Список літератури

1. Репа Л. В. Управління валютним ризиком: політекономічний аспект : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук // Л. В. Репа. – Донецьк, 2008. – 23 с.
2. Офіційний сайт Національний банк України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://old.bank.gov.ua/>
3. Офіційний сайт МінФін [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mof.gov.ua/uk>

О. А. ЗІНЧЕНКО, д-р екон. наук, проф., С. М. КОРОЛЕНКО, канд. екон. наук, доц.,
Я. В. ПАРИНЮК, студентка, Криворізький національний університет

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ФІНАНСОВОГО РЕЗУЛЬТАТУ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

У сучасних умовах господарювання кожне підприємство створюється з метою отримання кінцевого результату. Таким результатом є фінансовий результат діяльності підприємства. В якості основних видів фінансових результатів підприємства сучасна економічна думка виокремлює дохід, приріст власного капіталу, прибуток [1, 2].

Дохід представляє собою збільшення економічних вигод у вигляді надходження активів або зменшення зобов'язань, які призводять до зростання власного капіталу (крім зростання капіталу за рахунок внесків власників).

Зростання доходу за умови аналогічних або менших витрат призводить до підвищення розміру прибутку, який в свою чергу є основою формування власного капіталу. Отже, зростання прибутку слугує запорукою приросту власного капіталу.

Важливим фінансовим результатом підприємства є власний капітал. Власний капітал підприємства – це підсумок першого розділу пасиву балансу, тобто перевищення балансової вартості активів підприємства над його зобов'язаннями. Власний капітал характеризує частку майна підприємства, яка фінансується за рахунок коштів власників і власних засобів підприємства.

На думку науковців базовим фінансовим результатом серед розглянутих є прибуток, оскільки у ринковій економіці прибуток відіграє провідну роль, висвітлюючи різнобічні економічні взаємозв'язки у процесі відтворення та є метою підприємницької діяльності. Мета збільшення прибутку призводить до того, що він є головною рушійною силою та основним джерелом економічного та соціального розвитку як підприємств зокрема, так і галузей у цілому. Прибуток одночасно є й метою, результатом, стимулом, і чинником розвитку підприємства [1-3].

Загальновідомо, що ці категорії є взаємопов'язаними, тому управління фінансовими результатами підприємства є складною системою, яка включає у себе підсистеми управління такими фінансовими результатами, як дохід, приріст власного капіталу та прибуток, серед них найважливішим, на нашу думку, є управління прибутком.

Базовим у нашому дослідженні є те, що саме стратегія управління прибутком підприємства при науково обґрунтованій організації її втілення на практиці повинна послугувати запорукою удосконалення стратегії управління фінансовими результатами підприємства в цілому, оскільки серед всіх показників, що характеризують фінансові результати підприємства, прибуток є фундаментом економічного розвитку як країни так і підприємства.

Зовсім по-іншому характеризуються результати у вигляді приросту власного капіталу. Вони є за сутністю накопичувальними. Це пояснюється тим що, при дотриманні умов позитивного приросту власного капіталу, величини такого приросту додаються до базового значення цих показників.

При цьому базові значення величин власного капіталу представляють собою значення відповідних показників, що накопичені наростаючим підсумком за всі попередні періоди функціонування підприємства.

Отже, нами визначено основні аспекти фінансового результату діяльності підприємства з огляду на те, що управління прибутком є основою зростання власного капіталу, ринкової вартості підприємства, а також його конкурентоспроможності і важливою складовою як менеджменту якості, так і загального менеджменту підприємства.

Список літератури

1. Зінченко О. А. Можливості аналізу розвитку підприємства на базі показника якості прибутку / О.А. Зінченко // Механізм регулювання економіки. - 2011. - № 2. - С. 101-105.
2. Турило А.М. Прибуток - об'єктивний закон та ключова фінансово-економічна категорія розвитку суспільного виробництва / А.М. Турило // Бюлетень Міжнародного Нобелівського економічного форуму. - 2008. - № 1. - С. 443-445.
3. Зінченко О.А. Управління якістю фінансового результату підприємства / О.А. Зінченко // Економіка та управління підприємствами. - 2010. - № 1(103). - С. 109-114.

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ БАНКІВСЬКИМ КРЕДИТНИМ ПОРТФЕЛЕМ

Для банківської системи період фінансово-економічної кризи є дуже загрозливим. Найбільш гостро ця проблема відчувається у сфері активних операцій банку, а саме у кредитуванні.

Ефективність кредитної діяльності комерційного банку безпосередньо залежить від того, наскільки якісно здійснена структуризація процесу банківського кредитування, наскільки чітко визначені завдання основних етапів цього процесу.

Для банківських установ зростання обсягу проблемних активів загрожує цілим рядом негативних наслідків, серед котрих - падіння ліквідності та платоспроможності, втрата репутації банку. Тому особливої актуальності та важливого значення у сучасних умовах господарювання набуває ефективне управління проблемними кредитами.

Вітчизняними науковцями запропоновано розглядати такі основні методи управління проблемними активами банку (проблемними кредитами): метод реструктуризації (реабілітації) - розробка у співпраці з позичальником плану дій щодо повернення кредиту; метод ліквідації проблемного кредиту - повне або часткове погашення кредиту за рахунок продажу забезпечення за кредитом або іншого майна позичальника, залучення до погашення кредиту гарантів та поручителів, продаж або передача проблемного активу третій стороні або його списання [1-2].

Кожен банк самостійно обирає метод боротьби з проблемними кредитами, але метод реструктуризації, на наш погляд, є менш радикальним та враховує інтереси як позичальника, який потрапив у скрутне фінансове становище, так і банківської установи.

Для банку перевагою методу реабілітації є постійне планомірне надходження коштів на рахунки банківської установи. Крім того, реструктуризувавши проблемний кредит, банк надає позичальнику можливість покращити рівень своєї платоспроможності.

У разі якщо використання методів реструктуризації не призвело до очікуваного результату, банківська установа вдається до методів ліквідації проблемного кредиту, котрий є останньою можливістю повернути наданий кредит, покращити структуру балансу та підвищити ліквідність.

При виборі методів управління проблемним кредитом труднощі виникають насамперед з оцінкою якісних ознак проблемних кредитів і методик їх врегулювання, що, незважаючи на накопичений досвід і знання фахівців банку, спричиняє високу міру суб'єктивізму при прийнятті рішень і відсутність прийомів, які б дозволяли більш-менш однозначно інтерпретувати прийняті рішення з точки зору вибору відповідної методики.

Для вирішення цих проблем запропоновано використати метод аналізу ієрархій який зводить складний процес такого вибору до розв'язання ряду простих задач парного порівняння різних факторів і надає можливість актуалізувати розрахунки кожного разу при зміні пріоритетності цілей відповідно до кредитної політики банку [3].

Ефективне управління кредитними операціями банків є одним з найважливіших аспектів їх діяльності, що в майбутньому впливає на формування прибутку та покращує ліквідність.

Нині кредитна активність банків України знаходиться на недостатньому рівні. Тому банки повинні звертати увагу на пошук шляхів щодо удосконалення напрямів кредитування та мінімізації кредитних ризиків.

Список літератури

1. **Бажанов О. Є.** Особливості методів управління проблемною заборгованістю банків / **О. Є. Бажанов** // Бізнес Інформ. – 2012. – № 5. – С. 188–190.
2. **Бугель Ю.** Напрями удосконалення сучасних методів управління банківським кредитним портфелем / **Ю. Бугель** // Галицький економічний вісник. – 2010. – № 2 (27). – С.157–163.
3. **Болгар Т. М.** Проблемні кредити у банківській діяльності в умовах фінансової кризи : монографія / **Т. М. Болгар.** – Кременчук : ПП О. В. Щербатих. – 2013. – 372 с.

ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ФОРМУВАННЯ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ БАНКУ

Кредитний портфель виступає не тільки основним джерелом доходів банку, але також головним джерелом ризику розміщення активів. Структура й якість кредитного портфеля безпосередньо впливають на фінансові результати діяльності банку, його стійкість і ділову репутацію. Крім того, оптимальний, якісний кредитний портфель позитивно впливає на ліквідність банку і його надійність.

Важливим моментом є визначення поняття кредитного портфеля, оскільки від повноти і глибини розуміння його сутності залежить ефективність управління ним.

У науковій літературі зустрічається безліч різних визначень кредитного портфеля банку.

Так автори С. Г. Арбузов, Ю. В. Колобов, В. І. Міщенко і С. В. Науменкова визначають, що кредитний портфель – це сукупність усіх банківських позик, що структуровані за певними параметрами відповідно до завдань визначеної кредитної політики банку [1].

Науковець Ю. В. Бугель трактує визначення кредитного портфеля як набір кредитних інструментів для досягнення встановлених цілей [2].

Своє тлумачення даній категорії дають економісти А. С. Кокін і К. Г. Шумкова: «Кредитний портфель – результат діяльності банку по наданню кредитів [3].

Виходячи із вищесказаного, вважаємо, що кредитний портфель – це сукупність усіх кредитів, які структуровані за різними критеріями якості та виданих банком за певний період часу.

Кредитні операції банків є найбільш дохідними, але разом з тим і найризикованішими.

Сучасна кредитна діяльність банків України має таку основну негативну характеристику, як підвищений ризик, що породжений такими факторами: неконтрольована інтенсивність капіталізації виробничих відносин; недостатня структурованість кредитного і фінансового ринків; загострення кризи платоспроможності клієнтів і позичальників банків; відсутність інституціональних та фінансових умов іпотечного кредитування фізичних і юридичних осіб тощо.

На сьогодні всі непрацюючі кредити визнані банками, рівень покриття їх резервами постійно зростає та становить приблизно 98%. Тож непрацюючі кредити не тиснуть на прибутковість банків та їх капітал [4].

На нашу думку можна запропонувати такі заходи, спрямовані на вдосконалення управління кредитним портфелем банків України: формування кредитного портфелю у відповідності зі стратегією кредитування; при кредитуванні доцільно застосовувати системний підхід до управління ризиками; при вирішенні питання щодо проблемних кредитів варто використовувати методи оптимізації кредитного портфеля, які враховують ризик неповернення коштів; проведення підбору кваліфікованого персоналу, який буде виконувати свої функції під керуванням досвідчених менеджерів; банкам в Україні потрібно створити нову міжбанківську інформаційну систему, яка б містила всі аспекти інформації про позичальників, що входять до групи кредитного ризику, але хочуть отримати кредит.

Проаналізувавши кредитний портфель банків України можна зробити висновок, що існуючі непрацюючі кредити не мають негативного впливу на прибуток або капітал, але все ж таки банки мають інтенсивніше розчищати баланси: непрацюючі кредити слід реструктурувати, продати чи списати.

Список літератури

1. Арбузов С. Г. Банківська енциклопедія / С. Г. Арбузов, Ю. В. Колобов, В. І. Міщенко, С. В. Науменкова – К.: Центр наукових досліджень Національного банку України: Знання, 2011. – 504 с..
2. Бугель Ю. Напрями удосконалення сучасних методів управління банківським кредитним портфелем / Ю. Бугель // Галицький економічний вісник. – 2010. – № 2 (27). – С. 157–163.
3. Кокін О. С. Оцінка ліміту ризику при кредитуванні банками промислових підприємств із урахуванням галузевих і регіональних особливостей / О. С. Кокін, К. Г. Шумкова. – Нижній Новгород : НИСОЦ, 2002. – 180 с.
4. Офіційний сайт Національного банку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.bank.gov.ua.

О. В. КРАВЦОВ, канд. техн. наук, доц., О. П. ВІННИЧЕНКО, студент,
Криворізький національний університет

ПЕРЕВАГИ МЕТОДУ БЕЗПЕРЕРВНОГО ЛИТТЯ СТАЛІ ПЕРЕД МЕТОДОМ «БЛЮМІНГ»

Розглянемо переваги та інноваційну діяльність підприємства на прикладі зміни методу отримання продукції. Для прикладу візьмемо метод отримання квадратної заготовки за допомогою методу «блюмінг» та МБЛС (машина безперервного лиття сталі).

Процес отримання заготовки способом МБЛС від блюмінгу відрізняється скороченням кількості процесів, непотрібністю низки допоміжних структурних підрозділів, для прикладу порівняємо процес лиття сталі за допомогою МБЛС та блюмінгу. Весь процес від добування руди ми розглядати не будемо та перейдемо до цеху, де починаються відмінні процеси.

Розпочнемо огляд з процесу блюмінгу та рух рідкого металу з конверторного цеху до квадратної заготовки. З конверторного цеху рідкий метал розливається в чугунні форми — виливниці де метал застигає та кристалізується. Після чого виливниці транспортують залізничним сполученням до стріперного цеху, де зливки виймають стріперними кранами та знову транспортуються залізницею до цеху блюмінгу.

У блюмінговому цеху зливки опускають у колодці, де вони нагріваються до певної температури та обжимаються на спеціальних станах. Навіть після обжимки злитків у кінці процесу кінці металу відрізняються за технологією. Після всіх цих етапів ми отримуємо квадратну заготовку 80x80 мм.

Процес отримання заготовки за допомогою МБЛС теж починається з конверторного цеху, але сталь не розливається у виливниці, а одразу піч — ковш транспортується до цеху МБЛС залізничним сполученням, після чого краном його піднімають нагору, після чого в нього опускають електроди та вливають домішки для отримання потрібної марки сталі.

Після цього сталь переливають у промисловий ковш, що дозволяє лити заготовки без зупинок за рахунок залишкового запасу сталі поки змінюють оду піч — ковш на іншу. З промислового ковша струмками сталь переливається до кристалізатора й на виході ми одержуємо заготовку 150x150 мм.

Вимірявши необхідну довжину заготовка розрізається під час руху та відправляються на конвеєр (холодильник) для того, щоб заготовка охолола.

Серед іншого потрібно зазначити, що у виливниці є свій ресурс роботи та через певну кількість відливок вона стає непридатною, що додає економічні втрати.

З огляду на різницю двох технологій можна виділити такі низку переваг методу МБЛС:

- кількість відходів виробництва значно менша;
- економія енергії через відсутність потреби повторного нагрівання;
- виключення із ланки виробництва певну кількість непотрібних цехів;
- зменшується кількість транспортувальних операцій, що призводить до меншого зносу обладнання;

- виключаються додаткові витрати на виливниці.

До недоліків треба віднести:

- випуск залізної заготовки лише певного розміру;
- продуктивність менша, ніж у методу «блюмінг».

Проаналізувавши дві технології можна побачити, що під час використання технології МБЛС виключаються з технології такі допоміжні департаменти як:

- цех підготовки складів;
- вогнетривкий вапняковий цех;
- стріперний цех.

Метод МБЛС більш економічний за рахунок таких факторів як: чим більша кількість разів розігрівання металу тим більше енергозатрати та збільшується кількість окалини (відшарування верхнього шару сталі при охолодженні); при використанні методу «блюмінг» обрізається до 25 % сталі з кінців за технологією; зменшується кількість необхідного персоналу на весь процес від конвертера до заготовки.

О. В. КРАВЦОВ, канд. техн. наук, доц., О. П. ВІННИЧЕНКО, студент,
Криворізький національний університет

ІННОВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПІДПРИЄМСТВА ЯК ЗАПОРУКА ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ ДЕРЖАВИ

Перед підприємствами завжди стояла непроста задача - задовольняти потреби суспільства в умовах конкуренції та невизначеності. Історично склалося, що попит породжує пропозицію. Якщо поглянути на питання з погляду інноваційної діяльності, то можна побачити, закономірність, що чим більше «ноу-хао» та, чим більше воно полегшує життя тим більше на нього попит та більший можливий економічний ефект.

Ні для кого не секрет, що чим довше продукт інновації користується попитом на ринку, тим більша економічна вигода від впровадження цієї інновації та виправдані ризики. Проблему ведення інноваційної політики необхідно визначати не лише як окремого господарства. Ця проблема без перебільшення належить до категорії загальнодержавної. Глобальність проблеми полягає в тому, що інновації вводить лише кожне десяте підприємство. Це означає, що проблематика стоїть не лише за браком різноманітного вибору продукції споживачем та низькою конкурентоспроможністю решти вітчизняних підприємств на внутрішньому ринку. В перспективі це загрожує високим рівнем імпорту, це майже невідворотно поглине внутрішнього виробника. У подальшому є ймовірність, що залишаться лише підприємства, які продають лише сировину. Саме питання інноваційного розвитку підприємств для економіки має ключове значення. Державою розроблено програму фінансування фундаментальних досліджень, але незважаючи на цей здавалося б переломний момент невідворотним є той факт, що кількість вчених у країні зменшується із року в рік [1].

