



**Збірник матеріалів XII Всеукраїнської
науково-технічної конференції
аспірантів та молодих вчених
“НАУКОВА ВЕСНА” 2022**

м. Дніпро, 23-24 травня 2022 р.

Редакційна колегія: Павличенко А.В., д.т.н., проф., перший проректор НТУ «Дніпровська політехніка», Нікітенко І.С., к.т.н., доцент, заступник начальника НДЧ НТУ «ДП», Олішевський І.Г., аспірант та асистент кафедри безпеки інформації та телекомунікацій, голова Ради молодих вчених НТУ «ДП», Ципленков Д.В., к.т.н., доц., завідувач кафедри електротехніки НТУ «ДП», Шедловська Я.І., к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, заступник голови Ради молодих вчених РМВ НТУ «ДП».

«Наукова весна» 2022: матеріали XII Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 23–24 травня 2022 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2022 – 338 с.

Розглядаються актуальні питання сучасної молодіжної науки та інновацій та шляхи їхнього вирішення. Висвітлено проблемні аспекти міського, регіонального та національного розвитку у галузях автомобільного транспорту, безпеки праці, будівництва, геотехніки та геомеханіки, геодезії та землеустрою, гірничої механіки, гірничої промисловості та геоінженерії, гуманітарних проблем освіти, екологічних проблем регіону, економіки і управління в промисловості, електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, інжинірингу і дизайну в машинобудуванні, інформаційних технологій та телекомунікації, наук про землю, кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем, матеріалознавства та технічної естетики, права, публічного управління та адміністрування, технологій видобутку, переробки та транспортування корисних копалин, технологій машинобудування.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Голова:

Павличенко А.В., д.т.н., проф., перший проректор
НТУ «Дніпровська політехніка»

Заступник голови:

Нікітенко І.С., к.т.н., доц., заступник начальника науково-дослідної частини НТУ «ДП»

Відповідальні секретарі:

Олішевський І.Г., аспірант та асистент кафедри безпеки інформації та телекомунікацій, голова Ради молодих вчених НТУ «ДП»

Ципленков Д.В. к.т.н., доц., завідувач кафедри електротехніки НТУ «ДП»

Склад організаційного комітету:

Шедловська Яна Ігорівна – к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Заступник голови Ради молодих вчених.

Букресва Дар'я Сергіївна – к.е.н., доцент кафедри економічного аналізу та фінансів, голова РМВ інституту економіки.

Дмитрук Олена Олександрівна – асистент кафедри нафтогазової інженерії та буріння, голова РМВ факультету природничих наук та технологій.

Лябогова Тетяна Валеріївна – аспірант та асистент кафедри електротехніки, голова РМВ електротехнічного факультету.

Онищенко Сергій Валерійович – к.т.н., асистент кафедри будівельної, теоретичної та прикладної механіки голова РМВ механіко-машинобудівного факультету.

Саїк Павло Богданович – к.т.н., доцент кафедри гірничої інженерії та освіти, голова РМВ інституту природокористування.

Хабарлак Костянтин Сергійович – аспірант та асистент кафедри системного аналізу та управління, голова РМВ факультету інформаційних технологій.

Чайка Тетяна Миколаївна – голова РМВ факультету будівництва

Автомобільний транспорт

СЕКЦІЯ “АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ”

УДК 629.113

Бас І.К., аспірант

Науковий керівник: Бас К.М., к.т.н., завідувач кафедри автомобілів та автомобільного господарства

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

КЕРОВАНЕ ПЕРЕНЕСЕННЯ КАР'ЄРНОГО САМОСКИДУ ПО ПРОГРАМНІЙ СПІРАЛЬНО-ГВИНТОВІЙ ТРАСІ

Актуальність теми. Автомобільний транспорт широко застосовується при розробці корисних копалин відкритим способом. Найбільшої ефективності досягає використання автосамоскидів на кар'єрах малої та середньої продуктивності, або на глибоких горизонтах крупних кар'єрів у поєднанні з іншими видами транспорту. Через високу вартість використання техніки на подібних підприємствах, організація роботи транспорту повинна бути на високому рівні, щоб максимально знизити простої, забезпечити перевезення вантажів за найкоротшими, безпечними маршрутами, які обумовлені технологічними процесами [1]. Через це вимоги до облаштування автомобільних шляхів та технічного стану автосамоскидів в кар'єрах доволі жорсткі.

За різних режимів руху автомобіля по просторовій криволінійній трасі в розв'язках і в поворотах, в ухилах і на прямих ділянках кар'єрних доріг актуальними є завдання оцінки динамічної навантаженості автосамоскиду і дорожньої поверхні [2], а також стійкості і керованості [3,4]. Вирішення цих завдань динамічного проектування [5,6] автомобіля дозволяє встановити еквівалентні контактні навантаження по опорних точках з урахуванням ознаки ведучого колеса, синтезувати потрібні органи управління, визначити необхідний крутний момент ведучого колеса для забезпечення необхідного режиму руху автомобіля по заданій трасі [7].

Відомо, що завдання по визначенню реакцій зв'язків колісних екіпажів з опорною поверхнею в двох і більше точках виявляється статично невизначеною [8,9]. Запропонований каскадний метод дозволяє обійти зазначене принципове ускладнення і знаходити розв'язання задачі по визначенню контактних рушійно-керуючих сил для кар'єрного автосамоскиду.

Мета роботи. Визначення еквівалентної контактної рушійної сили, що забезпечує заданий режим руху кар'єрного автосамоскиду по визначеній трасі.

Основний матеріал. Детермінована математична модель кінетики автомобіля в просторі за різних режимів руху на криволінійній трасі складається на основі нелінійних диференціальних рівнянь Ейлера-Лагранжа у формі кватерніонних матриць [8]. Тут у якості динамічної моделі самоскида приймається матеріальна точка заданої маси (m), до якої прикладені аеродинамічні сили, сила тяжіння, інерційні сили і шукані контактні рушійні сили (керуючі сили), що забезпечують необхідний режим руху по заданій просторовій криволінійній трасі.

Вводяться системи координат:

- земна, полюс і орієнтація осей, якої визначається зручністю опису автомобільної траси;
- пов'язана з автомобілем, полюс і орієнтація осей якої визначається в інерціальному просторі природного тригранника.

У прийнятій постановці завдання математична модель допускає такі спрощення:

- центр мас автомобіля поєднується з полюсом зв'язаної системи координат;

- матриця інерції автомобіля вироджується в нуль-матрицю, тобто не розглядається динаміка обертального руху автомобіля.

Динаміка поступального руху автомобіля описується однією квазішвидкістю (V_τ) – проекцією вектора лінійної швидкості центру маса втомобіля на дотичну до траєкторії руху (трасі) і двома квазіприскореннями (W_τ, W_n):

- тангенціальним (W_τ);
- нормальним (доцентровим W_n).

У цих припущення хривняння Ейлера-Лагранжа, що описують кінетику автомобіля, приймають просту форму:

$$\begin{pmatrix} 0 \\ W_\tau \\ W_n \\ 0 \end{pmatrix} = g A^t \cdot {}^t A^t \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} + \frac{qS}{m} R_d \cdot {}^t R_d \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ C_{1d} \\ C_{2d} \\ C_{3d} \end{pmatrix} + \frac{1}{m} \begin{pmatrix} 0 \\ N_\tau \\ N_n \\ N_b \end{pmatrix},$$

де m – маса автомобіля;

g – прискорення сили тяжіння;

q – швидкісний напір;

S – характерна площа;

C_{1d}, C_{2d}, C_{3d} – аеродинамічні коефіцієнти;

W_τ, W_n – квазіприскорення;

A – кватерніона матриця в параметрах Родріга-Гамільтона, що визначають орієнтацію природного тригранника в земній системі координат;

R_d – кватерніона матриця, що визначає орієнтацію аеродинамічних осей щодо природних;

N_τ, N_n, N_b – рушійні сили.

Схема кар'єрного автосамоскиду, що має чотири опорні точки. Для чотириколісного автомобіля результуюча рушійна сила $\bar{N}$ підлягає розподілу за чотирма опорним точкам (K_1, K_2, K_3, K_4) з урахуванням ознаки ведучого-веденого колеса у вигляді системи чотирьох еквівалентних контактних рушійних сил ($\bar{Q}_1, \bar{Q}_2, \bar{Q}_3, \bar{Q}_4$).

Відповідна динамічна модель наводиться на рисунку 1.

Тут геометричні параметри і динамічне навантаження задані в зв'язаній системі координат:

$$O_1 K_1 = h_1^T; \quad O_1 K_2 = h_2^T; \quad O_2 K_3 = h_3^T; \quad O_2 K_4 = h_4^T;$$

$$M O_1 = l_1; \quad M O_2 = l_2;$$

$\bar{F}_1^T$ – динамічне навантаження на передню вісь;

$\bar{F}_2^T$ – динамічне навантаження на задню вісь.

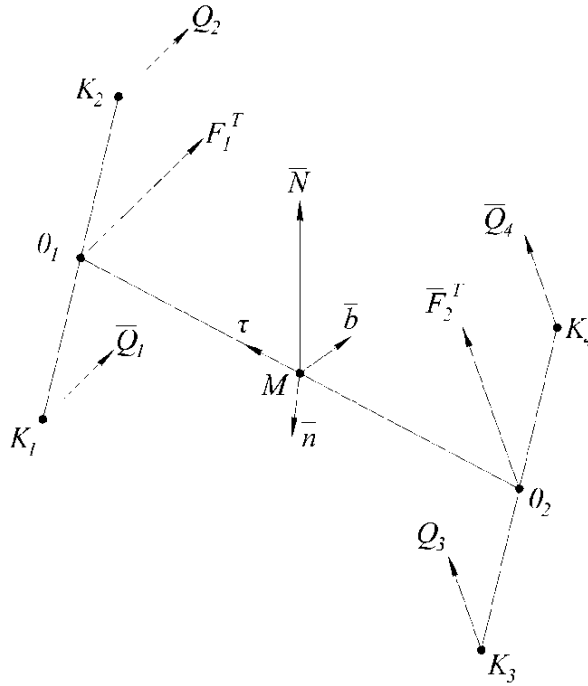


Рисунок 1 – Динамічна модель чотириколісного кар'єрного автосамоскиду, що побудована за тандемною схемою

Тоді, для асиметричної тандемної конструктивної схеми знаходимо:

$$\begin{aligned} Q_{1\tau}^T &= \frac{h_2^T}{h_1^T + h_2^T} F_{1\tau}^T; & Q_{1n}^T &= \frac{\mu_1}{1 + \mu_1} F_{1n}^T; & Q_{1b}^T &= \frac{h_2^T}{h_1^T + h_2^T} F_{1b}^T; \\ Q_{2\tau}^T &= \frac{h_1^T}{h_1^T + h_2^T} F_{1\tau}^T; & Q_{2n}^T &= \frac{1}{1 + \mu_1} F_{1n}^T; & Q_{2b}^T &= \frac{h_1^T}{h_1^T + h_2^T} F_{1b}^T; \\ Q_{3\tau}^T &= \frac{h_4^T}{h_3^T + h_4^T} F_{2\tau}^T; & Q_{3n}^T &= \frac{\mu_2}{1 + \mu_2} F_{2n}^T; & Q_{3b}^T &= \frac{h_4^T}{h_3^T + h_4^T} F_{2b}^T; \\ Q_{4\tau}^T &= \frac{h_3^T}{h_3^T + h_4^T} F_{2\tau}^T; & Q_{4n}^T &= \frac{1}{1 + \mu_2} F_{2n}^T; & Q_{4b}^T &= \frac{h_3^T}{h_3^T + h_4^T} F_{2b}^T, \end{aligned}$$

де μ_1 та μ_2 – задані проектні параметри:

$$\mu_1 = \frac{Q_{1n}^T}{Q_{2n}^T}, \quad \mu_2 = \frac{Q_{3n}^T}{Q_{4n}^T}.$$

Тоді для повнопривідної конструктивної схеми в розгорнутій записи отримаємо:

$$\begin{aligned} Q_{1\tau}^T &= \frac{h_2^T}{h_1^T + h_2^T} \cdot \frac{k}{1 + k} N_\tau; & Q_{1n}^T &= \frac{\mu_1}{1 + \mu_1} \cdot \frac{l_2}{l_1 + l_2} N_n; & Q_{1b}^T &= \frac{h_2^T}{h_1^T + h_2^T} \cdot \frac{l_2}{l_1 + l_2} N_b; \\ Q_{2\tau}^T &= \frac{h_1^T}{h_1^T + h_2^T} \cdot \frac{k}{1 + k} N_\tau; & Q_{2n}^T &= \frac{1}{1 + \mu_1} \cdot \frac{l_2}{l_1 + l_2} N_n; & Q_{2b}^T &= \frac{h_1^T}{h_1^T + h_2^T} \cdot \frac{l_2}{l_1 + l_2} N_b; \\ Q_{3\tau}^T &= \frac{h_4^T}{h_3^T + h_4^T} \cdot \frac{1}{1 + k} N_\tau; & Q_{3n}^T &= \frac{\mu_2}{1 + \mu_2} \cdot \frac{l_1}{l_1 + l_2} N_n; & Q_{3b}^T &= \frac{h_4^T}{h_3^T + h_4^T} \cdot \frac{l_1}{l_1 + l_2} N_b; \end{aligned}$$

$$Q_{4\tau}^T = \frac{h_3^T}{h_3^T + h_4^T} \cdot \frac{1}{1+k} N_\tau; \quad Q_{4n}^T = \frac{1}{1+\mu_2} \cdot \frac{l_1}{l_1+l_2} N_n; \quad Q_{4b}^T = \frac{h_3^T}{h_3^T + h_4^T} \cdot \frac{l_1}{l_1+l_2} N_b.$$

Для передньопривідної і заднепривідної конструктивних схем відповідно отримаємо:

$$\begin{aligned} Q_{1\tau}^T &= \frac{h_2^T}{h_1^T + h_2^T} \cdot \frac{k}{k-1} N_\tau; & Q_{2\tau}^T &= \frac{h_1^T}{h_1^T + h_2^T} \cdot \frac{k}{k-1} N_\tau; \\ Q_{3\tau}^T &= \frac{h_4^T}{h_3^T + h_4^T} \cdot \frac{1}{k-1} N_\tau; & Q_{4\tau}^T &= \frac{h_3^T}{h_3^T + h_4^T} \cdot \frac{1}{k-1} N_\tau; \\ Q_{1\tau}^T &= \frac{h_2^T}{h_1^T + h_2^T} \cdot \frac{k}{1-k} N_\tau; & Q_{2\tau}^T &= \frac{h_1^T}{h_1^T + h_2^T} \cdot \frac{k}{1-k} N_\tau; \\ Q_{3\tau}^T &= \frac{h_4^T}{h_3^T + h_4^T} \cdot \frac{1}{1-k} N_\tau; & Q_{4\tau}^T &= \frac{h_3^T}{h_3^T + h_4^T} \cdot \frac{1}{1-k} N_\tau; \end{aligned}$$

Висновки. Запропоновано каскадний метод визначення контактних рушійних керуючих сил кар'єрного автосамоскиду в динаміці на підставі рівнянь кінетостатики. Метод може застосовуватися для автомобілів із структурними схемами, що мають чотири опорні точки, та враховує ознаки ведучого-веденого колеса. Отримані результати дозволяють покращити точність моделювання просторового руху кар'єрних автосамоскидів та створюють передумови для проектування автомобільних доріг, конструкція та геометрія яких враховують технічні можливості та конструкції автомобілів, задовольняють вимогам технологічних процесів та зменшують шкідливий вплив на технічний стан рухомого транспорту.

Перелік посилань

1. Монастирський, Ю.А. Аналіз парків кар'єрних самоскидів підприємств центральної частини України / Ю.А. Монастирський, А. В. Гальченко, А. С. Вівчарик// Вісник НТУ «ХПІ». – Х. : НТУ «ХПІ», 2014. – №9 (1052). – С. 38-42.
2. Kravets, V.V. Evaluation of the Centrifugal, Coriolis and Gyroscopic Forces on a Railroad Vehicle Moving at High Speed./V.V. Kravets, T.V. Kravets// Int. Appl. Mech. 2008. 44, №1. P. 101-109.
3. Beshta, O. Control of tandem-type two-wheel vehicle at various motion modes along spatial curved layoff line./ O. Beshta, V. Kravets, K. Bas, T. Kravets, L. Tokar// Power Engineering, Control and Information Technologies in Geotechnical Systems, 2015 Taylor and Francis Group, London, P. 27-32.
4. Кравец, В.В. Управляемость двухколесного тандемного экипажа на криволинейной трассе/ В.В. Кравец, К.М. Басс, Т.В. Кравец, Н.С. Зубарев// Новітні шляхи створення, технічної експлуатації, ремонту і сервісу автомобілів. – Одеса-Коблево: Військова академія, 2015. – С. 114-117.
5. Герасюта, Н. Ф. Динамика полета: Основные задачи динамического проектирования ракет / Н. Ф. Герасюта, А. В. Новиков, Н. Г. Белецкая ; под ред.: С. Н. Конюхов. – Днепропетровск : Гос. конструкторское бюро "Южное" им. М.К. Янгеля, 1998. – 365 с. :
6. Kravets, V.V. Dynamic Design of Ground Transport With the Help of Computation Experiment / V.V. Kravets, K.M. Bass, T.V. Kravets, L.A. Tokar Mechanics, Materials Science and Engineering, Vol. 1, October 2015 – pp. 105-111.

7. Kravets, V. Mathematical model of a path and hodograph of surface transport / V. Kravets, T. Kravets, K. Bas, L. Tokar // Transport problems. – 2014. – Pp. 830-841.
8. Kravets, V.V. Using quaternion matrices to describe the kinematics and nonlinear dynamics of an asymmetric rigid body/, V.V. Kravets, T.V. Kravets, A.V. Kharchenko // Int. Appl. Mech. – 2009. – 44. #2. – Pp. 223-232.
9. Pivnyak G.G. Elements of Calculus Quaternionic Matrices And Some Applications In Vector Algebra And Kinematics/ G.G. Pivnyak, V. V. Kravets, K. M. Bas, T.V Kravets & L.A. Tokar// Mechanics, Materials Science&Engineering, 2016 Vol 3. pp. 46-56.

Зубарев М.С., аспірант

Науковий керівник: Бас К.М., к.т.н., завідувач кафедри автомобілів та автомобільного господарства

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ВИЗНАЧЕННЯ КРИВИЗНИ ТА КРУЧЕННЯ ДОРОГИ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЄ ПРОСТОРОВИЙ РУХ АВТОМОБІЛЯ ЗА ЗАДАНИМ ГОДОГРАФОМ

Актуальність теми. При повній автоматизації руху промислових транспортних засобів необхідно знати та реалізувати конструктивні параметри автомобільних доріг, що надають можливість безпілотним автомобілям забезпечити певну технологічними процесами продуктивність, переміщуючись по заданих маршрутах та виконуючи вимоги безпеки. Використання безпілотних автомобілів дедалі більше зміцнюється як потреба у свідомості людства і не є наукової фантастикою. Питаннями їх створення та вдосконалення займаються багато провідних компаній світу, а дослідники різних країн сходяться на думці, що до 2030 року автономні транспортні засоби будуть досить зручними і доступними, що дозволить витіснити більшість автомобілів, керованих людиною. Вони забезпечать незалежну мобільність пасажирів, дозволять захистити від стресу та нудьги, викликаних рутинним водінням, та дозволять кардинально вирішити проблеми із заторами, аваріями та забрудненням довкілля [1-3].

Мета роботи. Створення алгоритму визначення кривизни та крутіння автомобільної дороги, що забезпечує просторовий рух безпілотного автомобіля за заданим годографом.

Основний матеріал. Внутрішньозаводські та внутрішньокар'єрні автомобільні дороги є частиною схеми технологічних транспортних комунікацій з обслуговування виробничого процесу підприємства та характеризуються специфічними умовами експлуатації та особливостями конструкції. Так схеми, траса та влаштування кар'єрних автошляхів визначаються гірничотехнічними умовами розробки родовища, напрямом та відстанню транспортування розкривних порід, корисних копалин та обсягом перевезень. При застосуванні автомобільного транспорту на кар'єрах капітальні траншеї з технологічними автошляхами, що забезпечують транспортний зв'язок розкривних та видобуткових уступів з відвалами та вантажно-складським комплексом на поверхні, виконуються у вигляді прямих, спіральних, петльових та комбінованих з'їздів. Прямі з'їзди використовують при розробці родовищ з горизонтальним або слабопохилим заляганням пластів при відносно невеликій глибині кар'єру, спіральні з'їзди - на глибоких кар'єрах з обмеженими розмірами в плані, петльові - за значної глибини кар'єру, коли прямим з'їздом не вдається досягти нижніх уступів. На більшості кар'єрів під час використання автотранспорту застосовують комбіновані з'їзди. При влаштуванні петльових трас на крутих бортах кар'єру безпечно з'єднання прямих ділянок автомобільних доріг досягається лише спорудженням серпантину. Для забезпечення руху безпілотних автомобілів серпантинном пропонується розглянути схему, представлену на рис. 1.

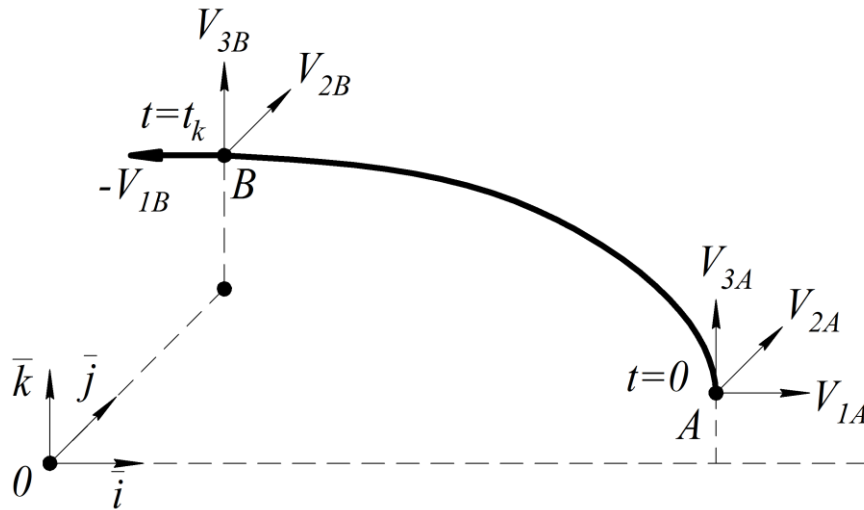


Рисунок 1 – Елемент траси для руху безпілотного автомобіля серпантинном

Граничні умови для цієї схеми:

$$t = 0, \quad t = t_k, \quad \bar{r}_A = \bar{i}r_{1A} + \bar{k}r_{3A}, \quad \bar{r}_B = \bar{j}r_{2B} + \bar{k}r_{3B},$$

$$\bar{V}_A = \bar{i}V_{1A} + \bar{j}V_{2A} + \bar{k}V_{3A},$$

$$\bar{V}_B = -\bar{i}V_{1B} + \bar{j}V_{2B} + \bar{k}V_{3B}.$$

Так як

$$r_{2A} = 0 \text{ та } r_{1B} = 0.$$

вважаємо також, що:

$$\omega t_k = \frac{\pi}{2},$$

т.ч. поворот здійснюється на прямий кут.

Тоді годограф руху автомобіля при підйомі

$$r_{3B} - r_{3A} > 0$$

і повороті на заданий кут

$$\varphi_0 = \frac{\pi}{2}$$

по просторовій магістралі знаходиться у вигляді:

$$\bar{r}(t) = \begin{bmatrix} 1 \\ t \\ t^2 \\ t^3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bar{i} \cos(\omega t) + \bar{j} \sin(\omega t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} h_0 \\ h_1 \\ h_2 \\ h_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ t \\ t^2 \\ t^3 \end{bmatrix} \bar{k}. \quad (1)$$

Компоненти радіус-вектора $\bar{r}(t)$ програмного руху записуються у вигляді:

$$r_1(t) = (\rho_0 + \rho_1 t + \rho_2 t^2 + \rho_3 t^3) \cos(\omega t), \quad (1)$$

$$r_2(t) = (\rho_0 + \rho_1 t + \rho_2 t^2 + \rho_3 t^3) \sin(\omega t), \quad (1)$$

$$r_3(t) = h_0 + h_1 t + h_2 t^2 + h_3 t^3, \quad (1)$$

А компоненти вектору швидкості відповідно:

$$\dot{r}_1(t) = (\rho_1 + 2\rho_2 t + 3\rho_3 t^2) \cos(\omega t) - \omega(\rho_0 + \rho_1 t + \rho_2 t^2 + \rho_3 t^3) \sin(\omega t), \quad (1)$$

$$\dot{r}_2(t) = (\rho_1 + 2\rho_2 t + 3\rho_3 t^2) \sin(\omega t) + \omega(\rho_0 + \rho_1 t + \rho_2 t^2 + \rho_3 t^3) \cos(\omega t), \quad (1)$$

$$\dot{r}_3(t) = h_1 + 2h_2 t + 3h_3 t^2, \quad (1)$$

де $\rho_0, \rho_1, \rho_2, \rho_3$ и h_0, h_1, h_2, h_3 - параметри годографа, що варіюються.

Висновки. Запропоновано в класі спіралі-гвинтових ліній детермінована математична модель кінематики гібридизованого автомобіля у вигляді годографа. Запропоновані годографи руху дозволяють знаходити швидкість і прискорення автомобіля, траєкторію і кривизну автомагістралі, а також відкривають можливість проведення досліджень з оцінки керованості автомобіля, динамічної навантаженості його конструкції і дорожньої поверхні.

Перелік посилань

1. Kravets, V.V., Bass, K.M., Kravets, T.V., Tokar, L.V. Dynamic design of ground transport with the help of computational experiment, MMSE Journal, 1, October 2015, p.p. 105-111. ISSN 2412-5954, Open access www.mmse.xyz, DOI 10.13140/RG.2.1.2466.6643.
2. Kravets V., Kravets T., Bas K., Tokar L. Mathematical model of a path and hodograph of surface transport // Transport Problems. - 2014. – P.830-841.

Олішевський І.Г., аспірант

Науковий керівник: Олішевська В.Є., к.т.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ ВІД АВТОМОБІЛІВ З ДВИГУНОМ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ ДО ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Актуальність теми. Сучасною тенденцією розвитку автомобільного транспорту є перехід від автомобілів з двигуном внутрішнього згорання до електромобілів [1]. За показниками приросту продажів електромобілів, Україна за останні роки випередила такі розвинуті автомобільні країни як США та Японія. Тому, автопідприємствам України, для збереження конкурентоспроможності, належить перехід від традиційних автомобілів з двигуном внутрішнього згорання до електромобілів. Вочевидь, що Україна потребує розвитку електромобілів і супутньої інфраструктури, а питання використання електромобілів, оновлення рухомого складу автопідприємств в Україні набувають стратегічного значення.

Проте, процес переходу підприємств до експлуатації електромобілів сильно стримується високими цінами на придбання електромобілів [2].

Для полегшення переходу підприємств від традиційних автомобілів до електромобілів необхідно дослідити можливості зміни рухомого складу в сучасних умовах і визначити раціональне співвідношення автомобілів.

Мета роботи. Теоретичне дослідження зміни рухомого складу в умовах переходу від традиційних автомобілів з двигуном внутрішнього згорання до електромобілів щодо нових можливостей для ресурсозбереження автопідприємства.

Основний матеріал. Теоретичне дослідження зміни рухомого складу в умовах переходу до електромобілів проведено для підприємства, яке експлуатує автомобілі з двигуном внутрішнього згорання Hyundai i30 і планує провести оновлення рухомого складу і придбати нові електромобілі. В якості нових електромобілів, що планує придбати підприємство, було розглянуто Nissan Leaf і Renault Zoe.

Для вирішення поставленої задачі розроблено автоматизовану методику розрахунку раціональної кількості рухомого складу автопідприємства.

Теоретичне дослідження проведено для випадку, коли підприємство планує придбати і експлуатувати автомобілі загальною кількістю 50 одиниць. Дослідження проведено для таких варіантів поєднання автомобілів на підприємстві: Hyundai i30 і Nissan Leaf; Hyundai i30 і Renault Zoe; Hyundai i30, Nissan Leaf і Renault Zoe.

Вхідними параметрами для розрахунку раціонального рухомого складу є вартість нового автомобіля; витрати при експлуатації автомобіля; витрати на проведення ТО-1 і ТО-2 автомобіля; витрати на запасні частини, мастила та технічні рідини, що підлягають заміні відповідно до регламенту проведення ТО-1 і ТО-2 автомобіля; витрати на ремонтні роботи тягової батареї електромобіля і вартість нової батареї.

У випадку, якщо підприємство планує придбати і експлуатувати автомобілі Hyundai i30 і електромобілі Nissan Leaf, раціональний варіант розподілу буде складати 27 автомобілів Hyundai i30 і 23 електромобіля Nissan Leaf. У випадку, якщо підприємство планує придбати і експлуатувати автомобілі Hyundai i30 і електромобілі Renault Zoe, раціональний варіант розподілу буде складати 28 автомобілів Hyundai i30 і 22 електромобіля Renault Zoe. У випадку, якщо підприємство планує придбати і експлуатувати автомобілі Hyundai i30 і електромобілі Nissan Leaf та Renault Zoe, раціональний варіант розподілу буде складати 19 автомобілів Hyundai i30, 16

електромобілів Nissan Leaf і 15 електромобілів Renault Zoe. Результати дослідження раціональних варіантів рухомого складу у відсотках показано на рис. 1.

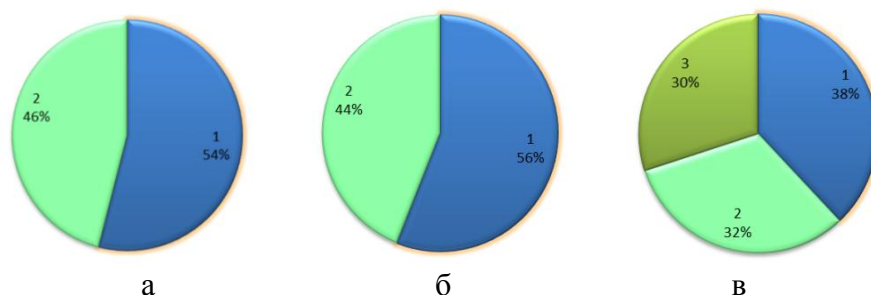


Рисунок 1 – Рациональный распределение подвижного состава предприятия в условиях перехода от традиционных автомобилей до электромобилей:

а – за условия эксплуатации автомобилей Hyundai i30 и электромобилей Nissan Leaf; б – за условия эксплуатации автомобилей з Hyundai i30 и электромобилей RenaultZoe; в – за условия эксплуатации автомобилей Hyundai i30 и электромобилей Nissan Leaf та Renault Zoe; 1 – автомобили Hyundai i30; 2 – электромобили NissanLeaf; 3 – электромобили Renault Zoe

Висновки. Розроблено автоматизовану методику розрахунку раціональної кількості рухомого складу автопідприємства, яка дозволяє проводити дослідження змін витрат залежно від складу автомобілів підприємства, що дає техніко-економічні аргументи і полегшує розуміння для прийняття рішення щодо раціонального рухомого складу автопідприємства в умовах переходу від традиційних автомобілів до електромобілів.

В результаті дослідження було встановлено раціональний розподіл між традиційними автомобілями та електромобілями. Раціональними варіантами, за умови придбання підприємством 50 нових автомобілів, можуть бути наступні варіанти: 27 автомобілів Hyundai i30 і 23 електромобіля NissanLeaf, або 28 автомобілів Hyundai i30 і 22 електромобіля RenaultZoe, або 19 автомобілів Hyundai i30, 16 електромобілів Nissan Leaf і 15 електромобілів Renault Zoe.

Наукова новизна роботи полягає в отриманні раціональних значень розподілу рухомого складу щодо нових можливостей для ресурсозбереження автопідприємства.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці автоматизованої методики розрахунку раціональної кількості рухомого складу підприємства в умовах переходу від традиційних автомобілів до електромобілів.

Результати роботи можуть бути використані з метою ресурсозбереження при оновленні автомобільного парку Кабінету Міністрів України, Національної поліції України, центрів медичної допомоги, ДП «Укрпошта», НЕК «Укренерго», ДТЕК, компаній, що надають послуги таксі, послуги оренди автомобілів або послуги з обміну автомобілів (car-sharing) та інших організацій і підприємств.

Перелік посилань

1. Олішевська В. Є. Електромобілі та екотранспорт: переваги та недоліки [Електронний ресурс] / Олішевська В. Є., Воронін О.В.//Тиждень студентської науки : матеріали 76-ої студ. наук.-техн. конф., м. Дніпро, 12-16 квіт. 2021 р. : зб. пр. – Дніпро : НТУ «ДП», 2021. – С. 279-281. – Режим доступу: <https://science.nmu.org.ua/ua/conferences/week-of-studsci/zvit-2021.pdf>.

2. Олішевська В. Є. Дослідження раціонального рухомого складу підприємства в умовах переходу від традиційних автомобілів до електромобілів [Електронний ресурс] / Олішевська В. Є. // Молодь: наука та інновації : зб. матеріалів 9-ої всеукр. наук.-техн. конф. студентів, аспірантів і молодих вчених, м. Дніпро, 11-12 листопада 2021 р. – Дніпро : НТУ «ДП». – 2021. – С. 12-13. – Режим доступу: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/159745>.

Безпека праці

СЕКЦІЯ “БЕЗПЕКА ПРАЦІ”

УДК 614

Дьяков Д.В., студент гр. 184-20ск-6

Науковий керівник: к. т. н., доцент., Іконніков М.Ю.

(Національний *технічний* університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ЗАХОДИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ: ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

На кожному підприємстві потрібно встановити відповідний протипожежний режим. Одним із головних питань є визначити осіб, які відповідатимуть за забезпечення пожежної безпеки в Україні. Уся відповідальність за забезпечення пожежної безпеки на підприємстві покладається на його власника та керівника.

На кожному підприємстві існує такий протипожежний режим:

- порядок утримання шляхів евакуації;
- визначення спеціальних місць для куріння;
- порядок застосування відкритого вогню;
- порядок використання побутових нагрівальних приладів;
- порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт;
- правила проїзду та стоянки транспортних засобів;
- порядок огляду й зачинення приміщень після закінчення роботи;

Існують такі вимоги до інструкцій з пожежної безпеки:

- категорія приміщення з вибухопожежної та пожежної небезпеки (для виробничих, складських приміщень та лабораторій);
- вимоги щодо утримання евакуаційних шляхів та виходів;
- спеціальні місця для куріння та вимоги до них;
- порядок утримання приміщень, робочих місць;
- порядок утримання та зберігання спецодягу;
- порядок проведення зварювальних та інших вогневих робіт;
- обов'язки та дії працівників у разі виникнення пожежі.

Інструкції вивчають під час протипожежних інструктажів, навчання за програмою пожежно-технічного мінімуму, виробничого навчання і вивішують на видимих місцях.

Усі працівники при прийнятті на роботу на робочому місці повинні проходити інструктажі з питань пожежної безпеки.

Особи, яких приймають на роботу, пов'язану з підвищеною пожежною небезпекою, повинні попередньо пройти спеціальне навчання .

Існують різновиди вогнегасників:

ВВ — вогнегасник водяний;

ВВП — вогнегасник водопінний;

ВВПА — пристрій вогнегасний водопінний аерозольний;

ВГ — вогнегасник газовий, у тому числі вуглекислотний (ВВК);

ВП — вогнегасник порошковий.

Цифра після позначення типу вогнегасника означає масу вогнегасної речовини в кілограмах (для ВВПА — в грамах), що міститься в його корпусі.

Особі, відповідальній за пожежну безпеку, необхідно обов'язково провести огляд вогнегасників перед розміщенням їх на об'єкті. Під час огляду встановлюються:

- наявність сертифіката відповідності;
- наявність інструкції з експлуатації та паспорта на кожний вогнегасник;
- цілісність пломб на запірних пристроях;

- наявність чи відсутність зовнішніх пошкоджень на корпусах вогнегасників;
- положення стрілок індикаторів тиску закачних вогнегасників.



Рисунок 1.

Висота та ширина у простві евакуаційних виходів для будинків різного призначення встановлюється відповідними НД. При цьому висота цих виходів повинна бути не меншою за 2,0 м, а ширина – 0,8 м.

Висота шляхів евакуації повинна бути не меншою як 2,0 м, а їхня ширина – 1,0 м. Ширину проходів до одиночних робочих місць у межах одного приміщення дозволяється зменшувати до 0,7 м.

Існують вибухонебезпечні зони:

✓ Вибухонебезпечна зона класу 0 — простір, у якому вибухонебезпечне середовище присутнє постійно або протягом тривалого часу.

✓ Вибухонебезпечна зона класу 1 — простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час нормальної роботи.

✓ Вибухонебезпечна зона класу 2 — простір, у якому вибухонебезпечне середовище за нормальних умов експлуатації відсутнє, а якщо воно виникає, то рідко і триває недовго.

✓ Вибухонебезпечна зона класу 20 — простір, у якому під час нормальної експлуатації вибухонебезпечний пил у вигляді хмари присутній постійно або часто в кількості, достатній для утворення небезпечної концентрації суміші з повітрям, і простір, де можуть утворюватися пилові шари непередбаченої або надмірної товщини.

✓ Вибухонебезпечна зона класу 21 — простір, у якому під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилу у вигляді хмари в кількості, достатній для утворення суміші з повітрям вибухонебезпечної концентрації.

✓ Вибухонебезпечна зона класу 22 — простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто й існувати недовго або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати й утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії.

А також пожежонебезпечні зони:

➤ Пожежонебезпечна зона класу П-I — простір у приміщенні, у якому горюча рідина, яка має температуру спалаху більше +61 °С.

➤ Пожежонебезпечна зона класу П-II — простір у приміщенні, у якому можуть накопичуватися і виділятися горючий пил або волокна.

➤ Пожежонебезпечна зона класу П-Іа — простір у приміщенні, у якому тверді горючі речовини та матеріали.

➤ Пожежонебезпечна зона класу П-ІІІ — простір поза приміщенням, в якому горюча рідина, яка має температуру спалахнення понад +61 °С або тверді горючі речовини.

Висновок: зазначені вимоги пожежної безпеки до промислових об'єктів сприяють зменшенню виникнення надзвичайних ситуацій у зонах підвищеного займання паливо-мастильних речовин та організації мір що до їх вирішення .

Перелік посилань:

- 1) <https://oppb.com.ua/articles/pozhezhna-bezpeka-na-pidpryyemstvi-u-pytannyah-i-vidpovidyah>
- 2) <https://profiteh.ua/pozhezhna-bezpeka-na-pidpryyemstvi-pravyla-ta-orhanizatsiia/>
- 3) <https://www.sop.com.ua/article/765-nstrukts-z-pojejno-bezpeki>

Дьяков Д.В., студент гр. студент гр. 184-20ск-6

Науковий керівник: Столбченко О.В., к.т.н., доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ОРГАНІЗАЦІЇ СОЦІАЛЬНОГО СТРУХУВАННЯ ВІД НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ: МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ В УКРАЇНІ

Законодавство більшості розвинутих країн забороняє проводити взаємofінансування доходів бюджетів розвитку на видатки поточних бюджетів. В зарубіжних країнах також застосовуються поняття «додатковий бюджет» і «приєднані бюджети». У Франції, наприклад, додатковий бюджет доповнює основний бюджет. В основному бюджеті не може бути чітко враховано всіх можливих факторів, які вплинуть на зміну фінансових джерел протягом бюджетного року.

Таким чином, у разі потреби, основний прийнятий місцевий бюджет, можна скоригувати з допомогою додаткового бюджету.

В інших країнах місцеві бюджети при формуванні своїх поточних доходів в значній мірі залежать від трансфертів із бюджету центрального фонду. Це – Нідерланди, Італія, Ірландія, Канада, Португалія. В цих країнах трансферти складають відповідно від 80 до 62% поточних доходів.

Існує чітка відмінність між двома основними підходами до економічного розвитку, пов'язана з напрямками конституційного регулювання. В унітарних державах, таких як Великобританія, Ірландія і Скандинавські держави, інститути органів державної влади відповідають, головним чином, за встановлення та розвиток економічної політики. В цих країнах на процеси реалізації регіональних стратегій розвитку, помітний вплив мають органи державної влади, оскільки регіональні структури влади, як правило, несуть обмежену відповідальність за економічний розвиток.

Цей досвід, для підвищення раціонального розвитку соціальної сфери регіонів можна запроваджувати в Україні.

У Канаді діє комітет Кабінету міністрів із питань економічного та регіонального розвитку.

У США функціонує Президентська комісія з проблем федералізму, яка займається підготовкою аналітичних звітів і рекомендацій для президента та Конгресу, створенням шляхів удосконалення федеративних відносин, координацією поточної діяльності федеральної адміністрації з питань удосконалення міжрегіональних відносин.

Інноваційна тематика характерна багатьма методиками, які застосовуються в багатьох зарубіжних країнах ЄС. Що стосується України, то характерний недостатня підтримка розвитку та застосування, впровадження інновацій, а саме за рахунок факторів, які не враховуються в регіонах України: відсутність фінансових, і головне податкових пільг для інноваційних виробництв. Показовим є приклад Угорщини, інших нових країн Євросоюзу, де намагаються розвивати інноваційні виробництва в депресивних регіонах, відповідно з розвитком науково – технічного прогресу.

За сферою діяльності найвищий рівень нововведень, запроваджень і розвитку мають працівники освіти, переважно — це молодь. Міське населення має значно вищий потенціал інноваційної активності порівняно із сільськими мешканцями, які мають менші можливості. Помітний вплив має також недостатньо високий рівень інноваційної активності керівників та працівників державного управління.