Шлях інновації від початку й до споживача насправді дуже довгий та сповнений непередбачуваних подій ризиків та зазвичай до випуску першого продукту окремо взятої інновації знаходиться в умовах невизначеності. Перше, з чого починає свій шлях новація це з фундаментальних досліджень, якої небудь сфери діяльності або явища. Результатом досліджень є новація, а вже згодом впроваджена в технологічний процес новація перетворюється в інновацію. Також не варто забувати про час інноваційного лагу, цей час, може коливатися від декількох місяців до десятків років. За цей час можливий інноваційний ефект втрачається та впровадження інновації, можливо, стане не виправданим ризиком для підприємства.

Однак, навіть якщо отримано результат - це не означає, що це відкриття буде корисним саме вашому підприємству. Процес відбору відкриттів (новацій) потребує дуже ретельної оцінки потенційної вигоди та пов'язаний з багатьма факторами. Винахід, що ідеально підходить одному підприємству, можливо, взагалі не підходить іншому та навпаки.

Політика держави має бути спрямована на розвиток та нарощування інноваційного потенціалу, стимулювання та заохочення підприємств до ведення та моніторингу інноваційної політики, що має позитивно відобразитись, як на економічному стані підприємства так і на глобальному - національному рівні. Позицію держави щодо інноваційної діяльності суб'єктів господарювання визначити як пріоритетну та ключовою за для стабільного економічного розвитку країни.

Отже, можна зробити висновок, що початком інноваційної діяльності будь-якого підприємства починається з досліджень, в ході досліджень, може бути винайдене відкриття. однак потрібно зазначити, що більшість досліджень закінчується без очікуваних результатів, незважаючи на те, що самі фундаментальні дослідження фінансово ємкий процес та потребує багато коштів на фінансування. Для того, щоб ввести інновацію у виробництво потрібно дуже чітко розуміти фінансові можливості підприємства та оцінювати інноваційний потенціал підприємства. Інноваційна діяльність дуже тісно пов'язана з ризиками та не кожне підприємство може закінчити введення інновації у виробництво, що пов'язано з багатьма чинниками, але найрозповсюдженіший з них - це переоцінка своїх фінансових можливостей.

Список літератури

1. Наукова та науково-технічна діяльність в Україні у 2019 році: науково аналітична доповідь / Т.В. Писаренко, Т.К. Куранда та ін. – К.: УкрІНТЕІ, 2020. – 109 с.

О. В. КРАВЦОВ, канд. техн. наук, доц., О. П. ВІННИЧЕНКО, студент,
Криворізький національний університет

ІННОВАЦІЙНИЙ ПРОЦЕС ТА ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ В УКРАЇНІ

Угорський економіст Б. Санто визначив інновацію як: «такий суспільно-технічний економічний процес, який через практичне використання ідеї та винаходів призводить до створення кращих за своїми властивостями виробів, технологій, що у випадку, якщо вони орієнтуються на економічну вигоду та прибуток, їхня поява на ринку може приносити додатковий успіх».

Російський економіст О. Пригожин визначає інновацію як форму керованого розвитку підприємства, водночас основною ідеєю є стабільний та цілеспрямований розвиток, який вносить нові стабільні елементи.

Інновація – це перехід від одного стану до іншого. Найпоширенішою є думка про отождення терміну інновація до нововведення. Це твердження підтримують такі економісти як Е. Роджерс та П. Лемер. Однак усі трактування так чи інакше ґрунтуються на концепції Й. Шумперта, а саме: «Новація - це початкова подія, а інновація як результат впровадження інновацій» [1].

Суб'єктами інноваційної діяльності можуть бути фізичні і (або) юридичні особи України, фізичні і (або) юридичні особи іноземних держав, особи без громадянства, об'єднання цих осіб, які провадять в Україні інноваційну діяльність і (або) залучають майнові та інтелектуальні цінності, вкладають власні чи запозичені кошти в реалізацію в Україні інноваційних проєктів [2].

Вивчення, керування та впровадження інноваційних процесів – основні задачі інноваційного менеджменту. Підприємству потрібно не лише розв'язувати завдання пов'язані зі створенням нового продукту, технології тощо, але й підбором, виділенням та просуванням на ринок найперспективніших.

Найголовніша роль у просуванні новації аж до самого перетворення її в інновацію належить саме менеджменту: «В світі на одного вченого припадає десять менеджерів». Менеджер, котрий ініціює та супроводжує увесь процес переходу новації в інновації називається - інноватором.

У інноваційної діяльності та інноваційного процесу є багато спільного та є ті, хто помилково вважає це синонімами, але не дивлячись на їхні спільні риси потрібно зазначити, що в них суттєва різниця - інноваційний процес є глибшим поняттям, ніж інноваційна діяльність. Інноваційний процес охоплює увесь цикл, починаючи з ідеї до впровадження на виробництво та виготовленням нового чи удосконаленого продукту.

На відміну від інноваційного процесу інноваційна діяльність пов'язана з деякими процесами та діями людей з впровадження новинки. З цього виходить, що інноваційний процес – це всі стадії трансформації наукової думки (винаходу, новації) у безпосередньо інновацію, котра мусить відповідати постійно зростаючим запитам суспільства. Це безперервна сукупність дій, що охоплює весь цикл впровадження новинки до безпосередньо її використання. В інноваційному процесі можна виділити три основні та послідовні етапи, а саме: науковий, технічний виробничий.

На жаль за десять років фінансування фундаментальних досліджень є не достатнім для необхідного темпу розвитку. Через це Україна майже втратила свій потенціал у науковій галузі.

У всьому світі фінансування фундаментальних досліджень тримається на двох стовпах, а саме на державі та корпораціях. Для розвитку науки в Україні необхідно залучити до збільшення наукового потенціалу бізнес, визначивши та закріпивши в законодавстві курс на розвиток науки в державі та на нарощування наукового потенціалу України.

За основу стимулювання пропоную зробити пільгові знижки для інвесторів, не тільки вітчизняних, але й закордонних. Призначити для таких інвесторів можливість суміжних прав на відкриття, що також дасть робити винаходи та просувати їх на ринку.

Список літератури

1. Стадник В. В., Йохна М. А. Інноваційний менеджмент: навч. посіб. Київ: Академвидав, 2006. 464 с.
2. Закон України «Про інноваційну діяльність». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text> (дата звернення: 05.04.2021).

О.Б. КОРОЛЕНКО, канд. екон. наук, доц., Криворізький національний університет
К.Є. РОСТЯГАЙ, студентка, Криворізький національний університет

МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ

Серед важливих питань сучасної економіки проблема оцінки ефективності економічних процесів завжди була важливою і в даний час вимагає глибокого вивчення теоретичного та методологічного обґрунтування економічної ефективності та підходів до оцінки. Правильно організоване виробництво дає ключову можливість дослідити багато питань, що стосуються ефективності національної економіки в цілому. У сучасній ринковій економіці виробничі системи характеризуються надзвичайною складністю: постійне вдосконалення продукції, поява принципово нового технологічного обладнання, поглиблення внутрішніх та зовнішніх виробничих відносин. Управління для підвищення ефективності виробничих систем передбачає вивчення їх характеристик, правил експлуатації та розвитку. Крім того, слід мати на увазі, що важливим фактором підвищення ефективності виробничих систем є ринкові реформи та шляхи їх здійснення [1].

Ефективність функціонування виробничих систем складається під впливом численних факторів. Усі фактори, що впливають на ефективність функціонування підприємства, можна поділити на зовнішні і внутрішні. Зовнішні фактори не підлягають впливу підприємства і повинні сприйматися як щось незмінне. До цієї групи факторів можна зарахувати економічні (інфляція, конкуренція, безробіття, коливання обмінних курсів, процентні ставки); політичні (зміна податкового законодавства, кредитно-грошова політика, митні ставки); галузеві (ціни на сировину і матеріали, місткість ринку, природно-кліматичні умови, споживчий попит, ціни конкурентів). Внутрішні фактори залежать від діяльності самого підприємства і, відповідно, можуть ним регулюватися. До них належать виробничі і збутові; організаційні; фінансові; інвестиційні фактори. Для розвитку виробничої системи необхідно враховувати дію всіх зазначених факторів [2].

Однак складність проблеми підвищення ефективності виробничих систем полягає в тому, що в конкретній ситуації вищезазначені фактори діють не ізольовано, а у формі різних сполук, що створюють різні форми взаємозалежності та взаємодії.

Для прогнозування функціонування виробничих систем необхідна модель залежності ефективності від матеріальних, соціальних та інтелектуальних витрат на основі множинної регресії. Багатофакторні зв'язки соціально-економічних явищ найчастіше моделюють за допомогою лінійного рівняння регресії. Основним «матеріалом» для побудови економіко-математичної моделі служить залежність $y=f(x_1; x_2; x_3; \dots; x_n)$, де y – результуюча змінна; x_1, \dots, x_n – число факторів функції [3].

Якщо параметри економіко-математичної моделі визначаються на основі статистичної інформації з використанням методів статистичної обробки даних, то модель називається економіко-статистичною. На практиці в більшості моделей використовуються як нормативна і експертна, так і статистична інформація. Оптимальне співвідношення між цими видами інформації залежить від конкретного об'єкта, моделі і цілі її побудови. Проте зазвичай «насичення» моделі статистичною інформацією, яка має більш об'єктивний характер, підвищує точність моделювання. Функціонування виробничих систем має цілеспрямований характер. Для цілеспрямованих процесів характерно, що кожний із них можна представити як систему із визначеним виходом і входом, яка перетворює вихідні матеріали чи дані в кінцевий результат процесу.

Список літератури

1. **Миронова М. І.** Ефективність інтенсифікації виробничих систем у національній економіці / **М. І. Миронова**, // Причорноморські економічні студії : науковий журнал. – 2016. – Випуск 8. – С. 84-88.
2. **Смутко А.** Методичні основи розрахунку інтегрального показника ефективності функціонування хлібопекарського підприємства/ **А. Смутко** // Економічний аналіз: науковий журнал. – 2012. – Випуск 10. Частина 4. – С. 366-369.
3. **Циганчук Р. О.** Моделювання процесу виробництва / **Р.О. Циганчук** // Вісник Університету банківської справи НБУ. – 2013. – №1(16). – С. 302-306.

НЕОБОРОТНІ АКТИВИ: ЕКОНОМІЧНА СУТНІСТЬ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ

Важливою запорукою максимізації прибутку підприємства є забезпеченість виробничого процесу необоротними активами в необхідній кількості та їх ефективне використання для нормального функціонування. Діяльність будь-якого підприємства можлива лише за умов використання в процесі свого функціонування різних видів економічних ресурсів. Правильне та ефективне ведення обліку наявності та руху необоротних активів, а також відображення інформації щодо них у фінансовій звітності є дуже важливим для безперебійного функціонування суб'єкта господарювання. Для правильного ведення обліку необоротних активів потрібно знати їх економічну та облікову сутність, а для цього дуже важливим є їх розгляд в історичному аспекті, наведеному у концепціях економістів та бухгалтерів різних епох.

Проблеми та особливості обліку нематеріальних активів на підприємствах є предметом наукових досліджень багатьох вітчизняних та закордонних вчених, зокрема І. М. Бойчук, Ф. Ф. Бутинця, Н. О. Гури, В. П. Завгороднього, Н.М. Малюги, І. І. Пилипенка, С. Ф. Покропівного, В. Г. Швеця та зарубіжних дослідників М. С. Метьюса, Б. Нідлза, Е. Райса, К. Стендфілда та А. Торре тощо.

В українському законодавстві відсутнє поняття "необоротні активи". Згідно з Положенням (стандарту) бухгалтерського обліку 2 "Баланс", "необоротні активи – всі активи, що не є оборотними". У цьому ж Положенні зазначено, що до оборотних активів належать "грошові кошти та їх еквіваленти, що не обмежені у використанні, а також інші активи, призначені для реалізації чи споживання протягом операційного циклу чи протягом дванадцяти місяців з дати балансу" [1].

Таким чином, під необоротними активами треба розуміти активи, що використовуються підприємством у його діяльності протягом тривалого періоду часу (більше одного року) та від використання яких підприємство отримає в майбутньому економічні вигоди; та їх вартість може бути достовірно визначена.

У бухгалтерському обліку до необоротних активів належать: основні засоби; інші необоротні матеріальні активи; нематеріальні активи; довготермінові фінансові інвестиції; довготермінову дебіторську заборгованість; відстрочені податкові активи; гудвіл.

Більшість авторів, класифікують необоротні активи за однією ознакою – за матеріальністю і виділяють тільки ті складові, які відображаються у балансах суб'єктів господарювання. Найширшу класифікацію необоротних активів наводить І.О. Бланк [2, с. 230]. Він виділяє декілька класифікаційних ознак з позицій фінансового менеджменту для цілей управління цим видом активів: за основними функціональними видами: основні засоби, нематеріальні активи; за характером обслуговування окремих напрямів операційної діяльності: необоротні активи, які обслуговують процес виробництва продукції, необоротні активи, які обслуговують процес реалізації продукції, необоротні активи, які обслуговують процес управління операційною діяльністю; за характером володіння: власні і орендовані необоротні активи; за формами заставного забезпечення кредиту і особливостями страхування: рухомі і нерухомі необоротні активи; за характером відображення зносу: необоротні активи, що амортизуються, і необоротні активи, що не амортизуються.

Розглянувши класифікацію і склад необоротних активів, можемо визначити деякі проблемні моменти. Класифікація здійснюється для розподілу досліджуваного об'єкту на групи за певними ознаками. Науковці пропонують різні класифікаційні ознаки необоротних активів, однак в бухгалтерському обліку найпоширенішою є класифікація за функціональними видами. Саме цей поділ на основні засоби та нематеріальні активи використовується при складанні бухгалтерського балансу.

Список літератури

1. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 2 "Баланс", затверджене наказом Міністерства фінансів України від 31.03.1999 р. № 87.
2. Бланк І.А. Финансовый менеджмент. Учебный курс. 2-е изд., перераб. и доп. / И.А. Бланк – К.: Эльга, Ника-Центр, 2004. – 656 с

ПЕРЕВАГИ НАПРЯМКУ ІННОВАЦІЙ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

За останні десятиліття наука зробила значний ривок та надала поштовх до трансформації та видозмінени без винятку всім країнам та підприємствам змусивши змінювати стратегії розвитку та планувати свою діяльність в умовах постійних змін та невизначеності. Фундаментальні дослідження дали результати у товарному, соціальному, технічному і технологічному напрямках та створило безліч новацій та інновацій.

Велике значення має не лише інноваційна діяльність, а й модернізація підприємства, модернізація має дещо менший економічний ефект, але вона майже виключає ризики та майже завжди дає позитивний результат для виробництва. Модернізація покликана не для введення нового товару у виробництва, а задля збільшення виробничої потужності та зменшення собівартості. Інколи модернізація обладнання проходить через інноваційні методи.

Компанія ArcelorMittal є лідером у своїй галузі, ця корпорація постійно модернізує свої виробничі потужності, та вживає інноваційні методи, як у виробничу діяльність так і в соціальну. Розглянемо успіхи на прикладі одного із заводів даної корпорації.

Розглянувши звіти підприємства ArcelorMittal Кривий Ріг [1] можна впевнено сказати, що з кожним роком видобуток заліза на підприємстві збільшується. Також проаналізуємо прибутки компанії в розрізі видобутку продукції, що допоможе з'ясувати вплив введення інновацій на економічний стан підприємства.

На перший погляд, може здатись, що підприємство перебуває в кризовому стані, зважаючи на те, що видобуток продукції зростає, а прибутки, які стосуються видобутку падають. Але зважаючи на той факт, що за даними компанії ArcelorMittal Кривий Ріг ціни на продукцію, яку продає компанія впали майже вдвічі [1] можна зробити висновок, що компанія дуже впевнено та у вірному напрямку розвивається та закріплює свої лідируючі позиції на ринку з кожним роком. Також варто зазначити, що підприємство володіє повним циклом виробництва металу, а саме: гірниче виробництво (видобуток залізної руди та вугілля), агломераційне виробництво, доменне виробництво, коксохімічне виробництво, киснево конверторне та «мартеновське» виробництво», блюмінг, МБЛС, дротяні стани, мілкосортні стани.

Загально відомим фактом є те, що готова продукція має більшу додану вартість, ніж сировина, саме тому маючи повний виробничий цикл підприємство має досить великі переваги на ринку не тільки України, а й займає лідируючі позиції на світових ринках через досить низьку собівартість, порівняно з виробництвами, котрі закупають сировину та мають додаткові витрати на логістику сировини на виробництво, та дозволяє впроваджувати нові інновації та постійно оновлювати виробниче обладнання.

Уперше МБЛС збудували на ArcelorMittal Кривий Ріг у тестовому режимі, як ризиковий крок, але результат не змусив себе довго чекати, і вже за 6 років підприємство збудувало поруч з першою машиною ще дві. На це є низка причин: 1) МБЛС потребують менше енергії за рахунок виключення із ланки декілька процесів, а саме: цех підготовки потягів та вогнетривко - вапняний цех; 2) виробництво стало потребувати залучення меншої кількості ресурсів, у тому числі трудових; 3) майже весь процес механізований і в більшій мірі людська присутність як контролюючий фактор.