Значне місце у вирішенні фінансових проблем розвитку окремих громад можуть зіграти фонди розвитку громади. Фонд громади (Community Foundation) — загальнонживане визначення громадських фондаций, що залучають кошти донорів, громадян, інколи держави та спрямовують їх на користь громади. Функція фонду направлена на певну територію і працює у вигляді благодійної структури для населення, якій довіряли б і яка ефективно вирішувала б загальні проблеми. Особливостями такої форми благодійних установ є територіальна обмеженість діяльності й орієнтація на певну громаду та її потреби.

Світовий досвід, у розвинених країнах соціально-економічної стратегії розвитку житлового будівництва формується і реалізується як комплекс середньо- і довгострокових програм, фінансування яких складає від 50 % (США) до 80% (Франція) усіх бюджетних видатків. В Росії на загальнонаціональному рівні реалізується довгострокова стратегія масового будівництва житла для всіх категорій громадян – "Доступне і комфортне житло – громадянам Росії", загальний обсяг фінансування якої на період з 2008 по 2025 рік складає 59,8 трлн. руб. В Китаї на програму будівництва соціального житла в 2010 році було виділено 800 млрд. юанів (119 млрд. дол. США).

В Україні ж державні цільові програми сприймаються спрощено: як обов'язкові документи для відповідних органів галузевого або регіонального управління та суб'єктів господарювання для можливого, але не обов'язкового, отримання ними фінансування або пільг в ході щорічного бюджетного процесу. Державний бюджет на 2010 рік спочатку передбачав витрати на реалізацію житлових програм в розмірі 1,04 млрд. грн., з яких безпосередньо на фінансування будівництва доступного житла планувалося спрямувати 900,7 млн. грн., але в результаті прийнятих 19.07.2010 року нормативних поправок стосовно держаної казни, зменшили витрати бюджету з 650 млн. грн. - до 390 млн. грн. [12].

Аналіз механізму фінансування житлового будівництва, який використовується на світових ринках характерний трьома складовими: іпотечне кредитування, використання контрактних заощаджень і державній підтримці. Іпотечне житлове кредитування, за допомогою якого підтримується попит на житло, як правило, забезпечене стійкою економікою країн і захищене багатьма розвинутими правовими інститутами за умови існування розвинутої інфраструктури фінансового ринку. Звичайно, конкретні механізми функціонування даних структурних елементів фінансової інфраструктури можуть бути різними. Наприклад, різні моделі контрактних заощаджень особливо широко застосовуються в країнах Західної Європи, а в США переважає іпотечна модель фінансування будівництва житла. Провідна і найбільш характерна організаційна риса американської моделі іпотеки – вирішальна роль банку в процесі кредитування.

Наведені вище форми, і насамперед змішана, націлені на досягнення повної рівноваги між джерелами коштів, що витрачаються на охорону здоров'я, і ефективністю діяльності медичних закладів. З фінансової точки зору державна модель потребує менших витрат коштів. Змішана система побудована за такою схемою: першу медичну допомогу пацієнтам надають сімейні лікарі, коли сімейний лікар наполягає на госпіталізації, тоді вступає в дію друга ланка – лікарні, консультаційні пункти та діагностичні центри, які фінансуються зі страхових фондів.

Усі форми фінансування мають свої переваги та недоліки, однак суспільство виявляє більший інтерес до змішаної системи. Вона забезпечує, з одного боку, потрібний рівень медичного обслуговування населення, а з іншого – створює певну зацікавленість у населення в посиленні турботи до здоров'я, а також забезпечує відповідальність медичних працівників за якість роботи. Перехід від однієї системи

до іншої – дуже складний і тривалий процес. Розглянемо основні види фінансування охорони здоров'я на прикладі окремих держав.

Працівники вільних професій та люди, які є самі собі роботодавцями, теж сплачують податок роботодавця, але при цьому користуються системою пільг, згідно з якою він знижується з 32,8% до 26 % [3].

У Франції домінує система обов'язкового медичного страхування. Населення даної країни, саме може вибирати лікарів, а вартість лікування майже повністю покривається за рахунок соціального страхування. Іншу частину оплачують завдяки соціальним гарантіям, передбаченим у колективних трудових угодах. Соціальне страхування здоров'я фінансується із внесків та спеціальних податків. До соцстраху відраховують 13,55 % від загальної суми заробітної плати працівника, але це не означає, що гроші повністю вираховують з його зарплати. Робітник платить лише 0,75 %, а решту покриває роботодавець. Натомість із заробітної плати працівника вираховують 6,2 % на суспільний внесок та 0,5 % — на повернення суспільного боргу. Окрім того, до фонду страхування здоров'я знімають фіксовану суму від кожної проданої пляшки міцного алкоголю та, віднедавна, з пачки цигарок.

Сполучені Штати не мають гарантованої державою системи загального страхування здоров'я. Все тримається на системі приватного страхування, яка також забезпечує високий рівень медичного обслуговування. Федеральний уряд гарантує медичне страхування лише для літніх та найбідніших людей. Пенсіонери користуються коштами з фонду Medicare («Медична опіка»), а бідні — з фонду Medicaid («Медична допомога»). Усі інші американці повинні покладатися на надзвичайно складну систему приватних страховок, які оплачують або роботодавці, або самі зацікавлені, якщо вони ні від кого не залежать і працюють лише на себе. Мільйони американців мають лише часткове страхування, яке аж ніяк не покриває коштів на перебування у лікарні, ліки та медичні процедури й операції.

Приватне медичне страхування у Великобританії охоплює переважно ті сфери медичних послуг, що не забезпечуються Національною службою охорони здоров'я. Приватним та добровільним медичним страхування охоплено більше 13% населення.

У державі Ізраїль не має державної системи медичного обслуговування, 94% населення охоплене всебічним страхуванням здоров'я. В основному медичне страхування здійснюється в рамках медичного страхового фонду величезного профспілкового об'єднання Гістадруд (83% випадків), а також на базі інших фондів медичного страхування (17% випадків). Медичні заклади знаходяться у відомстві різних агентств, головними з яких, є профспілки та уряд. У відомстві робочої профспілки Ізраїлю, Купат Халім, знаходяться найкращі в країні лікарі. У приватній власності знаходиться невелика кількість лікарень. Найбільша профспілка Ізраїлю є головним поставником медичних послуг через посередництво всезагального робочого фонду допомоги хворим.

У Алжирі існують спеціальні муніципальні медичні заклади, що надають невідкладну медичну допомогу безкоштовно як громадянам Алжиру, так і іноземцям. Джерелами їх фінансування є муніципальні чи територіальні бюджети. Муніципальні лікарні розраховані на надання медичних послуг бідним верствам населення. Дані заклади мають низку проблем, серед яких: низька якість обслуговування; переповнення госпіталів; слабе забезпечення муніципальних медичних закладів медичним обладнанням та ліками; санітарні умови в таких госпіталях не відповідають прийнятним нормам. В той же час в Алжирі існують приватні та відомчі медичні заклади, які надають медичну допомогу на платній основі.

Система охорони здоров'я, побудована на засадах змішаного медичного страхування, повинна відповідати принципам соціальної справедливості, забезпечуючи рівність і доступність медичних послуг достатньо високої якості для всіх громадян.

Висновки. Проведений аналіз показав, що ефективність системи міжбюджетних відносин визначається не ступенем централізації/децентралізації бюджетної системи, не наявністю чи відсутністю регулюючих податків, не частками доходів/вtrat центрального уряду, не обсягом і способами надання фінансової допомоги, а чітко встановленою та збалансованою системою всіх цих складових, які враховують особливості держави.

В європейських країнах питання формування державного бюджету і його розподілу між регіонами вирішується на основі принципів справедливості та корисності за активної участі регіонів. Для цього їм надано більше самостійності, ніж в Україні, забезпечено відповідні юридичні права, які держава не може порушити. Певна фінансова самостійність регіонів, можливість розпоряджатися місцевими ресурсами, відповідальність місцевих органів влади за соціальний розвиток створюють необхідний економічний фундамент та спонукає до ефективних дій стосовно регулювання та підтримки інвестиційної активності кожного регіону в цілому і головне враховує всі його особливості.

Отже, на основі вище викладеного матеріалу можна зробити наступні висновки, щодо покращення розвитку та фінансування соціальної сфери:

- проводити формування місцевих бюджетів із меншою часткою трансфертів, а замінити джерелами місцевих коштів, які формувалися б із наданих послуг регіону;
- надання більшої самостійності регіонам у формуванні бюджету та програм розвитку, з врахуванням забезпечення на одного жителя, підтримка в цьому центральних органів влади, за рахунок збільшення частки ВВП;
- створити більшу кількість фондів розвитку і сформувати достатній обсяг їх джерела фінансування, для ефективного забезпечення соціальної сфери.

Перелік посилань:

1. Аналітичний звіт на тему : «Система соціального захисту та соціального забезпечення в Україні: реальний стан та перспективи реформування», Київ, 2009. [Електронний ресурс] - Режим доступу: civica.org/main/data?t=3&c=1&q=1263095.
2. Дікон Б. Глобальна соціальна політика. Міжнародні організації й майбутнє соціального добробуту: Пер. з англ. / Б. Дікон, М. Халс, П. Стабс. -Київ: Основи, 1999.- 346 с.
3. Зеленевиц В.О. Зарубіжний досвід фінансування охорони здоров'я / В.О. Зеленевиц, А.І. Кузьмин. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://intkonf.org/zelenevich-vo-ktn-kuzmin-ai-zarubizhniy-dosvid-finansuvannya-ohoroni-zdorovya/>.
4. Карлін М.І. Фінансова система України / М.І. Карлін. [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://pidruchniki.ws/00000000/finansi/finansova_sistema_ukrayini_-_karlin_mi 2007.
5. Курмаєв П.Ю. Дослідження зарубіжного досвіду управління соціально – економічним розвитком на регіональному рівні / П.Ю. Курмаєв. [Електронний ресурс] - Режим доступу: nbuv.gov.ua>Наукова періодика України>... kpr/2009_25/kurmaev.htm.
6. Куценко В.І. Культурно-освітня сфера як соціальна база підтримки ринкової трансформації в Україні / В.І. Куценко.- К.: РВПС України НАН України, 1999.- 122 с.
7. Лібанова Е.М. Трансформація державної соціальної політики в контексті забезпечення конкурентоспроможності Української економіки / Є.М. Лібанова // Фінанси України.-2007.-№9.-С. 34-41.
8. Маринович У. Зарубіжний досвід формування бюджетів та можливості його використання в Україні / У. Маринович. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://libfor.com/index.php?do=cat&category=suchash-tendencyi-derzhavnif-fnansy-2011>.
9. Новиков В.М. Організація і розвиток соціальної сфери (зарубіжний і вітчизняний досвід) / В.М. Новиков. - К: ІЕ НАН України, 2000. - 274 с.

10. Притула Х.М. Сучасні тенденції розвитку сільських територій України та економічно розвинутих країн: порівняльний аналіз / Х.М. Притула // Збірник науково – технічних праць Освітнянської проблеми вищої школи. 2010.-Вип. 20.11.-С. 335-345.
11. Сайт Міністерства фінансів України.[Електронний ресурс] - Режим доступу: www.mfa.gov.ua
12. Сайт Міністерства регіонального розвитку та будівництва України.[Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://minregion.gov.ua/>
13. Суркова Ю.О. Проблеми впровадження елементів зарубіжного досвіду фінансування житлового будівництва в Україні / Ю.О. Суркова. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://gisap.eu/ru/node/234>
14. Тяско І.В. Використання зарубіжного досвіду у реформуванні місцевого оподаткування в Україні/ І.В. Тяско.[Електронний ресурс] - Режим доступу: http://www.rusnauka.com/7_NND_2009/Economics/42980.doc.htm.

Лантух Д.О., аспірант кафедри охорони праці та цивільної безпеки

Науковий керівник: Яворська О.О., к.т.н., професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

МОДЕЛІ ЗРІЛОСТІ В УПРАВЛІННІ БЕЗПЕКОЮ: КОНЦЕПЦІЯ ТА РОЗВИТОК

Виробничий травматизм є одною з головних проблем на підприємствах України. За даними Фонду соціального страхування за 9 місяців 2021 року кількість нещасних випадків на виробництвах сягнула 2756 випадків, з них 223 зі смертельними наслідками. Для порівняння, у 2020 році сталося 2672 інцидентів, з них 255 із загиблими працівниками. В період з 2015 по 2019 роки в середньому за рік травмувалось 4700 осіб з яких 360 смертельно, різниця між роками в кількості нещасних випадків складає приблизно 200 інцидентів, та зі смертельними наслідками десь порядку 50. Спираючись на дані статистики можна сказати, що кількість інцидентів - стабільно висока. Це своєю чергою говорить про те, що за 6 років стан охорони праці на підприємствах не змінився, або змінився за формальними ознаками. Для його фактичного покращення потрібен дієвий інструмент, в якості якого може виступати концепція моделей зрілості.

Модель зрілості - це описова модель в тому сенсі, що вона описує основні чи ключові атрибути, які, як очікується, характеризуватимуть організацію на певному рівні. Застосування цієї концепції не обмежується якоюсь конкретною областю, і моделі зрілості можуть використовуватися як інструмент оцінки, так і інструмент вдосконалення [1]. Як правило, в цих моделях, організації поділяють на 3 і більше рівнів (стадій, етапів та ін.), відповідно до певного діапазону в якому вони перебувають, а саме: організації з небезпечною культурою, з проактивним керуванням безпекою, та ті, які перебувають на проміжній стадії розвитку [1]. Залежно від галузі або країни, для яких розробляється модель зрілості, може змінюватися кількість та назва рівнів на більш відповідні [1].

Існує велика кількість варіантів моделей зрілості, які були розроблені на основі двох ключових робіт, а саме: «*Typology of Organizational Cultures*» Рона Веструма та «*Quality Management Maturity Grid*» (QMMG) Філіпа Кросбі, а точніше її адаптація Інститутом програмної інженерії Карнегі-Меллона (SEI) «*Capability Maturity Model*» (CMM) [1]. За даними дослідження «*Maturity Models and Safety Culture: Critical Review*» 28 моделей зрілості були розроблені на основі моделі Веструма, 6 - розроблені на основі CMM і 8 - прийняли різні рівні з обох моделей [1].

В роботі QMMG Кросбі стверджував, що організації послідовно проходять 5 стадій зрілості якості процесів на шляху до максимального рівня якості всієї діяльності організації, а саме: невизначеність, пробудження, просвітлення, мудрість та упевненість. Вона була адаптована Інститутом SEI для покращення процесу розробки програмного забезпечення та отримала назву CMM. Ця модель являє собою 5-рівневий процес: початковий, повторюваний, встановлений, керований, оптимізований. Саме вона заклала основу моделей зрілості для їх теперішнього використання у промисловості [1]. Її модифікація, «CMM Integration», підходить для оцінки рівня управління процесами та їх вдосконалення в різних за розміром і видом діяльності організаціях. На теперішній час, існує 3 відмінні моделі CMM Integration версії 1.3 та єдина версія 2.0, яка опублікована частково.

Одною з перших моделей зрілості, розроблених для оцінки безпеки, була «Крива Бредлі», яка налічує 4 рівні: реактивний, залежний, незалежний, взаємозалежний [1].

Вона була розглянута Марком Флемінгом для розробки «Safety Culture Maturity Model» [2]. Ця модель складається з 5 рівнів: зародження, управління, залучення, співробітництво, постійне вдосконалення. Вона ґрунтувалася на 10 елементах безпеки: прихильність та прозорість керівництва, комунікація, продуктивність в збиток безпеці, організація навчання, ресурси безпеки, співучасть, загальні уявлення про безпеку, довіра, виробничі відносини та задоволеність роботою, навчання [2]. У своїй роботі він пропонує, щоб організації послідовно проходили всі етапи, спираючись на сильні сторони та усуваючи слабкі сторони попередніх рівнів. Не рекомендується, щоб організація намагалася перестрибнути або пропустити рівень [2].

Найбільш поширеною моделлю зрілості є «Health, Safety and Environment (HSE) Culture Ladder» Патрика Хадсона [3]. Прототипом моделі є «Типологія організацій», яка була запропонована Веструмом [1]. Модель Веструма виділяє три типи організації – патологічну, бюрократичну та прогресивну [1]. Для того, щоб отримати більш тонку та точну класифікацію і водночас підвищити доступність системи для співробітників різних галузей [1], він розширив модель до 5 рівнів, замінивши «бюрократичну» стадію на «притягальну» та ввівши дві додаткові: реактивну та ініціативну [1, 3]. Короткі характеристики кожного рівня моделі Хадсона представлено у таблиці 1.

Таблиця 1.

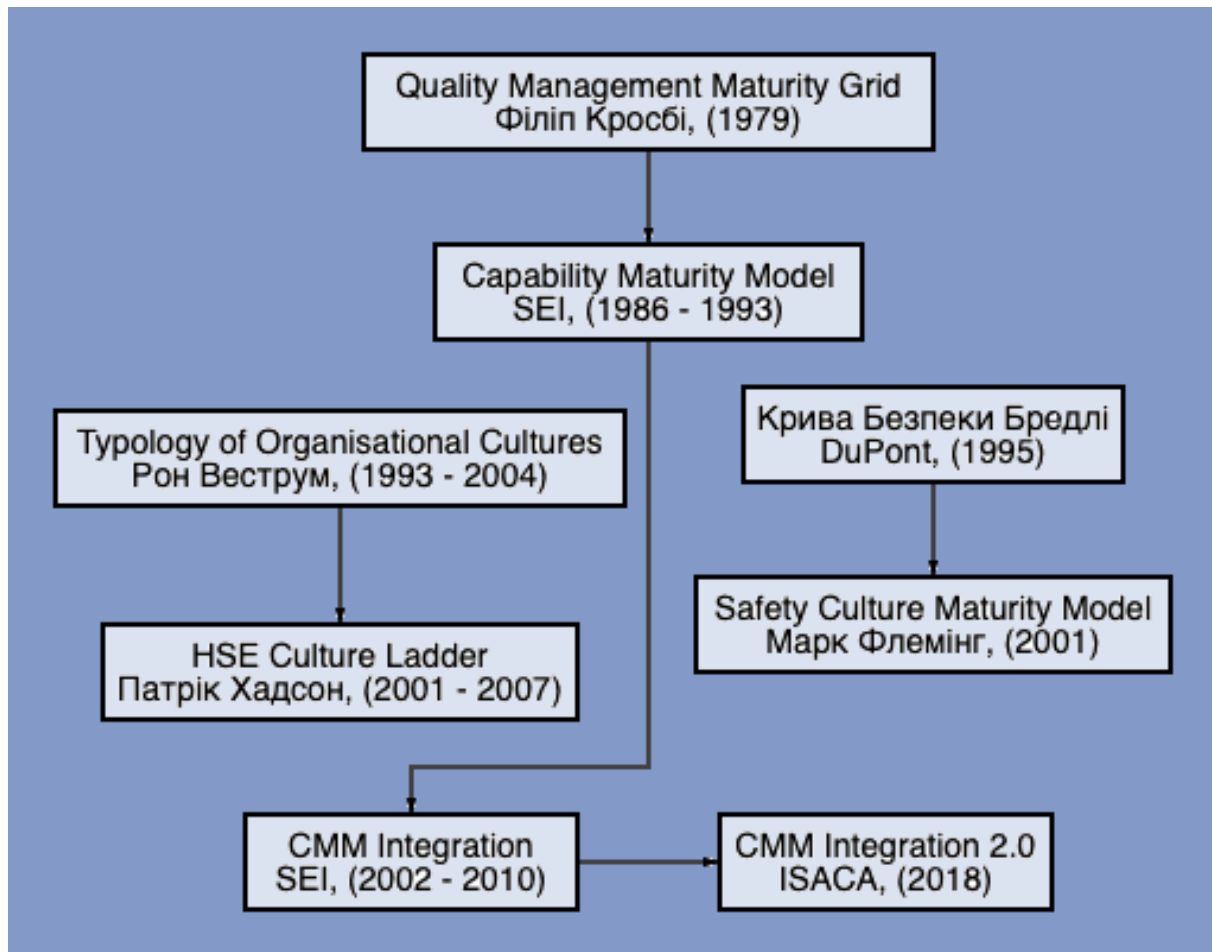
Характеристика рівнів HSE Culture Ladder

Патологічний (Pathological)	Мінімальне дотримання правил та вимог. Фокус на тому, щоб не бути упійманим під час порушення. Виробничою безпекою займаються формально. Нещасні випадки замовчуються, найчастіше винен робітник.
Реактивний (Reactive)	Служба охорони праці зосереджена на ліквідації наслідків нещасних випадків. Робітники не беруть участь у процесах підвищення безпеки. Травматизм - відповідальність служби охорони праці. Мета розслідування - знайти винного.
Притягальний (Calculative)	Співробітники розуміють цінність безпеки. Виробнича безпека - відповідальність не тільки служби охорони праці, а й керівництва. Більшість працівників залучені до процесів безпеки праці. Відпрацьовані та працюють основні процеси: аналіз ризиків, оцінка ризиків, розслідування інцидентів.
Ініціативний (Proactive)	Співробітники залучені до всіх процесів безпеки та вважають своїм обов'язком працювати без інцидентів. Повна звітність щодо інцидентів. Мета розслідування – усунути причину порушень.
Прогресивний (Generative)	Всі співробітники зацікавлені у постійному покращенні виробничої безпеки. Оцінка ризиків, заходи щодо їх усунення відпрацьовані до автоматизму. Постійно відбувається обмін знаннями, удосконалення системи управління безпекою праці. У робітників сформовано усвідомлене ставлення до безпечної поведінки.

Моделі Флемінга та Хадсона дуже схожі між собою. Вони розроблялись з однією метою: підвищення безпеки - шляхом покращення культури безпеки на підприємстві. Єдиною їх принциповою різницею є підхід до основ. Модель Хадсона використовує, як основу - організації, які поділяють на типи за ступенями безпеки. Модель Флемінга визначає культуру безпеки, яка поділяється за тим же принципом. Також, слід зазначити, що на відміну від моделі Флемінга, яка більш зосереджена на спробі

схарактеризувати рівні безпеки та модель в цілому, робота Хадсона краще розкриває необхідні кроки, завдяки яким, можливо підвищити наявний рівень безпеки. Хронологія розвитку розглянутих моделей зрілості зображена на рисунку 1.

Рисунок 1 - Хронологія розвитку моделей зрілості



Висновки:

При ефективному впровадженні концепції моделей зрілості, на підприємствах України, можливо зрушити наявну стагнацію рівня охорони праці і як наслідок зменшити кількість нещасних випадків. Для максимального ефекту необхідно розробити унікальну модель, для кожного конкретного підприємства. Оскільки є моделі, які саме для цього і розроблялись, тому саме їх треба брати за основу для розробки майбутньої моделі. Модель СММІ є універсальною і може використовуватись як доповнення.

Для цього пропонується: відповідно характеристики та класифікації з моделей Флемінга і Хадсона - визначати наявний рівень безпеки на підприємстві і відносити його до відповідного типу. Відштовхуючись від напрацювань Хадсона необхідно розробити план, за яким буде можливо підвищити рівень безпеки з наявного до прогресивного. На відміну від попередніх моделей, СММІ вивчає процеси, які відбуваються на підприємстві, але її можна адаптувати для оцінки та вдосконалення безпеки. Оскільки ця модель досліджує саме процеси, то таким процесом може бути: покращення заходів щодо безпеки праці, в тому числі і тих, які були розроблені з використанням роботи Хадсона, і таким чином слугувати адекватним доповненням. Запропонована модель застосування зображена на рисунку 2.

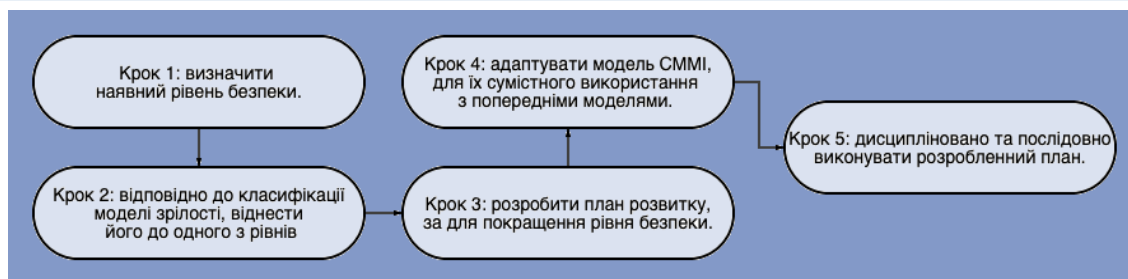


Рисунок 2 - Модель використання концепції для підвищення рівня безпеки

При правильному використанні розглянутих моделей, в додаток до інших методів підвищення виробничої безпеки, можна допомогти нашій державі досягти відповідний результат - «Нульовий травматизм – Vision Zero».

Перелік посилань:

1. Anastacio Pinto, Goncalves Filho, Patrick Waterson. «Maturity Models and Safety Culture: a Critical Review», 2018.
2. Mark Fleming. «Safety culture maturity model», 2001.
3. Patrick Hudson. «Implementing a safety culture in a major multi-national», 2007.

Павлова І.Ю., студент гр. 184-19-6 ІІІ

Науковий керівник: Шайхліслова І.А., к.т.н., доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

РІЗНИЦЯ МІЖ ГІГ-КОНТРАКТОМ І ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИМ ДОГОВОРОМ

Охорона праці гіг-спеціалістів, які уклали гіг-контракти з резидентом Дія Сіті, регулюється Законом України "Про стимулювання розвитку цифрової економіки в Україні", затвердженими з урахуванням його положень внутрішніми документами резидента Дія Сіті та укладеними з гіг-спеціалістами гіг-контрактами [1]).

Гіг-спеціаліст – фізична особа, яка за гіг-контрактом є підрядником та/або виконавцем;

Гіг-контракт - цивільно-правовий договір, за яким гіг-спеціаліст зобов'язується виконувати роботи та/або надавати послуги відповідно до завдань резидента Дія Сіті як замовника, а резидент Дія Сіті зобов'язується оплачувати виконані роботи та/або надані послуги і забезпечувати гіг-спеціалісту належні умови для виконання робіт та/або надання послуг, а також соціальні гарантії (ст.1 [2]).

Цивільно-правовий договір – домовленість двох або більше сторін, спрямована на встановлення, зміну або припинення цивільних прав та обов'язків ((ч. 4 ст. 202, ч. 1 ст. 626 [3])).

Формою ЦПД є договір підряду, трудова угода, договір доручення тощо.

Цивільно-правовий договір (ЦПД) не вважається гіг-контрактом, якщо в ньому прямо не зазначено про укладення саме гіг-контракту.

Договір підряду - цивільно-правовий договір, за якою одна сторона (підрядник) зобов'язується на свій ризик виконати певну роботу за завданням другої сторони (замовника), а замовник зобов'язується прийняти та оплатити виконану роботу (ст.83 [3]).

Особа, яка працює за ЦПД, є підрядником, на якого не поширюється трудове законодавство.

Підрядник або підрядчик – сторона договору підряду, яка зобов'язується на свій ризик виконати певну роботу за завданням другої сторони (замовника). Права та обов'язки підрядника визначаються Цивільним кодексом України.

Фізична особа – підприємець (ФОП) – особа, яка реалізує свою здатність до праці шляхом самостійної, на власний ризик діяльності з метою отримання прибутку.

Таблиця 1

Порівняння умов виконання роботи між гіг-контрактом і цивільно-правовим договором

	Гіг-контракт	Договір підряду
Правова база	Закон України «Про охорону праці» Закон України "Про стимулювання розвитку цифрової економіки в Україні"	Цивільний кодекс України, Господарський кодекс України
Вид документа на виконання роботи	цивільно-правовий договір з зазначенням про укладення саме гіг-контракту. Укладається у письмовій (електронній) формі на невизначений строк.	цивільно-правовий договір. Сторони підписують письмовий договір на одноразові роботи.

<i>Суть договору</i>	Надає компанії-роботодавцю розширені права щодо контролю за якістю виконання робіт, в тому числі за допомогою відеокамер. Не заборонено також моніторити трафік компанії для визначення ресурсів, якими найчастіше користуються гіг-спеціалісти	Виконавець зобов'язується на свій ризик виконати певну роботу або надати послугу відповідно до власного графіка роботи, а замовник – прийняти й оплатити результати роботи або послуги
<i>Предмет договору</i>	Сторони гіг-контракту можуть прописати у ньому всі вимоги та гарантії: предмет (роботи, послуги, функція спеціаліста), розмір винагороди, способи комунікації та постановки задач, підстави припинення тощо.	Кінцевий результат роботи або послуги; передоручати роботу можна
<i>Послуги (роботи), що надаються (виконуються)</i>	Виконання функцій певної посади, зокрема функцій головного інженера, відповідальної особи, яка організовує роботу, пов'язану із захистом персональних даних під час їх оброблення.	Виготовлення, обробку, переробку, ремонт речі або на виконання іншої роботи з переданням її результату замовникові. Для виконання окремих видів робіт, встановлених законом, підрядник (субпідрядник) зобов'язаний одержати спеціальний дозвіл.
<i>Діяльність</i>	Укладення та виконання гіг-контракту не є здійсненням підприємницької чи іншої господарської діяльності гіг-спеціаліста.	
<i>Сторони договору</i>	Гіг-спеціаліст - фізична особа, яка за гіг-контрактом є підрядником та/або виконавцем;	Замовник і підрядник (можуть бути: фізособа, юрособа, підприємець). Якщо замовник - фізособа і замовляє роботи для власних потреб, укладає договір побутового підряду і правовідносини регулюються ЗУ «Про захист прав споживачів» .
<i>Наявність одиниці в штаті</i>	Скорочення штату або суттєві проступки працівника: невідповідність займаній посаді,	Немає в штатному розкладі

	прогул, поява на роботі в нетверезому стані, розкрадання тощо	
<i>Запис до трудової книжки</i>	На Гіг-фахівців не заводять трудові книжки і не ведеться інша кадрова документація	Не вносять
<i>Вид оплати</i>	Погодинна оплата	Винагорода
<i>страхування зв'язку тимчасовою втратою працездатності та мають право на допомогу по тимчасовій непрацездатності,</i>	у підлягають страхуванню в порядку та розмірах, передбачених Законом України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування".	з
<i>єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування</i>	Резидент Дія Сіті зобов'язаний нараховувати та сплачувати єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування за гіг-спеціаліста у розмірі, визначеному відповідно до Закону України "Про збір та облік єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування".	
<i>Виплата допомоги по вагітності та пологах</i>	здійснюється в порядку, передбаченому Законом України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування".	Немає
<i>умови виконання робіт (надання послуг)</i>	1) час виконання робіт (надання послуг); 2) час відпочинку; 3) умови перебування гіг-спеціалістів за визначеним місцем виконання робіт (надання послуг) та за місцем здійснення діяльності резидентом Дія Сіті; 4) правила резидента Дія Сіті, зокрема щодо охорони праці у місцях виконання робіт (надання послуг) та місцях здійснення діяльності резидентом Дія Сіті, та відповідальність за їх порушення; 6) надання додаткових компенсаційних виплат чи гарантій;	
<i>Строк дії договору</i>	визначаються у гіг-контракті за	Визначають у договорі -

	домовленістю сторін	як правило, місяць (понад рік – підстава для інспекційної перевірки)
<i>Розмір оплати</i>	Визначають у договорі, він не залежить від розміру мінімальної заробітної плати	Визначають у договорі, він не залежить від розміру мінімальної заробітної плати
<i>Підстави для оплати</i>	Закон України "Про оплату праці", - у розмірі мінімального страхового внеску (22% від мінімальної заробітної плати)	Акт виконаних робіт або наданих послуг
<i>Трудові гарантії</i>	Закріплення <i>трудових</i> прав	Не надають
<i>Відповідальність сторін</i>	Будь-яка зі сторін гіг-контракту може розірвати його, повідомивши іншу сторону хоча б за 30 днів.	Передбачена в договорі – штрафні санкції, дострокове розірвання договору, відшкодування збитків

Виходячи з вищенаведеного, можливо зробити висновок, що Гіг-контракт - це особлива форма залучення спеціалістів, яка поєднує ознаки трудового та цивільно-правового договору. Іншими словами, це система роботи, коли співробітників не приймають в штат, а запрошують на конкретні проекти, де вони у визначені строки вирішують поставлені задачі.

Раніше для цього укладались цивільно-правові договори з ФОП. Така форма залучення гарантувала компаніям сприятливий податковий режим (спрощену систему оподаткування), а спеціалістам - свободу щодо графіку і місця роботи.

Водночас, при такому способі співпраці фахівці були позбавлені соціальних гарантій: права на вихідні, відпустку, обідню перерву, лікарняний тощо. Крім того, модель співпраці між компаніями та ФОПами могла бути кваліфікована як "приховування трудових відносин", що мало наслідком накладення значних штрафів.

На відміну від ФОП, гіг-спеціаліст не зобов'язаний проходити реєстраційні процедури, ставати на облік в податковій та звітувати перед державою про отримані прибутки. Критерії для набуття статусу гіг-спеціаліста законодавством не встановлено.

Гіг-контракт - це новий інструмент, який зберігає переваги гнучкості цивільно-правових відносин, виключає ризик перекваліфікації відносин у трудові та забезпечує соціальні гарантії гіг-спеціалісту.

Перелік посилань

1. Закон України «Про охорону праці»
2. [Законом України](#) "Про стимулювання розвитку цифрової економіки в Україні"
3. Цивільного кодексу України
4. [Законом України](#) "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування"

Сосулев Є.І., аспірант кафедри охорони праці та цивільної безпеки

Наукові керівники: Яворська О.О., к.т.н., доцент, професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки, Чеберячко С.І., д.т.н., професор, професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ ЛІНІЙНОЇ МОДЕЛІ ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВИХ ПОДІЙ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ ХЕЙНРІХА

В.Х. Хейнріх - відомий вчений в галузі науки про безпеку. Він навів свою всесвітньо відому лінійну модель причин небезпечних подій в книзі «Щоб запобігти нещасним випадкам на виробництві», яка згодом була названа теорією доміно рис 1. На думку Хейнріха, 88% - всіх нещасних випадків викликані неправильними діями персоналу, 10% - ненадійністю устаткування і 2% - відбуваються через так звані "форс-мажори". Він запропонував "п'яти-факторну послідовність" виникнення нещасного випадку, в якій кожна складова приводить в дію наступну, подібно падінню поставлених в ряд кісточок доміно. Послідовність факторів включає в себе:

1. Походження та соціальні умови.
2. Помилку працівника.
3. Неправильні дії в сукупності з механічною і фізичною небезпекою.
4. Нещасний випадок.
5. Отримання пошкодження або травми під час виконання виробничої задачі.

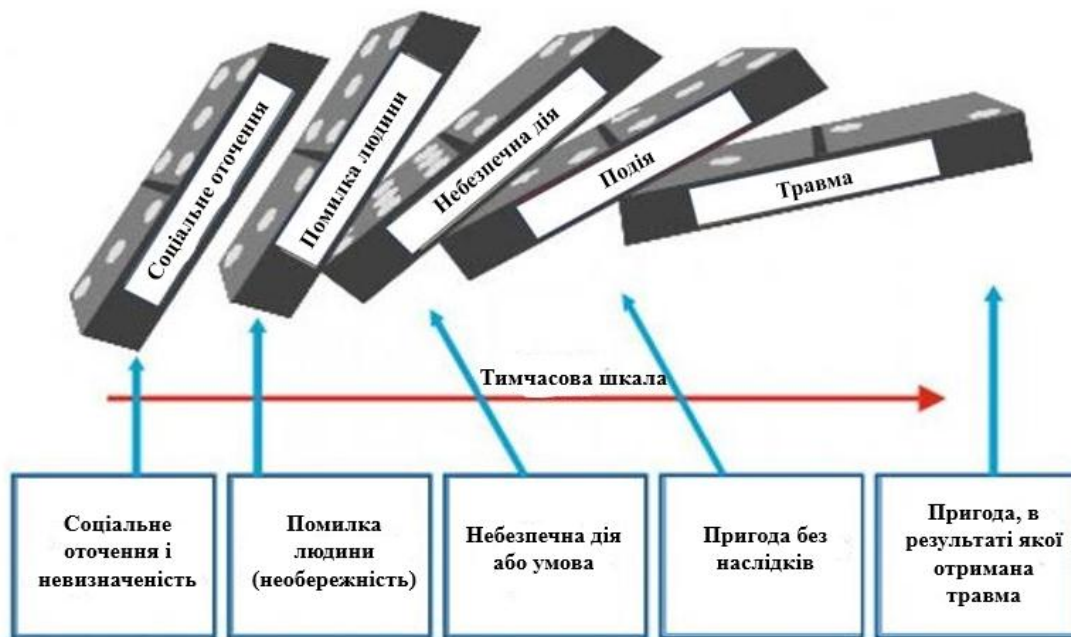


Рисунок 1 - Модель Хейнріха

Хейріх припустив, що для зупинки нещасного випадку потрібно розірвати ланцюг, видаленням однієї з кісточок. При цьому Хейнріх на відміну від своїх попередників вважав, що неправильні дії працівників є більш приватною причиною аварій на виробництві, ніж поломки обладнання. Така підвищена увага не до технічних аспектів ризику, а до "людського фактору" була для того часу досить новою. Запобігання саме "небезпечної поведінки" співробітників розглядалося Хейнріхом, як найбільш ефективний захід зменшення ризику.

Значення цієї теорії полягає у:

Матеріали XII Всеукраїнської науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених «Наукова весна» 2022

- 1) По-перше у взаємозв'язку причин і наслідків події, формуванні ланцюжка причин події і надання людям можливості вибрати шлях її запобігання;
- 2) По-друге у виявленні двох прямих причин події;
- 3) По-третє у наданні часткової відповіді на запобігання небезпечної події за рахунок усунення небезпечних факторів.

На основі критичного аналізу «моделі доміно» Х. Хейнріха було побудовано модель - "піраміда причин нещасного випадку". За допомогою цієї моделі розроблено метод «трикутника», призначений для визначення першопричин нещасних випадків та планування заходів щодо їх запобігання. Будучи за професією страховиком, він проаналізував матеріали 550 000 нещасних випадків. Серед них було 1666 смертей і серйозних травм, 48334 легких травм, а інші обставини були без наслідків. Таким чином, співвідношення склало 1:29:300. Це говорить нам про те, що з 300 випадків один закінчується обов'язково загибеллю працівника. Хоча пропорція на всіх чотирьох рівнях може відрізнятися в залежності від виду діяльності, модель піраміди пригод розкриває дуже важливий принцип: зниження кількості пригод без наслідків, що утворюють основу трикутника, обов'язково попередить події з більш серйозними наслідками.

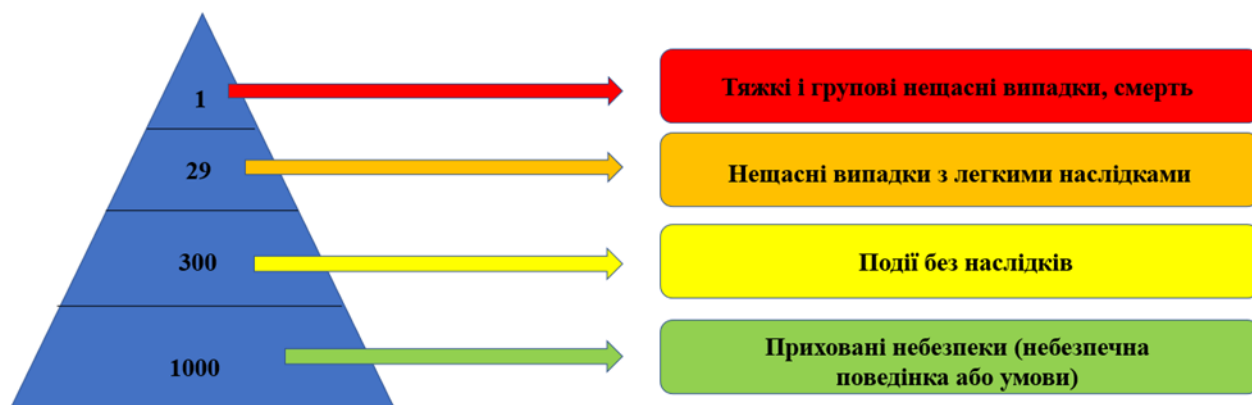


Рисунок 2 - Трикутник пригод

Отже, запропонована модель трикутника пригод вказує, що:

- 1) Виникнення аварії є результатом накопичення прихованих небезпек;
- 2) Кращі технології і досконалі правила не можуть замінити відповідальність людини в практичній діяльності.

Однак, не зовсім правильно вважати, що зниження частоти подій викличе зниження ступеня їх тяжкості. Незначні події, особливо на небезпечних виробничих об'єктах, зазвичай викликані небезпечними діями. Тоді як великі аварії, як правило, викликані непередбаченими поєднанням обставин, що не контролювалися через неадекватне прийняття рішень, тиску керівництва на продуктивність на шкоду безпеки, відсутністю або збіями у взаємодії між різними елементами складних систем.

Перелік посилань:

1. Heinrich, H.W. The origin of accidents // The Travelers Standard. - 1928. – Vol. 16 (6), pp. 121-137.
2. Heinrich H.W. Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach, first ed. McGraw-Hill, New York, 1931.
3. Pasman H. J., Rogers W. J., Sam M. M. How can we improve process hazard identification? What can accident investigation methods contribute and what other recent developments? A brief historical survey and a sketch of how to advance // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. - 2018. – Vol. 55, pp. 80–106.

УДК 658.56

Чеберячко С. І., д.т.н., професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки
Чеберячко Ю. І., д.т.н., професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки
Решетар К. А., студентка гр. 263м-21-1

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ПРОГНОЗУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ НАСТУПУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ (ШТОРМИ ТА УРАГАНИ)

Проводилась оцінка часових інтервалів виникнення надзвичайних ситуацій (шторми та урагани).

Для прогнозування функції ризику і визначення ймовірності настання руйнівного вітру проводилась оцінка статистичних даних щодо часу очікування чергової ситуації результати зведені до таблиці 1.

Таблиця 1

Статистичне розподілення часу очікування наступної штормів та ураганів						
Часткові інтервали, місяці	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14
Середнє значення τ_i , міс.	3	5	7	9	11	13
Частоти n_i	4	1	2	4	1	2

На першому етапі було визначено на основі моделі повторюваності надзвичайних ситуацій та ймовірність відмови протягом інтервалу часу ($\tau_{нс}$, τ). Модель містить два параметри ($p=2$): $\tau_{нс} = 0,01$ і τ_c - середня тривалість інтервалу між двома суміжними надзвичайними ситуаціями.

Обчислимо відносні частоти W_i окремих значень τ_i :

$$W_i = \frac{n_i}{n},$$

де $n = 25$, а також розрахуємо значення емпіричної функції ризику

Знайдемо середні значення часу очікування τ_c і емпіричної функції розподілу H_i

$$H_i = \sum_{j=1}^i W_j \text{ місяці};$$

де $i = 1, 2, \dots, m$, $m = j$ - число рівнів величини τ .

Результати розрахунків наведені в табл. 1.3:

Таблиця 2.

Значення емпіричної функції ризику						
τ_i , міс.	3	5	7	9	11	13
W_i	0,2	0,05	0,1	0,2	0,05	0,1
H_i	0,2	0,25	0,35	0,55	0,6	0,7

Як значення параметрів τ_c і $\tau_{нс}$ беруться їх вибіркові точкові оцінки:

$$\tau_c = \bar{\tau} = \frac{\sum_{i=1}^m \tau_i n_i}{n}$$

$$\tau_{нс} = \bar{\tau}_{нс} = \frac{\sum_{i=1}^m \tau_{нс} n'_i}{n'}$$

Параметр α - функції ризику визначається за емпіричними даними методом найменших квадратів:

$$\alpha = 1 + \frac{A}{B} = 1,1$$

$$\text{де: } A = \sum_{i=1}^m \ln\left(\frac{\tau_{\text{чс}}}{\tau_i}\right) \ln(1 - H_i) = 26,3$$

$$B = \sum_{i=1}^m \ln^2\left(\frac{\tau_{\text{чс}}}{\tau_i}\right) = 260,8$$

Більш точно відповідає досвідченим даним функція ризику, що мінімізує суму квадратів різниць її розрахункових та емпіричних значень:

$$S = \sum_{i=1}^m (H(\tau_i) - H_i)^2 \rightarrow \min.$$

Таблиця 3

Значення теоретичної функції ризику і їх відхилення від значень						
τ_i , міс.	3	5	7	9	11	13
$H_{\tau i}$	0,437	0,617	0,739	0,823	0,879	0,918
$H_i^* - H_{\tau i}$	0,788	0,816	0,832	0,843	0,851	0,858

Для обох функцій ризику обчислимо суму квадратів нев'язок:

$$S_{\text{п}} = \sum_{i=1}^6 (H_{\text{п}i} - H_i)^2 = 0,5$$

$$S_{\text{с}} = \sum_{i=1}^6 (H_{\text{с}i} - H_i)^2 = 1,07.$$

Порівнюючи значення $S_{\text{п}}$ і $S_{\text{с}}$ приходимо до висновку, що показникова функція ризику набагато точніше відповідає наявним досвідченим даним.

Знайдемо ймовірність виникнення урагану протягом року:

$$P = H(\tau = 1) = 1 - \exp\left(-\frac{0,99}{4,95}\right) = 0,17.$$

Перелік посилань:

1. Акімов В.А. Безпека життєдіяльності. Безпека у надзвичайних ситуаціях природного та техногенного характеру. Навчальний посібник / В. А. Акімов, Ю. Л. Воробйов, М. М. Фалєєв та ін - М.: Вищ. шк., 2006.-592 с.
2. Rosowsky, D.V. Projecting the Effects of a Warming Climate on the Hurricane Hazard and Insured Losses: Methodology and Case Study. Struct. Saf. 2021, 88, 102036. [CrossRef]
3. Pachauri, R.K.; Allen, M.R.; Barros, V.R.; Broome, J.; Cramer, W.; Christ, R.; Church, J.A.; Clarke, L.; Dahe, Q.; Dasgupta, P. Climate Change 2014: Synthesis Report. In Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC: Geneva, Switzerland, 2014.
4. Van Vuuren, D.P.; Edmonds, J.; Kainuma, M.; Riahi, K.; Thomson, A.; Hibbard, K.; Hurtt, G.C.; Kram, T.; Krey, V.; Lamarque, J.-F. The Representative Concentration Pathways: An Overview. Clim. Chang. 2011, 109, 5–31. [CrossRef]
5. Why Hurricane Risk Modelling Has to Change|Swiss Re. Available online: <https://www.swissre.com/risk-knowledge/mitigating-climate-risk/why-hurricane-risk-modelling-has-to-change.html> (accessed on 11 January 2022).
6. Pinelli, J.-P.; Roueche, D.; Kijewski-Correa, T.; Plaz, F.; Prevatt, D.; Zisis, I.; Elawady, A.; Haan, F.; Pei, S.; Gurley, K. Overview of Damage Observed in Regional Construction during the Passage of Hurricane Irma over the State of Florida. In Forensic Engineering 2018: Forging Forensic Frontiers; American Society of Civil Engineers: Reston, VA, USA, 2018; pp. 1028–1038.
7. Zhou, Z.; Gong, J.; Hu, X. Community-Scale Multi-Level Post-Hurricane Damage Assessment of Residential Buildings Using Multi-Temporal Airborne LiDAR Data. Autom. Constr. 2019, 98, 30–45. [CrossRef]
8. Tilon, S.; Nex, F.; Kerle, N.; Vosselman, G. Post-Disaster Building Damage Detection from Earth Observation Imagery Using Unsupervised and Transferable Anomaly Detecting Generative Adversarial Networks. Remote Sens. 2020, 12, 4193. [CrossRef]
8. Herseth, A.; Ashley, E. FEMA Mitigation Assessment Team Program: Observations and Recommendations since Hurricane Andrew. In Advances in Hurricane Engineering: Learning

from Our Past; American Society of Civil Engineers: Washington, DC, USA, 2013; pp. 630–645.

Чеберячко Ю. І., д.т.н., професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки

Муха О. А., к.т.н., доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки

Черненко І. В., студентка гр. 184 м-18-6

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ

Проведено аналіз та оцінка ризиків виникнення професійних гірників для обґрунтування типу засобів індивідуального захисту органів дихання

Відповідно до прийнятої Концепції реформування системи управління охороною праці в Україні згідно розпорядження Кабінету Міністрів України (КМУ) від 12.12.2018 р. № 989-р виникає необхідність у реалізації нової системи запобігання виробничим ризикам на робочих місцях. Зважаючи на Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) на робочому місці (НПАОП 0.00-7.17-18), затвердженими наказом Міністерства соціальної політики України від 29 листопада 2018 р. № 1804, виникає необхідність у визначенні виробничих експлуатаційних ризиків (ЕР) при виборі ЗІЗ. В той же час розподіл по категоріям ЗІЗ в новому Технічному регламенті, який прийнятий постановою КМУ від 21.08.2019 р. № 771 відбувається виключно за ЕР, що потребує відповідної оцінки на робочих місцях. Також у рекомендаціях щодо вибору фільтрувальних респіраторів (ФР), описаних в стандарті ДСТУ EN 529:2006 «Засоби індивідуального захисту органів дихання. Рекомендації щодо вибору, використання, догляду і обслуговування.» передбачається після ідентифікації шкідливих речовин у повітрі робочої, проводити оцінку професійного ризику (ПР) для обґрунтування типу/марки засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) відповідно до його захисних характеристик [1]. Однак, на жаль в жодному із зазначених документів наведено процедура та алгоритм дій при оцінці ПР, що потребує відповідного роз'яснення. Такий підхід, з одного боку дозволяє самостійно приймати рішення, виходячи з можливостей підприємства, користуючись будь-яким із трьох десятків методів, які наведені в стандарті ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 «Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику (ІЕС/ISO 31010:2009, IDT)». З іншого боку, призводить до грубих помилок при виборі ЗІЗОД, які можуть призвести до втрати здоров'я працівників. Тому виникає необхідність в розробці певного алгоритму дій, який допоможе не упустити важних нюансів і при цьому не обмежить можливості для розрахунку величини ПР.

Зауважмо, що всю сукупність методів з оцінки ПР можна поділити на три основні типи: якісні, напівкількісні й кількісні. Рекомендується обирати той чи інший метод відповідно до цілей системи управління охороною праці та ступеня точності для обґрунтування вибору відповідного методу. Однак здебільшого, метод обирається, виходячи з рівня підготовки фахівців, які задіяні в процедурі вибору ЗІЗОД. На жаль така практика призводить до певних невідповідностей у забезпеченні індивідуального захисту працівників, що пов'язано з недооцінкою ПР, неврахування всіх впливових факторів виробничого середовища та інше. Наприклад, досить часто при визначенні важкості наслідків не враховується рівень здоров'я працівника.

Отже, як бачимо досить актуальними є дослідження, які направлені на визначення найбільш ефективних методів оцінки ПР, які б враховували і специфіку небезпек на робочому місці, і рівень підготовки фахівців, і необхідну глибину обґрунтування фінансових витрат для забезпечення працівників якісними ЗІЗОД. На **рис. 1** наведено

дані для визначення індексу напруженості роботи у протипиловому ФР з відповідним їх розтлумаченням для врахування з оцінки ПР.

ФАКТОР РИЗИКУ		РІВЕНЬ РИЗИКУ			СИСТЕМА ОЦІНКИ																
		НИЗЬКИЙ	СЕРЕДНІЙ	ВИСОКИЙ																	
Час роботи	Час роботи в ЗІЗОД	до 2-х годин 	2 - 4 години 	до 6 годин 	Тривалість використання <table border="1"> <tr> <td>Рівень ризику</td> <td>Низький</td> <td>Середній</td> <td>Високий</td> </tr> <tr> <td>Низький</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Середній</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Високий</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	Рівень ризику	Низький	Середній	Високий	Низький	2	3	4	Середній	3	4	5	Високий	4	5	6
	Рівень ризику	Низький	Середній	Високий																	
Низький	2	3	4																		
Середній	3	4	5																		
Високий	4	5	6																		
Сприйняття	Повільний ритм	Нормальний ритм	Напружений ритм	Оцінка																	
Зміст CO ₂ у повітрі, що вдихається	Зміст CO ₂ у повітрі, що вдихається	до 1,0 % 	до 1,5 % 	до 2 % 	Зміст CO ₂ у повітрі, що вдихається <table border="1"> <tr> <td>Рівень ризику</td> <td>Низький</td> <td>Середній</td> <td>Високий</td> </tr> <tr> <td>Низький</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Середній</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Високий</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	Рівень ризику	Низький	Середній	Високий	Низький	2	3	4	Середній	3	4	5	Високий	4	5	6
	Рівень ризику	Низький	Середній	Високий																	
Низький	2	3	4																		
Середній	3	4	5																		
Високий	4	5	6																		
Оцінка				Оцінка																	
Обмеження поля зору	Обмеження поля зору	до 25 % 	до 40 % 	до 50 % 	Обмеження поля зору <table border="1"> <tr> <td>Рівень ризику</td> <td>Низький</td> <td>Середній</td> <td>Високий</td> </tr> <tr> <td>Низький</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Середній</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Високий</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	Рівень ризику	Низький	Середній	Високий	Низький	2	3	4	Середній	3	4	5	Високий	4	5	6
	Рівень ризику	Низький	Середній	Високий																	
Низький	2	3	4																		
Середній	3	4	5																		
Високий	4	5	6																		
Оцінка				Оцінка																	
Опір диханню	Супротив диханню	до 50 Па 	до 80 Па 	до 150 Па 	Опір диханню <table border="1"> <tr> <td>Рівень ризику</td> <td>Низький</td> <td>Середній</td> <td>Високий</td> </tr> <tr> <td>Низький</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Середній</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Високий</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	Рівень ризику	Низький	Середній	Високий	Низький	2	3	4	Середній	3	4	5	Високий	4	5	6
	Рівень ризику	Низький	Середній	Високий																	
Низький	2	3	4																		
Середній	3	4	5																		
Високий	4	5	6																		
Оцінка				Оцінка																	
Вага ЗІЗОД	Вага ЗІЗОД	до 0,3 кг 	до 2,0 кг 	до 5,0 кг 	Вага ЗІЗОД <table border="1"> <tr> <td>Рівень ризику</td> <td>Низький</td> <td>Середній</td> <td>Високий</td> </tr> <tr> <td>Низький</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Середній</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Високий</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	Рівень ризику	Низький	Середній	Високий	Низький	2	3	4	Середній	3	4	5	Високий	4	5	6
	Рівень ризику	Низький	Середній	Високий																	
Низький	2	3	4																		
Середній	3	4	5																		
Високий	4	5	6																		
Оцінка				Оцінка																	

Рисунок 1 – Чек-лист з даними для визначення індексу напруженості роботи з використанням протипилового ФР

Під час вибору протипилового ФР при остаточній оцінці ПР необхідно врахувати можливі помилки, які можуть призвести до зменшення ефективності захисту користувачів. До найбільш суттєвих, які значно збільшують ймовірність виникнення небезпечної події слід віднести: неврахування антропометричних параметрів обличчя для підбору півмаски протипилового ФР, наявність підвищеної температури і вологості повітря, що зменшує як термін захисної дії, так і навантаження на працівника.

Перелік посилань

1. Respiratory Protection Equipment Market worth 7.28 Billion USD by 2022 Markets and Markets. 2017. Respiratory Protection Equipment Market by Product Type (Air-purifying Respirators, Supplied Air Respirators), End-use Industry (Healthcare & pharmaceuticals, Defense & Public Safety Services, Oil & Gas, Manufacturing, Mining) - Global Forecast to 2022

УДК 614.89

Чеберячко Ю. І., д.т.н., професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки

Наумов М. М., к.т.н., доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки

Ємельянов М. О., студент гр. 184 м-18-6

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ЩОДО ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИБОРУ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ РЕСПІРАТОРІВ В УМОВАХ ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА ВУГІЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Проведено аналіз та оцінка ризиків виникнення професійних гірників під час роботи з хімічними речовинами.

Однією з необхідних умов здорової і продуктивної праці є забезпечення чистоти повітря та сприятливого мікроклімату в робочій зоні приміщень. До цієї зони відносять простір обмежений по висоті 2 м над рівнем підлоги приміщень або площадок, де знаходяться робочі місця. Атмосферне повітря – це суміш газів, пари та аерозолів, що окутують земну поверхню. Постійними складовими атмосферного повітря є азот, кисень, вуглекислий газ, аргон, неон та інші гази. У повітрі завжди присутні такі змінні складові, як водяна пара, частинки пилу, дим, туман, шкідливі гази тощо. Об'ємна частка пари води може змінюватись від 0,1 до 4%. Чисте, сухе атмосферне повітря має такий склад (об'ємна частка без урахування змінних складових),%: азот – 78,08, кисень – 20,95, вуглекислий газ – 0,03, аргон – 0,93, неон, гелій, водень та інші гази – 0,01. Крім того, в повітрі завжди присутні шкідливі речовини. Шкідливими називаються речовини, що при контакті з організмом можуть викликати захворювання чи відхилення від нормального стану здоров'я, що виявляються сучасними методами як у процесі контакту з ними, так і у віддалений термін, в тому числі і в наступних поколіннях. В результаті дії таких речовин на людину виникають больові відчуття - отруєння. Шкода від отруєння залежить перш за все від тривалості дії, концентрації та виду речовини.

Нині близько 60 тисяч хімічних речовин знаходять застосування в діяльності людини. Серед інгредієнтів забруднення повітряного середовища (шкідливі речовини) – тисячі хімічних сполук у вигляді аерозолів (твердих, рідких) чи газоподібному вигляді.

Відповідно Директиви Європейського Союзу 67/548/ЕЕС, згідно з якою всі шкідливі речовини поділяються на п'ять груп – від А до Е, виходячи з характеристик небезпеки хімічної речовини (R-фази чи H-фази), яка визначається відповідно до Правил про хімічні речовини (інформація про небезпеки і упаковка до транспортування) (The Chemicals (Hazard Information and Packaging for Supply) Regulations (CHIP).

У табл. 1 наведено діапазон розподілу хімічних речовин за класами небезпеки за R-фазою та H-фазою. Також береться до уваги відношення поглиненої дози до безпечної в цільовій зоні впливу. Вважають, що, якщо отримане співвідношення перевищує одиницю, це спричинює несприятливі наслідки для здоров'я працівників. Однак цей підхід не описаний у *COSHH Essentials* докладно, і для його застосування потрібна консультація фахівців.

Таблиця 1

Розподіл хімічних речовин за групами небезпеки за R-фазою/H-фазою

Група небезпеки	Тип аерозолю	Концентрація, мг/м ³	Одиниці вимірювання	R-фаза	H-фаза

А	Пил	> 1 до 10	мг/м ³	R36, R38 та	H303, H304, H305, H313, H315, H316, H318, H319, H320, H333, H336
	Газ	> 50 до 500	ppm	R-фази, які не ввійшли до інших груп	
В	Пил	> 0,1 до 1	мг/м ³	R20/21/22 і R68/20/21/22	H302, H312, H332, H371
	Газ	> 5 до 50	ppm		
С	Пил	> 0,01 до 0,1	мг/м ³	R23/24/25, R34, R35, R37, R39/23/24/25, R41, R43, R48/20/21	H301, H311, H314, H317, H318, H331, H335, H370, H373
	Газ	> 0,5 до 5	ppm	R68/23/24/25	
D	Пил	< 0,01	мг/м ³	R26/27/28, R60, R40 R39/26/27/28, R63 R61, R48/23/24/25, R62, R64	H300, H310, H330, H351, H360, H361, H362, H372
	Газ	< 0,5	ppm		
Е	Пил		мг/м ³	R42, R45, R46, R49, R68	H334, H340, H341, H350

Визначення рівня ризику при роботі з твердими хімічними речовинами. Передбачає оцінку ризику, виходячи з утворення (виділення) пилових частинок під час переробки (взаємодії) з твердими хімічними речовинами за трьома рівнями (низький, помірний, високий) (табл. 2).

Таблиця 2

Ранжування ризику перетворення твердих речовин на пил

Рівень ризику утворення пилу	Опис
Незначний	Нерозсіпчасті тверді речовини (пелети), під час роботи з ними пил майже не утворюється і візуально не спостерігається. Наприклад, пелети ПВХ
Помірний	Кристалічні, гранульовані тверді речовини, які під час їх використання утворюють пил, який швидко осідає та залишає на робочій поверхні забруднювальний шар. Наприклад, пральний порошок, цукор-порошок
Високий	Дрібні легкі порошки, під час використання яких утворюється пилова хмара, яка залишається в повітрі протягом деякого часу. Наприклад, цемент, діоксид титану, тонер для копіювального апарата

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. HSE, EH40/2005 Workplace Exposure Limits; Containing a list of workplace exposure limits for use with the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (as amended)

Чеберячко Ю. І., д.т.н., професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки

Радчук Д. І., к.т.н., доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки

Столярова Р. А., студентка гр. 184 м-18-6

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ НА ГІРНИЧОМУ ПІДПРИЄМСТВІ ЗА СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНИМ ФАКТОРОМ

Виконане рішення актуальної задачі удосконалення системи управління охороною праці на гірничому підприємстві та обґрунтування вибору методу оцінки ризиків за соціально-психологічним фактором.

Конкурентоспроможність – досить актуальна задача, яка стоїть перед менеджментом будь-якої компанії. Загально відомо, що до основних шляхів її підвищення відносять поліпшення якості продукції і зменшення витрат, що потребує чітку, скоордиовану роботу усіх ланок підприємства, забезпечення постійного вдосконалення технологій виробництва, логістики, бенчмаркінгу, менеджменту, персоналу, організаційної та безпекової культур. Реалізація вищеописаного можлива через побудову інтегрованих системи управління компанією у відповідності до вимог міжнародних стандартів ISO. Така інтегрована система дозволяє зв'язати в єдине ціле різні аспекти діяльності в організації на основі керування ризиками, що дозволить скоротити матеріальні, фінансові, людські та організаційні ресурси. Однак в процесі поєднання систем управління виникає низка труднощів (різні цілі, структура, підходи до вирішення задач, відсутність спільного знаменника, обмежені ресурси, нерозуміння та супротивив працівників, зростання складності та кількості процедур та інше), які інколи не дозволяють досягти бажаних результатів.

Поєднання систем управління якістю і безпекою праці згідно змісту ISO 9001 та ISO 45001, вже по суті є інтеграція, яка виконується за рахунок спільного використання циклу Шухарта – Демінгу та однакових вимог додатку SL ISO Guide 83:2012 [18] до стандартів систем менеджменту (рис.1)/ Теоретично, використовуючи загальну подібність підходу їх інтеграція можлива. Однак, практично, через значну низку значних розбіжностей в сферах застосування їх сумісне функціонування досить неоднозначне. Дійсно, управління якістю суттєво суперечить управлінню безпекою праці. Приймаючи рішення про підвищення якості, виникає необхідність у відповідних рішеннях з посилення безпеки праці, але останнє потребує і часу для реалізації і головне додаткових витрат. У разі ігнорування проблем безпеки – виникає суперечність. Звернімось до теорії перспектив, яка дозволяє зрозуміти існування певного упередженого ставлення до безпеки праці на фоні цілей якості, оскільки витрати на безпеку праці розглядаються як «одномоментні втрати», а її «здобутки» як щось ефемерне та ще й розтягнуте в часі. Іншою мовою, економічний ефект від системи управління безпекою праці виражається через зменшення фінансових втрат підприємства, що підкоряється експоненціальній залежності, а це значить, що результат відкладено у часі. Враховуючи, існування конкуренції в компанії щодо фінансування проєктів, можна припустити – краще витрати вкласти кошти і отримати негайний ефект, чи в далекій перспективі, ще й з невідомим результатом. Кожен із наведених факторів призводить до майже інтуїтивного висновку, що виробничі цілі якості матимуть гарну «привабливість» та перевагу над потребами безпеки праці. Тому виникає актуальна задача у дослідженні взаємозв'язків між різними системами управління для пошуку моделі, яка дозволить об'єднати цілі в умовній компанії.

Роберт Лонг пропонує скористатись модернізованою матрицею Хеддона (рис. 1), яка на його думку надає більше можливостей для зменшення професійних ризиків.

В той же час для її заповнення необхідно попередньо дослідити сильні та слабкі сторони виробничого та групового простору, наявних викликів та загроз з точки зору психологічного та соціального впливів (рис. 2).

Фази	Фактори		
	Людина	Обладнання	Середовище
До події	Навчіть людей користуватись засобами безпеки і захисними пристосуваннями	Забезпечте справність обладнання, запровадьте перевірку і обслуговування	Забезпечте захисні пристрої для захисту навколишнього середовища
Подія	Забезпечте системи активного захисту людини	Забезпечте обладнання аварійно-захисним пристроями	Забезпечте функціонування запобіжних систем зменшення негативних наслідків
Після події	Навички надання долікарської допомоги	Швидкість доступу до медичного обладнання	Евакуаційна інфраструктура, засоби саморятуння

Рисунок 1 – Матриця Хеддона для зниження виробничого травматизму

Triarchic SWOT Analysis
Dr Robert Long

	Сильні сторони	Виклики	Загрози	Запобіжні заходи	Контрольні заходи
					
					
					

 Вибірні фактори  Психологічні фактори  Соціальні фактори

Рисунок 2 – Бланк для обґрунтування запобіжних дій

Отже, існує досить багато різних факторів, які можуть вплинути на оцінку професійних ризиків та визначити культуру безпеки. Нажаль вони не підкоряються лінійним моделям на кшталт кривої Бредлі чи трикутника Генріха і потребують більш відповідального підходу до вивчення і врахування соціально-психологічних факторів взаємодії між працівниками. Саме такий підхід дійсно дозволить знайти відповіді на питання, пов'язані зі збільшенням травматизму після запровадження кращих практик з оцінки ризиків та відповідних засобів контролю.

Перелік посилань

1. Elgstrand, Ed. Kaj ,Vingard,Eva (2013) Occupational Safety and Health in Mining. Anthology on the situation in 16 mining countries [online] Available at: [http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi= 10.1.1.455.1481&rep= rep1&type=pdf](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.455.1481&rep=rep1&type=pdf).

Геодезія та землеустрій

СЕКЦІЯ “ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ”

УДК 502.4:528.44+332.3

Богатир Д.В., асистент кафедри землеустрою і кадастру

Литвиненко І.В., к.т.н., старший викладач кафедри землеустрою і кадастру

(Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна)

**ПЛАНУВАННЯ СТРУКТУРИ БІОСФЕРНИХ РЕЗЕРВАТІВ ІЗ
ЗАСТОСУВАННЯМ ЗЕМЕЛЬНИХ СЕРВІТУТІВ**

Незважаючи на те, що в законодавстві України серед переліку об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) [1] відсутня категорія «біосферний резерват», наша держава має міжнародні зобов'язання про створення природоохоронних територій найвищого рівня захисту.

Згідно міжнародних документів, серед основних функцій біосферних резерватів (БР) є:

1. Охоронна функція. Збереження біорізноманіття та культурного різноманіття;
2. Функція розвитку. Економічний розвиток, що є екологічно та соціально-культурно стійким;

3. Наукова функція. Матеріально-технічне забезпечення підтримання розвитку шляхом проведення досліджень, моніторингу, освіти та навчання [2].

Крім цього, більшості БР притаманні також такі функції, як туристична, а також економічна та соціальна.

Спираючись на окреслення функцій БР, можна стверджувати, що найбільш відповідною категорією серед визначених об'єктів ПЗФ у вітчизняному законодавстві є біосферний заповідник, що згідно статті 17 закону [1] є «природоохоронними, науково-дослідними установами загальнодержавного значення, що утворюються з метою збереження у природному стані найбільш типових природних комплексів біосфери, здійснення фонових екологічного моніторингу, вивчення навколишнього природного середовища, його змін під дією антропогенних факторів». Законом [1] також визначений порядок включення біосферних заповідників до Всесвітньої мережі біосферних резерватів у рамках програми ЮНЕСКО "Людина і біосфера" та набуття ними міжнародного статусу.

Функції біосферних резерватів відображені в трьох функціональних зонах, з яких вони утворюються. Територія біосферних резерватів складається з ядра, буферної зони, та транзитної (перехідної) зони. Кожна зона має різні цілі, на якій дозволено запровадження певних видів діяльності, а також відбувається захист природоохоронних територій та проведення наукових досліджень.

В нормативних документах на міжнародному рівні згідно [3] до складу біосферних резерватів входить суходопутні та морські території (акваторії) або їхнє поєднання, що є міжнародно визнаними в рамках Програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» відповідно до існуючих Статутних рамок [4].

Біосферний резерват відносяться до земель суворої охорони (англ. Strict Protection). Основними цілями якого є збереження у незмінному стані природних об'єктів, охорона територій, де переважають природні процеси, які не порушені діяльністю людини [5]. Українським аналогом відповідно до основних цілей територій суворої охорони можуть бути як природний так і біосферний заповідник. До БР може входити численні території та багато об'єктів ПЗФ різного рівня заповіданості та захисту. На початок

2022 року в Україні налічувалось 8 біосферних резерватів [6], половина з яких має в своєму складі об'єкти ПЗФ різного гатунку.

Дослідники [4] зазначають, що згідно міжнародних норм БР є насамперед територією, що має особливу цінність, а не організацією, як визначено українським законодавством щодо біосферних заповідників. Крім того, науковцями підкреслюється [5], що завдання біосферного резервату не обмежується виконанням суто природоохоронних функцій, і, відповідно, режим заповідання не розповсюджується на всю його територію.

Отже, до складу БР можуть входити різні об'єкти ПЗФ, такі як, природні заповідники, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники, тощо. Різні природоохоронні об'єкти можуть бути розосереджені на доволі значній території; найчастіше подібну ситуацію можна спостерігати в транскордонних БР.

Відповідно до зазначених функцій структура БР може складатись з територій:

- об'єкти природно-заповідного фонду (природні заповідники, національні природні парки, заказники, тощо.);
- населені пункти та інфраструктура;
- функціональні зони (ядро, буферна зона, транзитна (перехідна) зона).

Проаналізувавши досвід створення БР на території України та формування їх планувальної структури, можна відзначити, що до їх складу можуть входити ПЗ та об'єкти ПЗФ, такі, як НПП, РЛП, тощо, які часто охоплюють великі території та розсереджені на значних відстанях один від одного (прикладом розсередженості та фрагментованого типу просторової організації є Карпатський біосферний заповідник). Розташування в буферній та транзитній (перехідній) зоні населених пунктів, об'єктів спеціального призначення та інженерно-транспортних комунікацій, лінійних об'єктів енергетичної системи та інших, а також забезпечення функціонування складових частин БР потребує просторової координації та транспортного сполучення між ними. Крім того, виникає необхідність вирішення питання розміщення згаданих об'єктів з наданням земель для цих потреб.

На землях державної і комунальної власності та несформованих межах БР важливо на початковому етапі виділити землі для ІК, в тому числі для транспортних комунікацій, а також території, що не відносяться до природоохоронних (землі спеціального призначення, наприклад, для виконання мілітарних функцій тощо).

Застосування земельних сервітутів (ЗС) дає можливість закріплювати земельні ділянки для існуючих та резервувати для запланованих об'єктів інженерної і транспортної інфраструктури, в тому числі лінійних комунікацій значної протяжності та інших об'єктів. Зміни, внесені Законом [7], дозволяють встановлення земельного сервітуту на землях державної, комунальної власності, не сформованих у земельну ділянку, а саме в межах території, на яку буде поширюватися право земельного сервітуту. Таким чином, наразі існує можливість при формуванні території БР, що складається з різних компонентів та одночасним плануванням меж резервату визначати та закріплювати права на земельні ділянки земельних сервітутів для розміщення складових інженерної інфраструктури та інших об'єктів.

Перелік посилань

1. Про природно-заповідний фонд України: Закон України від 16.06.1992 No 2456-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12> (дата звернення 15.05.2022).
2. Biosphere Reserves. UNESCO: web-site. URL: <https://en.unesco.org/biosphere/about> (date of access: 15.05.2022).
3. Biosphere reserves: The Seville Strategy and the Statutory Framework of the World Network. UNESCO, 1996.

4. Р.Голько. Поняття та функції біосферних заповідників у національному та міжнародному законодавстві: порівняльно-правовий аналіз. Национальный юридический журнал: теория и практика, 2017, 134-138.

5. Петраковська О.С., Богатир Д.В. Типологія просторової організації земель суворой охорони природно-заповідного фонду – VIII Міжнародна науково-практична інтернет-конференція “Сучасний рух науки”, 3 – 4 жовтня 2019 року, м. Дніпро С.18-23.

6. Biosphere reserves in Europe and North America. UNESCO: web-site. URL: <https://en.unesco.org/biosphere/eu-na> (date of access: 15.05.2022).

7. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо спрощення процедури приєднання до електричних мереж. Закон України від 15.07.2021 р. № 1657-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1657-20#n22> (дата звернення: 15.05.2022)

УДК 681.518.54

Гимплук М.А. студентка кафедри землевпорядкування та кадастру

Науковий керівник: Гуцул Т.В., к.т.н.

(Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна)

ВАРІАНТИ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ ЗЕМЕЛЬ

Обставини, що відбувалися на півночі та досі тривають на півдні та сході України призводять до серйозного знищення родючого ґрунтового покриву. Внаслідок вибухів снарядів, влучання ракет, проїзду важкої техніки відбувається значне пошкодження ґрунтового покриву та рослинності на всіх категоріях земель. На уражених територіях наслідки таких дій спричиняють ерозійні процеси, зниження родючості, забруднення ґрунту та ґрунтових вод, залишки уламків. Всі ці фактори по завершенню військових дій становлять велику небезпеку для відновлення сільського господарства на територіях.

Після воєнного конфлікту 1999 року в колишній Югославії внаслідок забруднення довелося вилучити із сільськогосподарського обробітку земельних ділянок площею 2,5 млн. га. Для відновлення природного родючого ґрунтового покриву потрібні століття. Це визначили вчені колишньої Югославії: для того, щоб знищені 20 см шару гумусу природньо відновилися, необхідно від 1500 до 7400 років. Результати проведених досліджень екологічного стану Союзної Республіки Югославії показали, що найбільш значні забруднення зафіксовані в районах, що зазнали масових авіаударів - промислові зони Белграда, Нові-Сада, Крагуєваца, Ніша, Панчево, Чачака, Кралево, Валево, Приштини, Вранє, Крушумлії, Косовсько-Митровіці, Крушеваца, Кули, Гнилане, Сремсько-Митровіці [3]

Законодавство України визначає механізми проведення консервації деградованих земель у випадку, коли відбувається ерозія, втрата родючості або забруднення. Фахівці ЕПЛ (екологія-право-людина) стверджують, що найбільш оптимальним рішенням проблем, які сталися із зруйнованими ґрунтами, будуть заходи з розмінування території; виявлення і маркування на території ділянок сільськогосподарських земель, що забруднені внаслідок вибухів снарядів та від дії інших техногенних факторів; проведення робіт по усуненню глибоких окопів або інших порушень ґрунтового покриву; залуження всіх пошкоджених степових ділянок і орних земель з черговим переведенням їх у пасовища.

Рекультивуації підлягають всі землі, які зазнають змін у рельєфі, ґрунтовому покриві, материнських та підстильних породах. Роботи з рекультивуації порушених земель відбуваються у кілька послідовних етапів: підготовчий етап (передбачає вивчення і типізацію порушених територій, дослідження специфіки умов на землях, що піддаються рекультивуації, визначення перспективи подальшого використання земель після закінчення рекультивуаційних робіт); гірничо-технічна рекультивуація (включає підготовку території до запроектованого виду цільового господарського використання); біологічна рекультивуація та перехід до цільового використання рекультивованих територій. Роботи на даному етапі цілеспрямовані на цілковите відновлення родючості та біологічної продуктивності порушених земель, створення сільськогосподарських та лісгосподарських угідь.

Перш за все земельні ділянки потрібно розмінувати, після чого вилучити крупні уламки снарядів. Залежно від величини пошкоджень ґрунту пропонуються вирви глибиною понад 1,5–2,0 метрів слід засипати материнською породою та ґрунтовою масою, що залишились на місці вибуху, в тому порядку, який забезпечить найбільшу продуктивність рекультивованих земель; вирви глибиною до 1,5 м - засипати ґрунтовою масою, що залишилась на місці вибуху; вирівняти поверхню ґрунту. Для визначення стану ґрунтового покриву, що зазнав руйнацій внаслідок воєнних дій, пропонується провести

грунтово-агрохімічне обстеження території для визначення ступеню погіршення стану ґрунту, та розробки плану заходів з його рекультивації. У разі великих за глибиною і площею пошкоджень через 2-5 років потрібно буде провести «ремонт території» шляхом додавання ґрунтової маси в місцях просадок та вирівнювання поверхні. Неминучі артефакти — дрібні уламки снарядів, після такого роду воєнного впливу, навряд чи будуть вилучені з ґрунту в найближчий час.

За весь час проводились різні види рекультивації. Особливої уваги приділялося лісгосподарській рекультивації. Такий вид рекультивації є ефективним природоохоронним заходом і дозволяє повернути в продуктивний обіг порушенні землі при добуванні ільменіту, істотно знизити забруднення навколишнього середовища продуктами вітрової і водної ерозії, відновити господарську та естетичну значущість територій. Засадження лісовими культурами на рекультивованих землях володіє цінними фіто меліоративними властивостями і, тим самим сприяє природній регенерації рослинного покриву порушених територій. Це один з ефективних заходів у вирішенні питань раціонального використання земельних ресурсів і проблеми охорони природи в цілому.

В підсумку хотілося б зазначити, що усі вищеперераховані варіанти рекультивації порушених земельних ділянок можуть бути актуальними на Півдні та Сході України, після завершення активних бойових дій.

Перелік посилань

1. Пропозиції аграріям (наслідки впливу бойових дій на ґрунти). *Національний науковий центр "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського"*. URL: <http://www.issar.com.ua/uk/news/propozyciyi-agrariyam-naslidky-vplyvu-boyovyh-diy-na-grunty>.
2. Територія АТО після завершення війни потребуватиме масштабної рекультивації – Екологія Право Людина. *Екологія Право Людина*. URL: <http://epl.org.ua/environment/terytorii-ato-pislia-zavershennia-viiny-potrebuvatyme-masshtabnoi-rekultyvatsii/>
3. Війна в Югославії: екологічні наслідки військових дій. Реферат. *Освіта.UA*. URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/ecology/21279/>

УДК 338:48

Нарадовий Б. О., аспірант кафедри землеустрою*(Львівський національний університет природокористування, м. Дубляни, Україна)***ЕКОСИСТЕМНІ ПІДХОДИ В УПРАВЛІННІ ПРИРОДНИМИ РЕСУРСАМИ**

В Стратегії розвитку Львівської області на період 2021-2027 років [1] відмічається, що у природоохоронній сфері Львівщині одним із пріоритетних завдань є збереження лісових, лучних та водних екосистем, цінність яких проявляється в екологічному, науковому, оздоровчому, ландшафтно-естетичному та соціальному напрямках; а характеризуючи екологічний стан, підкреслюється, що неконтрольована антропогенна діяльність призводить до тривалого забруднення екосистем, збіднення біорізноманіття. Гірські регіони Львівщини зберігають важливу природну і культурну спадщину та підтримують стабільність екосистем на значних прилеглих територіях. Для досягнення оперативної цілі щодо збереження біорізноманіття та цінних природоохоронних територій, розвитку і розширення їх передбачається «забезпечення природоохоронних режимів і способів керування територіями та об'єктами природно-заповідного фонду, спрямованих на реалізацію збалансованого функціонування елементів екосистеми, що необхідно для реалізації нормального існування й відтворення природних комплексів та їх компонентів».

Оскільки через знищення ландшафтів, рідкісних видів рослин і тварин є зміни в природних екосистемах, у Плані заходів з реалізації [2] цієї Стратегії ставиться завдання збереження цінних природних територій та розширення об'єктів природно-заповідного фонду, для чого передбачається створення нових та розширення існуючих територій та об'єктів природно заповідного фонду та збереження унікальних та типових природних комплексів, оселищ, видів флори та фауни.

Площа природно-заповідного фонду Львівської області становить понад 171,1 тис. га, на якій розташовано 392 об'єктів і територій, з них 10 об'єктів мають статус природоохоронних установ зі спеціальними адміністраціями. Ці об'єкти і території створені за період від 1978 р. (ботанічні заказники загальнодержавного значення Лешнівський, площею 58 га та Волицький, площею 150 га). У 2021 році на Публічну кадастрову карту доданий природно-заповідний фонд у вигляді окремого шару.

Площа лісового фонду області складає близько 694,7 тис. га. Це понад 8 % всіх лісів України. Лісистість території Львівщини становить 31,8 %. (по Україні – 16 %). Екосистемні функції лісів забезпечують якість довкілля на глобальному, національному, регіональному та місцевому рівнях. В області часто зустрічається поєднання аграрних та лісових ландшафтів. Привілеї та цінності, що призначають до агролісівничих ландшафтів Європи визначені в [3]. У східноєвропейських країнах агролісівничі ландшафти різко скорочуються, зокрема через процеси урбанізації, що викликає занепокоєння. Покращене розуміння складності ландшафтів агролісівництва в різних біофізичних, соціально-культурних, економічних та управлінських контекстах є важливим для розробки ефективної політики та управління заходами, які більш точно відповідають очікуванням і прагненням суспільства. Екосистемні послуги агролісівничих ландшафтів відіграють важливу роль для добробуту населення, надаючи йому багаторазовий внесок природи у вигляді основних продуктів для життєдіяльності, домашнього споживання та комерційної діяльності: молоко, м'ясо, яйця, фрукти, овочі, корм для худоби, лісові ягоди, сік, гриби та дикі ліки. При цьому поряд з інструментальними цінностями (природа має цінність, тому що вона надає нам, для прикладу, їжу, дах чи відпочинок) та внутрішніми цінностями (природа має цінність у собі, незалежно від людських цінностей) вирішальне значення для якості

життя людей мають нематеріальні вартості – цінності стосунків. Реляційні цінності – це ті, які виникають внаслідок певного ставлення до природи, під час або в результаті процесів перебування людей або взаємодії з ними природи.

Відмінні риси концепції реляційних цінностей обговорюються в [4]. Поряд з утилітарними цінностями землі для харчування жителі також залежні від місцевого ландшафту через історичні та духовні зв'язки, зв'язки з місцевою дикою природою та соціальні відносини, пов'язані з землею. Таким чином реляційні цінності відображають якість відносин між людиною і природою, зокрема духовні цінності, соціальний зв'язок, піклування, прив'язаність до місця. Розуміння цінності цих відносин дуже важливе для збереження природи і одночасно може слугувати зміцненню політики у сфері біорізноманіття. На основі трьох сфер важелів впливу (переосмислення, реструктуризація та возз'єднання), автори виділяють шість шляхів, за допомогою яких реляційні цінності можуть бути інтегровані в політику та практику охорони природи: стимулювання нових відносин із природою за допомогою цифрових технологій; пріоритетність ландшафтної політики; врахування більш розширених значень природи; стимулювання особистого зв'язку людей із природою шляхом переорієнтації освіти; застосування реляційної мови для ведення політичного дискурсу; розширення громадянських прав та можливостей у прийнятті управлінських природоохоронних рішень. В результаті вимальовується перспектива зв'язку між людиною та природою як точки важеля впливу на політичні рішення в галузі управління природними ресурсами і нової для України галузі нематеріального природокористування.