То ж можна зробити висновки, що підприємство активно проводить політику інновацій, модернізації, ремонту та заміни обладнання на всіх етапах виробництва продукції. За останні десять років підприємством було досягнуто великих результатів у відношенні оновлення обладнання. Також треба відзначити, що компанія видозмінюється та трансформується в напрямку виробничої потужності, але приймає активну участь у соціальному житті працівників та міста в цілому.

Список літератури

1. АрселорМіттал Кривий Ріг» повідомляє фінансові та виробничі результати за 2019 рік. URL: <https://ukraine.arcelormittal.com/index.php?id=10&pr=776> (дата звернення: 08.04.2021).

ІННОВАЦІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

Розвиток сучасної інноваційної економіки актуалізував необхідність дослідження інноваційної компетентності персоналу у процесі продукування, залучення та використання інновацій на підприємствах. У пошуку конкурентних переваг суб'єкти господарювання прагнуть злучати талановитих, креативних, інноваційно компетентних працівників, а отже попит на них постійно зростає.

Поняття інноваційної компетентності розглядається багатьма науковцями, велику кількість досліджень можна спостерігати в сферах освіти, педагогіки, державного управління, соціального забезпечення. Однак в управлінні інноваційним потенціалом персоналу підприємств інноваційна компетентність працівників майже не розглядається.

Огляд останніх досліджень і публікацій доводить, що існує розбіжність у поглядах науковців щодо розуміння поняття «інноваційна компетентність». Це впливає на визначення компонентів, які її утворюють, факторів, що впливають на її формування тощо.

Маючи латинське походження у загальному розумінні компетентність трактується як поінформованість, обізнаність, авторитетність. Згідно ст. 1 Закону України «Про вищу освіту» компетентність розглядається як «здатність особи успішно соціалізуватися, навчатися, провадити професійну діяльність, яка виникає на основі динамічної комбінації знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей».

Враховуючи загальне розуміння компетентності, існуючі погляди науковців на її визначення, а також авторський підхід до її дослідження в межах управління інноваційним потенціалом персоналу підприємства вважаємо, що інноваційною компетентністю працівника є його здатність/готовність якісно та ефективно здійснювати інноваційну діяльність на основі власного інноваційного потенціалу, постійного саморозвитку, інноваційної сприйнятливості та активності. Інноваційну компетентність працівника доцільно вивчати безвідривно від особистості, при цьому важливим є принцип людиноцентризму, стрижнем якого є самореалізація людини-працівника впродовж всього трудового життя.

Інноваційна компетентність є результатом набуття працівником знань, вмінь, навичок, досвіду в інноваційній сфері, формування моделі інноваційної поведінки. У даному випадку компетентний працівник – обізнаний, який володіє інноваційними компетенціями, що формуються незалежно від його особистих якостей. Отже, інноваційною компетентністю, на нашу думку, можна вважати рівень досягнення інноваційних компетенцій як кола завдань, які здатний вирішити конкретний працівник, задіяний в інноваційному процесі. Інноваційна компетентність окремих працівників у сукупності формує інноваційну компетентність персоналу підприємства.

Розглядаючи інноваційну компетентність персоналу підприємства, пропонуємо виділяти певну її ієрархію за рівнями досягнення інноваційних компетенцій. Встановлено чотири таких рівні, які отримали назви – початковий, продвинутий, професійний та лідерський.

Початковий рівень інноваційної компетентності обумовлює володіння персоналом (окремими працівниками) компетенцій, які дозволяють мінімально та не постійно здійснювати інноваційну діяльність, сприймати та використовувати інновації на підприємстві.

Продвинутий рівень – обумовлює володіння інноваційними знаннями, вміннями та досвідом для постійного ведення інноваційної діяльності працівниками, розробки раціональних пропозицій, нововведень тощо.

Професійний рівень – обумовлює те, що працівники володіють інноваційними компетенціями для продукування, залучення та впровадження інновацій самостійно та у проектних групах на постійній основі.

Лідерський рівень – забезпечує реалізацію інноваційних компетенцій з управління інноваційною діяльністю на підприємстві. Характеристика інших класифікаційних ознак та якісних особливостей інноваційної компетентності працівників, а також розвиток інноваційного потенціалу персоналу на цій основі є подальшим напрямом дослідження.

Н.Г. КУТОВА, канд. екон. наук, ст. викладач,
Криворізький національний університет

МОДЕЛЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Інвестиційні процеси на промислових підприємствах дають змогу забезпечити віддачу від вкладення капіталу. Економіко-математичне моделювання даних процесів оптимізує використання інвестиційних ресурсів та потребує аналізу ефективності проєктів, вибір показників та критеріїв ефективності. При оцінюванні економічної ефективності інвестиційних різноманітність часткових показників ефективності ускладнює вибір проєктів [2].

Ефективність оцінювання інвестиційних процесів залежить від якості прогнозованої бази та обраних методів моделювання та прогнозування потоків продукції, ресурсів, коштів тощо.

Оптимізація структури капіталу є однією найважливіших задач управління промисловими підприємствами. Розглянемо формування оптимальної структури капіталу на основі підходу, що базується на управлінні грошовими потоками підприємства. На підставі запроваджених інвестиційних проєктів необхідно спрогнозувати показники фінансової звітності підприємства для кожного прогнозного періоду.

Ризик інвестиційного проєкту може бути оцінений за допомогою побудови ієрархії моделей, на основі яких визначається прибуток проєкту, виявляється ризик недостовірності інформації та побудованих моделей. Коефіцієнти визначеності відображають обсяги ризиків та застосовується інтегральний показник визначеності множин, що обмежений певними співвідношеннями економічних явищ та процесів.

Формування портфелю реальних інвестицій, що впливає на ліквідність підприємства, зводиться до прогнозування інформації для визначення показників фінансової звітності з урахуванням того, що у портфель чинних інвестиційних проєктів увійшов оцінюваний проєкт. Надалі складається прогнозні фінансова звітність підприємства та розраховується узагальнений показник, від якого залежить прийняття інвестиційного проєкту.

Оцінювання інвестиційної привабливості проєктів проводиться за допомогою дисконтних методів оцінки. Це потребує визначення адекватної дисконтної ставки [1, 3]

$$d_i = K_{дох} + \beta_1 \times K_{риз i} + \beta_2 \times K_{нелікв i} + \beta_3 \times K_{нестійк i}, \quad K_{нестійк i} = 1 - \frac{ВРД_i - d_i}{ВРД_i} \quad (1)$$

де d_i - дисконтна ставка i -го проєкту; $K_{дох}$ - коефіцієнт дохідності безризикових інвестицій; $K_{риз i}$ - коефіцієнт ризику i -го проєкту; $K_{нелікв i}$ - коефіцієнт неліквідності підприємства під час реалізації i -го проєкту, він дорівнює одиниці мінус узагальнений показчик фінансового стану фірми; $K_{нестійк i}$ - коефіцієнт фінансової нестійкості i -го проєкту; $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ - коефіцієнти важливості впливу ризику, неліквідності і фінансової нестійкості на величину дисконтної ставки; $ВРД_i$ - внутрішній рівень дохідності i -го проєкту; d_i - дисконтна ставка неуточнена i -го проєкту.

Пропонований підхід щодо економічного оцінювання інвестиційної привабливості проєктів дає змогу в комплексі вирішити такі проблеми: оцінити ефективність інвестиційного проєкту з урахуванням його впливу на портфель; врахувати зміну неліквідності підприємства у процесі реалізації інвестиційного проєкту; врахувати фінансову нестійкість проєкту; врахувати невизначеність і зумовлений ним ризик; диверсифікувати портфель інвестиційних проєктів і вибрати оптимальний; врахувати зміни економічного середовища.

Список літератури

1. Белз О.Г., Ткач І.І. Моделювання оптимальної структури капіталу фірми. *Формування ринкових відносин в Україні: Зб. наук. пр.* Вип. 16. С. 114–117.
2. Іванов М. Підвищення ефективності функціонування регіональних економічних систем на основі активізації інноваційно-інвестиційної діяльності. *Схід: Спецвипуск.* 2011. № 1 (108). С. 79–82.
3. Люльков М.М., Цеслів О.В. Моделювання інвестиційно-інноваційної діяльності підприємства в умовах невизначеності. *Актуальні проблеми економіки та управління.* 2021. № 15. URL: <http://ape.fmm.kpi.ua/article/view/217031> (дата звернення 01.04.2021).

Т. В. СЕМЕНЯКА, асистент, Криворізький національний університет

ОЦІНКА ПСИХОЛОГІЧНИХ ЯКОСТЕЙ ПРЕТЕНДЕНТА: НЕОБХІДНА СКЛАДОВА ЯКІСНОГО ВІДБОРУ НА ПУБЛІЧНУ СЛУЖБУ

Розвиток України як сучасної європейської держави посилює вимоги до результативності діяльності публічних служб, яка неможлива без якісно підбраного висококваліфікованого персоналу.

Персонал в публічних організаціях є важливою ланкою управління, від якої залежить якість реалізації виконавчої влади та розвитку територіальних громад, рівень втілення в життя ефективних управлінських рішень.

В умовах постійних змін, що протягом останніх років супроводжують нашу державу, найважливіше місце в системі публічного управління посідає питання ефективного відбору і розстановки кадрів на державній службі та службі в органах місцевого самоврядування.

Недоліки в підготовці та організації проведення відбору кадрів на публічну службу можуть у майбутньому призвести органи державної влади чи органи місцевого самоврядування до появи проблем, пов'язаних із невідповідністю працівників займаним ними посадам і, як наслідок, повної дискредитації інституту державного службовця.

Відповідно до наказу НАДС «Про затвердження загальних правил етичної поведінки державних службовців та посадових осіб місцевого самоврядування» від 05.08.2016 р. №158 державні службовці та посадові особи місцевого самоврядування під час виконання своїх посадових обов'язків зобов'язані неухильно дотримуватись загальноновизнаних етичних норм поведінки, бути доброзичливими та ввічливими, дотримуватись високої культури спілкування (не допускати використання нецензурної лексики, підвищеної інтонації), з повагою ставитись до прав, свобод та законних інтересів людини і громадянина, об'єднань громадян, інших юридичних осіб, не проявляти свавілля або байдужість до їхніх правомірних дій та вимог [1]. Та варто зазначити, що на сьогодні, при відборі на державну службу або службу в органи місцевого самоврядування ніхто не оцінює психологічних та морально-етичних якостей претендента, зокрема його стресостійкість, соціальну спрямованість, темперамент тощо. Зрозуміло, що оцінка професіоналізму, знання державної та іноземної мов, Конституції України та чинного законодавства у сфері державної служби є першочерговим завданням при відборі кадрів на державну службу. Але на рівні з ними повинні оцінюватись і особисті якості посадовця.

Оцінка психологічної складової професійної діяльності сьогодні набуває неабиякої актуальності, у всіх зарубіжних провідних компаніях при відборі персоналу результати психологічного тесту вважаються чи не найважливішими.

Тому, при підборі кадрів на державну службу або службу в органи місцевого самоврядування пропонуємо запровадити проходження психологічного тесту, результати якого обов'язково повинні бути враховані при загальній оцінці кандидата.

Психологічний тест доцільно проводити перед тестуванням знань претендента, щоб вже на початковому етапі відбору мати уявлення, чи підходить претендент за своїми психологічними якостями на посаду і тільки після цього переходити до наступних етапів відбору. Також психологічні якості претендента на посаду можна оцінювати і на етапі співбесіди, але для цього необхідно до співбесіди долучати кваліфікованого психолога, що є більш затратним, але ефективним способом оцінки психологічних якостей людини.

Список літератури

1. Загальні правила етичної поведінки державних службовців та посадових осіб місцевого самоврядування.. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1203-16#Text>

МІЖНАРОДНА ЕКОНОМІЧНА ІНТЕГРАЦІЯ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА СТАНОВЛЕННЯ

В другій половині ХХ сторіччя почали з'являтися багатогалузеві комплекси, які діяли за принципами спеціалізації та кооперації виробництва на світовому рівні. Ці об'єднання отримали назву транснаціональні і багатонаціональні корпорації і стали в теперішній час головною рушійною силою світогосподарських зв'язків. Вкладаючи капітал і створюючи численні філії за кордоном, ТНК формують розгалужену систему світового виробництва, що не визнає національних кордонів і об'єднану загальними організаційними, економічними і технологічними відносинами. За рахунок оптимального розміщення виробництва в різних країнах, з урахуванням їх порівняльних переваг (нарахування джерел сировини, кваліфікованої робочої сили, технічного рівня виробництва тощо) ТНК досягають більш високої економічної ефективності, знищуються кордони між національними ринками товарів, капіталів та робочої сили через формування прямих виробничо-технічних та економічних зв'язків між підприємствами в різних країнах, викликаючи ефект інтернаціоналізації економіки.

У сучасних умовах практично кожна країна світу втягнута у світовий ринок, поставлений на службу капіталу, й вже хоча б у зв'язку з цим піддається помітній внутрішній трансформації: і характер виробництва, і його обсяг, і пов'язані з ним відпрацьовані трудові навички, і спосіб життя значної частини населення, особливо міського, і духовні цінності, які століттями вважалися непорушними, в тому числі ставлення людини до суспільства, природи, світу в цілому, до життя.

Говорячи про різні моделі суспільства, які визначилися внаслідок особливостей національного, суспільного та історичного розвитку, то, незважаючи на їх різноманітність, вони мають спільний фундамент. Європейська (антична) модель суспільства склалася на основі ранньої модифікації східної, яка була в той віддалений час єдиною висхідною структурою для розвитку цивілізації і державності. Слід зазначити, що на сьогодні немає єдиної теорії, яка б урахувала всі внутрішні та зовнішні чинники формування інтеграційного об'єднання, а також не враховується чинник часу. Найбільш чітко сформульовані на сьогодні є дві школи західноєвропейської інтеграції - «реалістична» та «ідеалістична».

Реальна інтеграція втілюється через інтенсивність формування та поглиблення економічних зв'язків національних економічних систем на різних рівнях, а також через розширення політичних та суспільних контактів. скасування внутрішніх митних тарифів у Європі може привести до ефекту відкритості, який веде до економічного зростання і підвищення добробуту загалом. Створення митного союзу мало привести до низки економічних інтеграційних переваг. Модель міжурядового співробітництва передбачає поступове спільне злиття держав угруповання. Ця модель відноситься до «реалістичної» школи. Інші вчені вважали більш прийнятною модель ринкової інтеграції, яка була популярна на початку 80-х років ХХ ст., основним завданням якої є контроль за всіма сферами економічної діяльності, але при умові забезпечення конкурентоспроможності. Її прибічники припускали, що оптимальних економічних результатів можна досягти лише тоді, коли ринкові механізми починають функціонувати безперешкодно в межах угруповання, тобто без втручання держави [1].

Щодо сучасного ЄС, то на прикладі простежується «поступова інтеграція», держави-учасниці якого при вступі мають певні відмінності в економічному розвитку і змушені застосовувати певні заходи для покращення своєї економічної ситуації, що в майбутньому сприяє економічному вирівнюванню в усіх державах-членах інтеграційного угруповання. Під міжнародною економічною інтеграцією слід розуміти політико-економічний процес зближення та об'єднання держав з переплетінням їх економічних систем, з єдиною економічною політикою та наднаціональним політичним управлінням.

Список літератури

1. Приходько І. В. Теоретичні концепції міжнародної економічної інтеграції. *Економічний аналіз*. 2015. Том 19. №1. С. 96-97.

М.О. ЮНАЦЬКИЙ, канд. економ. наук., Криворізький національний університет
А.В. ПОТАПЧУК, магістрант, Криворізький національний університет

ВИКОРИСТАННЯ SWOT І PEST-АНАЛІЗУ ПРИ ФОРМУВАННІ ФІНАНСОВОЇ СТРАТЕГІЇ СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ

Формування фінансової стратегії відіграє важливу роль в стратегічному фінансовому управлінні страховою компанією. Не існує єдиної моделі розробки фінансової стратегії, що зумовлено унікальністю бізнес-процесів кожної організації. У сучасних умовах суттєвої невизначеності світового економічного розвитку, роль страхування у фінансовому захисті суб'єктів господарювання та населення проти несподіваних збитків зростає. У зв'язку з цим стратегічна діяльність страхових організацій на перспективу стає однією з найважливіших сфер, що забезпечують безперервність їх роботи протягом тривалого періоду.

Стратегічний фінансовий аналіз досліджує вплив фінансового середовища страховика на його фінансову діяльність з метою підвищення ефективності управління компанією в довгостроковому періоді. Предметом стратегічного фінансового аналізу страховика є його фінансове середовище, а кінцевою метою – визначення стратегічної фінансової позиції компанії. Фінансове середовище страхової компанії включає систему умов, можливостей та факторів впливу у сфері формування, розподілу і використання фінансових ресурсів страховика. Найбільш поширеними в економічній літературі є поділ фінансового середовища компанії на зовнішнє та внутрішнє.