В роботі [5] обґрунтовується порівняно нова для України концепція нематеріального природокористування, яка базується на заміні галузей матеріального життєзабезпечення іншими нематеріальними типами, які при створенні доданої вартості ресурс використовують, але не споживають. Це в тому числі виявлення, освоєння, і долучення до бізнесу (зокрема, рекреаційного, оздоровчого) реляційних цінностей природи – природних феноменів, культурних об'єктів, візуального ландшафту з їхніми властивостями привабливості та комфортності, – що потенційно спроможні для вилучення економічної ренти і позитивно впливають на благополуччя і здоров'я людей, дають їм можливість використовувати екосистемні послуги,

Перелік посилань

1. Стратегія розвитку Львівської області на період 2021-2027 років, Львів, 2019. – 123 с. https://loda.gov.ua/upload/users_files/22/upload/948_Strategija.pdf.
2. План заходів з реалізації у 2021 -2023 роках Стратегії розвитку Львівської області на період 2021-2027 років Львів, 2020. – 163 с. https://loda.gov.ua/upload/users_files/22/upload/Plan%20zahodiv%202021-2023_NEW.pdf
3. Elbakidze M. (2021) Perceived benefits from agroforestry landscapes across North-Eastern Europe: What matters and for whom? *Landscape and Urban Planning* 209 104044.
4. Thomas J.M. Mattijssen et al (2020) Relational values of nature: leverage points for nature policy in Europe, *Ecosystems and People*, 16:1, pp. 402-410.
5. О. Карасьов, І. Черваньов (2021) Нематеріальне природокористування: «тіньовий сектор» в науках про довкілля Український географічний журнал, 2021, 2 (114). С. 50-57.

Трегуб М.В., к.т.н., доцент, професор кафедри геодезії

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ

Проектом Закону України «Про внесення змін до деяких законів України щодо першочергових заходів реформування сфери містобудівної діяльності» [1] передбачається формування Програми комплексного відновлення населеного пункту (території). Відповідним проектом закону визначається складова дерегуляції повноважень щодо вирішення відповідного питання: пропонується, що Програма комплексного відновлення розробляється за рішенням виконавчого органу сільської, селищної міської ради, а також повинна включати:

- 1) загальний опис населеного пункту (території) щодо якого вона розробляється;
- 2) інформацію щодо необхідності підготовки території та шкоди, нанесеної бойовими діями, терористичними актами, диверсіями, надзвичайними ситуаціями:
 - а) об'єктам житлового та громадського призначення;
 - б) об'єктам виробничого призначення (промисловості, сільського господарства тощо);
 - в) об'єктам соціальної інфраструктури;
 - г) об'єктам культурної спадщини;
 - г) об'єктам житлово-комунального господарства;
 - д) об'єктам інженерно-транспортної та енергетичної інфраструктури;
 - е) іншим об'єктам, які мають вплив на життєдіяльність відповідної території (за наявності);
- 3) загальні підходи до комплексного відновлення населеного пункту (території) та заходи для їх реалізації;
- 4) інформацію щодо технічної можливості, економічної доцільності, відновлення пошкоджених об'єктів шляхом виконання робіт з реконструкції, капітального чи поточного ремонту;
- 5) інформацію щодо можливості, економічної доцільності, відновлення об'єктів шляхом нового будівництва або пропозиції щодо будівництва нових об'єктів замість тих, що зазнали пошкодження або зруйновані, із визначенням застосування проектів повторного використання, а також розроблення індивідуальних архітектурно-планувальних рішень;
- 6) інформацію щодо необхідних заходів інженерної підготовки та інженерного захисту території;
- 7) пропозиції щодо доцільності зміни функціонального призначення територій;
- 8) пропозиції щодо доцільності перенесення об'єктів виробничої сфери;
- 9) попередній фінансово-економічний розрахунок заходів комплексного відновлення території;
- 10) пропозиції щодо джерел фінансування заходів комплексного відновлення території

Важливо, що для імплементації зазначених складових пропонується розробити механізм на рівні Кабінету Міністрів України, яким би визначався склад, зміст та порядок розроблення, внесення змін та затвердження Програм комплексного відновлення. З метою спрощення прийняття управлінських рішень та своєчасності їх виконання, пропонується, що Програма комплексного відновлення не підлягає стратегічній екологічній оцінці, розгляду архітектурно-містобудівною радою та громадському обговоренню. Така пропозиція, з одного боку, спрямована на де бюрократизацію, а з іншого – тотальна дерегуляція може призвести до спотворення

результатів розробленої Програми. Проте, і у цьому випадку наявний певний «запобіжник», який не має дозволити появи спотвореної інформації: виконавчий орган відповідної сільської, селищної, міської ради протягом п'яти робочих днів з дня розроблення програми комплексного відновлення вносить її на розгляд відповідної сільської селищної міської ради. Це означає, що саме орган місцевого самоврядування (виконавчий орган територіальної громади) відповідальний за результати впровадження розробленої Програми, а отже і має вимагати забезпечення достовірності і досяжності результатів. План комплексного відновлення населеного пункту (території) затверджується відповідною сільською, селищною, міською радою протягом 30 календарних днів з дня його внесення.

Іншою важливою складовою, яка планується на законодавчому рівні – є обов'язковість використання кошторисних норм України з ціноутворення у будівництві, затверджених центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері будівництва, містобудування та архітектури під час відновлення будівель і споруд, а також нового будівництва зруйнованих об'єктів. У разі відсутності кошторисних норм України, які відображають галузеві особливості з ціноутворення у будівництві, відповідними центральними органами виконавчої влади за погодженням з центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері будівництва, містобудування та архітектури можуть затверджуватися галузеві кошторисні норми. У разі необхідності можуть застосовуватися також кошторисні норми підприємств та індивідуальні кошторисні норми.

Специфічність і розгалуженість об'єктів відновлення в Україні формує низку проблемних аспектів. Однією із найважливіших проблем є масштабність руйнувань та розгалуженість їх територією України. Подібних руйнувань за охопленням території людство давно не знало в сучасній історії, і очевидно, що проведення класичних будівельних процедур (починаючи від обстеження, дефектування і завершуючи розробленням проектно-кошторисної документації) для формування вартості відновлення об'єктів у зв'язку із значними витратами часу фактично не є можливим.

Сьогодні, варто звернути увагу на формування концептуально нових підходів до оцінювання вартості відновлення об'єктів, яка має спиратися на науково обгрунтованому використанні сучасних геоінформаційних систем, методів оцінювання та формування методологічних передумов для швидкого масштабування оціночних розрахунків для подібних об'єктів. Для цього, варто розглянути можливість вибору модельних населених пунктів, які зазнали руйнувань під час воєнних дій. Для них доцільно провести ретельне обгрунтування і оцінювання, яке стане основою для подальшого використання запропонованих методик.

Перелік посилань

1. Проект Закону України «Про внесення змін до деяких законів України щодо першочергових заходів реформування сфери містобудівної діяльності» [Електронний ресурс]: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=74089.

УДК 349.4

Трегуб Ю.Є., к.т.н., асистент кафедри геодезії

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ КЛАСИФІКАЦІЇ ОБМЕЖЕНЬ У ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ

Обмеження у використанні земель це обмеження землевласників/землекористувачів щодо виконання певних дій на конкретній земельній ділянці.

Нижче приведено чинні нормативно-правові акти України, у яких встановлено переліки обмежень у використанні земель.

Відповідно до частини 2 статті 111 Земельного кодексу України [1] можуть встановлюватися такі обмеження у використанні земель:

- умова розпочати і завершити забудову або освоєння земельної ділянки протягом встановлених строків;
- заборона на провадження окремих видів діяльності;
- заборона на зміну цільового призначення земельної ділянки, ландшафту;
- умова здійснити будівництво, ремонт або утримання дороги, ділянки дороги;
- умова додержання природоохоронних вимог або виконання визначених робіт;
- умови надавати право полювання, вилову риби, збирання дикорослих рослин на своїй земельній ділянці в установлений час і в установленому порядку;
- обов'язок щодо утримання та збереження полезахисних лісових смуг.

Згідно з додатком 6 Порядку ведення державного земельного кадастру [2] визначено перелік обмежень щодо використання земель та земельних ділянок:

- охоронна зона;
- зона санітарної охорони;
- санітарна зона, відстань, розрив;
- зона особливого використання земель;
- водоохоронне обмеження;
- інші обмеження;
- земельний сервітут;
- суперфіцій;
- емфітевзис;
- території та об'єкти природно-заповідного фонду;
- території, до складу яких входять земельні ділянки, необхідні для розміщення об'єктів, щодо яких відповідно до закону може здійснюватися примусове відчуження земельних ділянок з мотивів суспільної необхідності;
- заборона на зміну цільового призначення земельної ділянки, ландшафту;
- території та об'єкти культурної спадщини;
- обов'язок щодо утримання та збереження полезахисних лісових смуг.

І третя класифікація обмежень у використанні земель, що можуть встановлюватися комплексним планом просторового розвитку території територіальної громади, генеральним планом населеного пункту, детальним планом території [3]:

- Клас 1 визначає планувальні обмеження, що встановлюються: території в червоних, зелених, блакитних, жовтих лініях та в лініях регулювання забудови;
- Клас 2 встановлює обмеження, які встановлюються на підставі конкретних нормативно-правових актів. До цього класу відносяться: охоронні, санітарно-захисні, водоохоронні, прибережні захисні, берегові, пляжні зони, відстані та смуги, а також території, до складу якої входять земельні ділянки, необхідні для розміщення об'єктів, щодо яких відповідно до закону може здійснюватися примусове відчуження земельних

ділянок з мотивів суспільної необхідності.

Очевидно, що кожен з трьох документів [1-3] суперечать один одному. Поняття обмеження у використанні земель має бути чітко визначеним та не змінюватися в залежності від сфери дії законодавства.

Перелік представлений у [1] дещо суперечливий. У ньому чітко не визначено жодного виду обмеження у використанні земель, а лише встановлено певні умови та заборони використання земель.

Найповнішим та найвдалішим переліком обмежень у використанні земель, на думку автора, є перелік [2]. У ньому визначено 14 основних видів обмежень у використанні земель та майже всі з них мають перелік типів обмежень. Кожне встановлене у переліку обмеження [2] має обґрунтування у суміжних нормативно-правових актах України, де визначено їх нормативний розмір, підставу встановлення та порядок їх проєктування.

Третій перелік [3] з'явився з появою нового виду документації, яка є одночасно і документацією із землеустрою і містобудівною документацією, – комплексний план просторового розвитку територій громад. У цьому випадку вдалий розподіл на класи – в залежності від того у сфері землеустрою чи містобудування будуть встановлюватися обмеження. Цей перелік [3] має бути узгоджено з [2] враховуючи певну специфіку того, що [3] стосується ще й містобудування.

Результати методу порівняльного аналізу чинних класифікацій обмежень у використанні земель показали, що класифікації між собою не мають кореляції, а в деяких випадках суперечать одна одній. Доречною є пропозиція фахівцям із землеустрою, управління та охорони земельними ресурсами та містобудування доопрацювати існуючі класифікації і визначитися з єдиним вичерпним обґрунтованим переліком, який в усіх нормативно-правових актах України має бути ідентичним.

Перелік посилань

1. Земельний кодекс України: Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. Дата оновлення: 07.04.2022. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 10.05.2022).

2. Про затвердження порядку ведення державного земельного кадастру: Постанова Кабінету Міністрів України від 17.10.2012 № 1051 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-%D0%BF#Text>. (дата звернення: 13.05.2022).

3. Про затвердження Класифікації обмежень у використанні земель, що можуть встановлюватися комплексним планом просторового розвитку території територіальної громади, генеральним планом населеного пункту, детальним планом території: Постанова Кабінету Міністрів України від 2.06.2021 № 654. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/654-2021-%D0%BF#Text> (дата звернення: 13.05.2022).

Чайка Т.М. аспірант

(Київський національний університет будівництва та архітектури, м. Київ, Україна)

Трегуб М.В., к.т.н., доцент, професор кафедри геодезії

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ТА РЕВІТАЛІЗАЦІЯ ЯК ОСНОВА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕГРАДОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ

Вугледобувна діяльність призвела до суттєвого збільшення порушених, деградованих та малопродуктивних земель. Проте зараз спостерігається процес поступової відмови від продуктів діяльності вугледобувної промисловості, шляхом заміщення її потужностей альтернативними джерелами енергії. Відповідно до світових трендів, відбувається активний процес реорганізації підприємств відповідної галузі та їх ліквідації. У свою чергу це спричиняє необхідність інтегрування постпромислових територій в планувальний простір міст. А отже з'являються земельні ділянки, які потребують відновлення їх якісного стану для можливості подальшого використання. Для зазначених цілей першочерговим є впровадження заходів з рекультивації земель, які зазнали руйнівного впливу.

Хоча, у розрізі вирішення наявного питання, недостатньо розглядати рекультивацію земель як окремий кінцевий етап. Вибір методів проведення рекультивації повинен відповідати заздалегідь уточненим вимогам очікуваних результатів від повторного використання земельних ділянок.

У такому контексті необхідно розглядати цей процес комплексно як складову ревіталізації. Цей термін не має поширеного застосування у землеустрою. Зазвичай він використовується у таких галузях як містобудування, архітектура та будівництво, економіка, соціологія. Проте зараз у зв'язку із міждисциплінарністю дослідження, його впровадження може бути цілком доречним. Ревіталізація – це оживлення (відновлення) минулого, поєднання сьогодення з минулим. В архітектурі, наприклад, це означає повернення історичним об'єктам первісних або втрачених функцій [1]. Цей принцип можливо ефективно перенести й використовувати до земельних ділянок. Підсумовуючи вищенаведене, можливо сформулювати визначення, яке було би близьким сфері землеустрою: ревіталізація – комплекс відновлення депресивних територій, утворених внаслідок діяльності промислових підприємств, на підставі проведених заходів рекультивації деградованих земель.

Щоб впроваджувати процеси ревіталізації деградованих земель необхідно сформулювати мету, цілі та задачі, що будуть вирішуватися. Далі визначити необхідні інструменти для виконання поставлених завдань на кожному етапі та окреслити терміни проведення відповідних заходів. Під час проведення таких заходів необхідно також враховувати суміжні об'єкти та їх вплив на навколишнє середовище (хвостосховища, терикони, суміжні об'єкти, тощо).

Тобто потрібно прорахувати та обрати найвживаніший варіант способу проведення ревіталізації, який відповідатиме конкретним випадкам на відповідній місцевості. Необхідно визначити всі плюси та недоліки.

Таким чином, пропонується виділити складові процесу проведення ревіталізації, тобто розкласти її на етапи (Рис.1):



Рис.1 – Складові етапи ревіталізації

Таким чином, комплексна модель протидії деградації техногенно створених ландшафтів може спиратися на визначені концептуальні складові етапи ревіталізації. Реалізація відповідної моделі потенційно дозволить вивести депресивний регіон до рівня конкурентоспроможного та інвестиційно привабливого. Ревіталізація разом з рекультивацією – це тривалий багаторівневий процес, який спрямовується на вирішення просторових, екологічних та економічних задач. Підсумовуючи, можна стверджувати, що ревіталізація та рекультивація деградованих земель є одними з інструментів сталого розвитку держави.

Перелік посилань:

1. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://slovnyk.ua/>.

Штанько Г.І., аспірант кафедри землеустрою і кадастру

(Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна)

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ КАРТОГРАФУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УКРАЇНІ

Історико-культурна спадщина багатовікової історії України – це ознака самоідентифікації держави, безцінне духовне та соціальне надбання народу та імідж нашої країни на міжнародній арені.

Провідні міжнародні установи світу в завданнях збереження об'єктів історико-культурної спадщини визнають картографування одним із провідних інструментів на всіх етапах від збору до управління даними [1]. Подальший етап розвитку картографії відзначається переходом до геоінформаційного картографування як технологічного процесу збору та обробки просторових даних, формування геоінформаційних моделей, створення і ведення територіальних банків даних, цифрових карт місцевості і електронних карт. На сучасному етапі відбувся перехід до національної інфраструктури геопросторових даних – мультидисциплінарної сфери наукової та практичної діяльності, що охоплює правові, економічні, інформаційні, технологічні, соціальні та інші аспекти виробництва і широкого використання геопросторових даних [2].

Актуальність картографування об'єктів історико-культурної спадщини окрім реалізації завдань щодо їх збереження дозволяє здійснювати якісне інформаційне доповнення сфери туризму, а тому потребує врахування його особливостей [3]. Означена тематика не обходить осторонь і процес формування генеральних планів населених пунктів [4], і здійснює вплив на вибір варіантів їх розвитку.

Карта «Культурний Крим» виготовлена [5] в масштабі 1:250000 з метою донесення достовірної геопросторової інформації та боротьби на інформаційному фронті з Російською Федерацією, яка незаконно анексувала та здійснює потужну пропагандистську роботу з метою виправдання своїх дій. Серед змісту, точковими знаками подано населені пункти, аеропорти і морські порти, а також основні інфраструктурні об'єкти, збудовані Україною (зрошувальні канали, електростанції, високовольтні лінії електропередач, заводи і фабрики) та українські культурні осередки (парафії та храми УПЦ (КП), парафії УГКЦ, україномовні школи, музеї, театри, україномовну пресу, пам'ятники. Серед останніх відмічено ліквідовані російською владою після анексії. Карта сприяє подальшому розвитку тематичного регіонального картографування в Україні.

Український інститут національної пам'яті реалізував проект «Місця пам'яті Української революції 1917-1921 рр.». Основна мета – інформування суспільства про маловідомі факти українського державотворення. Проект реалізовано з використанням інтерактивної платформи веб-картографування ArcGIS Online в масштабах 1:100000 – для всієї території та 1:10000 – для базових населених пунктів [6].

Корисною є і запропонована в [7] методика визначення використання архівних аерознімків для відновлення об'єктів історико-культурної спадщини. В результаті дослідження створено тематичну ГІС для м. Черкаси, яка дозволяє доповнювати відсутні об'єкти історико-культурної спадщини на сучасних знімках високого просторового розрізнення. Методика визначення фундаментів зруйнованих будівель за архівними аерознімками наведена в [8].

Тематичний електронний атлас «Населення України та його природна і культурна спадщина» розроблений Інститутом НАН України у 2020 р. є доповненням розвитку національної інфраструктури геопросторових даних. В ньому вперше зібрано, систематизовано та наочно представлено цілісну картину природної та культурної

спадщини. Особливістю розробки атласу є відмінне від законодавчо прийнятого авторське визначення культурної спадщини [9-11].

Не можна оминати увагою і розробку методики оцінки забезпеченості історико-культурною спадщиною окремих адміністративних районів [12]. Врахування чисельності населення та площі району, окрім показника концентрації дозволяє обрати оптимальніший метод картографування змісту карти та компоновання її елементів.

Висновки. Тематичне картографування відбувається за різними методиками та підходами, і наразі не потрапляє до національної інфраструктури геоданих.

Перелік посилань

1. Поливач К. Природна та культурна спадщина України: досвід тематичного вивчення та атласного картографування. *Економічна та соціальна географія*. 2021. № 86. С. 53–66. doi:10.17721/2413-7154/2021.86.53-66
2. Національна інфраструктура геопросторових даних України у світовому вимірі: стан та нагальні завдання розвитку і сталого функціонування / Ю. Карпінський та ін. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. 2021. I(41). С. 104–112. doi:10.33841/1819-1339-1-41-104-112
3. Донцов О. Картографування нематеріальної культурної спадщини України в інформаційному забезпеченні туризму. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2018. № 28. С. 4–10. doi:10.26565/2075-1893-2018-28-01
4. Максимова Ю. Геоінформаційна технологія розроблення наборів профільних даних генеральних планів. *Геодезія, картографія та аерофотознімання*. 2018. № 87. С. 75–83. doi:10.23939/istcgcap2018.01.075
5. Грицеляк В., Дикий І., Ровенчак І. Карта "Український Крим" як джерело геопросторової інформації. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2019. № 30. С. 43–52. doi:10.26565/2075-1893-2019-30-05
6. Голубцов О., Сосса Р. Картографічний інтерактивний веб-додаток "Місця пам'яті Української революції 1917-1921". *Геодезія, картографія та аерофотознімання*. 2017. № 86. С. 35–44. doi:10.23939/istcgcap2017.02.035
7. Четверіков Б., Хінціцький О., Калинич І. Методика картографування об'єктів історико-культурної спадщини засобами ГІС-технологій із використанням архівних картографічних та аероматеріалів. 2021. I(41). С. 97-103. doi:10.33841/1819-1339-1-41-97-103
8. Четверіков Б. Методика визначення фундаментів зруйнованих будівель за архівними аерознімками для відновлення об'єктів історико-культурної спадщини. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. 2019. I(37). С. 100-105. doi:10.33841/1819-1339-2019-1-37-100-105
9. Населення України та його природна і культурна спадщина в атласній інформаційній системі / Л. Руденко та ін. *Український географічний журнал*. 2020. № 4(112). С. 58–70. doi:10.151407/ugz2020.04.057
10. Поливач К. Історико-культурний каркас України: методичні підходи до його виявлення та дослідження. *Український географічний журнал*. 2019. № 2(106). С. 32–40. doi:10.15407/ugz2019.02.032
11. Руденко Л., Поливач К. Збереження і використання культурної спадщини в Україні: проблеми та конструктивні пропозиції. *Український географічний журнал*. 2018. № 2(102). С. 51–61. doi:10.15407/ugz2018.02.051
12. Сторчак М., Бодня О. Оцінка забезпеченості історико-культурною спадщиною Лубенського району Полтавської області. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2017. № 25 С. 60–64.
13. Дубницький М. Створення власного картографічного веб-ресурсу з використанням відкритого програмного забезпечення. *Український географічний журнал*. 2017. № 2. С. 54–58. doi:10.15407/ugz2017.02.054

UDK 622.2

Kuantay Aidana, 1st year doctoral student, 8D07203 - "Mining Engineering"

(Satbayev University, Republic of Kazakhstan, Almaty)

Scientific adviser: **Babii K.V.**, Doctor of Technical Sciences (D.Sc)

(Institute of Geotechnical Mechanics named by N. Poljakov of National Academy of Science of Ukraine, Ukraine)

RATIONAL USE OF LAND RESOURCES IN THE MINING INDUSTRY DURING THE PLACEMENT OF OVERBURDEN ROCKS

Land resources are fundamental in the territory of each state, therefore they are subject to strict accounting and control. As a result of the activities of mining enterprises for the extraction of coal, ferrous and non-ferrous metals, building materials, etc., the land fund is experiencing the greatest impact and changes.

As a result of the intensive development of the mining industry, a significant number of man-made formations have been formed, such as spent quarries, warehouses of substandard ores, overburden dumps, slags and waste from processing industries. Each of these man-made objects occupies significant land plots. The situation is aggravated during the development of deposits: the deepening of the quarry is accompanied by an increase in the volume of overburden rocks and processing waste from the concentrator. For example, the Private Joint Stock Company «Sevny Mining and Processing Plant» (SevMPP) (according to the environmental impact assessment report) is planning activities for additional allocation of land resources for the expansion of the Annovsky quarry and the dump of the Annovsky quarry. The plans indicate an agricultural land plot with a total area of 761.3111 hectares. The designated land plot consists of

- 91 land plots (shares of private property) with a total area of 572.9731 hectares;

- 3 land plots for personal farming with a total area of 4,9062 hectares;

- state property with a total area of 183.4318 hectares.

SevMPP plans to change the purpose of land plots from agricultural land to industrial land. Considering that agricultural lands are the most valuable, the problem of waste disposal in the mining industry must be solved urgently. As a result, the task is formulated: to achieve the rational use of land resources by placing waste from mining and enrichment of the mining industry in the developed spaces of quarries. The relevance of the chosen research direction is due to the monitoring, control and conservation of land resources. The purpose of the work: to substantiate the possibility and principles of using spent quarry spaces to accommodate overburden rocks, existing quarries. A large number of specialists from research and design institutes around the world are engaged in the issues of internal dump formation. There are cases of the formation of internal dumps on temporary and permanent sides of quarries or complete filling of spent quarries. Mining production is able to supply not only minerals to the market, but also technogenic geo-resources formed in the course of mining operations.

The analysis of literary sources made it possible to classify the locations and the increase in the volume of overburden rocks on the need to expand land resources (Fig. 1).

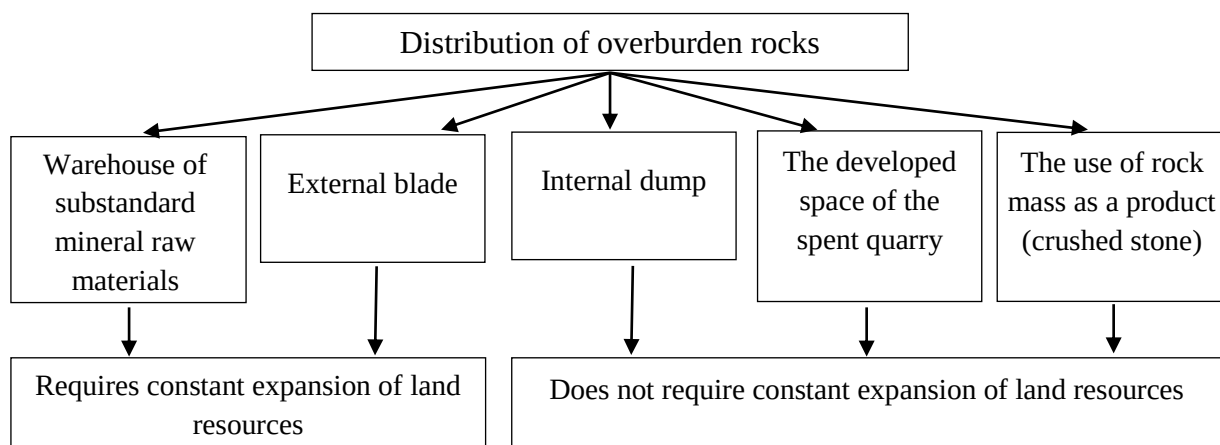


Figure 1 – The impact of an increase in the volume of overburden rocks on the expansion of land resources

Thus, the refusal to involve additional land resources is possible with the use of internal dumping:

- 1) within the boundaries of the existing quarry,
- 2) in the developed space of the spent quarry.

In the first case, quarries are widely known in which mining operations continue, and an internal dump is placed on temporarily non-working sides or sides placed in the final position. Examples are quarry No. 1 of the Central MPP, Pervomaisky and Annovsky quarries of the Northern MPP, Bardon Hill quarry and others.

The Bardon Hill quarry near Leicester in Leicestershire is one of the oldest continuous quarries in the UK. Last year, Aggregate Industries approved mineral reserves for another 27 years, expanding the quarry area. Over the first 14 years of production, it is necessary to gradually extract more than 12 million m³ of overburden material. The resulting overburden material from the upper horizons will be processed and transported back to the quarry. The rocks will be located at a depth of 125 m within the existing spent quarry.

In the second case, there is a practice of using the developed space of already spent and preserved quarries to accommodate overburden rocks. There are examples of the use of neighboring quarries (ideally, if the spent quarries are located at a small distance from the existing ones). Thus, the developed space of the Old Sibai quarry of the Bashkir Copper-Sulfur Combine, the Gologorsky quarry of the Magnezit combine, the Southeastern section at the Uchalinsky MPP, the quarries of the Sevboxitroda, Yuzhuralnikel, Donskoy MPP, quarry № 1 of the ArcelorMittal Kryvyi Roh, etc. was used.

The Magnezit combine used the Gologorsky quarry, characterized by a volume of 34 million m³, a depth of 144 m, and dimensions in terms of 800x500 m, to accommodate the overburden rocks of the Karagai quarry, which was located almost close to the Karagai quarry. Since 1974, overburden rocks have been placed in it. The dumping was carried out in a partially flooded space, since the drainage in the quarry was eliminated. The development of the dump was carried out mainly from the western side, a narrow strip along the southern side. After filling the quarry to the natural relief mark, the dump began to build up in height, which significantly exceeded the prevailing level of the terrain surface.

Гірнича механіка

УДК 622.673.1

Ільїна І.С., к. т. н., доцент кафедри гірничої механіки*(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)***МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В
ПОХИЛИХ ПІДЙОМНИХ УСТАНОВКАХ**

На сьогодні в гірничодобувній галузі України стоїть актуальна задача підвищення видобутку корисних копалин при економії та енергозбереженні ресурсів. Тому для видобутку відкритим способом з глибин 300-500 м найбільш перспективним є використання похилих клітьових підйомників, що працюють на комбінованій схемі спільно з автомобільним транспортом. Такі транспортні установки мають свої переваги та використовуються при будь-яких складних кліматичних умовах, що дозволяє підтримувати стабільну температуру вантажу при транспортуванні. Також одна з переваг – це висока вантажопідйомність установки, що вигідна при розв'язанні актуальної задачі підвищення видобутку.

Для цих установок пред'являються особливі вимоги до міцності конструкцій, тому для вирішення цієї проблеми використовуються багатоканатні схеми підйому, щоб забезпечити необхідну вантажопідйомність. Також необхідні спеціальні методи розрахунку при проектуванні, які будуть враховувати динаміку системи «канат – посудина» у таких перехідних режимах роботи, як розгон і гальмування.

Побудована система рівнянь дає можливість досліджувати поведінку амплітуд перших гармонік плавних коливань системи при наявності зовнішнього впливу верхніх кінців канатів.

Запропонований метод дозволяє визначати кінематичні та силові характеристики коливального процесу системи «канат – посудина» при підйомі та спуску вантажу, як для основного, так і для демультіплікативних резонансів, що можуть реалізовуватися у гілках установки при певних співвідношеннях між їх параметрами.

Аналіз отриманих з його допомогою рішень дає змогу розробляти рекомендації для забезпечення стійкої роботи установки при фактичних параметрах зовнішніх збурень.

Розроблена вище математична модель дозволяє проводити чисельні дослідження поведінки канатів гілки підйомника, що піднімається та опускається, при наявності у системі зовнішніх періодичних збурень, які діють у верхньому кінці в точках сходу і набігання на крайні з боку посудини шківів. Оскільки під час роботи підйомної машини відбувається безперервна зміна жорсткісних параметрів системи, то в залежності від частоти зовнішнього впливу її співпадіння з власною частотою коливань системи може відбутися на будь-яких ділянках траси при різних швидкостях руху посудини при спуску або підйомі.

Побудована математична модель, що описує поведінку системи під час руху при періодичному збуренні верхніх кінців канату. Встановлено нові залежності та закономірності кінематичних та силових характеристик коливального процесу системи «канат – посудина» при підйомі та спуску вантажу, як для основного, так і для демультіплікативних резонансів, що можуть реалізовуватися у гілках установки при певних співвідношеннях між їх параметрами. Результати досліджень дозволяють розробити рекомендації для забезпечення стійкої роботи установки при фактичних параметрах зовнішніх збурень.

Ільїна С.С., к. т. н., доцент кафедри гірничої механіки

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ СИСТЕМИ «КАНАТ – ПОСУДИНА» АВТОМОБІЛЬНО-КЛІТЬОВОГО ПІДЙОМНИКА

При розгляданні питання безпеки експлуатації автомобільно-клітьових підйомників недостатньо дослідженим на сьогодні є питання виникнення резонансних явищ під час руху посудини по трасі, які виникають при деяких співвідношеннях параметрів роботи великовантажних та високошвидкісних підйомників.

Підвищення потужності видобутку при зносі обладнання 40-50%, яке зараз спостерігається на шахтах України, може мати аварійно-небезпечні наслідки при виникненні динамічних навантажень на ділянках з підвищеним зносом. Встановлення закономірностей впливу зовнішніх періодичних впливів на динаміку похилих підйомників, що дозволить підтримувати безперебійну та аварійно безпечну роботу підйомників гірничодобувної галузі – актуальна науково-технічна задача.

Особливої уваги потребує вивчення механіки і динаміки процесів у пружних ланках установки через небезпеку виникнення резонансних явищ на ділянках з підвищеним зносом. У системі «канат – посудина» підйомників в деяких випадках через нерівномірність зносу жолобів та канатоведучих та напрямний шківів, вібрації їх опор, невірності обертання та інших технічних причин, можуть виникати періодичні збурюючі впливи, що передаються через шків на верхні кінці канатів підйомника. Дослідження цього впливу також є актуальною задачею.

Дослідження цього питання полягає в математичному моделюванні динаміки системи «канат – посудина» в умовах зовнішніх збурень системи.

За допомогою математичного моделювання встановлено нові залежності та закономірності кінематичних та силових характеристик коливального процесу системи «канат – посудина» при підйомі та спуску вантажу, як для основного, так і для демультіплікативних резонансів, які можуть реалізовуватися у гілках установки при певних співвідношеннях між їх параметрами.

В результаті досліджень виявлені наступні закономірності, що при підйомі навантаженої посудини на початку руху відбувається сильне згасання коливань, яке супроводжується безперервною модуляцією вимушеного впливу. Коли посудина підходить до зони співпадіння частот коливань, починається інтенсивна перекачка енергії з канатоведучої системи у гілку, що підіймається. Цей процес супроводжується зростанням амплітуд динамічних деформацій канатів.

Реакція системи на ці впливи буде різною, тому необхідно визначити залежність амплітуд вимушених коливань системи від швидкості в напрямку руху посудини, положення резонансної зони на трасі підйому, величини збуджувального впливу для технічно можливих режимів та конструктивних параметрів підйомника. Основні показники, що визначають поведінку системи - це амплітудні коефіцієнти, що характеризують відносні динамічні деформації у верхніх найбільш навантажених перерізах каната.

Аналіз чисельних експериментів під час руху посудини на різних швидкостях показав, що при постійній частоті вимушеного впливу зростання деформацій канатів тим більше, чим більша швидкість руху посудини. Це викликано тим, що при великих швидкостях посудини скоріше проходять зону перекачки енергії й розкачка системи не встигає відбутися. Таким чином прохід резонансної зони на збільшених швидкостях (або виникнення у системі вимушеного впливу, частота якого відповідає власній частоті системи під час її руху ділянкою траси з максимальній по діаграмі

швидкості) знижує дестабілізуючий вплив зовнішнього впливу на динаміку системи. В той самий час під час руху з малою швидкістю (повільний перегон посудин, рух по ділянці розгону або робочого гальмування) тип зовнішнього впливу може привести до розкачки коливань до недопустимих значень. Ця особливість в залежності від реакції системи на зовнішній гармонійний вплив від швидкості руху є характерною для об'єктів змінної довжини та є відмінністю від класичних задач для системи з постійними параметрами.

У такому разі, коли в силу особливостей експлуатації системи не вдається знизити амплітуду та змінити частоту зовнішнього впливу доцільно використовувати спеціальним чином підібрані гасителі коливань. Особливо небезпечним зовнішній вплив верхніх кінців канату може бути для автомобільно-клітьових підйомників через його вплив на стійкість автосамоскиду на кліті та передачу збурення через причіпні пристрої кліті в систему пружної підвіски кліті та самоскиду. Це потребує уважного дотримання вимог по допустимих значеннях можливих відхилень параметрів канатоведучих органів, що виникають під час експлуатації, від їх розрахункових величин, а також прийняття конструктивних заходів, що забезпечують стійкість руху системи в межах, що практично реалізують зміни її параметрів.

Результати досліджень дозволяють розробити рекомендації для забезпечення стійкої роботи підйомної установки при фактичних параметрах зовнішніх збурень.

Трофимова О.П., старший викладач кафедри гірничої механіки
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ВПЛИВ ГУСТИНИ ЕНЕРГІЇ ПОТОКУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОДРІБНЕННЯ ПРОДУКТУ У ВИХРОВИХ МЛИНАХ

Для отримання тонкодисперсних матеріалів різного ступеня крупності застосовують різноманітні пристрої: кульові, вібраційні та струменеві млини, а також дезінтегратори.

Продукт розміром частинок до 10...15 мкм отримують в струменевих млинах, які на практиці розрізняються між собою конструкціями, видами енергоносіїв та їх параметрами, а також схемами подачі вихідної сировини.

Матеріал в струменевих млинах руйнується в результаті удару та стирання. Ударне подрібнення домінує в точках перетину траєкторій руху компонентів. Подрібнення матеріалу стиранням відбувається практично в усьому об'ємі помольної камери, оскільки потоки компонентів «тверде + газ» рухаються у турбулентному режимі. В цьому випадку складові потоку переміщуються як у поступальному русі, так і у обертальному русі, навкруги деяких миттєвих осей. Тангенціальні складові швидкості частинок є визначальними у процесі подрібнення. Із-за різниці цих складових відбувається стирання частиць матеріалу по поверхні контакту.

Осьові та радіальні складові швидкості компонентів вихру набагато менше тангенціальних. Тому вони не впливають на ефективність руйнування частиць, а тільки використовуються для класифікації продукту по висоті помольної камери.

З точки зору фізики перехід кінетичної енергії потоку в енергію руйнування частиць визначається його густиною. Коли густина потоку досягає певного критичного значення, у млині починається процес руйнування частиць. Критична густина визначається кінетичною енергією, що переноситься компонентами суміші в одиницю часу через площу живого перерізу апарату перпендикулярно напрямку руху потоку [1].

Дійсну картину розподілення тангенціальних швидкостей та їх густини по об'єму вихру можна розрахувати, якщо використати математичну модель руху пилогазової суміші у вихрових апаратах [2]. Це дозволяє визначити розміри зон у вихровому апараті, в яких відбувається найбільш інтенсивне руйнування частиць і розміри зон, які майже не впливають на ефективність їх руйнування.

Аналіз роботи по зонах вихрової камери апарату показує, що області максимальних значень густини тангенціальних швидкостей не співпадають між собою, що призводить до зниження ефективності подрібнення.

Якщо інтенсифікувати процес турбулізації потоку по висоті вихрового апарату, а також видозмінити окремі елементи конструкції помольної камери, то можна усунути виявлений недолік. Таким чином, визначним параметром, від якого залежить подрібнення вихідного матеріалу, є інтенсивність енергії вихрового потоку.

Перелік посилань

1. Є.Г. Баранов, В.Ф. Дурнєв, Є.А. Семенюк (1984). Інтенсивність потоку енергії та порівняльна оцінка вибуховості гірських порід. *Гірн.журнал* 7,1-3.
2. Чеберячко, І.М., Дерюгін, В.Г., Іванченко О.О. (1999). О математичній моделі руху пилогазової суміші у вихрових апаратах. *Збагачення корисних копалин: Наук.-техн.зб.*, 6(47),71-74.

Гірнича промисловість та геоінженерія

СЕКЦІЯ “ГІРНИЧА ПРОМИСЛОВІСТЬ ТА ГЕОІНЖЕНЕРІЯ”

Івлєв А.С., аспірант

Науковий керівник: Семененко Є.В., доктор техн. наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу

(Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова Національної академії наук України)

**ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОТОРІВ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК
З ГОРИЗОНТАЛЬНОЮ ВІССЮ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ
ДЛЯ ПРОГНОЗУ ШВИДКОСТІ ВІТРУ**

Вітроенергетичні установки з горизонтальною віссю обертання (ВЕУ) мають широку перспективу для застосування на гірничих підприємствах України. Ряд фахівців розглядають можливість розташування ВЕУ на териконах, дамбах обвалування сховищ відходів збагачення, а також бортах кар'єрів. Ефективній роботі ВЕУ в цих умовах сприяють особливі аеродинамічні умови розташування, можливість працювати круглий рік та акумулювання енергії вітру за рахунок наявності геодезичної різниці висот та інших можливостей гірничих об'єктів.

Ефективність використання ВЕУ залежить від вибору параметрів його ротору – куту закрутки перерізу, кількості лопатей та довжини хорди. Для цього виконують низку розрахунків для кожного з перерізів лопатей, що знаходяться вище 0,1 та нижче 0,9 радіуса ротора. При цьому для обраного кута атаки та аеродинамічних характеристик профілю лопаті для кожного перерізу необхідно визначити значення кута скосу шляхом розв'язання рівняння зв'язку, що запропоновано Сабініним та Юр'євим [1, 2]

$$\sin(\beta_0 - \gamma)\sin\gamma = \frac{C_R(\alpha)NC}{8\pi R}\cos(\gamma + \mu), \quad \beta_0 = \arctg\left(\frac{r\Omega}{U}\right), \quad \mu = \arctg(K(\alpha)), \quad \alpha = \beta_0 - \gamma - \varphi, \quad (1)$$

де β_0 – кут натікання потоку; γ – кут скосу; μ – кут відхилення аеродинамічної сили; r – радіус розташування перерізу; Ω – частота обертання ротору; U – швидкість повітря вздовж вісі; C_R – коефіцієнт аеродинамічної сили; N – кількість лопатей; C – довжина хорди; R – радіус ротору; K – аеродинамічна якість; α – кут атаки; φ – кут закрутки перерізу.

Розв'язання рівняння зв'язку (1) ускладнюється двома перешкодами: залежність величин C_R та K від кутів β_0 , γ та φ , яку завдано у вигляді таблиць, що унеможливорює використання аналітичних методів, та суттєво несталий характер залежності величини U від часу та періоду року.

Для вирішення першої проблеми проведено пошук та узагальнення інформації стосовно аеродинамічних властивостей та типів профілів лопатей роторів з горизонтальною віссю обертання про тілесні профілі типу NASA-00, NASA-45M, Cy 26, П 52, Як 55, 35 A та 35 B, NAVY N60, N-10 та N-18, GA(W)-1, V-16, MDC-27, MUNK, МНТС, Clark-Y, Clark-Y 15 та Clark-YH, MVA-123 та MVA-301, FX60, RAF, Getting, а також типу ЦАГІ серії А, В та BS, Р-II та Р-III, 6, 718 – 723, 730 – 734, 790, 796, 831, 846, 909, 911 та „ЕСПСРО”, типу NASA серії 44, 43 та 23, Go-535 та Go-549, DEF-P9-14, MS 16/209, Me-163, К-3 та СибНІА С, та встановлено, що на відміну від залежностей коефіцієнта повної аеродинамічної сили та кута μ від кута атаки, залежності коефіцієнтів C_y та C_x від кута атаки не мають екстремального характеру. Тобто, якщо перше з рівнянь (1) переписати у вигляді

$$\frac{8\pi R}{NC}\sin(\beta_0 - \gamma)\sin\gamma = C_y(\beta_0 - \gamma - \varphi)\cos\gamma - C_x(\beta_0 - \gamma - \varphi)\sin\gamma, \quad (2)$$

то, після незначної обробки, з інженерною точністю, можна використати апроксимації залежностей C_y та C_x від α лінійними функціями від синусу чи косинусу цього кута:

$$C_y = C_y^{\min} + (A + B \sin \alpha) \Delta C_y, \quad C_x = C_x^{\min} + E(1 - \cos \alpha) \Delta C_x, \quad (3)$$

де C_y – коефіцієнт підйомної сили; C_x – коефіцієнт сили аеродинамічного опору; $C_y^{\min}$, $C_x^{\min}$ – мінімальні значення коефіцієнтів підйомної сили та сили опору; A , B , E – параметри апроксимації; ΔC_y , ΔC_x – максимальна різниця між значеннями коефіцієнтів та їх мінімальними значеннями.