До основних методів стратегічного фінансового аналізу можна віднести PEST-аналіз та SWOT-аналіз.

PEST-аналіз - це метод управління, за допомогою якого страхова організація може оцінити основні зовнішні фактори, що впливають на її діяльність, щоб стати більш конкурентоспроможною на страховому ринку. ліз та портфельний аналіз. Даний аналіз використовується для опису впливу політичних (P - policy), економічних (E - economy), суспільних (S - society) та технологічних (T - technology) факторів зовнішнього середовища, що впливають на стратегічний процес в страхові компанії, ці чотири сфери є центральними для цієї моделі.

Популярним варіантом формату аналізу PEST, особливо у Великобританії, є підхід стратегічного планування PESTLE, який включає додаткові правові та екологічні аспекти.

Вважається, що аналіз PEST вперше був представлений під назвою ETPS професором Гарварда Френсісом Дж. Агіларом. У публікації 1967 року "Сканування ділового середовища" Агілар представив економічні, технічні, політичні та соціальні фактори як основні фактори, що впливають на ділове середовище. Згодом літери були переставлені, щоб створити зручну аббревіатуру, що використовується сьогодні.

SWOT-матриця дає можливість зробити висновки про потенціал форм організацій страхової діяльності та обґрунтувати рекомендації щодо стратегій забезпечення їх розвитку через поєднання різних комбінацій сильних і слабких сторін, можливостей та загроз. Таким чином, SWOT-аналіз - це методика оцінки цих чотирьох аспектів страхового бізнесу.

Страхова компанія може використовувати SWOT-аналіз, щоб максимально використати те, що у неї є, з найкращою перевагою для своєї організації. І може зменшити шанси на невдачу, зрозумівши, чого страховій компанії не вистачає, та усунувши небезпеки, які в іншому випадку застали б її зненацька.

Отже, комплексне використання вищезазначених методів підвищує ефективність механізму розробки фінансової стратегії страхової компанії.

Список літератури

1. **Полчанов А.Ю.** Стратегічний фінансовий аналіз як ключовий етап формування фінансової стратегії страхової компанії. *Вісник ЖДТУ.*, 2011, № 2 (56), С. 185-188.
2. **Косова Т. Д.** Фінансова інституціоналізація форм організації страхової діяльності: SWOT-аналіз. *Держава та регіони.* Серія : Економіка та підприємництво. 2016. № 4-5. С. 43-47.

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 ОПТИМІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗОРУДНОЇ ГАЛУЗІ З УРАХУВАННЯМ РИЗИКУ

Метою розроблення моделі оптимізації стратегії забезпечення стабільного економічного розвитку залізорудної галузі є створення механізму визначення раціонального стратегічного набору на основі бізнес-стратегій окремих корпоративних стратегічних одиниць бізнесу (СОБ) та інтегрованих корпоративних структур бізнесу (ІКСБ) [1; 2, с. 407; 3, с. 17]. Побудова моделі оптимізації стратегії забезпечення стабільного економічного розвитку залізорудної галузі повинна відбуватися згідно принципу збалансованості стратегічного набору всіх СОБ галузі та відповідних стратегічних завданнях, які мають реалізовуватися згідно їх функціонального призначення, зокрема: забезпечення механізму реалізації стратегічних цілей; сприяння до залучення інвестицій і розроблення альтернативних інвестиційних проєктів; зменшення впливу зовнішніх і внутрішніх факторів на стабільний економічний розвиток; моніторинг показників фінансово-економічної діяльності; забезпечення чіткого зв'язку між рівнями стратегічного управління виробничо-економічною діяльністю СОБ; формування раціональних критеріїв оцінювання та ухвалення вибору стратегічного набору бізнес-стратегій; підвищення якості рівня управління стратегією забезпечення стабільного економічного розвитку та ін.

Для розробки економіко-математичної моделі оптимізації стратегії забезпечення стабільного економічного розвитку залізорудної галузі необхідно сформулювати систему основних показників оцінювання її прогресивного розвитку за визначеними критеріями ефективності на всіх рівнях галузевої ієрархії взаємовідносин корпоративних СОБ з урахуванням ризику. У сфері виробничо-економічного розвитку залізорудних підприємств можна виділити такі види ризику: ризик інвестування у виробництво, пов'язаний із модернізацією та заміною обладнання в залежності від попиту на продукцію в умовах конверсії, зумовлений геологічною, технологічною, економічною та екологічною оцінкою промислових типів і сортів руд та побіжної мінеральної сировини, експлуатаційною і технічною готовністю; ризики, пов'язані з внутрішніми та зовнішніми товарними ринками; ризики, пов'язані з фінансовим ринком; ризик, пов'язаний зі змінами у масштабах держави, характерний для умов ринкових перетворень перехідних економік, оскільки держава централізовано може змінити окремі принципи та положення управління.

З огляду на нестаціонарний і динамічний характер зовнішнього економічного середовища підприємств залізорудної галузі добувної промисловості України, можна впевнено стверджувати, що створення умов для реалізації ефективної державної політики сприяння стратегії забезпечення стабільного економічного розвитку та управління корпоративними СОБ та ІКСБ у залізорудній галузі є забезпечення топ-менеджментом галузі адаптивності, стійкості та маневреності управлінських рішень щодо оптимізації стратегічного набору на бізнес-рівні з урахуванням ключових стратегічних аспектів операційного рівня всіх СОБ галузі. Останнє проявляється у постійній взаємодії основних складових управлінської функції планування, серед яких: оперативне, тактичне та стратегічне планування, що саме й покликане забезпечити стратегічному топ-менеджменту залізорудної галузі маневреність, адаптивність, гнучкість обраного стратегічного набору її СОБ, що сприяє зменшенню та усуненню фінансово-економічних ризиків.

Список літератури

1. Афанасьєва М.Г. Економіко-математичне моделювання стратегічного розвитку залізорудної галузі України з урахуванням ризику / М.Г. Афанасьєва // Ефективна економіка. 2016. № 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua>.
2. Афанасьєв Є.В. Соціально-економічний та технічний розвиток підприємств: проблеми, рішення, оцінка ефективності: монографія / за заг. ред. Л.М. Савчук. – Дніпропетровськ: Пороги, 2016. – 553 с. / Є.В. Афанасьєв, М.Г. Афанасьєва // Математичне моделювання в контексті державної підтримки стратегії економічного розвитку залізорудних підприємств України. – С. 403-413.
3. Афанасьєв Є.В. Окремі концептуальні аспекти щодо врахування економічних ризиків у моделюванні стратегій розвитку залізорудних підприємств. / Є.В. Афанасьєв, П.С. Демченко // Збірник наукових праць «Проблеми системного підходу в економіці». 2019. Вип. 6 (74). С. 15-20.

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ НА ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Для сучасної гірничо-збагачувальної галузі поряд з пошуком способів вирішення основних виробничих проблем все більшої актуальності набуває питання оптимізації процесу управління витратами. Облік та аналіз витрат наразі є одним із найважливіших напрямів забезпечення ефективного управління діяльністю діючого підприємства. Використання наведених методів дослідження дозволяє отримати систематизовану інформацію, яка є необхідною під час контролю виробничого процесу та допомагає адекватно оцінити рівень його ефективності. Таким чином, наявність раціонального інструментарію управління витратами є запорукою досягнення підприємством високих фінансових результатів від діяльності.

Варто зазначити, що необхідність раціонального розподілу витрат обумовлена їх прямою участю у формуванні прибутку підприємства. Проте, не можна ігнорувати факт невідповідності кінцевого результату, зокрема для гірничо-збагачувального підприємства, з рівнем господарських витрат, понесених для його отримання. Основною проблемою вітчизняних гірничо-збагачувальних підприємств наразі є низький рівень конкурентоспроможності української металургійної продукції. Розглядаючи, зокрема, діяльність ПрАТ «ЦГЗК» маємо, що станом на кінець 2019 р. виручка від реалізації продукції порівняно з попереднім роком зросла на 7 %, в основному за рахунок збільшення цін. У зв'язку із цим також збільшились адміністративні та збутові витрати відносно 2018 р. відповідно на 24 та 19 %. Виходячи з цього, робимо висновок про відсутність проведення заходів по підвищенню конкурентоспроможності продукції, які б пояснювали зростання витрат, адже збільшення виручки за рахунок збільшення цін не є однозначно позитивною тенденцією діяльності. Проте, навіть за такої політики управління комбінат веде беззбиткову діяльність. Але варто зазначити, що з кожним роком чистий фінансовий результат зменшується. Таким чином, станом на кінець 2019 р. ПрАТ «ЦГЗК» отримало на 46 % менше чистого прибутку, ніж цей показник становив у 2017 р.

Головною задачею кожного підприємства, в тому числі гірничо-збагачувального, наразі є пошук резервів зниження собівартості продукції, як основного напрямку оптимізації управлінського процесу. В першу чергу, досягнення даної мети є можливим за рахунок виявлення та використання факторів економії ресурсів. Серед цих факторів можна виділити наступні: зменшення частки використання матеріалів на одиницю продукції, підвищення продуктивності праці, модернізація основних засобів, прискорення оборотності оборотних коштів тощо. Широко застосовуються дві форми компенсації небажаних затрат. Пряма компенсація вимагає побудови напруженої виробничої програми, при цьому зменшується частка обсягу закупки матеріалів. Для гірничо-збагачувального підприємства більш сприятливим є використання методу виявлення резервів за рахунок структурного фактору, коли завідомо створюються умови дисбалансу номенклатурних та асортиментних пропорцій для вигідного положення підприємства на ринку.

Під час вирішення проблем управління витратами слід враховувати розвиток сучасних економічних відносин та вимоги, які він висуває. У процесі оптимізації управлінського процесу вітчизняних гірничо-збагачувальних підприємств необхідним є вивчення та застосування фундаментальних положень, які широко використовуються за кордоном. Зокрема, варто збільшити частку управлінського обліку в своїй діяльності, який наразі поступається місцем фінансовому. Потрібно також знизити обсяг тіншових операцій, які широко використовують для зменшення суми податкових зобов'язань. Не можна забувати також про регулярне підвищення кваліфікації фахівців та використання новітніх методів управління витратами.

Розглядаючи основні способи раціоналізації процесу управління витратами та пошуку резервів зниження собівартості продукції, слід пам'ятати, що у кожного методу є свої переваги та недоліки. Проте основною задачею при виборі того чи іншого методу є осмислення їх особливостей та визначення дієвості відповідно до ситуації.

Н. О. ЗІНОНОС, канд. пед. наук, ст. викладач, Криворізький національний університет

ПРО ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ГЕОМЕТРІЇ ІНОЗЕМНИМИ СТУДЕНТАМИ ЗАСОБАМИ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ НА ПІДГОТОВЧОМУ ВІДДІЛЕННІ УНІВЕРСИТЕТУ

Одним із ключових питань сучасної освіти є ефективність викладання навчальної дисципліни. Сьогодні працівники освіти використовують різні технології для підвищення якості освіти. Доповнена реальність є хорошим середовищем для симуляції когнітивних аспектів студентів.

Візуалізація навчального матеріалу є однією із успішних складових якісного засвоєння цього матеріалу та подальшого застосування його у процесі навчання. Особливо візуалізації потребують такі предмети, які є найскладнішими для розуміння іноземними студентами нерідною мовою, тобто предмети математичного циклу. Розвиток просторового мислення надає іноземними студентами можливість кращого розуміння оточуючого середовища та положення в ньому, робить вивчення математики більш цікавим та простим. Візуалізація навчального матеріалу надає можливість іноземним студентам подолати мовні термінологічні непорозуміння і зробити математику більш наочною.

Здатність до просторової уяви - це здатність маніпулювати візуальними образами об'єктів. Це розглядається як важлива складова людського інтелекту до інтерпретації нашого фізичний світу і має відображення на сфері науки та технологій. Здатність до просторової уяви вважається важливою при вивченні багатьох дисциплін. Дослідження показали, що саме навчальна діяльність з геометрії є однією з тих, що допомагає студентам розвивати просторові здібності. Однією із сучасних технологій, що може бути використана для візуалізації навчального матеріалу в навчанні іноземних студентів є технологія доповненої реальності, застосування якої надає можливість студенту зануритися в математику і не обтяжувати його складністю перекладу матеріалу. Іноземні студенти мають працювати з досить великим об'ємом мовного матеріалу, щоб отримати завантаження в мовну середу математичної дисципліни. Доповнена реальність забезпечує поєднання реального та віртуального світів і дозволяє студентам розглядати просторові взаємозв'язки об'єктів реального світу, які неможливо реалізувати в традиційних підручниках.

Досвід викладання математики для іноземних студентів дозволив нам побачити наступні методичні можливості використання технології доповненої реальності при вивченні геометрії. В рамках дистанційного навчання на підготовчому відділенні університету було запропоновано використання програми Arloon Geometry (<http://www.arloon.com/>), що надало можливість легше сприйняти процес навчання нерідною мовою отримання зв'язок зі знаннями з геометрії іноземних студентів, що були здобути раніше ними на батьківщині. До особливостей програми можна віднести те, що:

- студент може вивчати геометрію як на площині так і в просторі;
- при роботі з просторовими тілами, можна навчитися визначити площу бічної поверхні або об'єм цього тіла;
- крім ознайомлення з просторовими фігурами, в програмі можна обрати режим «виконати вправи» і вивчити формули чи розрахунки, що працюють на тій чи іншій бічній грані просторового многогранника;
- використання програми надасть учням можливість в навколишньому середовищі знаходити та визначати многогранники або інші геометричні тіла;
- виконати самостійно завдання та перевірити на скільки матеріал було засвоєно;
- програма підтримується англійською мовою.

Застосування засобів доповненої реальності Arloon Geometry на практиці виявило як позитивні, так і негативні сторони. Методика дозволяє відійти від стандартної подачі матеріалу і отримати студентам більш глибокі знання, які безсумнівно знадобляться для майбутнього професійного розвитку. Переваги використання доповненої реальності в освітньому процесі:

- візуалізація – полегшує процес запам'ятовування та розвиває абстрактну уяву;
- наочність.

Іноземні студенти отримують можливість показати не тільки свої здібності до просторової уяви, але і знання, вміння та навички розв'язувати завдання з геометрії.

Незважаючи на користь, новизну та інтерес до технології доповненої реальності, на жаль застосування цієї технології не розширює математичний словниковий запас іноземних студентів як мовлення, так і розуміння слухання, погіршує предметно-мовне інтегрування. При правильному обліку всіх факторів, застосування засобів доповненої реальності, на нашу думку, дозволить значно підвищити мотивацію студентів до вивчення математичних дисциплін.

В.А. КОВАЛЬЧУК, д-р техн. наук, проф., Т.М. КОВАЛЬЧУК, канд. техн. наук, доц.,
В.В. КОРНІЄНКО, здобувач, Криворізький національний університет

СУТНІСНІ ОЗНАКИ ПОНЯТЬ «ВИРОБНИЧА ПОТУЖНІСТЬ» І «ВИРОБНИЧИЙ ПОТЕНЦІАЛ» ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

У сучасній практиці проектування, планування та експлуатації промислових підприємств важливе місце посідає застосування таких понять, як «виробнича потужність» і «виробничий потенціал». Не менш важливе місце ці поняття займають у науковій та освітній сферах. Від того, наскільки ці поняття будуть відбивати сутнісні елементи об'єкту дослідження, й буде залежати коректність застосування відповідного методологічного апарату.

На перший погляд, принципової різниці у значенні цих понять немає, тим більше, що йдеться про виробництво певних обсягів продукції. Проте, якщо розглянути більш докладно, то за існуючими наративами є певні дублюючі характеристики у їх тлумаченні і застосуванні. Часто оперуючи понятійним апаратом, що характеризує потужність підприємства, відбувається необізнаний перехід до використання характеристик виробничого потенціалу, або навіть продуктивності підприємства.

Основною ознакою виробничого потенціалу є:

- реальний обсяг продукції, який можна виробити за повного використання наявних ресурсів;
- потенційний обсяг продукції, якого можна досягнути при наявних факторах виробництва (при забезпеченості його певними видами ресурсів) [1, с. 19].

З іншого боку, основною ознакою виробничої потужності підприємства є максимально можливий обсяг випуску продукції з урахуванням максимального використання виробничого устаткування, виробничих площ, прогресивних технологій, форм організації праці тощо. Розділити при цьому поняття реального та максимального обсягів випуску продукції вкрай складно. По-перше, і потенціал, і потужність характеризуються схожими ознаками, зокрема такими, як «повне використання наявних ресурсів» і «максимальне використання виробничого устаткування, виробничих площ ...» відповідно. У даному випадку фактори виробництва, ресурси виробництва, виробниче устаткування, площі тощо по суті є тотожними поняттями і відрізняються лише відповідним місцем у ієрархії і класифікації факторів виробництва.

Ознакою виробничого потенціалу є потенційний, тобто максимальний обсяг виробництва продукції, який можна досягнути при наявній забезпеченості певними видами ресурсів. На відміну від проектної потужності, яка відбиває максимально можливий обсяг виробництва, інші види потужності (планова, фактична, середньорічна) відображають ступінь забезпеченості різними видами ресурсів в однорідних умовах функціонування підприємства. Тобто, якщо попит на продукцію підприємства залишається незмінним і дорівнює, або перевищує його проектну потужність, то всі інші види потужностей пов'язані лише з наявними можливостями та (або) ступенем наявності самих ресурсів на підприємстві.

Оперуючи зазначеними дефініціями, часто вживають ще й таке поняття, як «продуктивність» підприємства. За визначенням, продуктивність може бути меншою або дорівнювати виробничій потужності. Саме ця ознака характеризується неоднорідними умовами функціонування підприємства, тобто попитом, і є категорією економічною.

Отже, сутнісні ознаки розглянутих визначень багато в чому схожі, але характеристика потенціалу підприємства є ширшою категорією і виходить за межі сфери виробництва. Вона включає, зокрема, природний, інформаційний, інтелектуальний, експортний потенціали. Окремі фактори перерахованих потенціалів окреслюють безпосередній зв'язок виробництва із зовнішнім середовищем, а саме: географічні та кліматичні умови; інформаційні можливості при впровадженні новітніх наукомістких технологій; здобуття та уречевлення знань персоналу підприємства; здатність виробляти конкурентну продукцію на зовнішній ринок тощо.

Список літератури

1. Економічна енциклопедія: у 3 т. / ред. С.В. Мочерний (відп.) та ін.; Видавничий центр «Академія», 2002. Т. 3. 952 с.

Є.О. НЕСМАШНИЙ, д-р пехн. наук, проф.,
Г.І. ТКАЧЕНКО, К.В. ГЕРАСИМОВА, кандидати техн.наук, доц.,
Криворізький національний університет

ДОСВІД РОБОТИ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ У КРИВОРІЗЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Згідно із [1] якісне дистанційне навчання для здобувачів вищої технічної освіти повинно включати: - методичні рекомендації щодо розроблення та інформаційно-комунікаційних технологій дистанційного навчання; - критерії, засоби і системи контролю якості дистанційного навчання; - змістовне, дидактичне та методичне наповнення дистанційних курсів навчального плану/навчальної програми підготовки. Користуючись цим положенням, здобути власним досвідом та досвідом колег, викладачами кафедри фізики в основу програми дистанційного навчання було закладено модульний принцип, який визначено найбільш оптимальним для викладання дисципліни. Для кожної окремої спеціальності курс «Фізика» за змістом складається з двох або чотирьох незалежних змістових модулів. Навчально-тематичний план кожного модуля складається з таких частин: змістовна (лекції); закріплююча (лабораторні та практичні заняття); контролююча (тести і завдання). Відомо, що наочна інформація найкраще засвоюється при викладанні теоретичного матеріалу. Тому, лекційний матеріал надається лектором у комбінованій формі: - у вигляді лекцій-презентацій; - лектор викладає матеріал у вигляді спілкування; - пояснення важливих моментів лекції на камеру. Такий формат подання теоретичного матеріалу показав, що він може стати ефективним інструментом не тільки під час карантину.

Дистанційне навчання висуває ряд специфічних вимог до проведення лабораторних занять. Актуальною є проблема створення на лабораторних заняттях такого освітнього середовища, в якому органічно поєднуються традиційні і комп'ютерні методи навчання, коли студенти не мають можливості побачити прилади та виконати необхідні досліди. Висвітлювалась проблема відсутності віртуальних лабораторних робіт з фізики вітчизняних розробників для вищої школи, електронних посібників та підручників, які створено за відповідними стандартами, а не є звичайними презентаціями теоретичного матеріалу. Платформи, які працюють в Україні, створені за аналогом англійських платформ. У порівнянні зі шкільною освітою, лабораторний практикум для університетів має бути на порядок вищим. Треба розуміти, що мова не йде про науково-популярні «відео -ролики», шкільні відео – уроки, які викладені для загального користування. Викладачами кафедри зроблено відео майже до всіх лабораторних робіт, які студенти виконують і можуть переглянути. Як показала практика виконання лабораторних робіт віртуально, тільки 20% студентів першого курсу факультету інформаційних технологій спроможні користуватися найрозповсюдженими пакетами (Word, Excel, Matlab та інш.) для обчислень, створення таблиць, побудови графіків. Не всі студенти, а фізика вивчається на першому курсі, в достатній мірі володіють інформаційними технологіями. Це пов'язано з недостатньою розробкою програмних засобів та навчальних комп'ютерних програм і відсутністю логічного зв'язку між фізикою та інформатикою, математикою. Процес засвоєння дисципліни відбувається найефективніше, коли майбутній спеціаліст володіє науковими і обчислювальними методами. [2,3]

На наш погляд, досвід дистанційної освіти показує, що поєднання принципів відкритого навчання, використання комп'ютерних технологій різного призначення розширює можливості традиційного навчання; – робить навчальний процес більш різноманітним і цікавим; – дозволяє підвищити ефективність самостійної роботи студентів, рівень мотивації до навчання; – автоматизує процес контролю та оцінювання знань студентів тощо.

Список літератури

1. Про затвердження Положення про дистанційне навчання : Наказ МОН України від 25.04.2013 № 466 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>. – Назва з екрану.
2. Несмашний Є.О., Ткаченко Г.І., Герасимова К.В. Використання чисельних методів моделювання фізичних процесів в закладах вищої освіти /Є.О. Несмашний, Г.І. Ткаченко, К.В. Герасимова // Вісник Криворізького національного університету. Збірник наукових праць. - Кривий Ріг: КНУ. - № 48. - 2019. – С. 88 - 94.
3. Ткаченко Г.І., Герасимова К.В. Дистанційне викладання лабораторного практикума з фізики (із досвіду роботи) Г.І. Ткаченко, К.В. Герасимова // Розвиток промисловості та суспільства: Міжнар. наук.-техн. конф. (м. Кривий Ріг, 23 -25 травня 2020 р.), Кривий Ріг: ДВНЗ «КНУ», 2020. Т. I. – С. 191.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ РЕЧЕЙ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ МАЙБУТНЬОГО

На сьогоднішній день швидкий розвиток штучного інтелекту та Інтернет речей змінює майже всі галузі в світі. Застосування цих технологій стало домінуючим в останні роки. Штучний інтелект є не просто помічником, а й повноцінним виконавцем у таких сферах, як фінанси, аналітика, військова справа, важка промисловість, медицина, транспорт і, навіть, мистецтво. Технологія Інтернет речей працює в режимі реального часу, тому вона нерідко впроваджується в медичне обладнання, системи пожежної, охоронної безпеки та управління будинком.

Інтернет речей є системою, що утворена з пов'язаних між собою різноманітних датчиків, сенсорів та програмного забезпечення. Обов'язковою складовою цього комплексу є хмарна платформа, яка забезпечує збереження інформації. Для виконання певної команди відбувається передача сигналу від комп'ютера до пристрою через інтернет-протокол.

Система штучного інтелекту здатна переймати людські навички у прийнятті рішень та розв'язуванні задач. Для цього відбувається збір великої кількості інформації, яка потім ретельно аналізується. Таким чином знаходяться закономірності та шаблони рішень, які запам'ятовуються та далі використовуються в алгоритмах. Завдяки штучному інтелекту комп'ютерні машини можуть навчатися на власному досвіді й одночасно адаптуватися до заданих параметрів та умов.

Однак, кожна з цих технологій має свої недоліки, які потребують вирішення. Це значний час пошуку рішення та недостатньо глибокий аналіз, що спричиняє передачу недосконало оброблених даних з різною інформаційною цінністю. Щоб уникнути цих проблем, система повинна об'єднувати технологію збору, зберігання та оброблення інформації.

Такий симбіоз надає машинам можливість реагувати на ті чи інші ситуації в реальному часі, а також виявляти та миттєво виправляти помилки, які спричинені тим, що в системі відбувається збій. Даний гібрид штучного інтелекту та Інтернет речей отримав назву штучний інтелект речей (Artificial Intelligence of Things, AIoT). В програмній інженерії під штучним інтелектом речей розуміють поєднання платформи штучного інтелекту та пристроїв зберігання даних індустріального класу. Робота штучного інтелекту речей полягає у зборі даних про оточення з використанням системи штучного інтелекту, яка аналізує зібрані дані. Пристрої з підтримкою AIoT зможуть діяти проактивно, що збільшує коло застосування даної технології.

Одним з прикладів застосування AIoT є створення колаборативних роботів (коботів). Коботи беруть участь у процесах, які не можна повністю автоматизувати. Цей вид роботів оснащений датчиками, які дають можливість сприймати та розуміти оточення в реальному часі. Саме тому коботи можуть працювати разом з людьми та не бути загрозою для їхнього здоров'я, на відміну від звичайних промислових роботів.

Створення цифрових двійників є теж заслугою штучного інтелекту речей. Це надає можливість людям створювати віртуальні копії фізичних предметів або процесів, що дозволило проводити тестування та швидше знаходити потенційні проблеми. Використання цифрових двійників допомагає покращити якість продукції, яку підприємство планує виготовляти в майбутньому. Прикладами продуктів для тестування можуть бути турбіни для вироблення електроенергії, реактивні двигуни, локомотиви та будівлі.

AIoT може використовуватися для контролювання та управління автомобільним трафіком на дорогах. Така система, збираючи та аналізуючи дані, зможе оцінювати рівень заторів. Зібрана інформація в централізованій платформі може бути використана для змінення обмеження швидкостей та регулювання світлофорів.

Область застосування штучного інтелекту речей може бути практично в усіх областях людської діяльності. Використання цієї технології надасть можливість не тільки полегшити та зробити безпечнішою працю людей, а в деяких сферах і зовсім замінити процеси, які обслуговують люди, розумними машинами. Також як результат ми отримаємо потужний інструмент, за допомогою якого зможемо оптимізувати ефективність бізнесу та покращити якість продукції.

УДК 004.75: 004.05

А.В. КОЗИКОВ, ст. викладач, С.І. КОМАРОВ, студент,
Криворізький національний університет

РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ОНОВЛЕНЬ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Найважливішим етапом життєвого циклу програмного продукту є підтримка після релізу, що називається супроводом. Супровід програмного продукту – тривалий процес поліпшення, оптимізації, та виправлення недоліків програмного забезпечення після передачі в експлуатацію. Під час супроводу, з метою зробити зручнішим для використання і розширити область застосування, в продукт вносяться зміни, що виправляють виявлені в процесі використання проблеми, коректується інтерфейс та здійснюється додання нових функцій [1].

Оновлення програмного забезпечення необхідно здійснювати через низку причин, серед яких необхідно виокремити такі: з'являються відомості про нові вразливості і стає можливою втрата користувачем конфіденційних даних; старі версії з часом працюють повільніше; інтерфейс чи функціонал вже не відповідає вимогам користувача.

Важливість постійного оновлення програмного забезпечення користувачем має величезне значення. При оновленні, користувач не тільки отримує найбільш захищені, найактуальніші версії програмного продукту, а й полегшує роботу розробника знімаючи з нього необхідність підтримки різних версій. Як наслідок, це дозволяє зосередити зусилля розробників на підтримці тільки останніх версій, на розробці нових функцій та покращенні інтерфейсів.

Незважаючи на переваги останніх версій програмних продуктів, користувачі неохоче виконують оновлення. Найчастіше, оновлення відкладають з таких причин: нововведення та безпекові виправлення здаються неважливими або непотрібними; оновлення займає багато часу, а роботу потрібно виконати якнайшвидше; зміна інтерфейсу викликає необхідність повторної адаптації та потребує часу. Отже, виходячи з того, що користувачі програмного забезпечення повинні мати актуальні версії, для вирішення проблем поширення оновлень розробниками застосовуються такі методи: примусове оновлення, включаючи неможливість роботи застарілих версій та постійне нагадування про необхідність оновлення; фонове, безшовне оновлення. Ці методи використовуються в залежності від призначення оновлень і змін які вони здійснюють.

Для встановлення оновлень пов'язаних з безпековою складовою, використовується непомітний для користувача фоновий спосіб встановлення. Оновлення встановлюються після закриття програми або перезавантаження комп'ютера, поки користувач не почав роботу з програмним забезпеченням. Під час такого оновлення, компоненти програми змінюються без відома користувача. Після оновлення відображається повідомлення про здійснені виправлення.

Перед оновленням, що несе значні зміни функціоналу чи інтерфейсу продукту, користувач отримує повний перелік змін. Деякі продукти, заздалегідь повідомляють про зміни, аби користувач був готовий адаптуватися до них. Такі оновлення можливо відкласти на певний час, але користувач постійно отримуватиме сповіщення про необхідність їх встановлення.

При встановленні оновлення, під час якого користувач не може використовувати програмний продукт або оновлення потребує значного часу і ресурсів комп'ютера, відображається статус оновлення. Початок встановлення таких оновлень має бути погоджено з користувачем, аби не переривати і не затримувати його роботу.

Ще один спосіб оновлення - примусове. Використовується якщо додаток об'єднує різних користувачів у певному середовищі, сценарії взаємодії та важливо, щоб усі користувачі використовували одну і ту ж версію програмного забезпечення. При такому оновленні, початковий екран додатку блокується з вимогою встановити оновлення. Це робить програму непридатною для використання до встановлення оновлень.

Доповідь присвячено обґрунтуванню необхідності та способам заохочення до встановлення оновлень програмного забезпечення користувачами, що представляє собою актуальність проблеми підтримки програмного забезпечення та поширення його актуальних версій.

Список літератури

1. **Зараменских Е. П.** Управление жизненным циклом информационных систем: / **Е. П. Зараменских** // Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2014. – 270 с.

А.В. КОЗИКОВ, ст. викладач, В.В. МОЙСЕСЬКО, студент,
Криворізький національний університет

МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Збільшення популярності машинного навчання та штучного інтелекту посилило попит на їх використання. На сьогодні ведеться розробка різноманітних систем машинного навчання, які будуть використовуватись у технологіях майбутнього, як Інтернет Речей, при створенні безпілотного транспорту та інших інтелектуальних системах. Подібна популярність технології, перш за все, обумовлена її можливістю автоматизувати різні бізнес-процеси, що значно спрощує створення продукту або послуги для споживачів. У зв'язку з актуальністю цієї технології необхідно зосередити увагу на шляхи її розвитку.

Машинне навчання – підрозділ штучного інтелекту, що вивчає методи побудови алгоритмів, здатних навчатися. В якості навчання машина обробляє величезні масиви вхідних даних і знаходить в них закономірності. Тобто, машина може знайти закономірність в складних завданнях з величезною кількістю параметрів, які людина не може вирішити, таким чином знаходячи більш точні відповіді. Отже, можна сформулювати основну ціль машинного навчання, а саме, часткова чи повна автоматизація рішення складних аналітичних задач [1-2].

Розрізняють два типи машинного навчання: навчання за прецедентами, або індуктивне навчання, і дедуктивне навчання. Дедуктивне навчання відноситься до області експертних систем, тому поняття “машинне навчання” ототожнюють з поняттям “навчання за прецедентами”. Цей метод навчання є основним напрямом розвитку, а експертні системи переживають кризу, бо в їх основі лежать бази знань, які важко узгоджувати з реляційною моделлю даних сучасних промислових СУБД для організації баз знань таких систем.

Навчання за прецедентами поділяють на три основних типи: навчання з вчителем, навчання без вчителя, і навчання з підкріпленням [1,3]. Розробляються і інші методи навчання, але особливо успішно розвивається в останні роки “глибоке навчання”, при використанні якого можуть поєднуватися алгоритми навчання з вчителем, без вчителя та з підкріпленням.

Навчання з вчителем (у якості вчителя виступає людина) – найбільш поширений випадок машинного навчання. Кожен прецедент являє собою пару “об’єкт, відповідь”. Метод полягає в знаходженні функціональної залежності об’єктів і відповідей, та побудови алгоритму, який отримувач би на вході об’єкт і видавав би на виході відповідь. До навчання з вчителем відносять задачі класифікації, регресії, та прогнозування. Даний метод ефективний тоді, коли існує набір готових відповідей, але у випадку відсутності відповіді краще використовувати метод навчання без вчителя.

Завдання машини при навчанні без вчителя - знайти зв'язки між окремими об’єктами, виявити закономірності. До навчання без вчителя відносять задачі кластеризації, пошуку асоціативних правил, скорочення розмірності та інші [2].

Навчання з підкріпленням є окремим випадком навчання з вчителем, але вчителем є “середовище”, а не людина. Середа реагує на дії, вироблені машиною (агентом), надаючи агенту необхідні дані для того щоб вчитися. У даному випадку агент і середовище утворюють систему зі зворотним зв'язком.