Залежності (3), на відміну від відомих, встановлюють залежність коефіцієнтів аеродинамічних сил не від кута атаки, а від тригонометричних функцій цього кута, що дозволяє в рівнянні зв'язку врахувати залежність цих параметрів від кута зони потоку, що обумовлюється індуктивними швидкостями.

Для вирішення другої проблеми пропонується прогнозувати величину U та тривалість її існування програмним комплексом, що працює на основі штучної нейронної мережі (ШНМ), який розроблено для прогнозування прогнозу погоди при побудові річних планів гірничих робіт з прийнятною точністю і відносно малою похибкою передбачення. Цей метод здійснює прогноз з використанням класичного перцептрона та астрологічних циклічних індексів, рекурсивних ШНМ, та із застосуванням елементів математичної статистики. Успішне використання цього методу для прогнозу курсу дорогоцінних металів [3, 4] дозволяє сподіватися на достатню точність прогнозу відповідних метеоумов. Ця впевненість також ґрунтується на алгоритмі навчання, який здійснює прогноз на основі масиву вхідних даних та не залежить від вище зазначених елементів математичної статистики. Досвід свідчить, що такий алгоритм даватиме прогноз, максимально близький до реального значення. У якості ШНМ, пропонується використовувати нелінійну авторегресійну модель нейронної мережі, так звану Nonlinear autoregressive model (NAR), що здійснює передбачення на основі вхідного часового ряду:

$$y(t) = f(y(t-1), y(t-2), \dots, y(t-d)), \quad (4)$$

де d – параметр запізнення; f – функція ШНМ, що здійснює прогнозування ряду.

Пропонується використання алгоритму ШНМ NAR (4) для прогнозування часового ряду прогнозу погоди на десять днів вперед, і потім порівняти отримане значення з істинним значенням прогнозу погоди з наступними параметрами: 75% вхідного часового ряду буде задіяне при навчанні на основі методу зворотного поширення регуляризації Баєса; 15% часового ряду буде використано для узагальнення ШНМ, якщо узагальнення не покращується, то навчання припиняється та відбувається «замикання» (close-looping) ШНМ; 15% часового ряду буде використовуватися для перевірки узагальнення ШНМ. Даний метод може бути удосконалений у майбутньому, шляхом перегляду процедури прогнозування та тестувань навчання ШНМ, зміна розміру навчальної вибірки, тривалості навчання, зміни запізнення та кількості нейронів прихованого шару, а також спроби врахування нематематичних факторів.

Перелік посилань

1. Півняк Г.Г. Альтернативна енергетика в Україні / Г.Г. Півняк, Ф.П. Шкрабець. – Днепропетровск: НГУ, 2013. – 109 с.
2. Абрамовский Е.Р. Проблемы оптимизации параметров ветряных двигателей / Е.Р. Абрамовский, Н.Н. Лычагин. – Днепропетровск: Наука и образование, 2014. – 273 с.
3. Ивлев, А.С. Использование нейронной сети в задаче прогнозирования курса драгоценных металлов [Текст] / А.С. Ивлев // Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем: Тези доповідей XVII Міжнародної науково-практичної конференції МПЗІС-2019, Дніпро, 20-22 листопада 2019 р. / Під загальною редакцією О.М. Кісельової – Дніпро: ДНУ, 2019. – С. 112–113.

4. Білозьоров, В.Є. Нейромережевий підхід для моделювання цін на ринку дорогоцінних металів [Текст] / В.Є. Білозьоров, А.С. Івлєв // Питання прикладної математики і математичного моделювання [Текст]: зб. наук. пр. / редкол.: О.М. Кісельова (відп. ред.) [та ін.]. – Дніпро: Ліра, 2019. – Вип. 19. – С. 17–23.

Кругліков Д.Г., аспірант

Науковий керівник: Киричко С.М., кандидат техн. наук, науковий співробітник

Рижова С.О., інженер I категорії

(Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, м. Дніпро, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИТІКАННЯ ВОДОВУГІЛЬНОГО ПАЛИВА З ЗАЛІЗНИЧНОЇ ЦИСТЕРНИ ПІД ДІЄЮ СВОЄЇ ВАГИ

Досвід таких країн, як Великобританія та Німеччина, в галузі закриття шахт та перетворення регіонів їх розташування з депресивних до повноцінно придатних для життєдіяльності вказує найбільш раціональний шлях збереження сталого розвитку цих регіонів за рахунок використання наявних потужностей шахт та вуглезабагачувальних фабрик для переробки відходів вуглевидобутку та вуглезабагачення. Це забезпечує комплексне вирішення проблеми оскільки дозволяє: забезпечити роботою населення, яке раніше працювало на шахтах, та знизити рівень соціальної напруги; використовувати за призначенням обладнання вуглевидобувних та вуглезабагачувальних підприємств, що знижує капітальні витрати на створення нового виробництва; підтримувати в працездатному стані об'єкти промислової та транспортної інфраструктури, що створює сприятливі умови впровадження технології не гірничого профілю; отримувати додаткові обсяги енергії та тепла за рахунок переробки відходів, що покращує економічний та екологічний стан. На вітчизняних вуглезабагачувальних фабриках відходи вуглезабагачення складавали у вигляді гідросуміші з використанням трубопровідного гідротранспорту, отже, до теперішнього часу ці техногенні поклади існують у вигляді водно-вугільної суспензії високої концентрації, яка прикрита шаром освітленої рідини. Використовувати таку суспензію як водовугільне паливо (ВВП) заважає гранулометричний склад твердої фази та її зольність. Тверда фаза цих відходів містить фракції з діаметром частинок, що не пройдуть крізь форсунки котлів для згорання ВВП, а зольність твердої фази в деяких випадках не забезпечує теплових параметрів роботи котлів, що регламентовані. Обидві ці проблеми вирішуються використанням котлів з киплячим шаром, які дозволяють спалювати вугілля високої зольності та не використовують форсунок [1]. Як свідчать дослідження фахівців ІГТМ НАН України в такий тип котлів можуть бути перетворені більшість з існуючих котелень на фабриках й шахтах, а також в містах, селищах та промислових об'єктах. Це значно підсилює перспективу використання ВВП в якості місцевого або альтернативного палива. Розташування можливих споживачів ВВП потребує розгалуженої транспортної мережі, довжини ланок якої та вантажопотоки не є сталими, як і постійна потреба в частині з цих ланок. Тому використання напірного гідравлічного трубопровідного транспорту для постачання ВВП для такої мережі, особливо з врахуванням необхідних капітальних витрат на будівництво, не є очевидно раціональним. Більш перспективним буде використання транспортної інфраструктури вугільних підприємств, до складу якої входять залізничний та автомобільний види транспорту, що дозволить транспортувати ВВП в цистернах, поєднуючи при необхідності процеси переміщення та приготування. Але такі технології потребують обґрунтування методів розрахунку параметрів оскільки ні залізничні цистерни, ані автомобільні не розраховані на перевезення ВВП. Досвід застосування технологій з використанням ВВП свідчить про особливості течії цього середовища, якому притаманні в'язко-пластичні властивості, що висуває додаткові обмеження до параметрів вантажних пристроїв.

Мета цієї публікації дослідити можливість випорожнення залізничної цистерни від ВВП під дією своєї ваги, тобто без створення надлишкового тиску у верхній частині цистерни.

У випадку використання залізничних цистерн [2, 3] відомі залежності для визначення вагової концентрації ВВП, а також долів від вантажопідйомності цистерни, що припадають на вугілля та рідину:

$$C = \frac{\wp}{A}, \quad G_s = \frac{m\wp}{mA + \wp}, \quad G_w = \frac{m(A - \wp)}{mA + \wp}, \quad \wp = 1 - 1,22 \frac{W}{G} \left(\frac{h}{D} \right)^{1,42}, \quad A = \frac{\rho_s - 1}{\rho_s}, \quad (1)$$

де C – вагова концентрація ВВП; G_s – доля від вантажопідйомності цистерни, що припадає на вугілля; G_w – доля від вантажопідйомності цистерни, що припадає на рідину; m – кількість тон вугілля, яка припадає на одну тонну тіл, що мелють; ρ_s – відносна густина вугілля, що використовується для приготування ВВП; G – вантажопідйомність цистерни в тонах; W – об'єм кузова цистерни; h – висота заповнення цистерни по вертикальному діаметру; D – діаметр цистерни.

Формули (1) отримані на основі того, що вагова концентрація ВВП змінюється від 40 до 74 % [1 – 3], а компоненти потрапляють в цистерну по черзі крізь верхній отвір. З використанням формул (1) можна визначити початкове дотичне напруження та ефективну в'язкість ВВП, але неможна оцінити спроможність течії крізь трубопровід, що обрано, під дією стовпа ваги. Розглянувши умови течії середовища Бінгама-Шведова в трубопроводі авторами було отримано наступні обмеження на радіус магістралі в залежності від її довжини, геодезичного перепаду висот та ступеня наповнення цистерни:

$$1,11\Lambda R_w \leq R \leq 10\Lambda R_w, \quad (2)$$

$$R_w = \frac{k_z L}{D} \left(\frac{\Delta Z}{D} \right)^{1,42} \left(\frac{W}{G} \right)^{1,704} \left(\frac{b}{A} \right)^{0,704} e^{\frac{b}{A} x} \frac{1,42a}{\rho_0 g}, \quad \Lambda = \frac{1}{1+y} \frac{y^{1,42}}{e^{y^{1,42}}}, \quad y = \frac{h}{\Delta Z}, \quad x = 1,22 \frac{W}{G} \left(\frac{\Delta Z}{D} \right)^{1,42},$$

де R – радіус трубопроводу для випуску ВВП з цистерни; k_z – коефіцієнт місцевих гідравлічних опорів трубопроводу для випуску ВВП з цистерни; L – довжина трубопроводу для випуску ВВП з цистерни; b – показник степеня в апроксимації залежності початкової напруження зсуву від концентрації ВВП експоненціальною функцією; ρ_0 – густина рідини, що використовується для приготування ВВП; a – коефіцієнт пропорційності в апроксимації залежності початкової напруження зсуву від концентрації ВВП експоненціальною функцією.

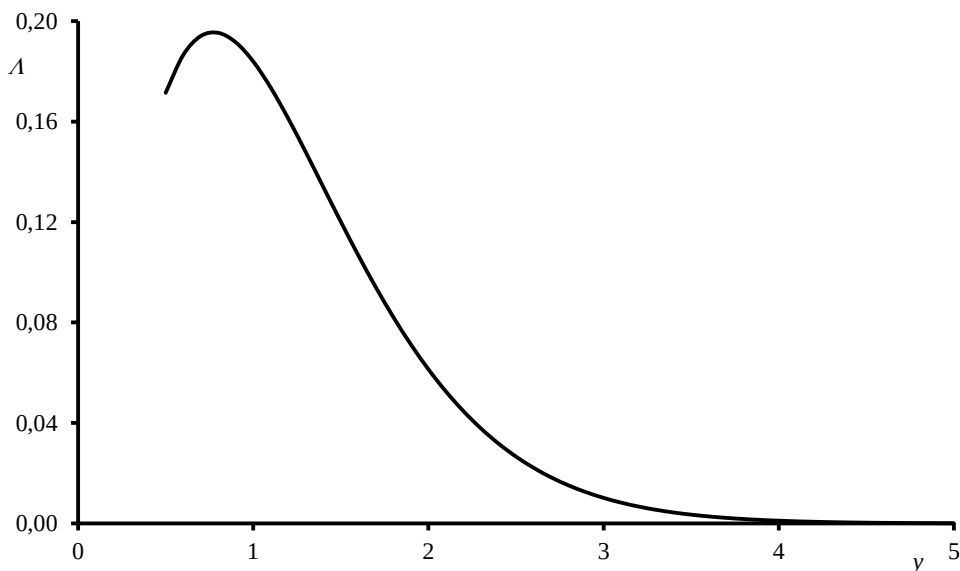


Рисунок 1 – Графік залежності $\Lambda(y)$

Перелік посилань

1. Круть, О.А. Водовугільне паливо. – К.: Наукова думка, 2002. – 172 с.
2. Семененко, Е.В. Использование железнодорожной инфраструктуры для доставки водоугольного топлива / Е.В. Семененко, В.Д. Рубан, К.К. Подоляк, С.А. Рыжова // Збірник тез між нар. наук.-практ. конф. «Логістичне управління та безпека руху на транспорті», м. Лозовая, 4-8 травня 2015р. – С. 61 – 64.

3. Рижова, С.О. Особливості визначення параметрів водовугільного палива при транспортуванні залізничним транспортом / С.О. Рижова, Д.Г. Кругліков // Молодь: наука та інновації: матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 11–12 листопада 2021 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2021 – С. 118 - 119.

Малашкевич Д.С., к.т.н., доцент кафедри гірничої інженерії та освіти
Петльований М.В., к.т.н., доцент кафедри гірничої інженерії та освіти
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВИДОБУВНОГО ВУГІЛЛЯ ПРИ БЕЗВІДХОДНІЙ СЕЛЕКТИВНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ

НТУ «Дніпровська політехніка»

Проведений аналіз сучасних проблем видобутку вугілля на шахтах Західного регіону Донбасу показав, що якісні експлуатаційні характеристики видобувного вугілля безперервно погіршуються, у зв'язку з неухильним зниженням потужності пластів і збільшенням обсягів пустих порід, що беруть участь у формуванні експлуатаційної зольності.

Внаслідок вимушеного видобування високозольного енергетичного палива, технічні можливості засобів шахтного транспорту та підйомів мають вельми обмежені резерви своєї пропускної спроможності, які йдуть на покриття валового перевезення багатотонних «баластових» порід, що транспортуються разом із вугіллям в одній транспортній мережі підземних гірничих виробок. Це виключає подальше нарощування виробничої потужності шахти і є значним обмежуючим чинником підвищення ефективності гірничодобувного виробництва [1].

Найважливішим показником якості видобувного вугілля є його експлуатаційна зольність, яка визначає споживчу та товарну ціну енергетичного палива. Аналіз інформації планово-виробничої діяльності шахт Західного Донбасу показує, що найбільша експлуатаційна зольність серед вугледобувних підприємств регіону спостерігається на шахті ім. Героїв космосу, яка за результатами 2021 року склала 52,4%. При цьому слід зазначити, що в даний час шахта веде відпрацювання 4-х вугільних пластів c_5 , c_9 , c_{10}^6 та c_{11} , материнська зольність яких не перевищує 14%, а геологічна потужність у межах контурів виїмкових стовпів діючих лав варіюється в межах 0,61-0,98 м [2]. До того ж, гірничі роботи характеризуються високим рівнем концентрації очисних та підготовчих робіт, що викликає певний інтерес для цих досліджень.

У зв'язку з цим, на прикладі шахти ім. Героїв космосу проведено дослідження формування якості видобутого вугілля в очисних та підготовчих вибіях для порівнюваних двох технологій – традиційної, яка використовується на підприємстві та безвідходної селективної технології з повним залишенням порід, що попутно видобуваються, у виробленому просторі шахти за допомогою способу [3].

В роботі запропоновано безвідходну селективну технологію, яка передбачає відпрацювання пласта c_{10}^6 спареними лавами з повним закладанням виробленого простору, в тому числі гірничих виробок, які погашають слідом за просуванням лав. При цьому закладним матеріалом служить порода, що отримується від присічення породи в очисних та підготовчих вибіях у процесі їх селективного виїмання та транспортування. Дослідженнями передбачалося на підставі наявної цифрової бази даних геологічної інформації пласта c_{10}^6 виконати розрахунки якісних та кількісних показників вугілля по очисних, підготовчих вибіях та по пласту c_{10}^6 загалом.

На першому етапі досліджень проводилась розробка перспективного календарного графіку руху організації відпрацювання та підготовки виїмальних ділянок пласта c_{10}^6 для двох порівнювальних технологій, яка виконувалась шляхом визначення раціонального співвідношення між очисними та підготовчими роботами при

дотриманні відповідних умов тривалості відпрацювання виїмкового стовпа та витрат часу на його підготовку.

Вихідними параметрами слугували: довжина лави l_l та виїмкового стовпа L_{cm} ; швидкість посування лави V_l ; швидкість проведення відповідних гірничих виробок V_g . Так, при традиційній технології довжина лави l_l складала 250 м, при безвідходній селективній технології довжина кожної спареної лави дорівнювала 200 м (із розрахунку об'ємів утвореного виробленого простору та пустих порід, що підлягають до закладання). Довжина виїмкового стовпа для обох варіантів приймалась 1130 м. Швидкість проведення штреків, монтажних камер та інших гірничих виробок розраховувалась згідно діючих вимог, враховуючи гірничо-геологічні умови відпрацювання, експлуатаційні характеристики задіяного гірничого обладнання та ін.

На другому етапі виконувалось формування контурів відпрацювання запасів та виймальних потужностей, величин присічення породи в очисних та підготовчих виб'ях. Також визначались середні значення щільності вугілля, породних прошарків та бокових порід по пласту c_{10}^6 в границях контурів відпрацювання за геологічними даними свердловин та наявних гірничих робіт. Графічна основа виконана у програмі AutoCAD.

На третьому етапі досліджень, використовуючи цифрову просторову модель контурів запасів пласта c_{10}^6 , згідно графіку організації відпрацювання та підготовки виймальних ділянок, для даних варіантів технологій розраховувались об'єми пустих порід та корисної копалини, що беруть участь у формуванні кількісних та якісних показників видобутої гірничої маси в конкретний проміжок часу.

У результаті встановлено, що середня геологічна потужність в границях контуру відпрацювання виїмкового стовпа пласта c_{10}^6 варіюється в межах 0,78-0,82 м при середній материнській зольності вугілля $A_{nl}^d = 8,1\%$. Аналіз якісних показників видобутого вугілля показав наступне, що за час відпрацювання виїмкового стовпа, експлуатаційна зольність в лаві при безвідходній селективній технології змінюється в межах 15,0-15,4%, а при традиційній досягає 40,8-44,2%. При цьому, загальна експлуатаційна зольність видобутого вугілля по пласту c_{10}^6 при сумісній роботі очисного та прохідницьких вибоїв за безвідходною технологією практично не збільшується і в середньому складає 15,2%, а при традиційній, навпаки піднімається до 46,2%. У структурі формування гірничої маси по пласту c_{10}^6 при безвідходній технології – 91,4% займає вугілля і 8,6% порода, при традиційній технології – 57,5% вугілля і 42,5% порода. З поданих даних випливає, що при реалізації безвідходної селективної технології, в умовах пласта c_{10}^6 шахти ім. Героїв космосу, досягається зниження загальної експлуатаційної зольності у абсолютних величинах на 25,5-28,8%.

Наведені дані свідчать про те, що для умов шахти ім. Героїв космосу необхідні нові технології підземної розробки вугільних родовищ, що дозволяють відпрацьовувати малопотужні вугільні пласти без засмічення вугілля пустими породами.

Перелік посилань

1. Petlovanyi M., Malashkevych D., Sai, K. & Zubko S (2020). Research into balance of rocks and underground cavities formation in the coal mine flowsheet when mining thin seams. Mining of mineral deposits, 14(4), 66-81. <https://doi.org/10.33271/mining14.04.066>
2. Malashkevych, D., Poimanov, S., Shypunov, S., & Yerisov, M. (2020). Comprehensive assessment of the mined coal quality and mining conditions in the Western Donbas mines. E3S Web of Conferences, (201), 01013
3. Патент №147810 на корисну модель, Україна, МПК E21F 15/06. Спосіб закладки виробленого простору (2021). Малашкевич, Д.С., Петльований, М.В. & Пойманов, С.М.; заявник і власник патенту НТУ «Дніпровська політехніка». – №u202007389; заяв. 30.11.2020; опубл. 16.06.2021; Бюл. №24. – 4 с.

Роман С.Г., студентка гр. 184-20-2 ІІ

Науковий керівник: Медяник В.Ю., канд. техн. наук, доцент НТУ «Дніпровська політехніка»

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

Медведєва О.О., д-р техн. наук, старший науковий співробітник

(Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, м. Дніпро, Україна)

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕНСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СКЛАДУВАННЯ ВІДХОДІВ ПЕРЕРОБКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГІРНИЧОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

Надійне та ефективне функціонування гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК) з необхідною площею територій для складування продуктів переробки мінеральної сировини (ПП) визначає сталий розвиток Криворізького залізничного басейну (Кривбасу). ГЗК розташовані в межах міста Кривий Ріг, де відсутні ділянки землі для складування ПП. Однак, сховища ПП необхідно розглядати ще й як техногенні родовища, бо в них накопичена значна кількість цінних компонентів [1–3]. З огляду на вищевикладене, видобуток техногенних покладів є перспективним методом отримання додаткових корисних копалин, а також вивільненням місця для складування нових ПП, тобто є інструментом забезпечення надійності функціонування ГЗК. Використання даного методу дозволить скоротити кількість ПП, збільшити запаси мінерально-сировинного комплексу за рахунок залучення в розробку техногенних родовищ, подовжити термін експлуатації сховищ шляхом відновлення їх акумулюючої здатності. Проте, дослідження по встановленню закономірностей та визначенню параметрів техногенних родовищ, як масивів сипучих тіл з урахуванням властивостей твердої та рідкої фаз, що сформовані при експлуатації штучних сховищ ПП, проводились недостатньо. Вітчизняні науковці, які досліджували закономірності процесів гідромеханізації та складування ПП, розробили методи визначення параметрів техногенних родовищ, як масивів сипучих тіл з урахуванням властивостей твердої та рідкої фаз, що сформовані в сховищах ПП, обґрунтували можливість подовження терміну експлуатації сховищ та поновлення їх акумулюючої здатності. Але ця актуальна наукова проблема, що має важливе значення для підвищення ефективності функціонування ГЗК, ще не отримала оцінки небезпеки впровадження новітніх технологій за техногенними та екологічними факторами. Технології за своєю суттю є інтенсивними, що принципово відрізняє їх від попередніх, екстенсивних технологій, за допомогою яких створені всі штучні сховища ПП та більшість елементів геотехнічних систем ГЗК. Впровадження відновлювальних технологій передбачає розміщення на верхніх ярусах сховищ технологічного обладнання та організацію додаткових ємностей для акумулювання рідини або гідросуміші (рис. 1).

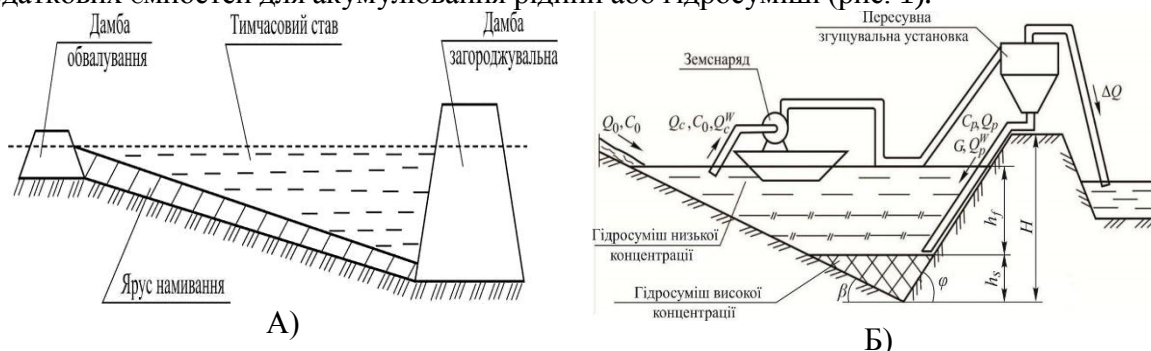


Рисунок 1 – Приклади інтенсивних технологій створення додаткової акумуляційної здатності сховищ ПП

Однією з таких інтенсивних технологій створення додаткової акумуляційної здатності сховищ ПП є технологія супутнього видобутку техногенних покладів, що розроблена вітчизняними науковцями [2]. Ця технологія дозволяє видобувати техногенні

поклади на поточному ярусі наміву не припиняючи складування ПП (рис. 2, А і Б). В перспективі технологію супутнього видобутку техногенних покладів зі сховищ ПП можна застосувати для створення додаткової акумулюючої здатності сховищ після завершення нарощування дамб обвалування до проектного значення (рис. 2, В і Г). При цьому на першому етапі завдяки видобутку техногенних покладів, що сконцентровані біля внутрішніх укосів дамб обвалування, поступово, починаючи з верхніх ярусів, звільняють периферійну частину сховища, а на другому етапі складують у вивільнений простір нові ПП.

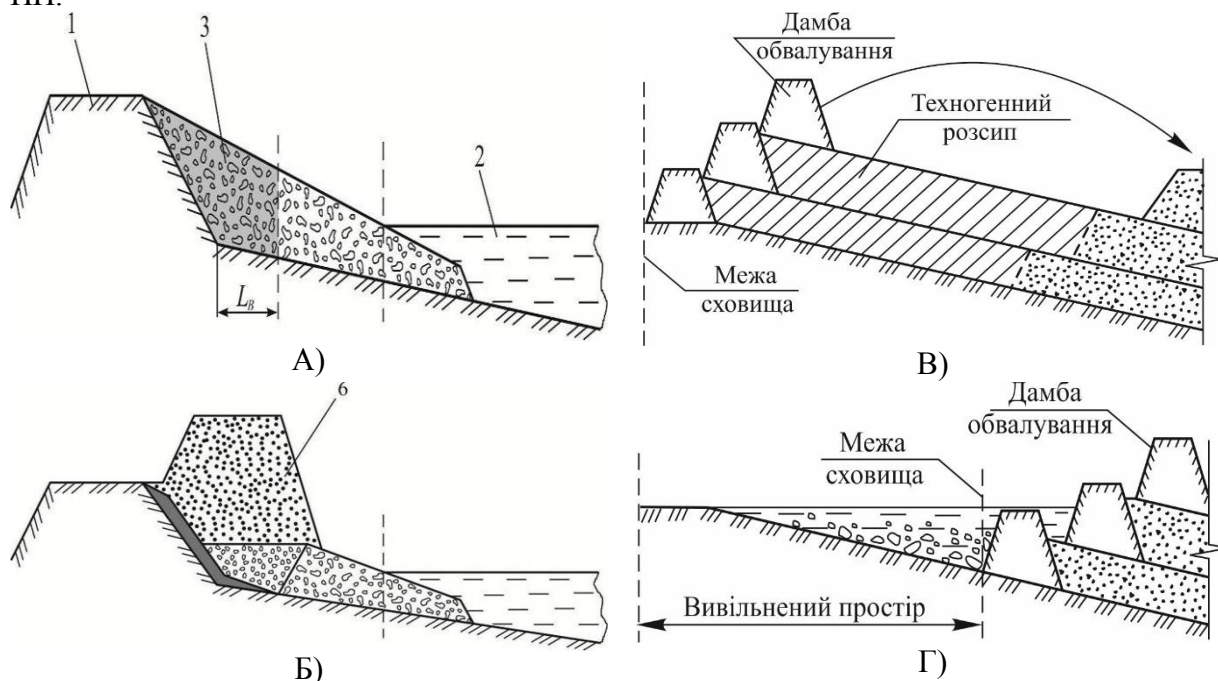


Рисунок 2 – Приклади застосування технології супутнього видобутку техногенних покладів до та після завершення нарощування дамб обвалування

Жодний з цих заходів не передбачувалось при проектуванні складних гідротехнічних об'єктів, а екологічна та техногенна безпека таких заходів не оцінювалась. Це стримує застосування новітніх технологій, гальмує підвищення ефективності функціонування ГЗК, та є загрозою сталого розвитку регіонів Кривбасу [1 – 3]. Тому впровадженні новітніх інтенсивних технологій повинно забезпечувати не тільки подовження терміну їх експлуатації, а й екологічну та техногенну безпеку функціонування складних гідротехнічних систем та гірничих підприємств в цілому, що майже вичерпали свої можливості.

Перелік посилань

1. Формирование и разработка техногенных месторождений железных и марганцевых руд // А.Г. Шапарь, А.Ю. Вилкул, П.И. Копач, Л.В. Якубенко. – Д.: Монолит, 2012. – 140 с.
2. Medvedieva Olha. Substantiation of the boundary of the tailings storage core during the storing of the cleaning rejects by hydraulic method / Olha Medvedieva, Serhiy Kyrychko, Nina Nykyforova, and Nataliia Koval // E3S Web of Conferences, Volume 109 (2019), International Conference Essays of Mining Science and Practice, Dnipro, Ukraine, June 25-27, 2019. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201910900056>.
3. Medyanyk, V (2018) The conceptual foundation of harmonization of dimensional design solution while planning and working out of coal-gas deposits by underground methods / Medyanyk Volodymyr, Malashkevych Dmytro, Pochepov Victor, Mamaikin Oleksandr, Lapko Victor // Physical & Chemical Geotechnologies –2018: Materials of the International Scientific & Practical Conference. Дніпро : НТУ «ДП», 2018. – С. 57 – 59.

Рибакова К.А. студентка гр. 184-20-2ПІ

Науковий керівник: **Мамайкін О.Р.**, к.т.н., доцент кафедри гірничої інженерії та освіти
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИЙМАННЯ ВУГІЛЛЯ ІЗ ВЕЛЬМИ ТОНКИХ ТА ТОНКИХ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ РАНЖУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВ

У ситуації, що склалася шахтам доводиться самостійно вирішувати питання обладнання, матеріалів, електроенергії і так далі для підвищення ефективності і продуктивності. Отже, стратегічним техніко-економічним напрямом розвитку шахт є створення і впровадження новітньої техніки і технології підземного видобутку вугілля, здатних при наявності конкуренції і ринкових цін на продукцію, посилення екологічних та ергономічних вимог підвищити продуктивність і ефективність шахти і праці шахтарів.

Негативна тенденція, щодо зменшення потужностей вугледобувних підприємств поки що не зупинена і представляє серйозну загрозу нового падіння обсягів видобутку вугілля в Україні [1, 2]. Із 180 діючих шахт мають виробничу потужність до 600 тис. тонн/рік – 112 підприємств, більше 1 млн т/рік – 34 підприємства. 50% шахт мають більше, ніж п'ятдесятирічний термін роботи [3].

Таким чином, резервом збільшення продуктивності є обґрунтування технологічних параметрів виймання тонких пластів та вельми тонких пластів за допомогою врахування співвідношень переваг між варіантами. Встановлення закономірностей формування рівня продуктивності комплексних механізованих вибоїв, що дозволило обґрунтувати критерії оцінки ефективності очисного обладнання у залежності від умов експлуатації з урахуванням співвідношень між варіантами є актуальною науковою задачею.

Метою роботи є обґрунтування технологічних параметрів виймання тонких пластів за допомогою встановлення співвідношень переваг між варіантами шляхом ранжування альтернатив.

Ідея роботи полягає у оцінці ефективності та раціоналізації параметрів експлуатації технологічних ланцюжків гірничого обладнання до заданих умов виймальної ділянки на основі застосування методу ранжування альтернатив.

Як зазначалось, обґрунтування технологічних параметрів полягає у раціональному виборі засобів механізації та розробці пропозицій з раціональної області експлуатації [4, 5, 6].

Спочатку було проаналізовано існуючі методики та підходи до вибору обладнання [7, 8]. Після цього було встановлено, що для підвищення ефективності необхідно обґрунтувати раціональну область експлуатації [9, 10]. Для цього слід розробити критерії оцінки ефективності раціональної області експлуатації та застосувати методи аналізу ієрархій, зокрема аналіз переваг. Виконання цих етапів дозволило розробити рекомендації з вибору обладнання.

Для вибору раціональних технологічних параметрів запропоновано проводити оцінку очисного обладнання на основі PROMETHEE методу [11, 12]. Для цього необхідно побудувати ієрархію задач, попарно порівняти альтернативи та обрати найбільш переважний варіант.

Для раціонального вибору і встановлення типів взаємозв'язку очисного обладнання був застосований PROMETHEE. Було проаналізовано 5 типів очисного обладнання (комбайнів) та 3 характеристик, які є визначальними на стадії вибору.

В якості характеристик, які порівнюються між собою для типів очисних комбайнів прийнято: розрахункову продуктивність, ресурс обладнання, витрати пов'язані з експлуатацією обладнання (люди, часові витрати). Обладнання за кожною з характеристик порівнювалось між собою.

Кошти, отримані від застосування технологічних рішень можна вкласти в оновлення матеріально-технічної бази шахти. Адже сучасні комплекси машин і механізмів дозволяють забезпечувати високі навантаження на очисні вибої.

Встановлення найбільш раціональної структури механізованого комплексу дозволило запропонувати заміну існуючого ланцюжку («КД80 – КА80 – СП291») на новий, який складається з «кріплення МДМ – комбайну УКД300 – конвеєру СП251». Очікуваний економічний ефект від збільшення продуктивності складе 4,3 млн грн.

Перелік посилань

1. Хорольський, А. О., & Гриньов, В. Г. (2017). Системні принципи та оціночний критерій надійності при оптимізації технологічних схем вугільних родовищ. Вісник ЖДТУ. Серія "Технічні науки", 1(2 (80)), 225-233.
2. Гринев, В. Г., & Хорольський, А. А. (2017). Обоснование параметров выбора комплектаций очистного оборудования с учетом области рациональной эксплуатации. Вісті Донецького гірничого інституту, (1), 139-144.
3. Хорольський, А.О., Гриньов, В.Г., Мамайкін, О.Р. Оптимізація стійкості функціонування підсистем очисного вибою. Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва, 2019. №23, С.85-103.
4. Хорольський, А. О., Гриньов, В. Г., & Мамайкін, О. Р. (2019). Інноваційні перспективи підземної експлуатації вугільних родовищ. Вісник ЖДТУ. Серія "Технічні науки", (1 (83)), 289-298.
5. Сынков В.Г. Оценка уровня взаимосвязи очистного оборудования в составе механизированного комплекса / В.Г. Сынков, В.Г. Гринев, А.А. Хорольский // «Информатика, кибернетика, обчислювальна техніка»: зб. наук. праць / ДВНЗ ДонНТУ. – Красноармійськ, 2016. – Вип. 22. – С. 124–132.
6. Гриньов, В.Г., Хорольський, А.О., Мамайкін, О.Р. Оцінка стану та оптимізація параметрів технологічних схем вугільних шахт. Вісник Криворізького національного університету, 2019. №48. С. 31-37.
7. Гриньов, В.Г., Хорольський, А.О., Мамайкін, О.Р. Декомпозиційний підхід при побудові систем генерації енергії у вуглепромислових регіонах. Вісті Донецького гірничого інституту, 2019. №44. С. 116-126.
8. Гриньов В.Г., Хорольський А.О. Оптимальне проектування параметрів гірничозбагачувальних підприємств для раціонального освоєння цінних родовищ України. Физико-технические проблемы горного производства. 2019. №21. С. 124-145.
9. Хорольський А.О., Гриньов В.Г. Оцінка і вибір параметрів при розробці родовищ корисних копалин. Физико-технические проблемы горного производства. 2020. №22. С. 118-140.
10. Хорольский А.А. Обоснование возможности применения классической теории графов для выбора комплексов горного оборудования /А.А. Хорольский, В.Г. Гринев, В.Г. Сынков // «Сучасні інноваційні технології підготовки інженерних кадрів для гірничої промисловості і транспорту 2016» (26–27 травня 2016 р). Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2016. С. 57–64.
11. Behzadian, M., Kazemzadeh, R. B., Albadvi, A., & Aghdasi, M. (2010). PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. European journal of Operational research, 200(1), 198-215.
12. De Keyser, W., & Peeters, P. (1996). A note on the use of PROMETHEE multicriteria methods. European journal of operational research, 89(3), 457-461.

Сімес В.Є., аспірант

Науковий керівник: Семененко Є.В., доктор техн. наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу

(Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова Національної академії наук України)

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ВАНТАЖОПОТОКУ В СИСТЕМАХ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ ГІДРОТРАНСПОРТНИХ КОМПЛЕКСІВ ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ

Конкуренція вітчизняних гірничих підприємств на світових ринках з закордонними корпораціями потребує до підвищення рентабельності виробництва як за рахунок підвищення якості концентратів, так й за рахунок зниження витрат на переробку. Обидва шляхи неможливі без використання приладів контролю обсягів продуктів, що транспортуються, а також параметрів й режимів роботи транспортних систем. Найбільш поширеним видом безперервного транспорту, що використовується як при видобутку, так й переробці мінеральної сировини, є напірний трубопровідний гідротранспорт, завдяки якому технологічні ланки гірничих робіт, збагачувального виробництва та підрозділу складування та переробки відходів поєднанні в одне ціле [1 – 3]. Оперативний контроль на таких гідротранспортних комплексах завжди потребував покращення, як в апаратному, так, й, в методичному плані. Враховуючи неможливість уведення будь яких вимірювальних пристроїв всередину течії більшість дослідників намагаються розраховувати частину показників за допомогою теоретичних методів [4]. В цьому випадку недосконалість математичних моделей, які зроблені за різними методами, обумовлює похибку систем оперативного контролю, що призводить до суттєвої різниці при оцінці показників виробництва. Найбільша похибка виникає при визначенні вантажопотоку, тобто вагової витрати твердої фази гідросуміші, яка використовується при визначенні обсягів переробки, виходу товарної продукції та фактичного об'єму відходів збагачення. Сучасні методи контролю дозволяють з інженерною точністю вимірювати об'ємні витрати гідросуміші та її рідкої фази, а також оцінювати густину гідросуміші (табл. 1). Спираючись на ці вихідні дані вантажопотік можна розрахувати за трьома формулами [1 – 5]:

$$G_T = \rho_T(Q - Q_0), \quad G_T^{(1)} = \rho Q \frac{\rho - \rho_0}{\rho_T - \rho_0} \frac{\rho_T}{\rho}, \quad G_T^{(2)} = \rho Q - \rho_0 Q_0, \quad (1)$$

де G_T , $G_T^{(1)}$, $G_T^{(2)}$ – вантажопотік, кг/с; ρ_T – узагальнена густина частинок твердої фази, кг/м³; ρ_0 – густина рідкої фази, кг/м³; Q – об'ємна витрата гідросуміші, м³/с; Q_0 – об'ємна витрата рідкої фази, м³/с; ρ – густина гідросуміші, кг/м³.

Максимальна відносна похибка при розрахунках за формулами (1), як це видно з табл. 1, може становити від 32 до 52 %, що є неприпустимою за даних умов. Найбільш вірогідно, що така похибка виникає з того, що різні методи розрахунку спираються на різні моделі двофазного середовища. Деякі з таких моделей використовують об'ємну концентрацію, а інші – витратну об'ємну концентрацію [4, 5]:

$$\varphi = \frac{\rho - \rho_0}{\rho_T - \rho_0}, \quad S = \frac{Q - Q_0}{Q}, \quad (2)$$

де: φ – об'ємна концентрація; S – витратна об'ємна концентрація.

Це призводить або до врахування різниці в швидкості фаз гідросуміші, тобто до моделювання гетерогенного середовища, або до вирівнювання цих величин, тобто до моделювання гомогенного середовища. Якщо за допомогою формул (2), та фундаментальних законів збереження отримати формули для розрахунку швидкостей фаз, а потім співвіднести їх, то отримаємо параметр, що характеризує ступінь гомогенності моделі на основі нерівностей швидкостей фаз

$$\sigma = \frac{S}{1-S} \frac{1-\varphi}{\varphi}, \quad (3)$$

де σ – показник гомогенності потоку (ПГП).

Таблиця 1 – Інформація системи оперативного контролю гідротранспортного комплексу Вільногірського гірничо-металургійного комбінату та результати розрахунків

Годи- на	Вантажопотік, т/ч			Витрата, м ³ /ч		ρ , т/м ³	S	φ	σ	$G_T^{(1)}/G_T$	
	$G_T^{(1)}$	$G_T^{(2)}$	G_T	Q_0	Q					Факт	Теорія
01	832.6	1197.1	1869.4	2065.9	2754.9	1.18	0.25	0.11	2.82	2.25	2.36
02	841.8	1136.3	1689.2	2133.5	2756.2	1.19	0.23	0.12	2.31	2.01	2.02
03	775.7	1152.3	1949.0	2051.5	2730.5	1.18	0.25	0.10	2.79	2.51	2.35
04	1050.7	1372.5	1882.8	1958.1	2689.6	1.24	0.27	0.14	2.27	1.79	1.93
05	1047.1	1213.3	1596.2	2221.7	2796.1	1.23	0.21	0.14	1.65	1.52	1.52
06	979.9	1314.9	1839.3	1927.7	2644.7	1.23	0.27	0.14	2.38	1.88	2.00
07	1016.6	1387.8	1984.4	1987.5	2755.0	1.23	0.28	0.14	2.47	1.95	2.06
08	854.7	1166.0	1705.5	2280.1	2924.6	1.18	0.22	0.11	2.39	1.99	2.08
09	779.8	1115.1	1658.9	2172.1	2811.5	1.17	0.23	0.10	2.65	2.13	2.27
10	822.1	1169.3	1745.8	2009.4	2677.1	1.19	0.25	0.11	2.64	2.12	2.23
11	804.1	1063.8	1472.1	2006.4	2579.5	1.19	0.22	0.11	2.27	1.83	1.99
12	802.6	1218.7	1870.2	2073.4	2802.4	1.17	0.26	0.10	3.16	2.33	2.60
13	807.9	1219.0	1862.2	1996.4	2722.5	1.18	0.27	0.11	3.07	2.30	2.52
14	821.9	1104.3	1588.3	2052.8	2655.6	1.20	0.23	0.12	2.20	1.93	1.93
15	561.0	906.4	1449.2	1658.5	2222.5	1.14	0.25	0.08	3.79	2.58	3.08

Значення σ можна визначити за показниками системи оперативного контролю (табл. 1), а з використанням ПГП стає можливим перерахування об'ємної концентрації гідросуміші у витратну об'ємну концентрацію гідросуміші та навпаки, а також визначення різниці між формулами (1):

$$\varphi = \frac{S}{\sigma + (1-\sigma)S}, \quad S = \frac{\sigma\varphi}{1 - (1-\sigma)\varphi}, \quad G_T = G_T^{(1)} \frac{\sigma}{1 - (1-\sigma)\varphi}, \quad G_T = G_T^{(2)} + (\sigma - 1)(\rho - \rho_0)Q_0. \quad (4)$$

ПГП характеризує однорідність течії за швидкостями фаз, в чому можна перекопатися з формул (4). Коли течія є гомогенною, тобто виконується умова $\sigma=1$, то швидкості фаз однакові, й об'ємна та витратна концентрації гідросуміші однакові $\varphi=S$, а різниці між величинами G_T , $G_T^{(1)}$ та $G_T^{(2)}$ не існує. З порівняння величин $G_T^{(1)}$, що розрахована з використанням ПГП, та величини G_T (табл. 1), видно, що відносна похибка знаходиться в межах точності інженерних розрахунків. Це дає привід використовувати цю методику в системі оперативного контролю параметрів гідротранспортних комплексів та при визначенні обсягів переробки, виходу товарної продукції та фактичного об'єму відходів збагачення.