Одним із найбільш популярних методів являється метод глибокого навчання, заснований на штучних нейронних мережах (ШНМ). ШНМ являє собою систему з'єднаних і взаємодіючих між собою штучних нейронів. Дана система, як правило, складається з трьох шарів: вхідний, прихований, вихідний. Глибоке навчання базується на складних ШНМ з більшою кількістю шарів, іншою архітектурою, що надає можливість вирішувати широке коло завдань.

Доповідь присвячено обґрунтуванню концепції машинного навчання, як основного напрямку розвитку та дослідження в області штучного інтелекту, та методів машинного навчання.

Список літератури

1. Machine Learning – Машинное обучение. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/machine-learning>.
2. Машинное обучение. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение.
3. Machine Learning Techniques and Methods. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://addepto.com/machine-learning-techniques-and-methods>.

НЕЙРОМЕРЕЖІ - КЛЮЧ ДО РОЗВИТКУ ЛЮДСТВА

Сучасний світ складно представити без комп'ютерів та пристроїв, які роблять наше життя легшим. Але розвиток ІТ-технологій не збирається зупинитися і тільки прискорює свій рух. Автоматизуються усі сфери життя і Інтернет має все більшу «владу» над людством. Проте на заваді тотальній роботизації світу стала відсутність вміння машин адаптуватися до вирішення завдань, тому значної уваги набув розвиток нейронних мереж.

Прототипом нейронних мереж став людський мозок. Фактично нейронна мережа — це безліч нейронів, які з'єднані між собою синапсами. Інформація в нейронній мережі передається за допомогою електричних імпульсів. Нейрони отримують інформацію, здійснюють над нею прості операції та передають по синапсах далі. Скопіювавши структуру та поведінку людського мозку, штучний інтелект зможе набути необхідних властивостей, що допоможе відкрити людству нові горизонти та продовжити автоматизацію підприємств та побуту.

Найпоширенішими застосуваннями сучасних нейронних мереж є класифікація, передбачення, розпізнавання. Класифікація полягає в розподілі даних за параметрами, тобто нейронна мережа проводить аналіз за вхідними параметрами і вирішує яку відповідь вона повинна надати. Передбачення – можливість прогнозувати наступний крок. Розпізнавання – одне з найпоширеніших застосувань нейронних мереж, нейронна мережа може відрізнити певні кольори та об'єкти, зображені на фото або відео, що є дуже корисним в наш час [1].

Під час навчання нейронні мережі набувають ряд дуже корисних властивостей, серед яких здатність здійснювати роботу при великій кількості зайвих даних, адаптація і швидкодія. Також можна виділити, що за рахунок багаторазового навчання нейронні мережі можуть розв'язувати задачі з нестандартними наборами даних.

Сучасні нейромережі вже серед нас, їх використовують майже у всіх сферах нашого життя: медицині, промисловості, економіці, безпеці та в побуті.

Використовуючи данні медичних карт декількох сотень тисяч пацієнтів, британські вчені створили нейронну мережу, що може визначати ризик кардіологічних захворювань. В результаті тестувань були отримані доволі солідні цифри. Точність алгоритму сягнула 75% [2].

Одне з найпоширеніших застосувань нейромереж – передбачення, часто використовується для передбачення зростання або падіння акцій, ґрунтуючись на ситуації на фондовому ринку [1]. Крім цього штучний інтелект допомагає розпізнавати потенційні випадки шахрайства, що дозволить збільшити безпеку грошових транзакцій та зберігання даних.

Зараз майже всі великі автомобільні компанії розробляють свої проекти «розумний автомобіль», в основі якого є заміна водія штучним інтелектом, який і буде приймати рішення на дорозі. Поки що, ці проекти в розробці, але за прогнозами вчених ми побачимо «розумні автомобілі» вже в найближчі роки.

Але крім позитивних моментів технології нейронних мереж, безперечно, мають і проблемні сторони. Для навчання нейронної мережі необхідна велика кількість даних, після обробки яких нейронна мережа повинна видавати правильну відповідь. Чим більша кількість цих даних, тим гнучкішим буде наша нейронна мережа. На опрацювання матеріалу та навчання нейронної мережі треба задіяти величезну кількість ресурсів та часу.

Крім того, навіть після значних витрат на навчання і тестування нейронної мережі результат роботи мережі не завжди можна передбачити. Така не зовсім контрольована дія штучного інтелекту не підходить для багатьох сфер нашого життя, тому що ціна помилки, наприклад «штучного водія» автомобіля, може бути катастрофічною.

Проаналізувавши інформацію, можна зрозуміти, що нейронні мережі ще не готові повноцінно замінити людину, але, дивлячись на швидкість розвитку та кількість ресурсів, які докладають в розробки кращі вчені великих корпорацій, цей час скоро настане.

Список літератури

1. Нейронні мережі для початківців. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://habr.com/ru/post/312450/>
2. Нейромережі: як штучний інтелект допомагає в бізнесі і житті. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://habr.com/ru/post/337870/>

ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ ВЕБ-ІНЖЕНЕРІЇ ДЛЯ РОЗРОБКИ МУЛЬТИ-ВЕБ ДОДАТКІВ

Найкращим способом виявити слабкі та сильні сторони методів у процесі розробки веб-додатків, а також їх подібність та відмінності є проведення їх порівняльного дослідження. Основними особливостями методу RIA є клієнт/сервер, розширений інтерфейс, створення браузера та підключення Plug-in орієнтованого клієнту. Іншим типом є Semantic Web, який більш придатний для розробки веб-додатків, семантичних веб-функцій, пов'язаних з мережевою онтологією. WebML, OOHDM, OOWS - найкращі методи підтримки семантичних веб-додатків. Іншим типом веб-додатків є усюдисущі веб-додатки, цей тип додатків не є популярним, проте є адаптивним за своїми функціями (будь-коли/будь-де/ у будь-якому середовищі). WebML та SDHM - це методи, які можуть підтримувати найновіші сучасні веб-додатки. Основними характеристиками є: веб-майнінг, інтелектуальний агент та веб-персоналізація. Кожен з методів розроблений під окреме завдання або проблему, тому необхідно визначити новий метод для підтримки всіх типів сучасних веб-додатків. Існує безліч проблем, пов'язаних з розширенням методів, наприклад, архітектура методу, моделі, метамоделі. Методи мають різний тип і кількість моделей. Додатково, проблемою є розробка процесів веб-додатків, тому що кожен метод орієнтований на фазу життєвого циклу веб-інженерії. Ще однією проблемою є підтримка інструментів для проектування моделей та метамodelей.

У таблиці 1 наведено порівняння методів веб-інженерії, що використовуються для розробки мульти-веб-додатків. Більшість методів вже розширені для підтримки RIA, особливо UWE, WebML, OOHDM, OOWS. Більшість методів були розширені для підтримки семантичної мережі. Проте, існуючі методи веб-інженерії не підходять для інтелектуальних веб-додатків. Однак IFML - це новий метод, який підтримує RIA з багатим інтерфейсом, але не підтримує веб-додатки, та все ще є найкращим методом, на якому можна практикуватись. Він може чудово підтримувати RIA, але його також потрібно вдосконалювати. Передбачається, що це порівняння зможе допомогти розробникам у виборі того, який метод веб-інженерії є найкращим для розробки веб-додатків. Однак низка проблем не дозволяє вдосконалити методи веб-інженерії, але за допомогою іншого механізму та нових техно-логій можна вирішити цю проблему, ми рекомендуємо дослідникам вдосконалити методи, використовуючи новий механізм та нові технології для розробки декількох веб-додатків за допомогою адаптивної концепції моделей та метамodelей.

Таблиця 1

Порівняння методів веб-інженерії для розробки мульти-веб додатків

		Методи									
Галузь		Особливості	WebML	UWE	WebRE	OOHDM	OOWS	SHDM	Rux-M	Hera	IFML
Мульти веб-програми	Насичений інтернет-додаток (RIA)	Проектування RIA-серверу	●	●	●	●	●	●	○	±	●
		Розробка структури розширеного інтерфейсу	±	±	●	±	±	±	±	±	●
		Генерування браузерорієнтованого клієнту	●	●	●	●	●	●	±	±	●
		Створення плагінорієнтованого клієнту	●	±	●	±	±	●	●	±	●
Мульти веб-програми	Семантичний веб-додаток	Розробка онтології	±	#	#	●	●	±	○	±	±
		Імпорт онтології	●	#	#	●	●	±	±	●	±
		Генерування екземпляру онтології	●	#	#	●	●	●	●	●	±
		Генерування семантичного інтерфейсу	●	#	#	●	±	●	●	±	±
Мульти веб-програми	Усюдисущий веб-додаток	Генерування онтології служби	±	#	#	±	±	○	○	±	±
		Будь-коли	●	●	±	○	○	●	#	○	#
		Будь-де	○	○	±	○	○	○	#	○	#
Мульти веб-програми	Інтелектуальний веб-додаток	Будь-які ЗМІ	●	○	○	○	○	●	#	○	#
		Веб-майнінг	#	#	#	#	#	#	#	#	#
		Інтелектуальний агент	#	#	#	#	#	#	#	#	#
Мульти веб-програми	Інтелектуальний веб-додаток	Веб-персоналізація	#	#	#	#	#	#	#	#	#

●-повністю підтримується; ±- частково підтримується; # - не застосовується; ○- не підтримується

Список літератури

1. Глоба Л. С. Розробка інформаційних ресурсів та систем/ Л. С. Глоба // К.: Політехніка, 2013. – 380 с.
2. SemanticWeb organization. – <http://www.semanticWeb.org/>

В.В. САВІН, ст. викладач, С.С.НИКИТЕНКО, студентка,
Криворізький національний університет

ІННОВАЦІЙНІ ОЧИЩУВАЧІ ПОВІТРЯ З ФУНКЦІЯМИ ФІЛЬТРАЦІЇ ТА АКТИВНОГО ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ШКІДЛИВИХ ВІРУСІВ ТА БАКТЕРІЙ, ЯКІ ПЕРЕНОСЯТЬСЯ ПО ПОВІТРЮ

На сьогодні є актуальною проблема поширення повітряним шляхом шкідливих вірусів та бактерій. Яскравим прикладом є пандемія коронавірусу, щоб уникнути потрапляння вірусу до нашого організму, ми використовуємо захисні маски, антисептичні спреї, також достатньо ефективним є використовувати інноваційні очищувачі повітря, які виконують функції фільтрації та активного знезараження шкідливих вірусів та бактерій.

Очищувачі повітря поділяються на два типи: мийки повітря та очисники з сухими фільтрами. Принцип роботи перших полягає у втягуванні повітря всередину корпусу вентилятором, після чого потік потрапляє на барабан, що складається з дисків. Вони частково занурені в піддон з водою. При проході повітря диски обертаються і змивають з себе налиплий пил, тому такі пристрої називаються мийками повітря. На виході виходить чистий повітряний потік, який отримав природне зволоження. Другі ж, в свою чергу, всмоктують повітря великим вентилятором і направляють його через касету. В середині неї можуть бути: фільтр грубого та тонкого очищення. Такі види очищувачів більш продуктивні, ніж мийки повітря. У них є експрес-режими, датчики забрудненості, пульти д/к, таймери та інші функції. Але на високій потужності шум від вентилятора посилюється. Обидва типи очисників (сухі та мокрі) можуть додатково оснащуватися функцією іонізації. Відомо, що найбільш чутливі до УФ світла бактерії. Для їх знищення досить м'якого короткохвильового випромінювання УФ-С (довжина хвилі 100-280 нм). Потім в порядку спадання чутливості йдуть гриби, дріжджі, бактеріальні спори і віруси.

Найбільш стійкими до ультрафіолету є віруси. Для нанесення помітних пошкоджень віріонів вірусів потрібен ультрафіолет більш жорсткого діапазону - УФ-В (довжина хвилі 280-315 нм) або навіть УФ-А (довжина хвилі 315-400 нм). Більшість проведених досліджень зводиться до того, що найбільшим впливом на віруси володіє УФ з довжиною хвилі від 295 до 340 нанометрів. Також, залежність, яку виявили вчені - чим більший вірус, тим більше він схильний до дії ультрафіолету.

Оскільки розміри коронавірусу наближаються до 100 нм, то він досить добре піддається руйнівній дії ультрафіолету. Дана сприйнятливість вже підтверджена вченими - коронавірус добре піддається впливу ультрафіолету і температури.

Крім того, в червні 2020-го великий виробник УФ ламп Signify провів дослідження, які продемонстрували високу ефективність UV променів середнього діапазону 254 нм. на коронавірус. Як стверджується на офіційному заяві на сайті Signify, 99% віріонів коронавірусу SARS-CoV-2, відомого як COVID-19, гине при впливі UV-C (довжина хвилі від 100 до 280 нм). Такий ефект відбувається при досить високій інтенсивності випромінювання - 5 мілліджоулей на 1 кв. см. поверхні та при безперервному впливі ультрафіолету на вірус протягом 6-25 секунд.

Ще одним діючим способом знезараження вірусів та бактерій є озонування повітря. Ефект озону в 3-5 разів вищий, ніж ультрафіолетового випромінювання. За рахунок того, що озон чинить деструктивно-окиснювальну дію на стінки клітки і цитоплазму, повністю руйнуючи їх структуру, стійких до його дії форм мікроорганізмів украй мало.

Взаємодія озону з живою мікрофлорою закінчується механічним руйнуванням клітини, щоб це не було: віруси, бактерії, спори, грибки, водорості і ін. Після знезараження озоном не виникає ніяких з'єднань і запахів.

Єдине, що залишається після дії озону - це кисень. Адаже після закінчення процесу окислення озон перетворюється назад в кисень. Завдяки тому, що озон має таку цінну властивість саморозпаду, його передозування неможливе.

Отже, ми маємо 2 ефективні технології очищення повітря, які можуть допомогти знезаразити приміщення від вірусів та бактерій, а саме від коронавірусу, що є актуальною проблемою в наш час.

Слід пам'ятати, що ці технології можуть негативно впливати на стан здоров'я людини, тому треба дотримуватись заходів безпеки.

Д. І. ДВИГУН, студент, Н. Н. ШАПОВАЛОВА, ст. викладач,
Криворізький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ЧАСТОК ГІРСЬКОЇ ПОРОДИ

Гранулометричний склад - це важливий показник фізичних властивостей і структури матеріалу, його необхідно контролювати на більшості етапів виробництва: після вибуху, в процесі перевезення, при подачі руди на фабрику, після дроблення, після подрібнення. Це найважливіший показник, який відстежують, так як від нього залежить якість і безперервність технологічних процесів: починаючи від якості вибуху і закінчуючи можливою забутовкою (закупоркою) обладнання.

Загальноприйнятої класифікації за даними гранулометричного складу не існує, що пов'язано з відмінностями цілей і об'єктів, для яких проводиться визначення гранулометричного складу. В геології, гірничій справі, збагаченні корисних копалин, ґрунтознавстві, технології будівельних матеріалів та інших галузях застосовують різні класифікації і шкали класів (фракцій) крупності.

Використання комп'ютерного зору дозволяє вирішити задачу автоматизації моніторингу гранулометричного складу часток породи на всіх технологічних етапах добування.

Комп'ютерний зір – це науковий напрям в області штучного інтелекту, зокрема робототехніки, і пов'язані з ним технології отримання зображень об'єктів реального світу, їх обробки і використання отриманих даних для вирішення різного роду прикладних задач без участі (повного або часткового) людини.

Для визначення гранулометричного складу гірської породи можна використовувати функцію виділення контурів з бібліотеки комп'ютерного зору OpenCV. OpenCV (Open Source Computer Vision Library) - це бібліотека програмного забезпечення для комп'ютерного зору та машинного навчання. OpenCV використовується для забезпечення загальної інфраструктури програм для комп'ютерного зору та прискорення машинного сприйняття в комерційних продуктах. Бібліотека має понад 2500 оптимізованих алгоритмів, що включає повний набір як класичних, так і найсучасніших алгоритмів комп'ютерного зору та машинного навчання.

Ці алгоритми можна використовувати для виявлення та розпізнавання облич, ідентифікації об'єктів, класифікації людських дій у відео, відстеження рухів камери, відстеження рухомих об'єктів, вилучення 3D-моделей об'єктів [1].

Одним з інструментів комп'ютерного зору є контурний аналіз, важливий і корисних метод опису, зберігання, розпізнавання, порівняння та пошуку графічних образів або об'єктів.

Контур – це зовнішні обриси предмета або об'єкта.

При проведенні контурного аналізу покладається, що контур містить достатню інформацію про форму об'єкта; внутрішні точки об'єкта до уваги не приймаються.

Вищенаведені положення, зрозуміло, накладають суттєві обмеження на область застосування контурного аналізу, які, в основному, пов'язані з проблемами виділення контуру на зображеннях: через однакову яскравість з фоном об'єкт може не мати чіткої межі, або може бути «зашумлений», що призводить до неможливості виділення контуру; перекриття об'єктів або їх угруповання призводить до того, що контур виділяється неправильно і не відповідає кордоні об'єкта.

Однак перехід до розгляду тільки контурів об'єктів дозволяє піти від простору зображення до простору контурів, що істотно знижує складність алгоритмів і обчислень.

Контурний аналіз має досить слабку стійкість до перешкод, і будь-який перетин або лише часткова видимість об'єкта призводить або до неможливості детектування, або до помилкових спрацьовувань, але простота і швидкодія контурного аналізу, дозволяють цілком успішно застосовувати даний підхід (при чітко вираженому об'єкті на контрастному тлі і відсутності перешкод) для вирішення поставленого завдання.

Використання комп'ютерного зору і методів контурного аналізу, наявних в бібліотеці комп'ютерного зору, дозволяє проводити моніторинг гранулометричного складу гірської породи для забезпечення більш ефективної видобутку і виробництва.

Список літератури

1. OpenCV [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://opencv.org/about/>.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА МОДУЛЯ СИСТЕМИ
БІОМОЛЕКУЛЯРНОГО РОЗПОДІЛУ У ТКАНИНАХ ЛЮДИНИ**

Розуміння біології людини на рівні окремих клітин є необхідним для розуміння впливу генетичних варіантів та епігенетичних модифікаторів на здоров'я людини. Визначення можливих станів клітин при певному стані організму дає змогу виявляти захворювання до їх клінічних проявів. Специфічне терапевтичне націлювання на хвороботворні клітини не може бути здійснено, якщо відсутні молекулярні профілі, що відрізняють ці клітини від здорових.

Клітинна неоднорідність внаслідок збурень в біомолекулярних профілях, тканинному середовищі або змінах клітинних сигналів часто диктує появу хворобливих або дисфункціональних станів. Дві клітини номінально одного типу в одному органі або тканині можуть поводитися по-різному до терапевтичного втручання залежно від їх молекулярного та функціонального стану. Їхній стан залежить від багатьох факторів, включаючи просторово-часове середовище клітини, вплив місцевих та системних сигналів, позаклітинну структуру та попередні внутрішні стани. Крім того, роль рідкісних і рухомих клітин, таких як імунні клітини, може суттєво змінити фенотипи клітинних околиць. З огляду на ці міркування, глибока молекулярна інформація при клітинній роздільній здатності може значно покращити та доповнити позиційну інформацію клітин тканин та органів для визначення стану захворювання.

Вирішенням цієї проблеми є картування здорових клітин людського тіла. Одною з компонент цього завдання є ідентифікація важливих з медичної точки зору функціональних одиниць тканини (FTU) на повних слайд-мікроскопічних зображеннях тканин людини. FTU визначається як «тривимірний блок клітин з центром навколо капіляра, так що кожна клітина в цьому блоці знаходиться на відстані дифузії від будь-якої іншої клітини в цьому ж блоці» [1].

В якості даних для цих клітин було обране одне зображення нирки людини 30000×30000 пікселів. В кожній нирці людини знаходиться більш ніж 500 тисяч FTU.

Неможливо побудувати модель, використовуючи в якості вхідних даних все зображення, тому потрібно спочатку мозаїчно розміщувати зображення в плитках 512×512 пікселів, а потім перетворювати плитки у формат для збереження послідовності двійкових записів TFRecords модуля Tensorflow, щоб використовувати їх в якості вхідних даних для навчання моделей за допомогою графічних та тензорних прискорювачів.

Моделлю для навчання була обрана згортоква нейронна мережа для сегментації зображень біомедицини U-Net. Особливістю U-Net є її здатність вчитися на невеликому обсязі зразків і, на відміну від класичних згорткових мереж, які містять у своїй архітектурі пулінгові шари для зменшення розмірності, навпаки, застосовує оператори для збільшення роздільної здатності виходів. Спочатку обчислюється карта ваги для кожної сегментації, щоб компенсувати різну частоту пікселів для певного класу навчання в наборі даних, і змусити мережу вивчити невеликі межі поділу, які ми вводимо між торканням комірок.

Межа поділу обчислюється за допомогою морфологічних операцій [2]. Експериментально визначено, що для отримання оптимальних параметрів моделі для даної нейронної мережі потрібно 273 епох навчання. В якості метрики був застосований індекс Соренсена. Точність розрахунків на випробувальному зразку становить 94,4 %.

У процесі дослідження проблеми розробки програмного модуля для картування клітин людського тіла з використанням згорткових нейронних мереж проаналізовано сучасні алгоритми сегментації біомедицинських зображень і розроблений модуль, здатний ідентифікувати функціональні одиниці в різноманітних трубопроводах підготовки тканини.

Список літератури

1. **Bernard de Bono** Functional tissue units and their primary tissue motifs in multi-scale physiology [Електронний ресурс] / **Bernard de Bono, Pierre Grenon, Richard Baldock, Peter Hunter** // Journal of Biomedical Semantics. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://jbiomedsem.biomedcentral.com/articles/10.1186/2041-1480-4-22>.
2. **Ekin Tiu**. Metrics to Evaluate your Semantic Segmentation Model. [Електронний ресурс] / Ekin Tiu – Режим доступу до ресурсу: <https://towardsdatascience.com/metrics-to-evaluate-your-semantic-segmentation-model-6bcb99639aa2>

**ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ОБРОБКИ БЕНТОНІТУ
ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЙОГО ЗВ'ЯЗУЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ**

Неодмінною умовою високопродуктивної роботи доменної печі є формування шару шихти високої газопроникності, яка залежить від міцності та термостікості згрудкованої залізородної сировини. Для підсилення цих властивостей до шихти перед огрудкуванням вводять відповідні домішки [1].

За своїм складом зміцнювальні домішки можуть бути мінеральними (бентонітові глини, гашене вапно, крейда, хлористий кальцій, хлористий натр, сульфат заліза, залізні та марганцеві глинисті руди) і органічними (лужно-спиртова барда, торф, соєва мука, крохмаль, тощо) [2].

Відоме широке використання ультразвуку в самих різноманітних сферах народного господарства в якості інтенсифікатора технологічних процесів та речовин. Пошук шляхів реалізації поєднання цих двох передумов на сьогоднішній день є актуальним завданням.

У промисловому виробництві обкотишів в якості зміцнюючих домішок використовують головним чином бентоніт, який відрізняється тонкою дисперсністю і великою спроможністю набрякати при зволоженні, збільшуючись у об'ємі у 15÷20 разів. Вибір бентоніту зумовлений його властивістю утворювати гелі з надзвичайно розвиненою питомою поверхнею, яка приблизно у 7 разів більша за поверхні часточок інших сортів глини [1]. Заповнюючи простір між рудними часточками, колоїдизований бентоніт суттєво підвищує зчеплення в об'ємі концентрату [3]. Бентоніт збільшує пористість сирих обкотишів, що сприятливо відбивається на швидкості видалення вологи під час сушки обкотишів без зниження їх міцності.

Відомі процедури хімічної [2] та механічної [4] активації бентонітів, під час яких активність їх часточок різко збільшується. Вплив на середовища, аналогічний механічному, має також і ультразвукова обробка [5]. Кавітація, звуковий тиск і звуковий вітер, інші гетерогенні процеси ультразвукового емульгування і диспергування пов'язані зі збільшенням поверхні взаємодії і тому лежать в основі інтенсифікації безлічі інших процесів [5].

Бентоніти використовують у дуже широкому спектрі галузей народного господарства [6]. Тому, проаналізувавши можливість ефективного використання ультразвуку для покращення зв'язуючих властивостей бентоніту, використовованого у інших сферах людської діяльності, можна визначити можливість і ефективність використання ультразвукової активації бентоніту, як зміцнювальної домішки у шихту згрудкування.

Досліджуючи різноманітні джерела інформації доходимо висновку: застосування ультразвукових коливань дає неабиякі результати зі зміни морфологічних та фізичних властивостей оброблюваних бентонітів. Відмінності у значеннях параметрів ультразвукового впливу, початкового та кінцевого розміру часточок досліджуваних матеріалів, час обробки, тощо пов'язані із застосуванням у дослідженнях бентонітів з різним складом і властивостями, видобутих із різних родовищ. Тому подальше проведення досліджень доцільно продовжити у напрямку вивчення прив'язки певних видів бентоніту до режимних параметрів його обробки ультразвуком для використання в якості зміцнюючих домішок у шихту огрудкування. Застосування ультразвуку за відповідних параметрів обробки може дати позитивний ефект.

Список літератури

1. Ковалёв Д.А. и др. Теоретические основы производства окускованного сырья: Учебное пособие для высших учебных заведений. – НМетАУ. – Днепропетровск: ИМА-пресс. – 2011. – 476 с.
2. Ладыгичев М.Г. и др. Сырье для черной металлургии: Справочное издание: в 2-х т. Т.1 Сырьевая база и производство окускованного сырья (сырье, технологии, оборудование). – М.: Машиностроение-1, 2001. – 896 с.
3. Коротич В.И. Основы теории и технологии подготовки сырья к доменной плавке / Коротич В.И. – М.: Металлургия, 1978. – 208 с.
4. Лесив Е.М. Механохимическая активация каолиновых и бентонитовых глин для формовочных смесей и противогрибных красок: автореф. дис. ... канд. тех. наук: спец. 05.16.04 «Литейное производство» / Е.М. Лесив. – Челябинск, 2007. – 21 с.
5. Хмелев В.Н. и др. Применение ультразвука высокой интенсивности в промышленности – Бийск: Издательство АлтГТУ. – 2010. – 176 с.
6. Максютова О. Бентонит и его применение / The Chemical Journal // – 2017 – №12. – С. 20-25.

**ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ
ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТУ (ІСМ)**

Як показав проведений аналіз, дуже гарною практикою є інтеграція різних стандартів в єдину систему менеджменту.

Згідно визначення робочої групи з інтегрованого менеджменту Королівського інституту якості SQI, ІСМ - це «система управління, яка об'єднує в собі дві і більше області діяльності організації, які могли б управлятися за допомогою різних систем менеджменту відповідно з різними стандартами». Такими областями можуть бути якість, охорона праці, екологія, інформаційна безпека, енергоефективність та ін.

Ідея загальної системи заснована на тому, що в стандартах багато дублюючих один одного або близьких положень, з якими немає сенсу працювати окремо.

Було проаналізовано фактори, що можуть стати джерелами економії:

1. Знижуються витрати на впровадження.

Якщо створювати системи управління окремо, то організації знову і знову доводиться здійснювати аналогічні дії: навчання, наради, розробку документації і т.п. Інтеграція систем вже на етапі впровадження дозволяє скоротити витрати на реалізацію вимог стандартів і комплексно підійти до багатьох питань, розглядаючи їх не «односторонньо», а з різних боків (з точки зору якості, екології, охорони праці тощо). В результаті з'являється розуміння, як краще вписати вимоги різних стандартів в бізнес-процеси компанії. Крім цього впровадження вимог нового стандарту до вже існуючої ІСМ дається легше.

2. Знижуються витрати на підтримку систем.

Інтеграція допомагає уникнути дублювання одних і тих же елементів систем менеджменту, дублювання процесів, документів, даних, людських ресурсів. Так наприклад, внутрішній аудит можна проводити інтегровано, розглядаючи процеси комплексно, а не точково: спочатку один аспект, через тиждень інший. Замість того, щоб приходити до підрозділу з аудитом 3 рази, можна прийти один раз, але на виході отримати цілісну картину роботи процесів. Важливо, що завдяки інтеграції усувалися конфлікти між цілями, які переслідує кожна система, а значить, час не витрачається на непотрібні суперечки і боротьбу за пріоритетність.

3. Знижуються витрати на зовнішні аудити і сертифікацію.

Як і у випадку з внутрішніми аудитами, в ході інтегрованого зовнішнього аудиту можна поєднувати перевірку відразу за декількома стандартами, плюс аудитор стикається з меншою кількістю документації та більш простими і зрозумілими процесами, тобто витрачається менше аудито-годин. Так, при сертифікації інтегрованої системи менеджменту в середньому тривалість аудиту може скоротитися на 20%, що істотно знижує вартість сертифікації.

Для підтвердження вищесказаного, розглянемо пандемію, як фактор, де впровадження ІСМ може давати значну економію для підприємства.

Отже з точки зору менеджменту якості - виникають ризики втрати постачальників, зупинки виробництва, невиконання вимог споживача. З точки зору охорони праці - необхідність врахувати ризик захворювання співробітників. В екології - з'являються нові відходи, які можуть вимагати спеціального звернення (наприклад. ємності від дезінфікуючих розчинів, маски, рукавички і т.п.).

Таким чином, розглядаючи з різних сторін пандемію, можна виявити різні аспекти. Але керувати ними можливо одним документом, в одному наказі визначивши заходи щодо зниження всіх виявлених ризиків і свідомо усуваючи можливі протиріччя.

Однак як показує практика проекти з впровадження ІСМ не завжди успішні. Тому слід враховувати основні перешкоди на шляху до впровадження ІСМ такі як складності з розподілом відповідальності, неправильна послідовність дій; неповага до специфіки стандартів; ігнорування ризиків для бізнесу; проблеми з комунікацією та ін.

Л.І. ЄФІМЕНКО, М.П. ТИХАНСЬКИЙ, кандидати техн. наук, доценти,
А.М. ТИХАНСЬКА, асистент, Криворізький національний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ АГЛОМЕРАЦІЙНОЇ ШИХТИ

Якісна підготовка шихти є одним з найважливіших етапів виробничого процесу. Виконання заданих вимог до якості агломерату можливо тільки при автоматизації керування параметрами технологічного процесу всього агломераційного комплексу, а також залежить від якості агломераційної шихти.

Огляд та аналіз існуючих засобів автоматизації показав, що існуючі системи враховують не усі збудуючі фактори, які важливі для конкретного підприємства. В стратегії покращення ефективності агломераційного виробництва важливе місце займає стабільність хімічного складу шихти, що забезпечується впровадженням автоматичних систем підготовки, дозування та завантаження шихти у приймальні бункери з використанням засобів нечіткої логіки. Тому в роботі розглянуто впровадження засобів нечіткої логіки при розробці систем керування, що при формуванні керуючої дії враховує перешкоди, які заважають процесу керування.

Застосування засобів нечіткої логіки в розробці систем керування дозволяє виділити істотні переваги цього підходу та застосувати досвід операторів і технологів для управління процесами. Це дозволяє систематизувати емпіричні знання і застосувати їх для управління процесами в разі труднощів із використанням класичних методів управління.

Основним завданням ділянки транспортування і завантаження шихтових матеріалів є безперебійне постачання відділення спікання шихтою в кількості, що дорівнює споживанню її агломашин. У зв'язку з технологічними особливостями процесу транспортування, а також впливів збудуючих факторів, відбуваються коливання величини потоку матеріалу, що надходить на стрічку конвеєра. Тому необхідно виконувати регулювання ваги матеріалу, який завантажують на конвеєр, а далі у бункер на заданому (необхідному) рівні. Цього можна досягти регулюванням продуктивності (швидкості) стрічкового конвеєра. Контроль і зворотний зв'язок по продуктивності здійснюється за допомогою конвеєрних ваг, розташованих на деякій відстані від місця завантаження.

Для того, щоб проаналізувати системи керування завантаженням аглошихти у бункери виконано розрахунок і аналіз системи керування завантаженням аглошихти з ПІД-регулятором та з застосуванням засобів нечіткої логіки, а саме, з нейрорегулятором.

Проведений аналіз застосування нечіткої логіки в системах керування показав, що її використання доцільно в системах підготовки агломераційної шихти. Тому дослідження питання автоматизації підготовки агломераційної шихти з використанням нечіткого регулятора є актуальним завданням.

Для проведення дослідження, щодо використання запропонованих регуляторів було розроблено Simulink-моделі САУ регулювання швидкості конвеєра із застосуванням ПІД регулятора та регулятора на базі нечіткої логіки та побудовано графіки перехідних процесів.

У системі з ПІД - регулятором характер протікання перехідного процесу більш наближений до аперіодичного. Покращилася швидкодія системи, а також показник перерегулювання, що відтепер знаходиться в допустимих межах. Можна вивести такі показники якості: $T_{\text{шт}}=2$ с., $t_n=1.39$ с., $\sigma=8.23\%$, $t_n=0.413$ с., $h_{\text{max}}=1.08$, $t_m=0.854$ с.

Розглянемо динамічні процеси в об'єкті регулювання із застосуванням нечіткого регулятора. В порівнянні з системою з ПІД регулятором, згідно з графіком отримали аперіодичний перехідний процес. В системі зникли коливання, покращилася швидкодія та інші показники якості: час перехідного процесу, який відповідає 5% відхиленню від устанавленого значення - $T_{\text{шт}}=0.4$ с.; перерегулювання - $\sigma=0\%$; перше максимальне відхилення - $h_{\text{max}}=0.774$; час досягнення першого максимуму - $t_m=0.0194$ с. Стійкого стану досягнуто при значенні амплітуди - 1.