Перелік посилань

1. Булат, А.Ф. *Модели элементов гидротехнических систем горных предприятий*: Монография / А.Ф. Булат, О.В. Витушко, Е.В. Семенов; Ин-т геотехнической механики им. Н.С. Полякова НАН Украины. – Днепропетровск: Герда, 2010. – 216 с.
2. Семенов Е. В. *Научные основы технологий гидромеханизации открытой разработки титан-цирконовых россыпей*. Киев : Наукова думка, 2011. 232 с.
3. Гуменик И.Л., Сокил А.М., Семенов Е.В., Шурыгин В.Д. *Проблемы разработки россыпных месторождений*. Днепропетровск: Січ, 2001. 224 с.

4. Криль С.И. Об измерении расхода гидросмеси трубой Вентури / С.И.Криль, В.П. Берман // Вісн. Східноукр. Держ. Університету: (сер. Промисловий транспорт). – 1999. – № 2(18). – С. 93 – 98.

5. Криль С.И. Напорные взвесенесущие потоки /Степан Иванович Криль. – К: Наукова думка, 1990. – 170 с.

Тепла Т.Д., аспірант

Науковий керівник: Слободянникова І.Л., кандидат техн. наук, старший науковий співробітник

(Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, м. Дніпро, Україна)

ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВИХ ОБ'ЄМІВ СИРОВИНИ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИКИ У СХОВИЩАХ ВІДХОДІВ ВУГЛЕЗБАГАЧЕННЯ

Розвиток суспільства та його потреб відбувається при постійному вилученні та використанні природних ресурсів. Результатом цього є значне утворення та накопичення промислових відходів. Поводження з відходами є однією з найактуальніших задач сьогодення і посідає пріоритетні позиції в усіх розвинених країнах. Одним із джерел негативного впливу на об'єкти довкілля є ставки накопичувачі шахтних вод та сховища відходів вуглезбагачення (СВВ) вуглезбагачувальних фабрик (ВЗФ) та вугільних шахт. Їх велика кількість у поєднанні з численними хвосто- і водосховищами різного масштабу призводять до накопичення великих обсягів забрудненої рідини на денній поверхні. Так, станом на кінець 1995 року, більшість СВВ були заповнені на 60 – 90 % проектної потужності, в них вже було акумульовано 115881,1 тис. т відходів вуглезбагачення (ВВ) різної зольності. На більшості ВЗФ ВВ із зольністю до 40 – 45 % систематично в міру відстою та висихання виймаються та залучаються до паливного балансу країни або використовуються для господарських потреб, а шахтні води після витримки під дією сонячного випромінювання зливаються в річки під час паводків (рис.1). Але ці заходи не вирішують проблему зменшення акумулювання на землях територіальних громад значної кількості забрудненої речовини. Тоді як ВВ можуть стати джерелом вторинних ресурсів або джерелом отримання енергоносіїв. Таким чином, постає задача дослідження та впровадження передових технологій щодо запобігання та обмеження утворення відходів, їх утилізації та регенерації. В роботі запропонована технологія утилізації як твердої фази цих відходів, яка є вуглецевмісною, так і рідкої фази, в якій вуглецю немає (рис. 2).



Рисунок 1 – Розподіл ВВ, що знаходяться в СВВ, за станом придатності до вилучення

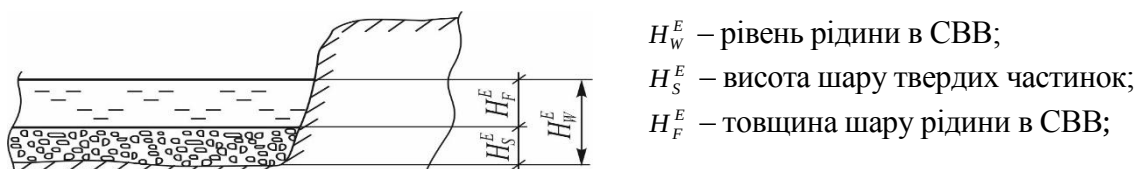


Рисунок 2 – Структура техногенних покладів у СВВ при завершенні його осушення

Результати досліджень вітчизняних фахівців вказують на те, що найбільший інтерес відносно додаткових ресурсів палива становлять ВВ із зольністю 45 – 60 %, для яких вже існують технології ефективного спалювання. Для спалювання решти із загальної кількості накопичених на вітчизняних ВЗФ ВВ, а саме відходів флотації та мулів з зольністю понад

60 %, фахівцями Інституту запропоновано використовувати котли з киплячим шаром з пульсаційною подачею повітря у вигляді водовугільної суспензії високої концентрації, тобто водовугільного палива (ВВП). При збагаченні ВВ до параметрів енергетичного товарного вугілля, ВВ може стати енергетичним паливом для ТЕС або використовуватися підприємствами для отримання власної електроенергії. Ще одним із можливих напрямів використання горючої складової відходів вуглезбагачення є газифікація з отриманням генераторного газу. Крім того, існує практика використання частково очищених шахтних вод у централізованих системах опалення та виробничих процесах.

В цьому напрямку також можливо використання рідкої фази ВВ, обсяг якої оцінюється часткою об'єму СВВ [1 – 3]:

$$\delta = 1 - P \frac{WT_E}{H_W F_W}, W = C_0 Q_{OF} - C_Z Q_Z, P = \frac{A}{1-C} - \frac{1-2C}{C^2}, C = \frac{1-0,5P_{0,1}}{P_{0,1}-0,335}, A = \frac{\bar{\rho}-1}{1,79k_W} \left(1 - \frac{A^d V^{0,12}}{332} \right) V^{0,1},$$

де δ – частка об'єму СВВ, що може бути використана як сировина; W – узагальнена витрата ВВ, що залишається в СВВ; F_W – площа вільної поверхні СВВ; C – гранично можлива об'ємна концентрація ВВП; $P_{0,1}$ – частка частинок діаметром менше 0,1 мм в твердій фракції ВВ; C_Z – об'ємна концентрація гідросуміші, що видобувається з СВВ; Q_Z – витрата ВВ, що видобуваються при експлуатації СВВ; C_0 – об'ємна концентрація гідросуміші, що надходить з ВЗФ; Q_{OF} – витрата ВВ, що надходять в сховище; A – параметр твердій фракції ВВ, що враховує вплив марки вугілля, його густини та гранулометричного складу; P – технологічний коефіцієнт, що враховує параметри технології утилізації твердій фракції ВВ (рис. 3); V – вихід летючих сполук на суху вагу вугілля; A^d – зольність вугілля; k_W – коефіцієнт запасу, який враховує збільшення шару рідини для попередження потрапляння повітря у всмоктувальний патрубок насоса, $k_W > 1$; $\bar{\rho}$ – узагальнена відносна густина твердій фракції ВВ.

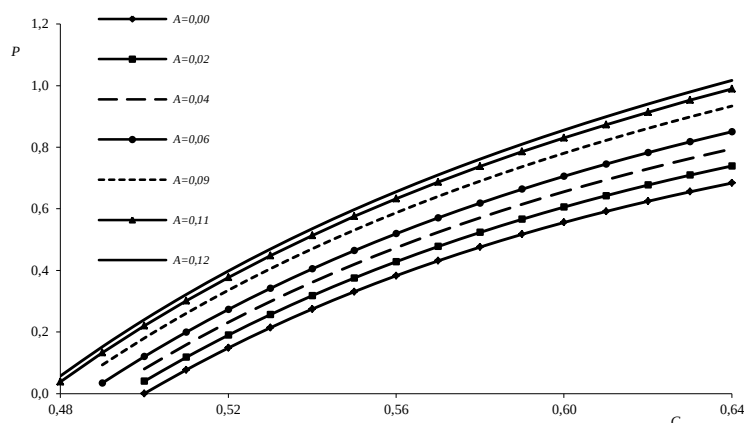


Рисунок 3 – Залежність технологічного коефіцієнта від концентрації ВВП при різних значеннях параметра твердій фракції ВВ

Величина δ , як випливає з рис. 3, суттєво залежить від концентрації ВВП, марки вугілля, його густини та гранулометричного складу. Це означає, що продуктивність енергетичних установок та інтенсивність процесу аспірації рідкої фази в рециклінгі відходів вуглезбагачення взаємопов'язані та не можуть обиратися довільно.

Перелік посилань

1. Круть О.А. Водовугільне паливо / О.А. Круть. – К.: Наукова думка, 2002. – 172 с.
2. Світлий Ю.Г. Гідравлічний транспорт твердих матеріалів / Ю.Г. Світлий, О.А. Круть. – Донецьк.: Східний видавничий дім, 2010. – 268 с.
3. Киричко С.Н. Обоснование методики расчета гидравлического уклона при течении пульпы с концентрацией пасты / С.Н. Киричко, Е.В. Семененко // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. тр. / ИГТМ НАН Украины. – Днепропетровск, 2013. – Вып. 110 – С. 121 – 134.

Цівка Є.С., аспірант кафедри гірничої інженерії та освіти
Науковий керівник: Ковалевська І.А., д.т.н., професор кафедри гірничої інженерії та освіти
(НТУ «Дніпровська політехніка», м.Дніпро, Україна)

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ НЕРІВНОМІРНОГО РОЗПОДІЛУ ТИСКУ НАВКОЛО ВИРОБКИ У СКЛАДНИХ ГІРНИЧО-ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВАХ

Вугільна промисловість [1 - 2] у багатьох країнах залишається однією з найважливіших галузей світової економіки. Впровадження нових технологій у сфері переробки та утилізації вугілля зробило його «чистим» джерелом енергії.

За оцінками експертів, при нинішньому рівні споживання світові запаси можна використовувати близько 230 років, що свідчить про доцільність використання вугілля як джерела енергії. Аналізуючи тенденцію розвитку вугільної промисловості України [5], можна побачити, що умови виробництва стають дедалі складнішими, що є серйозною проблемою для її розвитку. Тобто зі збільшенням глибини розробки погіршуються гірничо-геологічні умови та властивості кріпильного матеріалу, зростає необхідність забезпечення стабільності гірничих робіт шляхом впровадження інноваційних матеріалів [6, 7].

На думку авторів, підвищити міцнісні властивості системи кріплення можна за допомогою композиційних матеріалів [12]. Ці матеріали мають багато властивостей, придатних для кріплення виробок, але дослідження фізико-механічних властивостей [13, 14] показали, що вуглецеві волокна найбільш придатні для використання в якості кріплень у вугільній промисловості завдяки своїй високій міцності на вигин (1190 МПа), низькій щільності 1500 кг/м^3 , міцність на розрив (1400 МПа) тощо.

Метою нашого дослідження було математичне моделювання гірського масиву з використанням вуглецевого волокна в реальних гірничо-геологічних умовах, аналіз напружено-деформованого стану та обґрунтування можливого використання інноваційного кріплення.

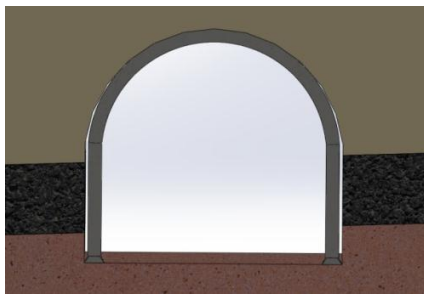


Рисунок 1 – Композитне арочне кріплення в умовах шахти імені Героїв Космосу (Н=450 м)

Досягти мети нашого дослідження нам вдалось, за допомогою комп'ютерного моделювання в програмному продукті SolidWorks, завдяки детально змодельованому кріпленню з вуглепластику круглого перетину та сталі Ст.5 (рис.2) профілю СВП 27 для гірничо-геологічних умов шахти ім. Героїв Космосу.

Для того, щоб розглянути можливе використання нового типу кріплення в гірничих роботах, ми змодельовали та порівняли напружено-деформовані стани: шаруватого масиву, арочного металевих кріплення (СВП 27) та композитного кріплення круглого перетину.

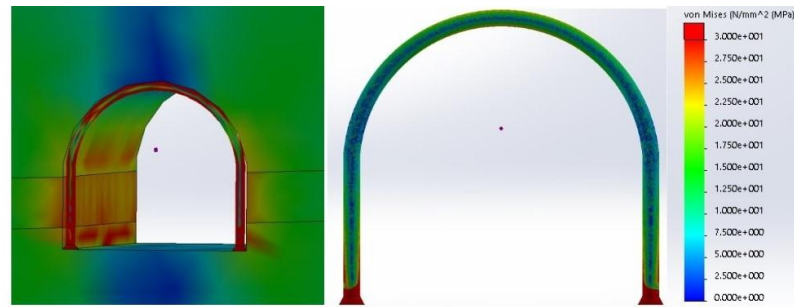


Рисунок 2 – Аналіз НДС композитного арочного кріплення

При аналізі взаємодії стану шаруватого масиву з композитним кріпленням встановлено діапазон напружень на стиск від -30 МПа до напружень на розтяг +30 МПа. Враховуючи міцність на напруження, аналіз НДС для арочного композитного кріплення було встановлено від 0 до +300 МПа (рис. 9). Напруження від 20 до 50 МПа спостерігаються у верхній частині рами, при цьому найбільші напруження спостерігається в п'яті стійки, що є нормальним робочим станом для цього типу кріплення. Завдяки новій технології гнучкості з'єднання мають діапазон напружень від 5 до 15 МПа.

Порівнюючи результати досліджень типового кріплення перерізу СВП 27 та нового композитного кріплення круглого перерізу на напружено-деформований стан шаруватої гірської маси можна з упевненістю зробити наступні висновки. Компоненти розподілу напружень відповідають існуючим уявленням про деформаційні процеси навколо виробки [26, 27]. Отримані результати не суперечать масштабним геомеханічним дослідженням регіону. Порівнюючи властивості конструкцій кріплень, арочні композитні кріплення мають значні переваги перед типовими за своїми фізико-механічними властивостями. Дослідження показали, що інноваційне кріплення у 5 разів легше за метал, більш стійке до механічних впливів, більш гнучке і може бути виконане з будь-якою геометрією. Тому таке кріплення допоможе забезпечити високу продуктивність і є безпечним для шахтарів при монтажі.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що арочне композитне кріплення круглого перерізу може протидіяти нерівномірному розподілу тиску породи і може бути використаним для підтримки гірничих робіт у складних гірничо-геологічних умовах. Впровадження нового способу кріплення виробок прискорить ритм роботи шахти, зменшить трудомісткість робіт та підвищить безпеку шахтарів.

Перелік посилань

1. Tkach S.M. & Gavrilo V.L. On regularities in coal industry development. Problemy nedropol'zovaniâ, 2019, (3). (In Russ.).
2. Powering Past Coal Alliance: 20 countries sign up to phase out coal power by 2030. ABC News, November 17, 2018.
3. Постановление Кабинета министров Украины от 18 августа 2017 р № 605 «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність».
4. Бондаренко В.И. Геомеханика нагружения крепи очистных и подготовительных выработок в слоистом массиве слабых пород /В.И.Бондаренко, И.А.Ковалевская, Г.А.Симанович, В.Г.Черватюк. – Дніпропетровськ: ТОВ «ЛізуновПрес», 2012. – 236 с.
5. Бондаренко В.И. Взаимодействие грузонесущих элементов крепежной системы выемочных выработок «массив-рама-анкер» / В.И.Бондаренко, И.А.Ковалевская, Г.А.Симанович, М.В.Барабаш, А.С.Гусев. – Дніпропетровськ: «Літограф», 2015. – 214 с.

6. Янко, С.В. Повышение эффективности работы угольных шахт Украины /С.В. Янко. – К.: Технпса, 1993. – 168 с.
7. Composite materials (n.d.). <https://compositesuk.co.uk/composite-materials/introduction>
8. Goncharov, A. A., Dub, S. N., Agulov, A. V., & Petukhov, V. V. (2015). Structure, composition, and mechanical properties of thin films of transition metals diborides. Journal of Superhard Materials, 37(6), 422-428.
9. D. Babets, O. Sdvyzhkova, O. Shashenko, K. Kravchenko, & E.C. Cabana. (2019). Implementation of probabilistic approach to rock mass strength estimation while excavating through fault zonesImplementation of probabilistic approach to rock mass strength estimation while excavating through fault zones. Mining of Mineral Deposits 13(4), 72-83.
10. Bondarenko, V., Kovalevska, I., Symanovych, G., Sotskov, V., & Barabash, M. (2018). Geomechanics of interference between the operation modes of mine working support elements at their loading. Mining Science, (25), 219-235.

Шека І.В. аспірант гр. 184А-20-2

Науковий керівник: Бондаренко В.І., д.т.н., завідувач кафедри гірничої інженерії та освіти

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КРІПЛЕННЯ ІЗ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВАХ БІОНІКИ

В даний час вугільна галузь є основною, стрижневою, містоутворюючою і, не дивлячись на зниження престижності, залишається однією з основних промислових галузей України [1].

Одним з основних напрямків реалізації завдання підвищення надійної роботи вугільних шахт є забезпечення належної стійкості виїмкових виробок (у тому числі і за їх повторного використання).

А суттєвим кроком для вирішення важливої задачі кріплення виробленого простору, а також ресурсозбереження, зменшення питомої ваги конструкцій та зміцнення породного масиву є кріплення із вуглепластику на основі біоніки [2].

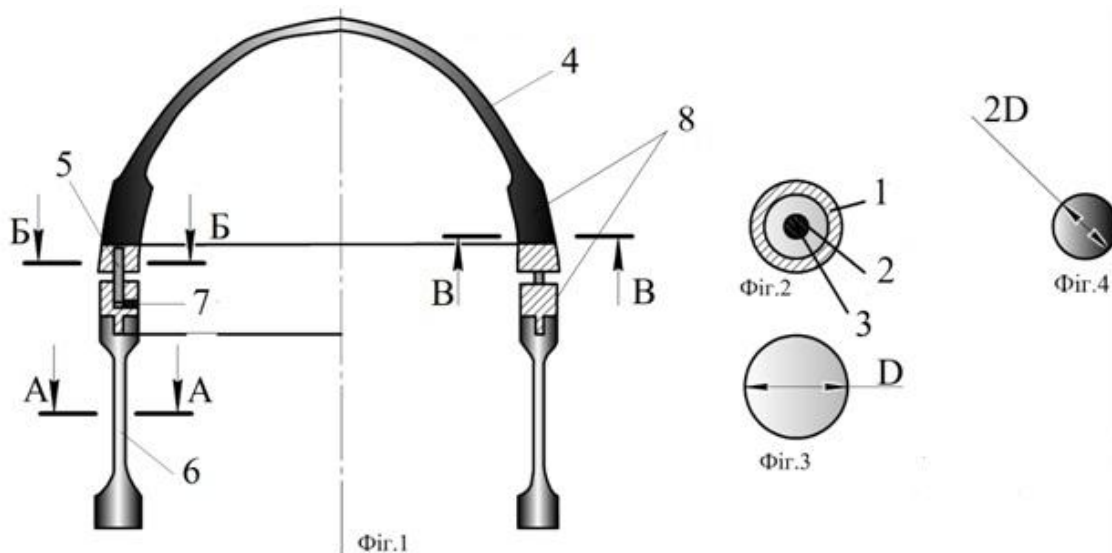


Рисунок 1 – Модель арочного піддатливого кріплення змінного профілю із вуглепластику:

1 – метал, 2 – вуглепластик, 3 – пластичний матеріал, 4 – верхняк змінного профілю, 5 – металевий штокоподібний поршень, 6 – стійка змінного профілю, 7 – дросельний отвір, 8 – вузол піддатливості

Модель кріплення, яка представлена на рис. 1, здатна забезпечити стійкість гірничих виробок шляхом більш нерівномірного розподілу напружень навколо контуру кріплення, а також підвищити несучу здатність конструкції за рахунок змінного перерізу при значному полегшенні спецпрофілю, при чому зменшується трудоемність робіт, що виконуються та підвищується безпека праці гірників.

Однак питання обґрунтування [3-4] раціональних параметрів та конструктивних особливостей кріплення із композитних матеріалів залишається відкритим. Задля обґрунтування таких параметрів у дослідженні представлений розрахунок НДС у системі «масив-композитне кріплення».

Інтенсивність напружень σ в аналізі НДС композитного кріплення було досліджено (рис. 2) діапазон напружень σ від 0 МПа до +300 МПа. У центральній частині верхняку композитного кріплення діють напруження $\sigma = 30 - 50$ МПа, а інша частина майже не

навантажується, що каже про те, що верхняк відносно рівномірно малонавантажений. У вузлах піддатливості діють досить малі навантаження $\sigma = 5 - 15$ МПа, що викликано за рахунок абсолютно новітньої технології піддатливого режиму. Стойки ж рами найбільше навантажені, де діють найпотужніші напруження $\sigma = 60 - 90$ МПа.

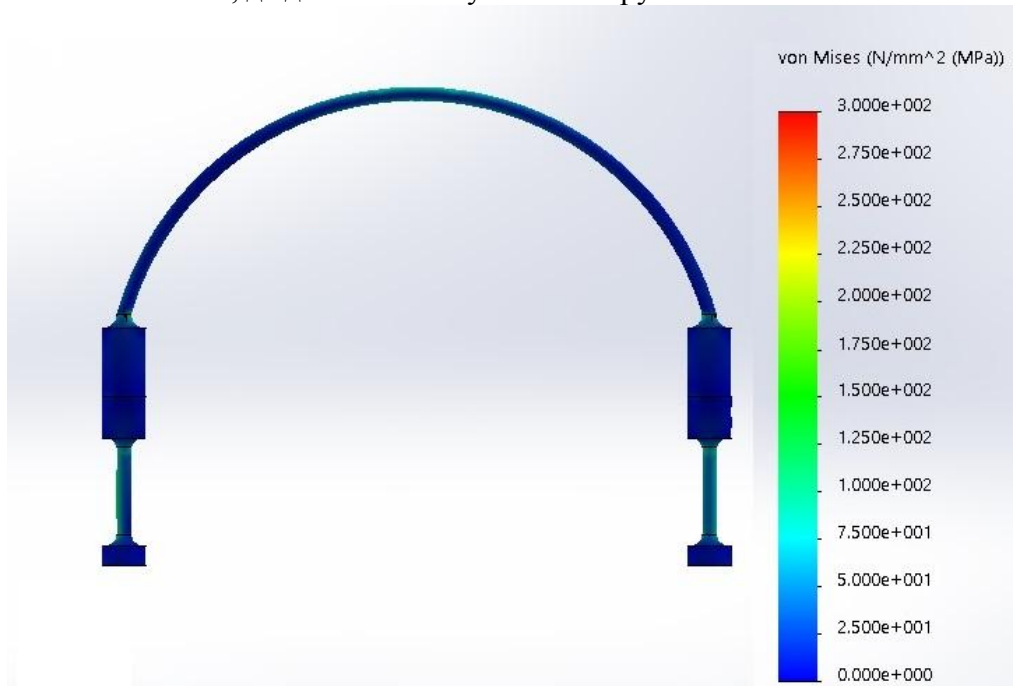


Рисунок 2 – Аналіз приведених напружень σ у композитному кріпленні

Існуючі дослідження [5-7] показують, що при напруженнях у кріпленні до 100 МПа конструкція буде витримувати, мало деформуватися, працювати у піддатливому режимі, а гірнича виробка буде виконувати свої експлуатаційні функції.

Перелік посилань

1. Хорольский, А.А. & Немцев, Э.Н. (2011). Я – будущий электромеханик. Філософсько-педагогічні аспекти формування свідомості технічної інтелігенції 2011, 215-219.
2. Цівка, Є.С. Бондаренко, В.І., Ковалевська, І.А., & Шека, І.В. (2021). Арочне кріплення. Патент на корисну модель №148395, Україна, МПК E21D 11/14 (2006.01), №u2020 08272; Опубл. 04.08.2021; Бюл. №31
3. Шека, І. В., & Цівка, Є. С. (2021). Обґрунтування вуглепластику як інноваційного матеріалу для кріплення гірничих виробок вугільних шахт. Збірник Наукових Праць НГУ, 64, 112–121. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/64.112>
4. Ковалевська, І., Цівка, Є., & Шека, І. (2021). Розробка кріплення із композитних матеріалів для зміцнення масиву гірських порід у зонах підвищеного гірського тиску. Ukrainian School of Mining Engineering 2021, 67–68. <https://doi.org/10.33271/usme15.067>
5. P. Małkowski, Z. Niedbalski, & T. Balarabe. (2020). A statistical analysis of geomechanical data and its effect on rock mass numerical modeling: a case study. Int. J. Coal Sci. Technol. <https://doi.org/10.1007/s40789-020-00369-2>
6. A. Begalinov, T. Almenov, R. Zhanakova, & B. Bektur. (2020). Analysis of the stress deformed state of rocks around the haulage roadway of the Beskempir field (Kazakhstan). Mining of Mineral Deposits 14(3), 28-36 <https://doi.org/10.33271/mining14.03.028>
7. D. Babets, O. Sdvyzhkova, O. Shashenko, K. Kravchenko, & E.C. Cabana. (2019). Implementation of probabilistic approach to rock mass strength estimation while excavating through fault zonesImplementation of probabilistic approach to rock mass strength estimation while excavating through fault zones. Mining of Mineral Deposits 13(4), 72-83 <https://doi.org/10.33271/mining13.04.072>

Янкін Д.В., аспірант кафедри гірничої інженерії та освіти

Науковий керівник: Саїк П.Б., к.т.н., доцент кафедри гірничої інженерії та освіти
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОТРИМАННЯ ВОДНЮ

Вирішення проблем незалежності становлення української енергетичної галузі, яка є однією з найважливіших, складових частин економічної безпеки країни є вкрай важливим науково-практичним завданням. Сьогодні найпоширенішою сировиною для виробництва енергії є вугілля, газ та нафта. Стрімке зростання попиту на енергію та зменшення ресурсів викопних видів палива змушує суспільство шукати альтернативні методи виробництва енергії. Крім того, ресурси викопного палива необхідно використовувати більш ефективно з погляду таких проблем, як: глобальне потепління та забруднення навколишнього середовища. Водночас нестабільні ціни на нафту, а також посилення екологічного законодавства щодо викидів парникових газів змушують найбільші економічні держави шукати новий, конкурентоспроможний за ціною та екологічно чистий енергоносіє. На думку фахівців у коротко- та середньостроковій перспективі водень, ймовірно, стане цим бажаним енергоносієм [1].

До зазначених методів отримання альтернативної енергії відносять енергію сонячного випромінювання, вітру, морів, річок, біомаси, теплоти Землі, вторинних енергетичних ресурсів, які існують постійно або виникають періодично у довкіллі. Окремо автор роботи вважає за необхідне виокремити технології отримання енергії водню.

Першою комерційною технологією, що датується кінцем 1920-х років, був електроліз води для отримання чистого водню. Таким чином, період між 1920-ми і 1970-ми роками був «золотим віком» для розвитку технології електролізу води [2]. Цей метод використовує електрику для розділення води на водень та кисень. Електроліз є добре відомим методом, і він вважається найпростішим методом отримання водню. Недоліком способу отримання водню за допомогою системи електролізу є те, що він використовує занадто багато електроенергії. З цієї причини цей метод досить дорогий. Тому це спонукає науковців та виробників до постійно вдосконалення даної системи зі збереженням економічних та екологічних компонент процесу отримання водню.

Іншою технологією отримання водню є система високотемпературного електролізу (НТЕ – high-temperature electrolysis), яка знаходиться на стадії становлення та постійного вдосконалення [3, 4]. Дана технологія є більш ефективною, ніж інші системи електролізу. В результаті це є перспективним методом отримання водню. НТЕ використовує теплову енергію та електроенергію для відділення води. Крім того, ця система використовує високу температуру (800 – 1000 °C) для підвищення ефективності електролізу. Пара надходить на катодну сторону. Після цього пара розділяється на газоподібний водень та іони кисню, а потім утворюється газоподібний кисень шляхом розрядження іонів кисню, які протікають через керамічний матеріал. У методі НТЕ енергія для розчинення води зменшується, однак ефективність системи зростає. НТЕ використовується для отримання більшої кількості водню в цій системі. За рахунок використання високотемпературної пари в розробленій системі зменшується енергія для електролізу води.

Окремим етапом розвитку водневих технологій є застосування переривчастих мереж (вітрових, фотоелектричних та ін.) при електролізі води. Іншим методом виробництва водню є залучення біомаси та біогазу для сприяння реакцій електролізу [5].

У 1960-х роках промислове виробництво водню повільно змінювалося. Основою технології ставала вихідна сировина у вигляді викопного виду палива. Сьогодні передові процеси, що дозволяють отримувати водневу продукцію з використанням викопного палива ґрунтуються на газифікації, термічному крекінгу та термічній конверсії. Передові високотемпературні електрохімічні системи, що задіяні при електролізі задають високі вимоги до електроенергії та призводять до значних капітальних витрат. Термічний крекінг метану потенційно є найдешевшим процесом для виробництва водню. За ним слідує процес крекінгу вугілля вуглеводнів. Щоб досягти повного потенціалу, процеси термічного крекінгу залежать від врахування чистого вуглецевого побічного продукту палива.

Використання газифікації є поширеним методом отримання водню з вугілля. Вугілля є найпоширенішим і одним із найдавніших ресурсів викопного палива у світі. Загалом вугілля використовується для спалювання для виробництва енергії та потреб в опаленні в усьому світі. Газифікація – це процес термохімічного перетворення, при якому утворюється газ із вугілля. Інакше кажучи, тверде паливо перетворюється на газове. Метою газифікації є зменшення шкідливих викидів, що виникають при спалюванні вугілля, та збільшення якості кінцевого енергетичного продукту (генераторного газу) [6]. Отриманий газ після процесу газифікації можна безпосередньо використовувати в котлах або в різних процесах з отриманням водню. Також газ, який виходить з підземного чи наземного реактора, може бути використаний у хімічній промисловості та у виробництві енергії. Виробництво водню газифікацією вугілля є дорогим методом порівняно з іншими методами виробництва викопного палива. Але витрати на видобуток і транспортування вугілля є досить низькими, а вугілля є в достатку. Водночас замість спаленого вугілля використання газифікованого вугілля є більш ефективним з погляду енергії та шкідливих викидів. Термічна деструкція вугілля нижчої якості на генераторний газ, а не безпосереднє спалювання, дозволяє вирішити проблеми пов'язані зі сталим розвитком гірничодобувних регіонів.

Висновки. Кожна із зазначених технологій щодо отримання водню перебуває на різному етапі розвитку. Вона пропонує унікальні можливості та переваги. Сьогоднішній розвиток енергетики постійно ставить перед суспільством нові виклики. Доступність сировини, апробація та готовність технологій, їх попит, питання щодо державного регулювання та витрат, перш за все, впливатимуть на вибір та терміни різних варіантів виробництва водню.

Вдячність. Представлені результати отримані у рамках виконання науково-дослідної роботи ГП-511 «Науково-практичні засади структурних трансформацій вугледобувних підприємств на основі інноваційних технологій раціонального природокористування».

Перелік посилань

1. Smoliński, A. (2009). Coal-Based Hydrogen Production with CO₂ Capture in the Aspect of Clean Coal Technologies. *Green Energy and Technology*, 295-305. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1017-2_17
2. Santos, D. M. F., Sequeira, C. A. C., & Figueiredo, J. L. (2013). Hydrogen production by alkaline water electrolysis. *Química Nova*, 36(8), 1176-1193. <https://doi.org/10.1590/s0100-40422013000800017>
3. Valderrama, C. (2016). High-Temperature Electrolysis. *Encyclopedia of Membranes*, 937-939. https://doi.org/10.1007/978-3-662-44324-8_2122
4. Xu, H., & Ni, M. (2021). High-temperature electrolysis and co-electrolysis. *Power to Fuel*, 51-73. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-822813-5.00008-4>
5. Карпчук, Г. Л. (2019). Порівняльний аналіз варіантів виробництва водню за рахунок використання відновлювальних джерел енергії. В матеріали XX міжнародної

науково-практичної конференції «Відновлювальна енергетика та енергоефективність у XXI столітті», 210-213.

6. Saik, P.B., Falshtynskyi, V.S., Lozynskyi, V.H., Cabana, E., Demydov, M. S., & Dychkovskyi, R.O. (2020). Efficiency of underground gas generator in consideration of the reverse mode. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (4), 39-46. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2020-4/039>

Гуманітарні проблеми освіти

СЕКЦІЯ “ГУМАНІТАРНІ ПРОБЛЕМИ ОСВІТИ”

УДК 378:004

Лапко В.В. студент гр. 011м-21з-1 ІГСН

Науковий керівник: Пазиніч Ю.М., к.політ.н., доцент кафедри філософії і педагогіки
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ VR-ТЕХНОЛОГІЙ
У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ГІРНИЧИХ ФАХІВЦІВ**

У сучасному світі технології удосконалюються щодня – те, що вчора було лише науковою фантастикою, сьогодні активно впроваджується у всі сфери нашого життя. Так сталося і з VR-технологіями – сьогодні вони вже по праву займають важливу частину нашого життя і застосовуються у найважливіші її сфери, такі як збройні сили, медицина, освіта, промислове виробництво, будівництво, торгівля тощо.

Поняття «Virtual Reality Technology» з англійської перекладається як «технологія віртуальної реальності». Термін «віртуальна реальність» був уперше застосований Джароном Ланьєром у 1980-х з появою систем, які дозволяли маніпулювати з тривимірними об'єктами на екрані завдяки їхньому відгуку на рухи руки [1]. У сучасному розумінні віртуальна реальність є подобою навколишнього світу, створеного штучно за допомогою технічних засобів і представленого у цифровій формі. Ефекти, створені програмою, проєктуються на свідомість людини та дозволяють відчувати відчуття, наближені до реальних. Поширеними інструментами занурення у віртуальну реальність є шоломи чи окуляри. Принцип роботи простий – на розташований перед очима дисплей виводиться відео у форматі 3D, закріплені до корпусу гіроскоп та акселерометр відстежують повороти голови та передають дані до обчислювальної системи, яка змінює картинку на дисплеї залежно від показань датчиків, дозволяючи відчувати «занурення» у віртуальну реальність.

Дослідники відзначають, що все більшої популярності набувають інтерактивні форми навчання, коли як традиційні методи застарівають, втрачають свою ефективність і вимагають великих витрат часу. [2]. Навчання персоналу за допомогою VR-технологій впроваджується на підприємствах вугільної промисловості та енергетики. Незалежно від рівня підготовки співробітників, на підприємствах можуть виникати різні ситуації, яких вони мають бути готові. Традиційні методи навчання часто не можуть адекватно враховувати усі сценарії. В галузях, де безпека є першорядним пріоритетом, персонал має бути готовим до аварійних ситуацій будь-якого ступеню небезпеки. У подібних ситуаціях від персоналу потрібні правильні, швидкі та чіткі дії, що дозволяють знизити або запобігти ризику для життя та здоров'я людей, а також пошкодження технологічного обладнання [3].

Навчання за допомогою віртуальної реальності може виглядати так. За допомогою спеціального шолома чи окулярів учня «переміщують» у змодельовану аварійну чи критичну ситуацію. Різниця між ними полягає в послідовності дій, які необхідно зробити, щоб запобігти критичній ситуації або усунути, мінімізувати наслідки аварії, що вже сталася. VR-технології можуть створювати задимлення, яскраві спалахи полум'я, обвалення конструкцій – все, щоб людина змогла реально прожити цей досвід. Результат залежить від того, наскільки правильно і швидко зреагує людина в ситуації, що склалася. Звичайно, того, хто навчається, не відразу кидають у критичну ситуацію, спочатку він проходить теоретичний курс, потім закріплює отримані знання на практиці.

Окрім запобігання аварії або усунення її наслідків, віртуальна реальність може застосовуватися для навчання ремонту обладнання. Раніше цей процес міг проходити лише в реальних умовах, коли обладнання справді виходило з ладу, але за допомогою створення спеціалізованих VR-курсів можна практикуватися в безпечних умовах, не завдаючи шкоди ні собі, ні майну підприємства.

Основні переваги застосування подібної технології в процесі навчання полягають у її здатності перенести складні інструкції в інтерактивне навчання, без шкоди устаткуванню або ризику для здоров'я людей у разі помилки, а також у можливості повторювати дії у формі навчання необмежену кількість разів. Понад те, віртуальна реальність наочна – вона дозволяє продемонструвати людині будь-яке явище із високим ступенем деталізації. Також не можна заперечувати той факт, що подібні технології все ще є новинкою для нас, тому вони здатні викликати непідробний і стійкий інтерес до навчального процесу. [4]

Однак крім численних переваг технологій віртуальної реальності, вони мають основний недолік – впровадження VR-технологій, як і раніше, є дорогим заходом. Недостатньо придбати лише шоломи або окуляри віртуальної реальності, до них необхідно закупити спеціалізоване програмне забезпечення, найняти фахівців для розробки навчальних програм, а також для подальшого супроводу програмного комплексу. Усе це вимагає серйозних фінансових витрат, на які готові далеко не всі заклади та підприємства.

Підсумовуючи вищесказане, варто відзначити, що головна цінність VR-технології полягає у її унікальній здатності створювати ті ситуації, які неможливо відтворити насправді. Проблеми безпеки набувають все більшої актуальності, оскільки подальший розвиток вугільної галузі та енергетики підвищує ризик виникнення природних та техногенних аварій, які можуть призвести до серйозних наслідків, у тому числі загибелі людей або заподіяння шкоди навколишньому середовищу. Запобігти багатьом аваріям і критичним ситуаціям можна шляхом застосування інструментів віртуальної реальності в процесі навчання виробничого персоналу, оскільки практика вважається одним з найбільш ефективних методів навчання в порівнянні з вивченням теорії. У віртуальному світі на людину практично не впливають зовнішні подразники. Він може повністю концентруватися на завданні, а значить, краще засвоювати інформацію та відразу ж відпрацьовувати її на практиці. Нині інструменти віртуальної реальності вже показують свою ефективність, навчальним закладам та підприємствам необхідно лише активно впроваджувати їх в освітній процес.

Перелік посилань

1. Ярушева С.О., Даниленко О.О. VR-технології: їх потенціал та впровадження у систему навчання та розвитку персоналу компаній // Суспільство, економіка та управління, 2018, Том 3, № 4. - С. 51-53.
2. Старостін В.О., Воробйов В.В., Рагозін М.О., Юрковська Г.І. AR та VR технології у навчанні виробничого персоналу // Актуальні проблеми авіації та космонавтики, Том 2, 2019 – С. 779-781.
3. Чуланова О.Л., Фоміна Є.В. Застосування ігрових технологій та штучного інтелекту у навчанні виробничого персоналу на підприємствах енергокомплексу // Вісник Євразійської науки, 2019, №1. [Електронний ресурс]. <https://esj.today/PDF/54ECVN119.pdf>.
4. Рахронов А.Б. Впровадження віртуальної реальності в освітній процес: переваги та недоліки // European science, 2021. № 5 - С. 39-41.

Одинець О.А. Аспірантка кафедри Філософії та педагогіки НТУ

Науковий керівник: Шабанова Ю.О. д.філос.н., проф. зав. кафедрою Філософії та педагогіки

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ХОЛІЗМ ЯК КОНЦЕПЦІЯ ЄДНОСТІ В СУЧАСНІЙ ОСВІТІ

Сучасний розвиток технократичного суспільства призвів до внутрішнього розщеплення цілісності людини, внаслідок чого відбувається поділ між людиною і природою, людиною та суспільством, людиною – як біологічною істотою та її внутрішньою духовною суттю. Усвідомлення сутності людини втрачає цілісність.

Цей поділ як наслідок, привів до розщеплення зовні самої людини: до поширення конфліктів між людьми, надалі між групами людей, що проявляється у вигляді конкуренції, що вилилося в конфлікти між суспільствами. Сучасна російсько-українська війна є крайнім проявом конфлікту і фактично причина її розвитку пов'язана з спотвореним формуванням особистості всередині кожної з конфліктуючих країн.

Військова ситуація в Україні розкрила важливість головних людських цінностей: єднання, людяність, підтримка та співпереживання. Саме зараз, під впливом агресії в Україні потужним потоком пройшла хвиля єднання народу України. Однак зараз єднання українського народу, мотивоване потребою захиста власної державності, що поставило питання: яким чином зберегти прагнення до єдності надалі?