Список літератури

1. Лобов В. Й., Єфіменко Л.І., Тиханський М.П. Нечітке управління термічною обробкою залізрудних обкотитив у зоні висушування випалювальної машини конвеєрного типу Вісник КТУ. №50.- Кривий Ріг-2021.- С.
2. Лобов В. Й., Лобова К.В. Нечітке управління режимом термічної обробки залізрудних котунів на конвеєрній машині / Вісник приазовського державного технічного університету. - 2017. - № 34

О. В. ПАСІЧНА, канд. філол. наук, доц., Є. В. ПАСІЧНА, студентка
Криворізький національний університет

ФОРМУВАННЯ У ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ УМІНЬ І НАВИЧОК КОНСПЕКТУВАТИ ІНФОРМАЦІЮ, ЩО СПРИЙМАЄТЬСЯ НА СЛУХ

У процесі опанування навчальних дисциплін конспектуванню належить провідна роль, оскільки від розуміння та фіксації програмового матеріалу залежить якість його засвоєння.

Об'єктом нашої уваги стало конспектування матеріалу, що сприймається на слух. Йдеться насамперед про конспектування лекцій. Цей вид конспектування порівняно з конспектуванням писемних текстів викликає у здобувачів вищої освіти певні труднощі через неможливість повторного прослуховування викладача на занятті. Відтак актуальною проблемою є оптимізація процесу конспектування усних джерел наукової інформації.

У лінгводидактиці розв'язанню цієї проблеми присвячено праці Н. Ботвиної, І. Клименко, Н. Кушнарєнко, Г. Онуфрієнко, В. Павлової, О. Семенов, С. Шевчук, В. Шейка та ін. На наш погляд, найбільш повною є така дефініція конспекту: «Конспект – особливий вид тексту, який створений у результаті аналітико-синтетичного оброблення інформації першоджерела, тобто скорочений запис певної інформації, що дозволяє його авторові одразу чи через деякий час із необхідною повнотою відновити інформацію» [3, с. 541]. Конспектування інформації є доволі складним процесом, який пов'язаний з певними труднощами. В. Павлова виокремлює дві групи труднощів. Перша група труднощів пов'язана з мисленневою діяльністю того, хто конспектує, тобто з первинним і вторинним відбором одержуваної інформації: переформулювання раніше невідомої і важливої інформації; необхідність фіксації раніше відомої інформації за допомогою ключових слів або системи опорних слів (план). Друга група психологічних труднощів зумовлена необхідністю за певний проміжок часу зафіксувати інформацію, що виявляється, по-перше, у недостатньо оперативному використанні тим, хто конспектує, словоблоків, які використовує лектор; по-друге, недостатнім розвитком у студентів психофізіологічних механізмів письма; по-третє, невмінням швидко скорочувати слова [2, с. 23]. Запобігти окреслених труднощів можна за допомогою використання під час конспектування наукової інформації такого алгоритму: 1. Записуючи назву теми лекції, спробуйте спрогнозувати загальну схему того, що почуєте, та уявити цю тему в колі інших проблем і питань навчальної дисципліни, спецкурсу. 2. Сприймаючи на слух наукову інформацію, намагайтесь визначити головне в ній за зміною інтонації, темпу, голосу, за паузами, які завжди передують висновкам, за риторичними і проблемними запитаннями. 3. Намагайтесь швидко знайти підмет (логічний суб'єкт) і присудок (логічний предикат) фрази; саме це допоможе вам зрозуміти її загальний зміст і структуру. 4. Слухаючи, здійснюйте одночасно мисленнево-мовленнєву переробку наукової інформації на внутрішньофразовому та міжфразовому рівнях із метою підготовки її до запису: а) на внутрішньофразовому рівні: слухаючи фразу, відкидати неголовне, надлишкове; рему (нове) записувати якнайточніше та якнайповніше; ті частини речень, що складають тему (відоме), записувати скорочено: уживати знаки-символи, аббревіатури; б) на міжфразовому рівні: слухаючи, обов'язково зберігати актуально значуще в кожному блоці інформації, співвідносити кожен рему (нове) з попереднім контекстом; уникати фраз, що дублюються. 5. Відредагуйте за результатами самоконтролю зміст, структуру та мовне оформлення одержаного конспекту [1, с. 123-125].

Отже, дотримання окреслених етапів конспектування інформації, що сприймається на слух, допоможе здобувачам вищої освіти максимально зрозуміти зміст програмового матеріалу, визначити в ньому головну інформацію та здійснити її письмову фіксацію.

Список літератури

1. **Онуфрієнко Г. С.** Науковий стиль української мови : [навч. посіб. з алгоритмічними приписами] / Онуфрієнко Г. С. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 392 с.
2. **Павлова В. П.** Обучение конспектированию (теория и практика) / Павлова В. П. – М. : Русский язык, 1983. – 96 с.
3. **Шевчук С. В.** Українська мова за професійним спрямуванням : [підручник] / С. В. Шевчук, І. В. Клименко. – К. : Алерта, 2013. – 696 с.

УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ В УКРАЇНІ

Зниження виробничого травматизму та професійної захворюваності є одне з основних завдань охорони праці. Присутність даної проблеми обумовлена гуманним бажанням повної безпеки для усіх робітників, захистом їх життя та здоров'я і можливостями підприємств. Системи управління охороною праці (СУОП) почали впроваджуватися на підприємствах по всьому світу з середини 1980-х років. Інтенсивна розробка концепцій і моделей СУОП супроводжувалася прийняттям і поширенням на міжнародному рівні нормативних документів, таких як серія міжнародних стандартів OHSAS 18001, які містять докладні, але необов'язкові вимоги до розробки, впровадження та оцінки відповідності СУОП. В кінцевому підсумку вони були спрямовані на зменшення кількості нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, і, отже, на зниження економічних втрат. В даний час питання розробки нових практик управління небезпеками на виробництві, здатних поліпшити профілактику виробничого травматизму і захворювань і, відповідно, умови праці, продовжують бути актуальними в різних професійних співтовариствах.

«Vision Zero», або рух нульового травматизму - концепція Міжнародної асоціації соціального забезпечення (МАСЗ). Це всесвітній рух, всесвітня кампанія. Суть концепції полягає в тому, що нещасні випадки на виробництві та професійні захворювання не є ні зумовленими, ні неминучими - у них завжди є причини. Завдяки формуванню активної культури профілактики ці причини можна усунути, а викликані ними нещасні випадки на виробництві, травми і професійні захворювання можна запобігти. В основі Концепції нульового травматизму містяться сім «золотих» правил: стати лідером - показати прихильність принципам; виявляти загрози - контролювати ризики; визначати цілі - розробляти програми; створити систему безпеки і гігієни праці - досягти високого рівня організації; забезпечувати безпеку і гігієну на робочих місцях під час роботи з верстатами і обладнанням; підвищувати кваліфікацію - розвивати професійні навички; інвестувати в кадри - мотивувати за допомогою участі.

Управління професійними ризиками на виробництвах є частиною СУОП. Роботодавець повинен створити у кожному структурному підрозділі та на кожному робочому місці, згідно зі ст. 13 Закону України «Про охорону праці» умови праці відповідно до нормативно – правових актів з охорони праці (НПАОП). Із цією метою він забезпечує функціонування СУОП. Професійний ризик, - це «ймовірність заподіяння шкоди здоров'ю в результаті впливу шкідливих і (або) небезпечних виробничих факторів при виконанні працівником обов'язків за трудовим договором чи контрактом або в інших випадках, встановлено законодавством». У міжнародному стандарті OHSAS 18001:2007 СУОП визначається як «комплекс взаємопов'язаних і взаємодіючих між собою елементів, які визначають політику і цілі в галузі охорони праці у конкретного роботодавця, процедури по досягненню цих цілей і управління професійними ризиками». СУОП у стандарті OHSAS 18001:2007 розглядається у вигляді поетапного процесу, що відображає організацію робіт в рамках прямої відповідальності спеціаліста з охорони праці.

На даний час в нашій країні у нормативних документах немає конкретних вказівок і методик по оцінці професійних ризиків. Методи оцінки ризиків роботодавець обирає самостійно з урахуванням характеру своєї діяльності і складності виконуваних операцій. Створення системи управління охороною праці та ризиком (СУОПР) відбувається поступовим визначенням політики, обов'язків керівників, мети, об'єкта та органів керівництва, задач, заходів, структури управління, методів мотивації та заохочення, контролю, аудиту охорони праці тощо. СУОПР є комплекс органів управління на підприємстві, які на основі діючих НПАОП проводять планомірну роботу з виконання задач охорони праці, що спрямовані на усунення ризику та загрози здоров'ю працівника в процесі трудової діяльності.

Список літератури

1. Столбюк О.В., Попова О.В., Таранушина І.І. Програма «Нульовий травматизм» як фактор забезпечення безпечних умов праці // Безпека праці в промисловості. 2017. № 7. С. 61-65.
2. OHSAS 18001: 2007. Системи менеджменту безпеки праці та охорони здоров'я. Вимоги. <http://docs.cntd.ru/document/1200094433>.
3. Професійний ризик <https://studopedia.org/4-183476.html>
4. Небезпечні виробничі ризики та надійність - CORE

Н. П. МЕЛЬНИЧЕНКО, канд. техн. наук, доц.
Криворізький національний університет

ПРОБЛЕМИ ГАРМОНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ІНТЕГРАЦІЇ ТА ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ В ОСВІТІ

Сьогодні особливо гостро стоять проблеми гармонізації процесів інтеграції та диференціації в освіті. З одного боку, прогресуюча інтеграція в усіх сферах життя вимагає від людини орієнтації в багатьох сферах пізнання і широкого кругозору, що сприяють його соціальній та професійній мобільності. З іншого – фундаментальність і глибина його спеціалізації є основою його компетентності, забезпечує сучасний рівень життя і стійкість розвитку суспільства.

Головна вимога часу до освіти полягає у формуванні особистості, яка має одночасно і широкий кругозір, і глибoku вузькопрофесійну підготовку, створення компетентнісної моделі, що гармонійно і розумно поєднує ідеї фундаментальної та спеціальної освіти. При цьому слід звернути увагу на недостатність в даний час теоретичної і методологічної бази інтеграції, що виявляється у безсистемності, випадковості і хаотичності її використання в навчальному процесі.

В Україні сьогодні розробляється нова концепція середньої освіти, а разом з нею і вищої яка включає: створення доступної та якісної дошкільної освіти, реформування української школи, відродження спеціальної середньої освіти, розвиток якісної вищої освіти та розвиток науки. Йдеться про формування принципово нової системи набуття знань і вмінь, які так необхідні сьогодні і будуть необхідні у майбутньому, що зумовлює, що передбачає найближчі і віддалені в часі цілі і завдання освіти, нові підходи до їх моделювання, проектування та планування.

Домінуючим фактором такої освіти є інтеграція, яка необхідна на всіх рівнях: взаємодії освіти, науки, виробництва, співробітництва освітніх установ різного типу, послідовності на різних ступенях навчання, формуванні між предметних та предметних знань, виборі методик, технологій, форм організації навчання та фінансового забезпечення.

Реформована освіта повинна звільнити суспільство від консерватизму і тим самим допомогти йому подолати розрив між старим і новим.

Одна з найважливіших проблем вищої освіти – оптимальне співвідношення загально - освітніх, фундаментальних та спеціальних дисциплін, поворот освіти до цілісної картини життя і перш за все - до світу культури, світу людини, формування її системного мислення. Забезпечити успішне майбутнє існування людини в світі можуть теоретичні, фундаментальні знання.

Глибока диференціація змісту освіти не відображає особливостей сучасного суспільства і науки, в яких посилюються тенденції інтеграції, а вузька спеціалізація навчальних дисциплін формує обмежену уяву про світ. Змінити це положення в кожному з навчальних предметів окремо не можливо. Тому в освіті необхідне розумне поєднання викладання та міждисциплінарна координація.

На шляху вирішення цієї проблеми постають дві найважливіші задачі. По-перше, необхідність посилення природничо-наукової підготовки, особливо з дисциплін математичного циклу та нових інформаційних технологій, без засвоєння яких людина не може увійти в інформаційне суспільство. По-друге, усвідомлення ролі та значення дисциплін фундаментального та гуманітарного циклів – визнання людини за найвищу соціальну цінність, повага до особистості, створення умов для розкриття здібностей, логічного мислення та технічної творчості.

Важливе значення має впровадження галузевих стандартів, що передбачає: модульну структурно-логічну побудову навчальних планів, створення логічного навчально-методичного комплексу спеціальності з кожної спеціалізації, співпрацю з потенційними роботодавцями з метою якісної розробки варіативної частини освітньо-кваліфікаційної характеристики кожної спеціалізації, чітке визначення регіональних потреб у фахівцях тієї чи іншої спеціалізації, обґрунтованість і перспективність визначення спеціалізації, умотивований підхід до вибору дисциплін кожної спеціалізації. А також, створення великої кількості спецкурсів, що дає можливість студентам робити власний вибір з набору кредитів та рейтингову систему оцінювання успішності навчання та визначення рейтингу студентів.

Список літератури

1. **Гірний О.І., Швай Р.І.** Сучасна освітня парадигма в Україні – евфемізм чи поняття з конкретним змістом. Збірник наукових праць Кам'янець – Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. ч.1. С.32 – 34.
2. **Сурмін Ю. П.** Майстерня вченого: Підручник для науковця. – К.: Навчально-методичний центр «Консорціум з удосконалення менеджмент-освіти в Україні», 2006. – 302с.

**РОЗВИТОК ТВОРЧОГО КОМПОНЕНТА ПРОФЕСІЙНОГО МИСЛЕННЯ
МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ**

Особливо важливою у вивченні специфічних особливостей професійного технічного мислення постає проблема його зв'язку із творчістю і творчими здібностями людини. Саме цей аспект проблеми професійного технічного мислення знайшов свою реалізацію у наукових працях, спрямованих на вивчення творчого компонента у технічному мисленні, оскільки наявність творчих технічних розробок становить найбільш високу практичну цінність. Технічна творчість реалізується у винаходах, конструюванні, реконструюванні та можлива за умов високорозвинутого технічного мислення.

Творче мислення є предметом дослідження багатьох науковців, зокрема: Г. С. Альтшуллера, А. В. Брушлінського, О. Н. Лука, В. О. Моляко, Я. О. Пономарьова, Е. Д. Телегіної, Б. Г. Яновського та ін.

Творче мислення постійно знаходить нові варіанти розв'язання проблеми і використовує такі мисленнєві операції, які дозволяють детально дослідити різноманітні аспекти дослідженого явища. Отже, творче мислення - це вища форма розвитку мислення, яка проявляється у творчій активності, у процесі якої відбувається відображення об'єктів оточуючої дійсності з одночасним творчим перетворенням, творчою переробкою у свідомості суб'єктивних образів. Творче мислення реалізується шляхом виходу думки за межі звичайного способу міркування, розв'язання особистістю творчих задач нетрадиційним, невідомим для неї раніше способом.

На сьогодні професійна діяльність потребує від фахівців професійної творчості та розвинутого професійного мислення. Професійна творчість представляє собою прийняття професійних рішень, аналіз професійних ситуацій, знаходження нових нестандартних способів розв'язання фахових задач.

Результати професійної творчості представлено у вигляді нового розуміння предмета праці (нові ідеї, закони, концепції, принципи), нового підходу до реалізації професійних дій (нові моделі, технології, правила), отримання нових результатів у професійній діяльності і т.п.

Професійна творчість створює найбільш вигідні умови для розвитку професійного мислення особистості, тому що професійна творчість спрямована на пошук для існуючих приладів нових можливостей використання, на створення принципово нових технічних механізмів. З огляду на це, професійна технічна творчість, залежно від її результатів, може мати різні рівні:

- вищий рівень (результат - це принципово нові винаходи чи науково-технічні відкриття, що роблять революцію в науці та технології);
- середній рівень (результат - це удосконалення технічного обладнання і технології);
- нижчий рівень (результат - це використання існуючих технічних приладів і засобів виробництва в нових, не притаманних їм функціях, які все ж таки задовольняють потреби в удосконаленні виробництва).

Аналіз наукових праць переконує в тому, що розвинуте професійне мислення педагога є однією із важливих професійних якостей. Адже тільки педагог, який має високий рівень розвитку професійного мислення на основі набутого соціального досвіду, психолого-педагогічних і предметних знань, умінь і навичок, здатний знаходити і використовувати оригінальні способи розв'язання задач, новаторські форми і методи і тим самим удосконалювати реалізацію своїх професійних функцій.

Отже, проблема підготовки майбутніх педагогів професійного навчання на різних рівнях навчання буде успішно вирішуватися не заучуванням стандартних засобів розв'язання окремих завдань, а якщо студенти спробують самостійно розв'язувати задачі професійного спрямування в процесі навчальної діяльності.

Більше того, при умінні розв'язувати фахові задачі студенти зможуть самостійно опанувати новітні психолого-педагогічні технології, що сприятиме збагаченню практичного досвіду майбутнього педагога професійного навчання та оволодінню професійною майстерністю.