Одну з відповідей на це питання можна знайти у сфері освіти та виховання, як формування цілісності всередині самої людини. Такий цілісний підхід розглядає нове холістичне спрямування у філософії та педагогіці.

Метою дослідження є філософський аналіз положень холістичної концепції та можливість застосування цих положень у системі освіти, особливо у воєнний час.

Єдність духу, душі та тіла, описана ще Платоном, найяскравіше визначена сучасними філософами в холістичній концепції цілісності (Колесник М.А., Кондрусєва В.М., Поляков В.А., Шабанова Ю.О., Цехмістро І.З.).

Поняття холізму є одним з фундаментальних понять філософії та природознавства і виражає світ у цілому як єдину систему. Термін «холізм» (від др.-грец. ὅλος «цілий, цілісний») у науковий обіг вводить Я.Сметс (*Jan Christiaan Smuts*, 1870-1950pp.) у 1926р. спираючись на ідею, який протистоїть редукціонізму, що сягає «Метафізики» Аристотеля, про те що ціле більше, ніж сума його частин [1].

Вперше цілі, завдання та обґрунтування освітньої холістичної парадигми були сформульовані канадським педагогом Д.Міллером у його книзі «Холістична освіта. Педагогіка передчуття» [2]. Про холістичну парадигму в науці як альтернативну концепцію пишуть С.Кріппнер, Е.Ласло, Ф. Капра, К.Уілбер, Д.Радьяр та ін. «Холістичний підхід ґрунтується на досягненнях та напрацюваннях, насамперед гуманітарного знання – філософської антропології, філософії життя, глибинної психології, психоаналізу, екзистенціалізму та ін. педагогічних концепціях, метою яких є гармонійна особистість.» [3, с.14]. Однак гармонійна особистість у вітчизняній філософській, психологічній та педагогічній літературі, як правило, асоціюється з поняттям «всебічно розвинена особистість».

На нашу думку, всебічно розвинена особистість, у сенсі освічена, фізично та інтелектуально вдосконалена, не обов'язково є гармонійною, швидше за все зовсім не гармонійною, тому що гармонія, як її розуміли Піфагор і Платон, це глибока співпраця протилежних начал у людині. Саме співпраця, а не боротьба протилежностей, як це формулює Г.Гегель у вигляді одного з законів діалектики та в подальшому

використовує марксизм.

Розмірковуючи про холізм, англійський вчений Дейн Радьяр пише: «Ціле, що розглядається із зовнішнього, механічного погляду - це те, що ми називаємо частинами. Але з внутрішнього, інтегрального погляду ціле є самість. Цілісність - це наявність самості» [4, с.23]. Тут ми наближаємося до усвідомлення внутрішньої самості цілісної системи, його причинної частини – Духу, сенсу існування цілісної системи.

Виходячи з цього, саме через холістичний підхід до людини гуманітарна складова системи освіти здатна сформувати людину цілісну, не тільки в сенсі єдності фізичної та інтелектуальної, а й розвитку в особистості її самості, реалізації призначення, розвиток якостей духовності, вищих ціннісних орієнтирів, формування усвідомленого ставлення до кожної людини, колективу, суспільству, природі, світу в цілому. І це завдання освіти, так як внутрішня цілісність - це процес безперервного формування свідомості кожної індивідуальності протягом всього життя [4].

Висновки: холістичний підхід в освіті, який включає виховання цінності єдності, сформує прагнення кожної індивідуальності на внутрішній розвиток, у вигляді подолання своїх недосконалостей, відміну від переваги над суперником, трансформуючи прагнення боротьби в дух єднання. Завдання міжколективних взаємодій, зокрема в командних формах здійснення освіти, має бути пов'язане не з конкуренцією, а з об'єднанням, що має екстраполюватися й на міждержавні відносини.

Перелік посилань

1. Аристотель. Метафизика. / перевод с греч. П.Д.Первова и В.В.Розанова, Институт философии, теологии и истории св. Фомы, М., 2006. - 232с.
2. Miller J. P. Ed. The holistic curriculum (2nd ed.). Toronto, Ontario, Canada: OISE Press, 2007.
3. Кондрусевич В.М. Холістичний підхід у освіті як предмет філософської рефлексії, 2018. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://revolution.allbest.ru/philosophy/01011346_0.html
4. Радьяр Д. Планетаризація свідомості: від індивідуального до цілого. - М.: Ваклер, REFLbook, 1995. - 302 с.
5. Поляков В.А. Технологія нестандартного мислення. – Мінськ: Вевер, 2009. - 76с.

Остренко М. П., студентка 4-го курсу факультету іноземних мов

Науковий керівник: Петінова О. Б., професор кафедри філософії, соціології та МСКД

(Університет Ушинського, м. Одеса, Україна)

ВІДНОШЕННЯ УКРАЇНЦІВ ДО РОСІЯН: ДО ПИТАННЯ РУСОФОБІЇ

На жаль, сьогодні Україна згадала увесь жах слова «війна» після початку повномасштабного військового вторгнення росії на територію України. Після 24 лютого життя та судьби мільйонів українців було зруйновано. Ми вирішили дослідити поняття русофобії та виявити історичний контекст ставлення українців до росіян. Хоча пік своєї популярності тема отримала в останні місяці, її вивченням займалися як українські, так і російські дослідники, наприклад, Л. Шебаршин, О. Чубар'ян, Ф. Тютчев, Д. Уфельман, О. Музичко та ряд інших. Історик А. Фурсов дослідив русофобію у ролі «психоісторичної зброї» політичного апарату росії. Взагалі саме явище русофобії не торкалось нашого інфопростору так активно до початку повномасштабної російської агресії, багато українців, особливо східно-центральных областей, все ще досить нейтрально ставились до самого народу росії, вважаючи, що у складній політичній ситуації сходу винні у більшості своїй злі політики, але після численних коментарів та відео, що самі люди російської федерації публікували у соцмережах, своїх флешмобів та світлин на підтримку «асвабадітелів», все більше і більше українських користувачів соціальних мереж почали поширювати дописи з фразами «наша русофобія недостатня», «це війна не лише путіна», «русня не люди» і так далі. Але спочатку все ж таки потрібно розібратись звідки бере своє коріння явище «русофобії».

Русофобія (руссофобія, росіянофобія, росієфобія, москвожерство) – негативне, підозріле, упереджене та вороже ставлення до росії, росіян, російської мови та російськомовних [1, 6]. Російські шовіністи та політики можуть наректи цим терміном будь яку, навіть конструктивну критику, в адрес росії та її дій [4]. Польський Центр східних досліджень визначає русофобію як ірраціональний російський аргумент, що позначає частину неоімперського дискурсу свідомості росіян [9]. Звісно, іноді підіймається питання використання терміну русофобія саме в цьому вигляді через два фактори: перший полягає в частині русо-, який викликає асоціації з Київською Руссю, історію та культуру якої московія завжди бажала собі «привласнити» та асоціюватись з величчю цієї країни, через це і з'явилися варіації росіянофобія і так далі; другий фактор полягає в частині -фобія, яка з латині позначає страх, але у більшості своїй термін позначає не страх перед росіянами, а ворожість та зневагу до них [4]. Припускається, що вперше цей термін був використаний російським поетом Ф. Тютчевим у своїх листах до доньки Анни від 1867 року [2].

Окремі документальні приклади русофобії можна відзначити з початку XVI століття. Пропаганду проти московського царства активно вели литовські і польські державні діячі, історики та письменники, а також, згодом, єзуїти. Ця пропаганда виникла на ґрунті суперництва за землі Русі, а також на ґрунті конфесійної боротьби католицизму зі «схизматичним» православ'ям [3]. Польський король Сигізмунд I, який намагався запобігти будь-яким політичним альянсам московського царства в Європі, переконував західних монархів, що московити — не християни, а жорстокі варвари, що належать до Азії і змовилися з турками і татарами зруйнувати християнський світ [5]. У кінці XVIII — першій половині XIX століття русофобія встановлюється як політична система ворожого ставлення держав щодо росії. Історик А. Фурсов називав це явище як «психоісторичну зброю», яка має довести навіть самим росіянам, що їх не існує як

окремого люду зі своєю державністю та культурою та поставити їх у стан психологічного захисту та програшу [5]. Після анексії Криму Росією у березні 2014 року російська влада та засоби масової інформації почали широко застосовувати термін до осіб та організацій, хто критикував позицію та дії Кремля чи був залучений до застосування санкцій проти Росії.

Аналіз інформаційних джерел та досліджень дозволяє нам виділити деякі риси прояву русофобії: заперечення права Росії як країни і росіян як нації на існування; образливі прізвиська росіян (наприклад, «москалі», «кацапи», «лапті», «русня\росня»); стереотипізація та проєкція на всіх росіян певних вад окремих людей, як-от: пияцтво, схильність до вживання у мові матюків, примітивність мислення, відсутність культури. Цікавий результат можемо отримати, порівнявши відгуки російських інформаційних джерел та українських. У той час, коли українськомовні джерела намагаються бути якнайбільш об'єктивними та неупередженими у цьому питанні, в російськомовних ми побачимо ті самі пропагандистські вислови, що русофобія – це результат політичної конкуренції та страху російської величі. Русофобія є продуктом (причому природним і неминучим) нинішньої російської політики, і було б абсолютно дивним, якби ця русофобія не виникала. Наприклад, 9 листопада 2009 року на російському телеканалі НТВ у програмі «Чесний понеділок» виступав В. Жириновський. Це не якийсь там блазень чи ексцентрик із радикальної організації, а віце-спікер Державної думи РФ, який заявив, що після того, як Європейський Союз буде зруйновано зсередини арабами й неграми, російська армія прийде рятувати Європу. Схоже, що сам бард російського імперіалізму Жириновський вважав, що це саме руйнування відбудеться без усякої участі відповідних російських структур. А на Китай треба нацькувати Японію й Індію, і коли вони стануть нищити Китай, із півночі їм на допомогу має прийти російська армія і розв'язати китайську проблему назавжди [4, 8].

Якщо когось залякують, то цілком логічно, що цей хтось починає боятися того, хто залякує. У цьому контексті треба ще мати на увазі деякі особливості російської ментальності, сформовані століттями імперського існування і територіальної експансії, а саме: отождолення поваги зі страхом. Чимало росіян, котрі й тепер сумують за радянським союзом, кажуть: у радянські часи усі нас поважали. Хоча вони тут говорять саме про страх перед ядерним агресивним і непередбачуваним монстром, а зовсім не про повагу.

Нами було проведено навчальне соціологічне дослідження, задачами якого були: з'ясувати ставлення сучасного українського суспільства до русофобії; виявити ставлення українців до росіян; визначити наявність русофобії в українському суспільстві; дослідити зміну ставлення до росіян після початку повномасштабної війни 24 лютого 2022 року. Анкетування проводилось серед жителів України, брали участь респонденти незалежно від статі віком від 18 до 26 років, студенти ЗВО. Гіпотези: рівень русофобії в українському суспільстві був не таким високим, як його описує російська пропаганда, більшість людей ставилось нейтрально мешканців рф, але засуджували владу; більшість українців не вважають росію своїм «братнім народом»; після 24 лютого 2022 року більшість українців не хоче пов'язувати своє життя з російською федерацією; українці вважають Україну окремою державою та пишаються своєю національністю.

На підставах проведеного опитування та аналізу емпіричних даних ми дійшли таких висновків: рівень русофобії в українському суспільстві –помірний (61%), багато респондентів нейтрально ставляться до російської мови, але мають більш негативне ставлення до росіян. Абсолютна більшість опитаних ненавидять російську владу (97%); абсолютна більшість не вважає українців та росіян близькими народами, а росію своєю братньою державою; ніхто з респондентів не погодився б переїхати до росії; серед респондентів переважає гордість за свою національність, а Україну вони вважають незалежною та суверенною державою. Отже, явище русофобію зародилося в

українському суспільстві у першу чергу саме через дії самої російської федерації, більшість українців мають досить негативне ставлення до росіян та їхньої влади. Вочевидь, що зараз ще довго не буде йти мови про дружбу між нашими народами, але залишаються українці, які можуть проявити співчуття до громадян рф, співчувати «адекватному населенню».

Перелік посилань

1. Дрогобич А. Русофобия как новая норма? Украинская правда. 15 березня 2022. Режим доступу: <https://www.pravda.com.ua/rus/columns/2022/03/15/7331492/>
2. Ильин И. Против России. Собрание сочинений в десяти томах. Том 1-2. Москва: Русская книга. 1993. С.62-67
3. Кара-Мурза С. Руссофобия запада. 2001. Режим доступу: http://www.sdelanounih.ru/russophobe_1/.
4. Лосев І. Що таке русофобія і хто її роздмухує? Радіо Свобода. 14 листопада 2009. Режим доступу: <https://www.radiosvoboda.org/a/1878308.html>
5. Макашин С. А., Пигарев К. В. Литературное наследство, Том 97, книга 1. Москва: Наука. 1988.
6. Руксперт «Русофобия». Русский эксперт. 2016. Режим доступу: <http://ruxpert.ru/Русофобия>.
7. Borenstein, Eliot. «What Isn't Russophobia?» Plots against Russia. 10 серпня 2016. Режим доступу: <http://plotsagainstrussia.org/eb7nyuedu/2016/7/26/what-isnt-russophobia>.
8. Borenstein, Eliot. «Russophobia and the Generic Villain», Plots against Russia. 10 серпня 2016. Режим доступу: <http://plotsagainstrussia.org/eb7nyuedu/2016/8/5/russophobia-as-generic-villain>.
9. Darczewska, Jolanta; Żochowski, Piotr. «Russophobia in the Kremlin's Strategy: A Weapon of Mass Destruction», OSW Point of View 56, October, edited by Ośrodek Studiów Wschodnich im. Marka Karpia. 15 серпня 2015. Режим доступу: <http://www.osw.waw.pl/en/publikacje/point-view/2015-11-02/russophobia-kremlins-strategy-a-weapon-mass-destruction>.

Раціна Т.В., методист І категорії навчально-методичного відділу

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ЯК ФОРМА ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТИ

Упровадження науки і сучасних інформаційних технологій у найважливішій сфері життєдіяльності суспільства, глобалізація соціально-економічного розвитку сучасного соціуму актуалізують професійне і творче осмислення підготовки майбутніх фахівців у закладах вищої освіти України. В сучасних умовах існує потреба отримання вищої освіти дистанційно, що викликано необхідністю навчатися без відриву від виробництва, отримання освіти людьми з обмеженими можливостями та тими, що перебувають за кордоном. Таку можливість надає дистанційне навчання, яке здійснюється завдяки інформаційно-освітнім технологіям і системам комунікації. Використання інструментів та методів дистанційної освіти має значну кількість переваг, а саме: можливість віддаленого доступу до навчальних матеріалів, застосування гнучких графіків навчання, використання сучасних інформаційно-комунікативних технологій, економія часу тощо. Дистанційне навчання є формою інноваційного менеджменту, що дозволяє більш ефективно здійснювати управління навчальним закладом та навчальним процесом.

Дистанційна форма навчання має ряд беззаперечних переваг. Зокрема, здобувач вищої освіти може навчатися у зручний для нього час, звичному оточенні та у відносно автономному темпі. Для успішного проведення дистанційного навчання використовується система MOODLE. Ця система призначена для організації навчання онлайн у мережевому середовищі з використанням технологій Інтернету. Система забезпечує різноманіття процедур навчання онлайн, комбінуванням яких може бути організоване ефективне навчання в навчальному закладі. Moodle надає можливість інсталяції освітніх ресурсів і забезпечує засобами доступу до ресурсів та управління ними; забезпечує комунікаційну взаємодію учасників освітнього процесу, що реалізовується у формі інтернет-конференцій, форумів, дискусій. У середовищі Moodle студенти отримують: 1) доступ до навчальних матеріалів (тексти лекцій, завдання до практичних/лабораторних та самостійних робіт; додаткові матеріали (книги, довідники, посібники, методичні розробки) та засобів для спілкування і тестування; 2) засоби для групової роботи (чат, семінар, вебінар); 3) можливість перегляду результатів проходження дистанційного курсу студентом; 4) можливість перегляд результатів проходження тесту; 5) можливість спілкування з викладачем через особисті повідомлення, форум, чат; 6) можливість завантаження файлів з виконаними завданнями; 7) можливість використання нагадувань про події у курсі. Викладачам надається можливість: 1) використання інструментів для розробки авторських дистанційних курсів; 2) розміщення навчальних матеріалів (тексти лекцій, завдання до практичних/лабораторних та самостійних робіт; додаткові матеріали (книги, довідники, посібники, методичні розробки) [2].

Також викладачі використовують інтернет - платформи Zoom та Microsoft Teams. Можливо, найкращий спосіб організації лекційних та практичних занять для викладання – це відеоконференція через Zoom. Саме Zoom розрахований на відеоконференції з активною участю всіх, хто залучається до такої конференції. Також саме Zoom вважається найбільш «трендовим» сервісом здійснення дистанційного навчання не лише в Україні, а і світі, наслідком чого є велика кількість відеоінструкцій щодо налаштування та роботи сервісу. Zoom дозволяє негайно або на запланований час створювати відеоконференції, в яких можуть брати участь студенти. Zoom забезпечує аудіо- та відеозв'язок, що інколи є критично важливим (особливо при проведенні

практичних занять якщо необхідно перевірити, чи самостійно студент відповідає на питання). Zoom також має текстовий чат та кнопку для учасників «Підняти руку», що може бути використано для перевірки присутності студентів в конференції. Організатор конференції може самостійно вмикати та вимикати мікрофони на веб-камери всіх присутніх. Бажано, щоб організатором конференції був викладач. У програмі Zoom також присутній текстовий чат, що дозволяє обмінюватись повідомленнями або копіювати частини тексту. Відеоконференції в Zoom можна запланувати на конкретну дату та час. У такому випадку можна завчасно розіслати запрошення на заняття і запустити вже готову конференцію [1].

Microsoft Teams - центр для командної роботи в Office 365. Вона стала найпопулярнішою платформою для спільної роботи. Це спрощений варіант систем управління навчанням, який інтегрує користувачів, вміст і засоби, необхідні команді для ефективнішої роботи. Система також дозволяє академічній групі зустрічатися, спілкуватися, працювати разом, створювати контент та обмінюватися файлами. Бажано обмежувати кількість учасників для того, щоб сторонні люди не заважали ефективно працювати учасникам групи. Має захищений доступ. До недоліків системи Microsoft Teams відносимо такі: потрібно додатково створювати пошту Microsoft; немає електронного журналу; потребує певних навичок у роботі.

Зазначені форми дистанційного навчання відкривають нові перспективи для розвитку самоосвіти здобувачів. Дистанційне навчання розглядається науковцями як форма організації освіти, коли здобувачі освіти віддалені від викладача у просторі і часі, але можуть підтримувати діалог за допомогою засобів комунікації. Надання доступу до навчальних матеріалів, рекомендацій щодо роботи з ними відбувається у зручному місці та у зручний час. Це дозволяє знизити кількість аудиторних занять у загальному навантаженні студента і звільнити час для більш активної самостійної роботи, забезпечити індивідуалізацію навчання. Така організація процесу навчання припускає дещо інший підхід до навчання, зокрема: самостійність пошуку, аналізу, систематизації та узагальнення інформації, самоорганізацію й самоконтроль.

Перелік посилань

1. Вишнівський В.В., Гніденко М.П., Гайдур Г.І., Ільїн О.О. / В.В Вишнівський., М.П. Гніденко, Г.І. Гайдур, О.О. Ільїн // Організація дистанційного навчання. Створення електронних навчальних курсів та електронних тестів. Київ : ДУТ, 2014. 140 с.
2. Осадча К.П. Організаційні проблеми впровадження системи управління курсами у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій [Електронний ресурс] / К.П. Осадча, В.В. Осадчий. – Режим доступу : <http://2013.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=24&lang=ru>.

УДК 1.316

Ткаченко К.В., PhD, Петінова О. Б., професор кафедри філософії, соціології та МСКД

(Університет Ушинського, м. Одеса, Україна)

ПОЗИЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ КНР В КОНТЕКСТІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ: ФІЛОСОФСЬКА РЕФЛЕКСІЯ

Офіційні ЗМІ та державні заклади підтримують думку, що головним ідеологічним і економічним суперником Китаю є Америка і з цього можна зробити висновки, чому на інформаційному тлі КНР і РФ дотримуються однакової думки. А саме, ключова роль Америки і НАТО у конфлікті. Тут треба зазначити, що Росія не може культивувати у Піднебесній риторику про нацизм та націоналізм в Україні, адже через прагматичність Китаю у міжнародних відносинах, подібні причини є невагомими для КНР і незрозумілими через патріотизм та єдність власної держави, які насаджуються урядом повсякчас.

Позиція інформаційно-суспільного простору Китаю стосовно Російсько-Української війни може бути викладена в одній тезі «Україна і Росія наші друзі, а друзів не обирають». Але з першого тижня війни в інформаційному просторі поширювався наративи російської пропаганди, майже не згадуючи про інформацію з українських джерел. З початком нового спалаху коронавірусної інфекції Ковід-19, в Китаї, новини про війну відійшли на другий план. Загалом, за час війни риторика на інформаційних платформах не змінювалася.

Серед причин існуючої позиції КНР, а саме, знаходитися на нейтральній позиції, можна виділити:

1. Китайський прагматизм у міжнародних відносинах зі світом зазвичай поєднується з економікою. І це допомагає КНР балансувати в інтересах держави. Прикладом може слугувати відмова від накладання санкцій на РФ і використання їх слабого становища на власну користь.

2. Україна і Росія є важливими економічними партнерами Китаю. (Слід зазначити, що КНР є одним з найважливіших економічних партнерів України за станом на 2019-2021 роки.)

3. Не дивлячись на партнерські стосунки КНР з Україною і РФ, значне місце у торгово-економічній картині держави посідає також США і Європа. Країни заходу, які підтримують Україну, та побоювання КНР санкцій з їх сторони, стримують КНР приймати однозначну позицію у підтримці РФ.

4. Загострена ситуація з Ковід-19 у Китаї теж є економічною проблемою, яка насамперед коштує базових потреб у харчуванні, пов'язаних з поставками і теж є причиною позиції нейтралітету у війні Росії з Україною.

Для подальшого огляду варто детально розглянути особливості інформаційного поля в Китаї, який має низку особливостей:

1. На території КНР використовується лише внутрішній інтернет, тобто дозволено використовувати лише сайти контрольовані урядом.
2. Використання таких міжнародних соціальних мереж як Facebook, Instagram, Twitter, Tik-Tok, та пошукових платформ нахшталт Google -заборонені.
3. КНР має власні відповідники, які в свою чергу теж використовуються лише на території країни і не завантажуються за кордонами держави.

На основі даної інформації стає зрозумілим, що новини і СМІ КНР не демонструють пересічним глядачам жахиття які відбуваються в світі, в данному контексті, в Україні, і частково дублюють риторику пропагандистських каналів РФ. Це можна пояснити великою кількістю населення країни, зазвичай, влада оберігає

населення від негативної інформації задля збереження нормального психічного здоров'я та настрою мирного населення, та підтримки єдиної позиції на території держави.

Варто враховувати, що інформаційний вплив на населення дуже сильний. Китайці повністю розділяють точку зору і позицію влади у політичних питаннях. Серед жителів навіть є такий вираз, що «立场» (позиція) це не вибір, це єдина точка зору яку забороняється порушувати. «Є лише позиція, немає думки», цитуючи деяких жителів Піднебесної.

Українці, що проживають на території КНР наразі обмежені у висловлюванні власної точки зору стосовно воєних дій. Мітинги на території Китаю заборонені. Будь-яка інформація стосовно ситуації в Україні у китайських соціальних мережах суворо контролюється лідерами міст, державних установ і закладів у яких працюють громадяни України.

Tymofieieva A.V., Master student, Cherkashchenko O.M., senior lecturer, Translation Department
(Dnipro University of Technology)

IMPORTANCE OF DEVELOPING INFORMATION LITERACY OF TRANSLATION STUDENTS

The English language has been and remains one of the most popular foreign languages to study providing learners with a wide range of opportunities. Rapid development of international professional relations in various branches of science, education, politics, as well as different industries contributes to further enhancing of business communication in English. The new century witnesses the language becoming increasingly important as the language of international cooperation and, thus, imposing even greater responsibility on translators and interpreters as mediators of successful communication and demanding high quality and standard of their work. Therefore, teaching translation students to perform efficiently and provide adequate translation is of relevance [1].

High quality translation / interpretation provides effective messaging and equal participation of those who are involved be that an international project, negotiations, or industrial cooperation. All these can envisage the knowledge and understanding of specific terminology relevant for certain sphere. Therefore, apart from being excellent in grammar, phonetics or stylistics both in the native and foreign language translators work with, the students should develop their comprehension of technical or professional terms in the field they are to deal with (IT, mining, economics, medicine, politics, etc.). This is particularly crucial nowadays when new developments and innovative technologies result in appearance of new terms, definitions, and meanings.

Analysis of the students' performance in the courses related to translating or interpreting shows that they often have difficulties in reading technical texts and rendering the information in the other language, even in the native one. This is mainly caused by the lack of knowledge in technical sphere in general and lack of knowledge of technical vocabulary in particular. Most of them tend to use loan translation as a translation technique since without understanding the essence of a particular science or industry, they find it easier and more convenient. As a result, they distort the meaning of certain concepts causing problems of adequate perception of the original text.

The problem of using foreign language terms in domestic scientific terminology, as well as techniques for their translation, has been addressed by a large number of Ukrainian scientists. Thus, N. Yaremenko emphasizes insufficient development of specialised scientific and terminological apparatus of the Ukrainian language, which actualises the search for adequate (non-literal or borrowed), accurate translation options. This necessity outlines strict requirements for present-day translators, linguists, compilers of terminology dictionaries [2]. O. Zosimova points out that it is possible to use loan translation of foreign terms only if there are no proper lexical correspondences in the target language and considers it necessary to find adequate equivalents for foreign terms in the native language [3].

One of the ways to develop technical vocabulary of future translators / interpreters is to teach them to enhance their information literacy for the purpose of searching for proper sources of technical / professional terminology. By information literacy we mean students' abilities to find relevant information, to reflect over this information and process it, to understand its essence and importance as well as to apply it properly. Recent advance of information technologies has made access to specialised information easier and faster. Apart from authentic material, there are numerous electronic dictionaries, thesauri and glossaries, which are rather flexible and quick in their response to emergence of new vocabulary. Moreover, more and more professionals and translators / interpreters have access to them and they can add new information to the dictionary entries based on their experience and

expertise. As for the users, they can enter their requests, obtain and process results almost immediately.

On the other hand, certain sources may not be considered reliable while some translation outcomes, notably their abundance, can confuse translators / interpreters, particularly beginners. As a consequence, the students can produce inadequate Ukrainian equivalents of specialised words, technical or professional collocations. For example, terms which have been coined or introduced recently or have been formed by means of word formation not available in the target language may cause significant problems when choosing an adequate translation option, e.g., blending in English (*mansplaining*, *electrocute*, *pulsar*, *to guesstimate*, *infotainment*, etc.). Therefore, one of the primary goals should be to develop the students' awareness of search skills for proper use of special terminology. They are to be taught how to search for information in different sources and then how to deal with the available information, critically evaluating its quality and usefulness. In 2015, Association of College and Research Libraries (ACRL) introduced the *Framework for Information Literacy for Higher Education* based on a cluster of interconnected core concepts, with flexible options for implementation to promote information literacy as an educational reform. The Framework is underpinned by behavioural, affective, cognitive, and metacognitive engagement with the information ecosystem and emphasises the importance of developing critical self-reflection, as crucial to becoming more self-directed in that rapidly changing ecosystem [4]. Out of six frames, we find the following of particular significance while preparing future translators and interpreters:

- Information Creation as a Process;
- Information Has Value;
- Research as Inquiry;
- Searching as Strategic Exploration

All these should be supported by profound knowledge of both foreign and native languages. The students are to have solid linguistic foundation and understanding of relations between words, the context, meaning of specific terms and collocations, and others.

To conclude, information literacy is an important skill for future translators / interpreters which contributes to their individual growth regarding their understanding and proper use of technical and professional vocabulary, adequate rendering of the original texts in the target language, efficient collaboration with colleagues and experts in other fields, thus, improving their performance and making them more critical and competitive.

References

1. Нестерова О. Ю. Результати дослідження стану проблеми розвитку інформаційної культури в контексті підготовки майбутніх перекладачів до професійної діяльності / О. Ю. Нестерова // Інформаційні технології і засоби навчання. - 2014. - Т. 44, вип. 6. - С. 72-82. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_44_6_9.
2. Яременко Н. В. Стратегії перекладу англomовної науково-технічної термінології українською мовою. / Н. В. Яременко Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування. Серія: Філологічні науки, 2017. №272. – С. 44-52 .
3. Зосімова О. В. Особливості перекладу англійської кінотермінології українською мовою / О. В. Зосімова. Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка, 2013. - №. 14 (273), ч. I. – С. 93-99.
4. Association of College and Research Libraries (ACRL). Framework for information literacy for higher education. Retrieved from <http://www.ala.org/acrl/standards/ilframework>

Екологічні проблеми регіону

СЕКЦІЯ “ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РЕГІОНУ”

УДК 504:349.417

Гальченко З.С., провідний інженер відділу екології освоєння природних ресурсів
(Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, м. Дніпро, Україна)

ПЕРЕДУМОВИ НОВОГО ПОГЛЯДУ НА ОСВОЄННЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПОРУШЕНИХ ГІРНИЧИМИ РОБОТАМИ ТЕРИТОРІЙ

Здатність природного комплексу або його окремих компонентів задовольняти потреби суспільства в енергії, сировині, здійсненні різноманітних видів господарської діяльності складають його природно-ресурсний потенціал.

Порушені гірничими роботами території – це землі, що втратили свою господарську цінність або які є джерелом негативного впливу на навколишнє середовище у зв'язку зі зміною рельєфу, ґрунтового покриття, гідрогеологічного режиму в результаті діяльності гірничодобувної промисловості.

Процеси проведення гірничих робіт негативно впливають практично на усі компоненти довкілля.

Ще донедавна порушені гірничими роботами території вважалися непридатними для освоєння і залишалися у вигляді промислових відходів. Сьогодні ж складування на земній поверхні первинних відходів гірничого виробництва створює передумови для їхнього подальшого використання.

В розвинених країнах світу рівень використання промислових відходів досить високий (на сьогодні він сягає 80%).

В Україні до найбільш перспективних промислових відходів слід віднести[1]:

1) хвости збагачення руд чорних і кольорових металів, загальні запаси яких (Кременчуцько-Криворізький рудний басейн) вже досягають 2,5 млрд т з вмістом загального заліза – 14-20%, а в Нікопольсько-марганцевому рудному районі – 240 млн т, вміст марганцю в яких складає 10-15%. Утилізація шлаків Миколаївського глиноземного заводу дозволить отримати золото-рутил-цирконові (золото – 36-42%, циркон – 40-60%, рутил – 14-20%) концентрати;

2) втрачену мінеральну сировину відпрацьованих раніше родовищ, об'єм якої досягає 30-40% оконтурених запасів, вміст загального заліза в яких складає 45-67%;

3) запаси бідних і окислених руд, які складають у відвали.

Використання цих ресурсів дозволить отримати додаткові об'єми залізорудного концентрату і матеріали для будівельної індустрії.

Крім повторної розробки промислових відходів у гірничодобувних регіонах перспективним є залучення посттехногенних ландшафтів для використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), зокрема потенціалу сонячної енергетики та вітроенергетики.

Однією із ключових проблем розвитку ВДЕ в Україні є суттєвий дефіцит земельних ділянок для розміщення об'єктів альтернативної енергетики. В умовах гірничодобувних регіонів проблеми дефіциту земельних ділянок для розміщення ВДЕ не існує [2].

Порушені гірничими роботами території, які не можуть бути використанні в сільському господарстві, підходять для розташування сонячних панелей. В свою чергу відвали характеризуються значною висотою по відношенню до відмітки денної поверхні. Ця величина досягає 100-120 м і з часом може зростати, тому

вітроенергетичні установки можна розташовувати на відвалах різних висот, тим самим збільшуючи виробництво електроенергії.

Використання ВДЕ сприятиме відродженню вторинної екосистеми на порушених гірничими роботами територіях, забезпечить електроенергією високоенергетичні процеси демінералізації шахтних і кар'єрних вод.

Таким чином ще однією передумовою нового погляду на освоєння природно-ресурсного потенціалу порушених гірничими роботами територій стає їх залучення у подальшу господарську діяльність промислових регіонів.

Ще один перспективний шлях використання посттехногенних ландшафтів – рекреаційний. Наприклад, порушені гірничими роботами території можуть використовуватися для створення лижних трас. Також є цікавим досвід моїх колег. Ними були проведені комплексні дослідження по відновленню вторинних екосистем на порушених гірничими роботами територіях та була доведена ефективність використання посттехногенних ландшафтів для природоохоронних, рекреаційних і туристичних цілей. Так на сьогоднішній день вже створені 3 ландшафтних заказника «Візірка», «Вершина» і «Богданівський» загальною площею 1556 га на землях Інгулецького, Проссянського і Орджонікідзевського ГЗК відповідно [3].

Виходячи із наведеного, новим поглядом на освоєння природно-ресурсного потенціалу порушених гірничими роботами територій є те, що ці території розглядаються вже не як відходи виробництва, а як трансформований природно-ресурсний потенціал цих територій. Ступінь трансформації природно-ресурсного потенціалу порушених гірничими роботами територій визначає можливість рекультивації чи використання цих територій для потреб суспільства. Потенціал порушених гірничими роботами територій, насамперед, є найбільш цікавим для розвитку відновлювальних джерел енергетики (розміщення вітрогенераторів, сонячних панелей тощо), рекреаційних заходів (лижні траси, заповідники) тощо.

І, головне, сьогодні в Україні існує наявний технічний, науковий, земельний, природно-ресурсний потенціал для залучення посттехногенних ландшафтів у господарчий фонд країни. Існує можливість їхнього, хай і неповного відновлення, але ефективного використання для потреб суспільства.

Перелік посилань

1. Гальченко З.С., Данько Т.Т. Оцінка природно-ресурсного потенціалу порушених гірничими роботами територій // Геотехнічні проблеми розробки родовищ: Матеріали ХІХ міжнародної конференції молодих вчених (28 жовтня 2021 року, м. Дніпро). – Дніпро: ІГТМ ім. М.С. Полякова НАН України, 2021. – с. 129-134
2. Шапар А.Г., Емець М.А., Копач П.І. Перспективи використання альтернативних джерел енергії в умовах техногенно-змінених ландшафтів у гірничодобувних регіонах // Екологія і природокористування. 2015. – с. 20-30
3. А.Г. Шапарь, П.И. Копач, С.Н. Сметана. Взаимосвязь возрожденных вторичных экосистем и технологии доработки карьеров. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2012. – с. 351-362

УДК 504.3.054

Ломазов П.К., аспірант гр. 183А-21-02

Науковий керівник: Бучавий Ю.В., к.б.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

РОЗВИТОК СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АГЛОМЕРАЦІЇ ДНІПРО У ЗВ'ЯЗКУ З ПРОЦЕСАМИ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

Забруднення атмосферного повітря сьогодні є актуальною проблемою для більшості промислових міст України та світу. Тому важливою задачею є запровадження ефективної системи моніторингу та контролю якості атмосферного повітря на різних рівнях. Сьогодні м. Дніпро є потужним промисловим центром та характеризується високим рівнем забруднення атмосферного повітря. Загальний обсяг викидів в атмосферне повітря міста здійснюється понад 7000 стаціонарними джерелами забруднення, з яких 6 200 (89%) – організовані. Вагомий внесок в забруднення атмосферного повітря вносить автомобільний транспорт. Обсяг забруднень складає до 50,5% від загального обсягу викидів. Загальна кількість зареєстрованих транспортних засобів за період 2016–2020 року збільшилася з 40816 од. до 58092 од., відсоток вантажного громадського транспорту в транспортному потоці основними вулицями м. Дніпро складає від 9% до 20%. Зробити висновок про обсяги викидів від пересувних джерел у м. Дніпро наразі неможна через відсутність даних з офіційних джерел [1].

Станом на 2021 рік систематичний нагляд за рівнем забруднення атмосферного повітря в агломерації «Дніпро» здійснюється на 6 стаціонарних постах спостереження Дніпропетровським регіональним центром з гідрометеорології, на яких вимірюються концентрації наступних забруднюючих речовин: пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, оксид азоту, діоксид азоту, сірководень, фенол, аміак та формальдегід. Збір і обробка даних не автоматизована, а заснована на лабораторно-хімічних методах аналізу проб, що здійснюються 2–4 рази на добу залежно від речовини.

В Україні з 1 січня 2020 року введено «Основні засади екологічної політики України до 2030 року», про «впровадження екосистемного підходу в галузеву політику та удосконалення системи інтегрованого екологічного управління» [2].

Згідно з Євроінтеграційними процесами України відбулись зміни в природоохоронному законодавстві, зокрема у галузі моніторингу атмосферного повітря наразі є чинними документи: ЗУ «Про атмосферне повітря», ПКМУ від 14.08.19 р. «Деякі питання здійснення державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря», що скасовує ПКМУ від 9.03.99 р. № 343 «Про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря», документ, за яким й досі функціонують ці пости, в яких відсутня система безперервної реєстрації речовин.

Основні вимоги та умови розміщення пунктів спостережень регулюються наказом МВС України від 21.04.2021 р. № 300 «Порядок розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в зонах та агломераціях». Відповідно до цього наказу для агломерації м. Дніпро із населенням близько 1 млн. мешканців та перевищенням верхнього порогу оцінювання за твердими речовинами, щонайменша кількість пунктів спостереження складає 6.

Окрім виконання основних положень наказу, при обґрунтуванні місць розташування пунктів спостережень були ураховані наступні критерії:

- просторовий розподіл майданчиків промислових підприємств та обсягів валових викидів пріоритетних забруднюючих речовин від основних джерел забруднення

атмосфери;

- дані про кількість та щільність населення в адміністративних районах міста та характеристика житлової забудови;
- рельєф місцевості для аналізу умов розсіювання забруднюючих речовин;
- інтенсивність руху транспорту як пересувних джерел забруднення атмосфери;
- скарги від мешканців міста про несприятливий стан атмосферного повітря в місцях їх проживання;
- наявності постів спостереження центру гідрометеорології
- результатів попередніх вимірів довготривалих та короткотривалих та їх статистичної обробки із інтерполяцією даних на території агломерації;
- просторової репрезентативності даних через відносно рівномірний розподіл нових пунктів на території міста.
- придатної інфраструктури для розміщення і монтажу пунктів.

За результатами попередньої оцінки рівнів забруднення атмосфери та аналізу картографічного матеріалу було визначено місця розташування для 10 пунктів спостережень. Рекомендована схема розташування пунктів, їх типи наведена на рис. 1

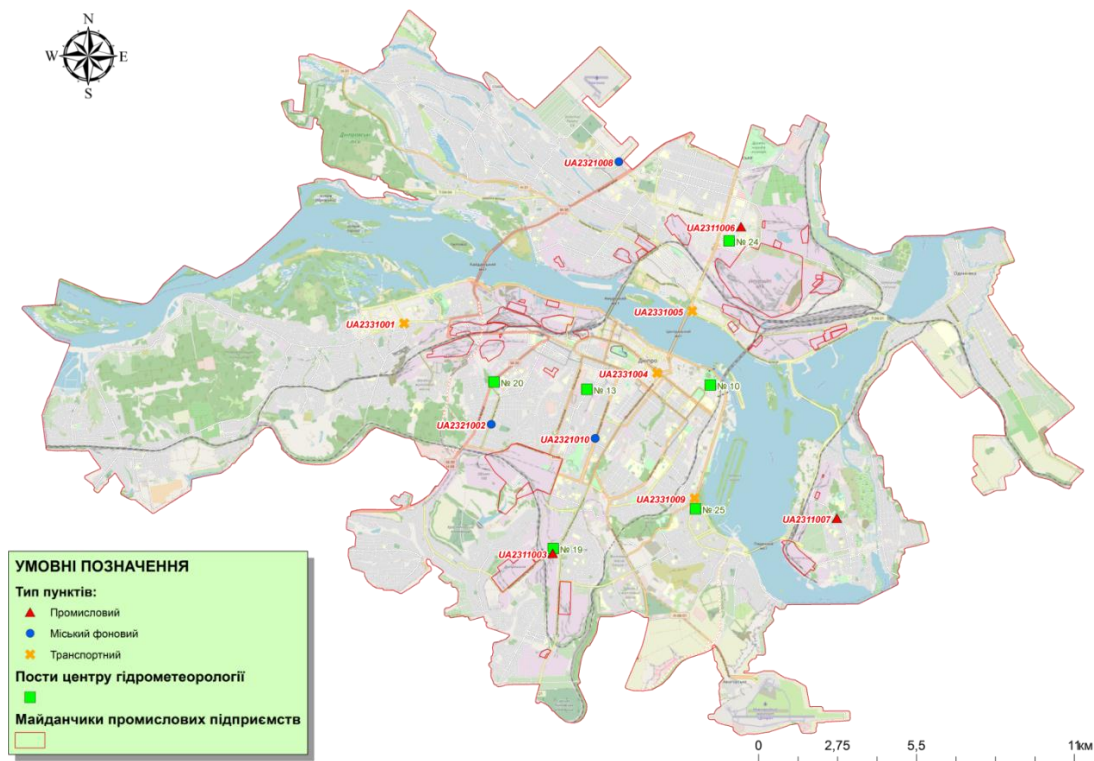


Рисунок 1 – Схема розташування пунктів спостереження агломерації Дніпро

Відповідно до запропонованої схеми для моніторингу атмосферного повітря агломерації Дніпро будуть задіяні 3 промислових, 3 фонових та 4 транспортних пункти спостереження. Локації пунктів обрані з метою доповнення існуючої мережу постів центру гідрометеорології.

Перелік посилань

Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2020 рік. [Електронний ресурс]
URL:

<https://adm.dp.gov.ua/storage/app/uploads/public/60e/d38/c15/60ed38c15a69f512978009.pdf>

Закон України Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>.

УДК 504.3.054

Мулін В.С., студент 183-20-1ПП

Науковий керівник: Матухно О.В., к.т.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М.КАМ'ЯНСЬКЕ

Місто Кам'янське – місто Дніпропетровської області із розвинутою промисловістю та значним техногенним навантаженням на довкілля. Місто входить до десяти міст України з найбільшою кількістю шкідливих викидів у атмосферу [1, 2]. Вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Кам'янське у 2017-2020 роках [3] наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Кам'янське у 2017-2020 роках

Назва забруднюючої речовини	Середньодобові ГДК ₃ , мг/м ³	Максимальні разові ГДК ₃ , мг/м ³	Середньорічний вміст, мг/м ³				Максимальний вміст, мг/м ³			
			2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Пил	0,15	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,9	1,5	0,8	0,8
Двооксид сірки	0,05	0,5	0,007	0,007	0,008	0,008	0,019	0,04	0,024	0,024
Оксид вуглецю	3	5	2	3	3	3	4	6	7	7
Двооксид азоту	0,04	0,2	0,07	0,07	0,08	0,08	0,24	0,11	0,22	0,22
Оксид азоту	0,06	0,4	0,04	0,04	0,04	0,04	0,14	0,08	0,09	0,09
Сірководень	-	0,008	0,005	0,006	0,007	0,007	0,0113	0,015	0,016	0,016
Фенол	0,003	0,01	0,007	0,007	0,008	0,008	0,018	0,024	0,03	0,03
Аміак	0,04	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,14	0,27	0,21	0,21
Формальдегід	-		-	0,009	0,012	0,012	-	0,034	0,098	0,098

Здоров'я людини напряму залежить від забрудненості повітря. Забруднене повітря – одна з причин смертності в цілому світі. Повітря впливає на наші: легені, шлунок, серце, та інші органи. Саме тому, визначення ризиків для здоров'я населення є актуальним і одним з провідних завдань сучасної екології.

Ризик для здоров'я характеризується величиною, що лежить в інтервалі (0..1), де 0 означає відсутність ефекту, а 1 – обов'язковий його прояв [4]. Аналіз ризиків для здоров'я населення виконано згідно МР 2.2.12-142-2007 «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» [5]. Відповідно до гігієнічних нормативів [6] усі речовини, які вимірювались, відносяться до речовин неканцерогенної дії. Результати розрахунку ризиків для здоров'я населення м. Кам'янське наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Результати розрахунку індексу небезпеки за 2017-2020 рік

Речовина	Критичні органи/системи	HQ _i			
		2017	2018	2019	2020
Пил (TSP)	Органи дихання	4	4	3	3
Двооксид сірки	Органи дихання	0,0875	0,0875	0,1	0,1
Оксид вуглецю	ЦНС, серцево-судинна сист, кров	0,6667	1	1	1
Двооксид азоту	Органи дихання	1,75	1,75	2	2
Оксид азоту	Органи дихання	0,6667	0,6667	0,6667	0,6667
Сірководень	Органи дихання	5	6	7	7
Фенол	ЦНС, серцево-судинна сист, нирки, печінка	1,1667	1,1667	1,3333	1,3333
Аміак	Органи дихання	0,5	0,5	0,5	0,5
Формальдегід	Органи дихання, імунітет	3,333	3	3	4
НІ загальний		17,171	18,171	18,6	19,6

Висновки. Як видно з таблиці 2, загальний коефіцієнт небезпеки впливу HQ_i за період 2017-2020 роки збільшився з 17,191 до 19,6 та значно перевищує нормативний показник (HQ=1). Це відбулося через збільшення показників небезпеки за окремими речовинами. Слід відмітити, що коефіцієнт небезпеки впливу чадного газу (HQ_{CO}) в останні роки збільшився до граничного нормативного значення, що свідчить про необхідність вжиття термінових заходів щодо зменшення кількості викидів СО. При цьому також можна відмітити, що коефіцієнт небезпеки впливу твердих часточок (HQ_{TSP}) – зменшився, проте все одно перевищує нормативний показник у 3 рази, що свідчить про високий ступінь забрудненості атмосферного повітря у місті. Таким чином, результати досліджень свідчать про необхідність впровадження заходів з поліпшення якості повітря у м. Кам'янське.

Перелік посилань

1. Повітря в Україні: ТОП-10 найбільш чистих і брудних міст. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://rubryka.com/2021/07/09/ukraine-air/>
2. В Украине назвали города с самым загрязненным воздухом: кто вошел в ТОП-10. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://telegraf.com.ua/ukraina/2021-11-18/5688875-v-ukraine-nazvali-goroda-s-samym-zagryaznennym-vozdukhom-kto-voshel-v-top-10>
3. Екологічні паспорти Дніпропетровської області за 2017-2020 роки. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://adm.dp.gov.ua/pro-oblast/rozvitok-regionu/ekologiya>
4. Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://adm.dp.gov.ua/pro-oblast/ekologiya-pro-oblast/ekologiya>
5. МР 2.2.12-142-2007. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря. Затв. Наказом МОЗ України від 13.04.07 №184, Київ, 2007 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0184282-07/print>

6. ГН1.1.2.123-2006 «Перелік речовин, продуктів, виробничих процесів, побутових та природних факторів, канцерогенних для людини», затверджені наказом МОЗ України № 7 від 13.01.2006 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0100-06>

Павлюк Т.С. к.е.н., доц.

(Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна)

ЗНАЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У РОЗВИТКУ ЕКОСИСТЕМИ

Значення менеджменту для господарської діяльності будь-якого підприємства дуже важко переоцінити. Також важко знизити роль та вплив інноваційного менеджменту на діяльність підприємств. В сьогоденні інновації та їх постійне удосконалення та впровадження в повсякденну діяльність підприємств усіх сфер займають все більш вагомe місце та все активніше пояснюють бурхливий розвиток одних підприємств, та занепад, або гальмування у розвитку інших підприємств, які цими інноваціями нехтують.

Говорячи про розвиток економіки країни в цілому, обов'язково слід згадати про те, що всі держави будують свої стратегії на основі застосування цілей сталого розвитку. Нагадаємо, що цілі сталого розвитку або, як їх також називають «Глобальні цілі» — це загальний принцип побудови майбутнього розвитку економік країн, що спрямовані, перш за все на подолання бідності, захист планети і забезпечення миру і процвітання всього світу [1]. А одними з цілей сталого розвитку є збереження екосистеми планети. Це пояснює доцільність поєднати два найактуальніших питання сьогодення, а саме: розвиток інновацій та збереження екосистеми планети. Таким чином, далі мова піде про роль управління інноваційними процесами задля подальшого розвитку екосистеми.

Перш за все, хотілося б зазначити, що собою являє поняття екосистема. Система - це впорядковано взаємодіючі і взаємопов'язані компоненти, що утворюють єдине ціле.

А отже, екосистема являє собою складну ієрархічну структуру, в якій поєднані складові в більш функціональні одиниці, що спричиняє виникнення нових якостей, яких до цього не було. Також - це єдиний стійкий природний комплекс живих організмів і природного середовища, в якому вони існують; відкритою термодинамічною системою, що існує за рахунок надходження з навколишнього середовища енергії та речовини і має здатність до саморозвитку та саморегуляції. Але не всяка комбінація «життя - середовище» - може бути екосистемою. Нею може стати лише середовище, де має місце стабільність і чітко функціонує внутрішній колообіг речовин [2].

Люди все частіше починають не лише розуміти нераціональність свого відношення до природи, але й відчувати цей негативний антропогенний вплив на природу на собі. Останнім часом все більше поширюється природоохоронний напрямок людської діяльності шляхом створення заповідних територій і акваторій. Екологічний проблем в світі зараз налічують екологи купу силенну. Серед найглобальніших, на сьогодні, можна назвати наступні: забруднення біосфери, і повітря і гідросфери, і проблема побутових відходів, також проблема деградації ґрунтів, руйнування озонового шару, кислотні дощі, радіаційне забруднення тощо. Проблем безліч, і всі вони поступово погіршують стін екосистеми планети в цілому. Для вирішення глобальних проблем має бути використаний і глобальний, загальносвітовий підхід.

Одним із заходів ефективного долучення до вирішення глобальних проблем, є активне використання інноваційного менеджменту. Можна виокремити багато визначень поняття «інноваційний менеджмент». Так, наприклад, Г.Д. Ковальов інноваційний менеджмент визначає як систему управління економічним розвитком [3]. При цьому менеджмент охоплює не тільки економіко-технічні проблеми, а й проблеми світогляду, бо світова тенденція полягає в радикальних змінах, пов'язаних з глобальним вибухом новацій. Деякі автори приділяють увагу інноваційному

менеджменту як функціональній системі управління і розглядають його як один з різновидів функціонального менеджменту, безпосереднім об'єктом якого є інноваційні процеси в усіх сферах економіки.

Слід також наголосити, що впровадження інновацій виконує декілька головних функцій, а саме:

- відтворювальну (інновація є важливим джерелом фінансування прибутків підприємства, тобто винагорода, що була одержана від продажу інновації на ринку може бути направлена на розширення обсягів виробничо-торгівельної, інвестиційної, інноваційної і фінансової діяльності);

- інвестиційну (дохід, який отримали від реалізації інновації може використовуватись в різних напрямках, в тому числі і як капітал, тобто використання прибутку від інновації для інвестування нових інновацій);

- стимулююча (отримання доходу за рахунок продажу інновації, що є для певним стимулом і мотивує його постійно вивчати запити споживачів, вдосконалювати організацію маркетингової діяльності, використовувати більш сучасні прийоми управління фінансами) [3].

Підкреслимо, що впровадження інновацій стосується різних сторін господарської діяльності підприємств та країни в цілому. Однак для обґрунтування управлінського рішення щодо нововведень необхідні широкі знання та аналіз в певній сфері. Саме системний підхід інноваційного менеджменту дає змогу проводити необхідне обґрунтування в кожному окремому випадку провадження інновацій. Це стосується і сфери збереження та подальшого розвитку екосистеми. Яскравим прикладом активного використання інноваційного менеджменту задля подальшого розвитку екосистеми є впровадження провідними світовими автомобільними компаніями нових виробничих ліній з випуску гібридних, або повністю електронних автомобілів, які виявилися досить прибутковими. Тож, зазначимо, що грамотний підхід до використання основних інструментів інноваційного менеджменту на різних підприємствах, не лише дають змогу організаціям отримувати додаткові прибутки, але й дбають про захист навколишнього середовища та розвиток екосистеми.

Розвиток науково-технічного прогресу зумовлює значні зміни в економіці країн, світовому співтоваристві. Сподіваємося, що в найближчому часі, менеджери компаній будуть все більш свідомо підходити до питання значущості інноваційних технологій та підходів у вирішенні екологічних проблем, які перешкоджають розвиткові екосистеми в цілому. Тому вкрай необхідна не лише чітка стратегія охорони природного середовища та посиленого контролю за природокористуванням, але й добре налаштована система інноваційного менеджменту на підприємствах.

Перелік посилань:

1. Цілі сталого розвитку. URL: <https://www.ua.undp.org/content/ukraine/uk/home/sustainable-development-goals.html> (дата звернення: 29.12.2021)

2. Екосистема: поняття та властивості. URL: <https://ru.osvita.ua/vnz/reports/ecology/21137/> (дата звернення: 22.03.2022)

3. Микитюк П.П. Інноваційний менеджмент. Навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 400 с.

4. Екологічні проблеми і свідоме поведінка: що знають жителями і жителі Києва. 2019. URL: <https://ua.boell.org/uk/2019/03/05/ekologichni-problemi-i-svidoma-povedinka-shcho-znayut-zhitelki-i-zhiteli-kiieva> (дата звернення: 23.02.2022)

Тесьолкіна Т.С., асп.; Лукашов Д.В., д.б.н., професор кафедри екології та зоології
(Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна)

СЕЗОННА ДИНАМІКА ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ЛИСТІ ГРАБУ ЗВИЧАЙНОГО (*CARPINUS BETULUS* L.) У МЕЖАХ ТЕРИТОРІЇ НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ» ТА КАНІВСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

На сьогодні однією з найбільш актуальних екологічних проблем є забруднення атмосферного повітря у населених пунктах з великими промисловими підприємствами та значними показниками щільності населення – мегаполісах та промислових агломераціях. Статистика Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) свідчить, що забруднення повітря є причиною 29% усіх смертей та захворювань від раку легенів, 17% – від гострої інфекції нижніх дихальних шляхів, 25% – від ішемічної хвороби серця, 43% – від хронічної обструктивної хвороби легенів та 24% смертей від інсульту [1].

Одним з типів забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, що можуть мати серйозний токсичний ефект, є важкі метали, що переважно містяться у складі пилу та аерозолів (PM₁₀ та PM_{2,5}) [2]. Зелені насадження, як один з елементів урбанізованого середовища, відіграють значну роль у покращенні екологічного стану міста. Окрім регуляції мікроклімату, захисту від шумового забруднення та поліпшення естетичного вигляду міського середовища, зелена інфраструктура міста затримує техногенні важкі метали в атмосферному повітрі. Доповідь *Millennium Ecosystem Assessment* [3] визначає як одну з ключових екосистемних послуг, що надають зелені насадження в урбанізованому середовищі, регуляцію якості атмосферного повітря шляхом затримки пилового забруднення та інших токсичних домішок, що становлять загрозу здоров'ю людини та міській екосистемі в цілому. Зважаючи на вищевикладене, метою даної роботи був аналіз динаміки вмісту важких металів у листі грабу звичайного (*Carpinus betulus* L.) протягом вегетаційного періоду 2021 року на територіях зі значним аеротехногенним забрудненням та фоновій ділянці.

Проби листя відбирали щомісячно на двох ділянках грабової діброви в межах Національного природного парку «Голосіївський» (далі НПП «Голосіївський»), що розташований в межах мегаполісу-мільйонника (м. Київ) та Канівського природного заповідника (далі КПЗ) (Черкаська обл.). Матеріал висушували до повітряно-сухого стану в умовах приміщення лабораторії, потім визолювали в муфельній печі за температури 450°C. Вміст важких металів у листі визначали за допомогою атомно-абсорбційного спектрофотометру C115-M1 з комп'ютерно-аналітичним комплексом КАС-101.

Результати досліджень представлені на графіках (Рис.1). Отримані дані показують, що у межах ділянки КПЗ концентрація Cd у листі грабу звичайного протягом червня-жовтня була відносно стабільною і коливалася від 0,058±0,009 мг/кг у липні до 0,118±0,006 мг/кг у жовтні, демонструючи тенденцію до накопичення протягом періоду дослідження. На відміну від КПЗ, на території ділянки НПП «Голосіївський» виявлено тенденцію до зниження концентрації. Так, максимальні концентрації зафіксовано у червні, а мінімальні – у вересні (0,16±0,02 мг/кг та 0,08±0,01 мг/кг відповідно).

Концентрація Pb у листі протягом досліджуваного періоду в умовах КПЗ суттєво не відрізнялася і коливалася в діапазоні від 0,81±0,38 мг/кг у вересні до 1,16±0,12 мг/кг у серпні. Максимальні концентрації цього металу у НПП «Голосіївський» виявлені у жовтні, а мінімальні – у квітні (1,19±0,04 мг/кг та 0,84±0,08 мг/кг відповідно).

У межах КПЗ Cu у листі грабу має тенденцію до накопичення протягом вегетаційного сезону. Його концентрація зростає від 3,74±0,04 мг/кг у червні до 8,14±0,54 мг/кг у жовтні. Для ділянки НПП «Голосіївський» відмічено відносну стабільність вмісту цього металу протягом травня-жовтня. Проте максимальна концентрація зафіксована у травні (6,21±0,94 мг/кг).

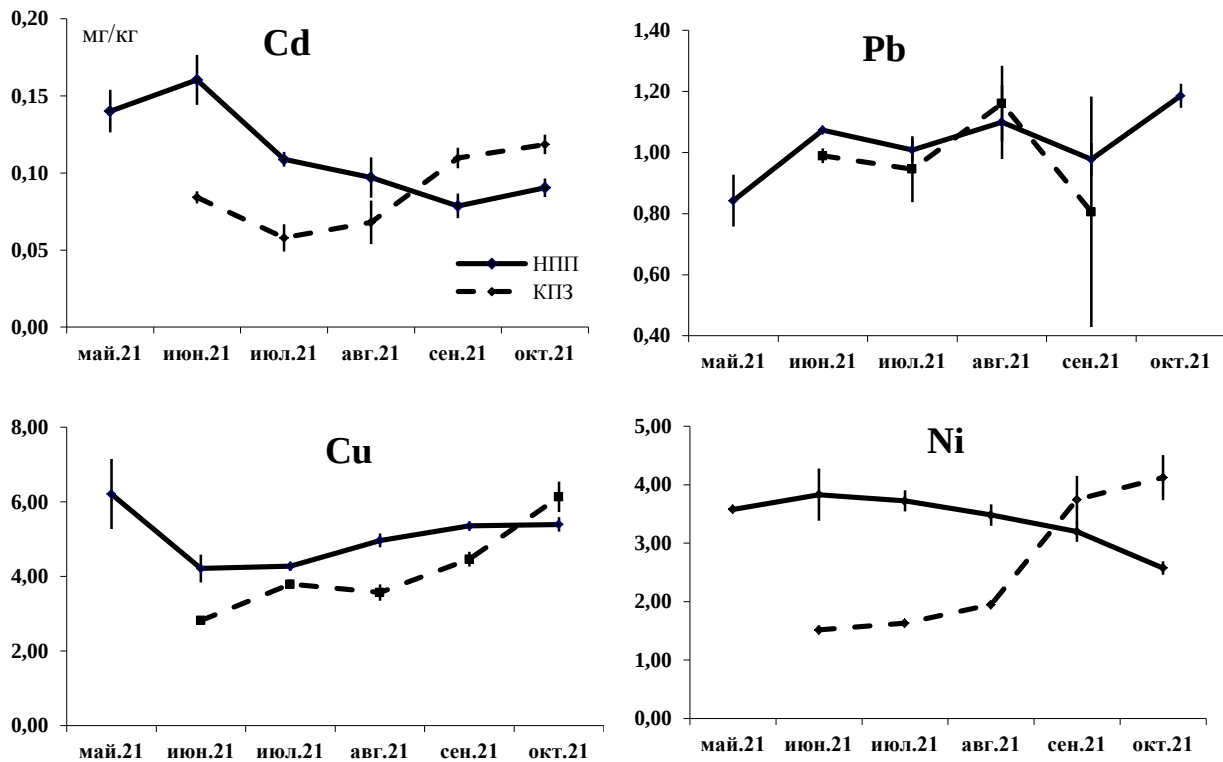


Рисунок 1. Концентрація важких металів (мг/кг) у листі граба звичайного протягом травня-жовтня 2021 р.

Динаміка концентрації Ni у листі граба у КПЗ має схожу з Cu поведінку – відбувається поступове накопичення цього металу в зеленій фітомасі протягом вегетаційного періоду. Так, мінімальна концентрація була виявлена у червні, максимальна – у жовтні ($1,51 \pm 0,07$ мг/кг, $4,12 \pm 0,39$ мг/кг відповідно). Для НПП «Голосіївський», навпаки, виявлене поступове зменшення вмісту цього металу протягом сезону. Максимальна концентрація була зафіксована у червні ($3,83 \pm 0,45$ мг/кг), мінімальна – у жовтні ($2,57 \pm 0,11$ мг/кг).

Таким чином, в умовах Канівського природного заповідника для Cu та Ni характерна виражена сезонна динаміка накопичення в фітомасі грабу, яка проявляється у зростанні концентрації у 2-3 рази. Для НПП «Голосіївський» було виявлено тренд до зниження концентрації Ni та Cd.

Перелік посилань

1. Ambient air pollution. URL: <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-and-health/ambient-air-pollution> (дата звернення: 10.04.2022).
2. Wei B., Yang L. A review of heavy metal contaminations in urban soils, urban road dusts and agricultural soils from China // *Microchem J.* 2010. 94(2). P. 99-107.
3. Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well being: Synthesis.* Island Press, Washington, DC, 2005, 154 p.

Чоботько І.І., провідний інженер відділу фізики вугілля та гірничих порід
(Відділення фізики гірничих процесів Інституту геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова Національної академії наук України, м. Дніпро, Україна)

ПЕРСПЕКТИВИ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ВУГЛЕВИДОБУТКУ ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ

Проведено короткий поверхневий аналіз наукових праць та інформаційних джерел новин в Інтернеті щодо перспектив переробки відходів вуглевидобутку гірничодобувних підприємств. Виявлено три напрями переробки зазначених відходів, як перспективу на майбутнє в Україні. Наведено короткі цитати інформаційних джерел новин з Інтернету про заходи щодо переробки відходів вуглевидобутку з гірничих підприємств.

На сьогоднішній день існують багато технологій та наукових праць з переробки відходів вуглевидобутку гірничих підприємств (далі – ВВГП). Зокрема слід виділити роботу Мнухіна А.Г. (2017 р.), де запропоновано методи добування чорних та кольорових металів з ВВГП однак ідея зазначеної праці не набула подальшого розвитку. За даними роботи Колесникова В.Є. (2012 р.) щорічно видобувається ВВГП понад 30 млн м³ «пустої» породи, кількість котрої за 200-т літній період експлуатації сягає 4 млрд. т. В роботі Петльованого М.В. (2019 р.) запропоновано вилучення цінних корисних компонентів з ВВГП та утилізації або використанні їх у якості вторинних ресурсів для різних галузей економіки.

В зазначених працях описуються засоби та методи утилізації, які можуть бути використані при переробці ВВГП. В ході здійсненого аналізу інтернет джерел слід виділити 3 основних цитати публікацій до подальших перспектив переробки ВВГП:

1. *Мінералогівугілля розглядає можливості реалізації проектів державно-приватного партнерства у вугільній промисловості:* «Реалізація проекту державно-приватного партнерства «Будівництво модульної збагачувальної установки (МЗУ) потужністю до 60 тис. т/міс. у схемі поверхнево-технологічного комплексу ВП «Шахта «Червоноградська» ДП «Львіввугілля» дозволить досягти бездотаційної і самоокупної діяльності шахти. Внаслідок впровадження нової модульної установки очікується, що вихід готової товарної вугільної продукції складе до 48 % замість 28-32%, які отримуються зараз після збагачення на ПАТ «Львівська вугільна компанія. Учасники наради обговорили заходи щодо зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, зокрема, організації виробництва будівельних матеріалів шляхом переробки породного відвалу тощо.» [1];

2. *На Донеччині гірники перетворюють шахтний терикон в зелену гору:* «У компанії зазначили, що ця біологічна рекультивация – важливий етап «життя» породних відвалів. Нові насадження будуть очищати повітря і виробляти кисень, затримувати пил, захищати своєю кореневою системою схили териконів від руйнування» [2];

3. *Шахтна порода може стати матеріалом для будівництва українських доріг й не тільки:* «Можливі напрямки використання гірської породи - це і виробництво матеріалів для будівництва (додавання при виготовленні стінових матеріалів, бетону), та формування насипів дорожніх транспортних споруд. На перспективі – комплексна переробка породних відвалів із вилученням їх цінних компонентів (вугілля, глинозему, германію, залізовмісних сполук)» [3].

Отже на основі поверхневого аналізу наукових праць та новин ми можемо виділити три основних перспективних напрямку переробки ВВГП: 1. збагачення; 2. рекультивация (озеленення); 3. використання в якості будматеріалу при будівництві доріг. Але до сих пір залишається проблема самозаймання (термічна деструкція) ВВГП,

котра вимагає застосування інноваційних технологій та методів боротьби з зазначеною проблемою.

Перелік посилань

1. Міненерговугілля розглядає можливості реалізації проектів державно-приватного партнерства у вугільній промисловості. 12.06.2019 р. [Режим доступу]:http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245376636
2. На Донеччині гірники перетворюють шахтний терикон в зелену гору. 19.10.2021 р. [Режим доступу]:<https://www.ukrinform.ua/rubric-yakisne-zhyttia/3334762-na-doneccini-girniki-peretvoruut-sahtnij-terikon-v-zelenu-goru.html>
3. Шахтная порода может стать материалом для строительства украинских дорог и не только. 02.11.2021 р. [Режим доступу]:<https://new.xn--80aafeg3bveo.dp.ua/81203/>

УДК 631.4

Чоботько І.І., провідний інженер відділу фізики вугілля та гірничих порід
(Відділення фізики гірничих процесів Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова Національної академії наук України, м. Дніпро, Україна)

ПРОБЛЕМИ ПЛОЩ ЗЕМЕЛЬ ПРИ СКЛАДУВАННІ ВІДХОДІВ ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

За наведеними даними в роботі [1] загальна площа сховищ виробничих відходів в Україні перевищує 30000 гектарів. Із загальної кількості хвостосховищ 21000 гектарів належать до вугільної промисловості, 5700 гектарів підприємствам металургійної і хімічної промисловості та 3300 гектарів підприємствам будівельної індустрії. Вищезазначені дані свідчать про те що проблема є дуже актуальною.

Зокрема найбільший інтерес представляють відходи вугільної промисловості, які займають значну частку від загальної площі.

В чому саме полягає проблема відходів вугільної промисловості?

- Економічний чинник (затрати на моніторинг теплового й газового стану, перепрофілювання, стан гідрогеологічного режиму підземних вод) відходів вугільної промисловості;

- Екологічний чинник (виділення шкідливих речовин внаслідок горіння, порушення природного гідрогеологічного режиму підземних вод внаслідок абсорбції шкідливих хімічних елементів під дією зовнішніх опадів, вплив на навколишній природний ландшафт «порушення земель»);

- Займають значну корисну площу земель.

Що дасть вирішення зазначеної проблеми відходів вугільної промисловості?

- Значну економію коштів витрат на утримання протипожежних заходів;
- Поліпшення екологічного стану регіонів;
- Використання корисної площі земельних угідь, які були відведені для складування відходів під побудову фермських угідь, житлових масивів, парків, тощо.

Зокрема слід виділити найбільш один з дієвих способів переробки та утилізації відходів вугільної промисловості для звільнення корисних площ земельних угідь – сепарація.

Сепарація – найбільш поширений спосіб утилізації відходів вуглевидобутку, який використовують США, Туреччина, Польща та інші держави. Він є найбільш прибутковим оскільки дозволяє окупити витрати при максимальному збагаченні відходів вуглевидобутку та отримання цінних рідкоземельних металів з 1 м³ обробленої породи [2].

Перелік посилань

1. Хомич Н.О. Вилуговування металів із хвостосховищ, які містять відходи гірничорудних підприємств, мікробіологічним методом // Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції інституту енергозбереження та енергоменеджменту НТУУ «КПІ» «Енергетика. екологія. людина», 2013. – С. 18-21.

2. Чоботько І.І. Про питання щодо утилізації відходів вуглевидобутку шахт України // Восьма ювілейна міжнародна науково-технічна конференція студентів, аспірантів і молодих вчених, присвячена 20-річчю ради молодих вчених дніпропетровської області «Молодь: наука та інновації» Т. 10, 26-27 листопада 2020. – С. 54-55.

Економіка і управління в промисловості

СЕКЦІЯ “ЕКОНОМІКА І УПРАВЛІННЯ В ПРОМИСЛОВОСТІ”

УДК 658.3:005.033

Дудченко С.А., аспірант

Науковий керівник: Гуржій Н.М., д.е.н., професор кафедри підприємництва, менеджменту організацій та логістики

(Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна)

**ЛЮДСЬКИЙ ФАКТОР У ВИРОБНИЧОМУ ПРОЦЕСІ ПРОМИСЛОВОГО
ВИРОБНИЦТВА**

Для відображення нових поглядів на зростаючу роль людини на промисловому підприємстві, дуже часто застосовують категорію «людський фактор», яка концентрує увагу на активній ролі працівника у процесі виробництва. Це відповідає новій соціальній ситуації, яка характеризується недостатньо ефективним використанням живої праці [1]. Економічна категорія "людський фактор" поєднує та систематизує економічні аспекти усіх властивостей і видів діяльності людини [2]. Людський фактор в умовах рівної конкурентної боротьби за наявності однакових техніки та технологій стає визначальним в діяльності підприємства. Оскільки, продуктивні сили й виробничі відносини постійно змінюються та розвиваються, то, відповідно змінюються та зростають, місце і роль людини в процесі виробництва, особливо в сучасних умовах: з одного боку, відбувається переорієнтація функцій людини за рахунок механізації й автоматизації, а з іншого—підвищується значення її професійної підготовки та здатності забезпечити функціонування складного технічного обладнання [3]. Удосконалення технологій, надійності і безпеки функціонування техніки, призводять до того, що людина стала самим слабким ланцюгом виробничої діяльності, або, так званий, людський фактор, став основною причиною невідповідностей, які можливо виявити в процесі виготовлення виробу та відмов, що відбуваються під час експлуатації. Це потребує суттєвих змін в умовах життя і праці людей, вимагає підвищення професіонального рівня, що можливо лише для людей з достатнім рівнем культури і освіти [3]. І зараз, в промисловому виробництві під людським фактором розуміють сукупність всіх властивостей людини (психічних, фізіологічних, біохімічних, антропометричних), які визначаються критеріями функціональної відповідності людини і техніки [4]. Людський фактор, як чинник виробничого процесу оцінюється різноманітними якісними і кількісними ознаками, що стосуються різних ступенів, як особисто працівника, так і організації в цілому [4].

Вирішення питань проблем виробництва пов'язаних з людським фактором, слід розглядати, як взаємодію між компонентами системи, в центрі якої знаходиться людина; взаємодію між людиною і обладнанням, людиною і процедурами чи програмним забезпеченням, людиною і навколишнім середовищем, та людиною і соціальною групою, в якій вона знаходиться.

Будь-якій людині властиві обмеження можливостей або помилки. Рівень складності, виконуваних завдань не завжди відповідає психофізіологічним характеристикам людини, що призводить до виникнення проблем. Викликані людським фактором помилки, як правило, ненавмисні, тому що, людина свої помилкові дії розцінює, як вірні. За для якісної оцінки таких дій та можливості впровадити заходи, які унеможливають повторення або появу аналогічних помилок, їх слід оцінювати по шести критеріях (факторах впливу на виконавця): біологічні властивості людини (фізіологія), психологія людини (увага), психологічні процеси (сприйняття), психічний

стан (стрес), патологічний стан (хвороба), особисті якості (відповідальність), здобуті знання, уміння і навички, мотивація (побоювання).

Таким чином, основу людського фактору становить особистий потенціал людини, який складається з психофізичного, кваліфікаційного та особистісного потенціалу. Особистий потенціал, як інтегральний показник професійних, інтелектуальних і психофізіологічних можливостей людини по здійсненню широкого комплексу функцій в процесі суспільно корисної діяльності, характеризується системою показників, що розкривають різні грані його можливостей щодо участі у праці, та дозволяють підійти комплексно до виявлення резервів їх активізації [6].

Як видно, виникає необхідність впровадження заходів, спрямованих на урахування людського фактору на кожному промисловому підприємстві, як основного механізму впливу на економічні показники організації, якості та безпеки експлуатації виробленої продукції. Необхідності створення на підприємстві концепції управління людським фактором з урахуванням індивідуальних характеристик існуючого виробництва. Де необхідно визначити основні причини виникнення помилок персоналу, їх характеристики, якісний склад та їх вплив на функціонування підприємства. Відокремити помилки персоналу на основі особистого потенціалу працівників, помилки персоналу на основі технічних складових, помилки в організації виробничого процесу та помилки в системі планування, обліку та логістики. Передбачити організаційні складові в структурі підприємства для обліку, реєстрації та розслідування причин виникнення помилок персоналу, роботу з статистичними даними. І найважливішою з структурних складових організації необхідно визначити складову, яка забезпечить зворотній зв'язок та подальший аналіз результатів впроваджених заходів [4].

На існуючому етапі розвитку економіки виникає потреба розробки стратегій розвитку промислового підприємства на основі аналізу впливу людського фактору. Ці стратегії потребують більш суттєвого аналізу та ширших заходів, які будуть охоплювати всі чинники і критерії впливу людського фактору. Такі, як навколишнє середовище (фізичні параметри навколишнього середовища, та його вплив на фізіологічний стан працівника), нормативи і організаційно-технологічні процедури підприємства, мотивація в системі відносин людського фактору та її вплив на ефективність діяльності підприємства, технічне і технологічне забезпечення підприємства, соціальні та соціально-психологічні відносини в виробничих групах. Особливу увагу треба приділяти помилкам в управлінських рішеннях.

Таким чином, людський фактор в управлінні підприємством є найважливішим компонентом загальної системи управління, який визначає необхідний стан персоналу, дозволяє забезпечувати виконання завдань, за рахунок створення необхідних властивостей персоналу підприємства [4, 5]. Ефективна система механізмів управління людським фактором працівників забезпечить підвищення ефективної діяльності підприємства та його подальший стратегічний розвиток.

Перелік посилань

- 1 Бойко Т.В., Борисова Т.Н. Людський фактор як основний ресурс підвищення ефективності підприємства. Науковий журнал «Вісник економіки і права» №5, 2018. С36-45
- 2 Колмаков В. Управління розвитком персоналу: Учбовий посібник Міжрегіональна академія управління персоналом.- К.: МАУП, 2006. 712с
- 3 Інформаційні технології. [електронний ресурс]. Режим доступу: http://infohmc5.blogspot.com/p/blog-page_44.html.
- 4 Корнілова О.В. Людський фактор антикризового управління та його особливості в підприємствах роздрібної торгівлі.- Електронний журнал «Ефективна економіка» №12. -2010. <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=425>

- 5 Економічна енциклопедія. У трьох томах. Т. 2. / Редкол. С.В. Мочерний (відп. ред.) та ін. – К.: Видавничий центр «Академія», 2001. 840с
- 6 Артем'єв В.Д., Лисаков Н.Д., Лисакова Е.Н. Людський фактор в експлуатації авіаційної техніки: монографія.-К. Видавництво ІП Жуков, 2018. 156с.

Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

**СЕКЦІЯ “ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА
ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА”**

УДК 621.23.14

Дрешпак Н.С., к.т.н., доцент кафедри електротехніки

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

**СИСТЕМИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ ISO 50001 ЯК СКЛАДОВІ
СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ**

Концепція сталого розвитку, запропонована американським економістом Дейлі Германом, лежить в основі принципів стратегічного планування ЄС та визначає «розвиток, що задовольняє потреби теперішнього часу, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби» [1]. Вона охоплює різні напрямки діяльності держави: економічний, соціальний, екологічний, тощо. Важливою складовою успішного розвитку будь-якої держави є розвинена енергетична галузь.

Для оцінки ефективності використання енергоресурсів на державному рівні застосовують показник, який називають Індексом енергетичної трилеми (рис.1). Він враховує три основні критерії ефективності використання енергії, а саме: енергобезпеку (надійність енергопостачання споживачів), енергетичну справедливість (справедливий доступ споживачів до енергоресурсів) та екологічну стійкість (показує, як енергоресурси впливають на навколишнє середовище). В нинішніх умовах України вважають країною з низьким рівнем енергоефективності виробництва [2]. Для виправлення існуючої ситуації в Україні вводять в дію закони та нормативно-правові акти, необхідні для виконання вимог (Директив) ЄС, направлених на підвищення ефективності використання енергоресурсів.

21 жовтня 2021 року Верховною Радою України був прийнятий новий закон «Про енергетичну ефективність». Закон визначає ключові засади енергетичного менеджменту та енергоаудиту для українських підприємств. Відтепер промислові підприємства повинні проводити енергоаудити кожні чотири роки, забезпечуючи конкретні показники щорічного скорочення споживання енергії.

Покращення показника екологічної стійкості держави може бути досягнуто за рахунок підвищення енергетичної ефективності підприємств та використання відновлювальних джерел енергії. Для зменшення енергоємності ВВП необхідно посилювати вплив сучасних методів управління енергоспоживанням підприємств, удосконалювати способи контролю та нормування енергоспоживання (визначення планових показників), залучаючи до процесу управління безпосередніх виконавців виробничих процесів.

Визнаним підходом до вирішення існуючих проблем є впровадження систем енергетичного менеджменту (СЕНМ), які відповідають міжнародному стандарту ISO 50001. СЕНМ дозволяють проаналізувати стан енергозабезпечення і енерговикористання, організувати об'єктивний облік і контроль за рівнями витрат усіх видів паливно-енергетичних ресурсів, критично оцінити енергетичну ефективність промислових технологій, визначити резерви енергозбереження і запропонувати комплексні енергозберігаючі заходи для ефективного використання енергетичних ресурсів.

Щорічна кількість промислових підприємств, сертифікованих Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) на предмет відповідності міжнародним стандартам

енергоменеджменту (ISO 50001), є показником поширеності таких систем як в країні, так і в світі. Сьогодні тисячі компаній в Європі використовують системи енергоменеджменту на своїх підприємствах. Досвід їх впровадження показує, що підприємства, які використовують СЕнМ, при мінімальних капіталовкладеннях протягом перших років введення їх в дію отримують підвищення енергоефективності у межах 10-20% [3].

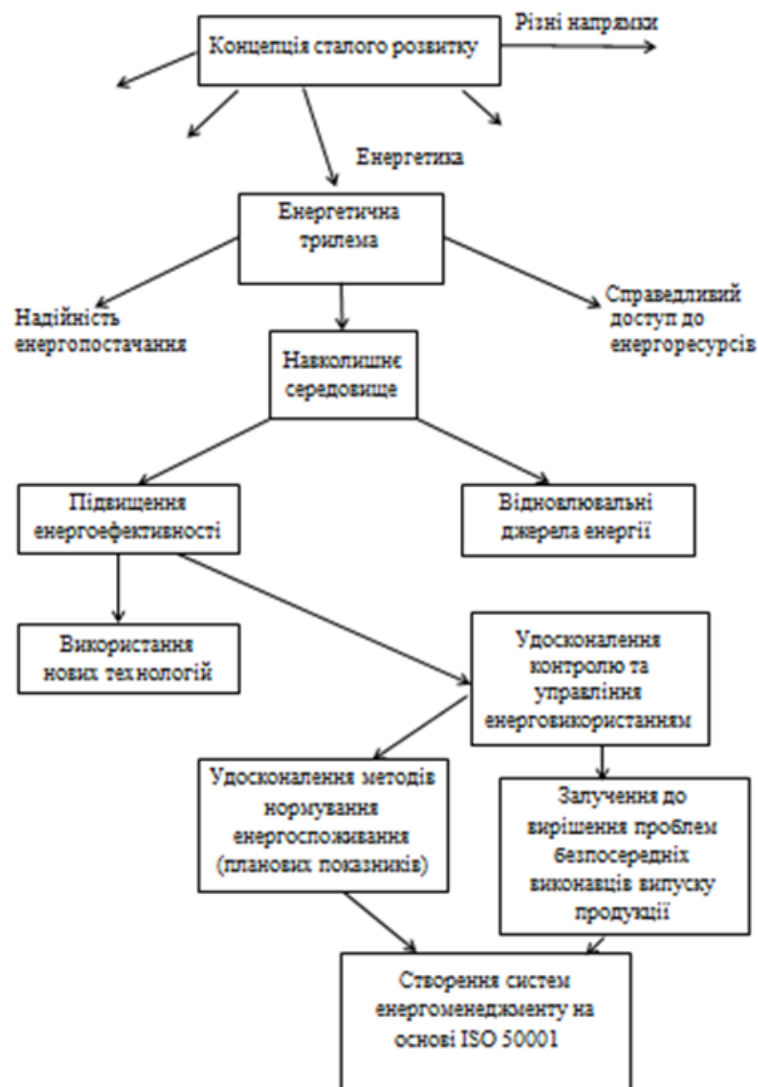


Рисунок 1 – Зв'язок завдань сталого розвитку з управлінням енерговикористанням

Впровадження систем енергоменеджменту на підприємствах України набуває особливої актуальності в умовах відновлення регіонів після закінчення воєнних дій. Так, наприклад, на Дніпропетровщині, де сконцентровані тисячі підприємств металургійної, металообробної, машинобудівної та інших енергоємних галузей промисловості, вирішення завдань енергозбереження особливо актуальне. Зміни в умовах функціонування енергоринку, різке зростання тарифів на енергоносії обмежують можливості енергозабезпечення підприємств і, як результат, зменшують їх конкурентоспроможність.

Перелік посилань

1. [Charles F. Kutscher, Jana B. Milford, Frank Kreith. Principles of sustainable energy systems – Third edition](#): CRC Press Taylor & Francis, 2018. 654 p. [ISBN 978-0-429-48558-9](#).

2. Палєхова Л. Л. Управління сталим розвитком: навч. посіб. Дніпро: НТУ «Дніпровська Політехніка», 2020. 330 с.

3. В Україні прийнято національні стандарти з енергоаудиту та енергетичного менеджменту відповідно до європейських норм. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження, 2016. [URL: http://sae.gov.ua/uk/news/1184](http://sae.gov.ua/uk/news/1184) (дата звернення 26.

Лябагова Т.В., аспірантка кафедри електротехніки

Іванов О.Б., кандидат технічних наук, професор

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РЕГУЛЮВАННЯ АКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ ВІТРОУСТАНОВКИ

Вітроенергетика є однією з найбільш швидкозростаючих технологій виробництва електроенергії, яка розвивається у більшості країн світу [1]. Встановлені потужності вітрових турбін у світі з кожним роком зростають, середній темп зростання складає близько 15% [2].

Однією з вимог до вітроелектростанцій є необхідність підтримувати максимальну потужність і регулювати її в залежності від швидкості та характеру вітрового потоку.

Для підвищення енергоефективності вітрової установки в широкому діапазоні зміни швидкості вітру і можливості контролю потужності перевагу слід надавати вітровим установкам з регулюванням швидкості обертання на базі асинхронного генератора подвійного живлення.

В асинхронному генераторі подвійного потужність перетворювача становить близько 25% від загальної потужності системи [3]. При використанні даного типу генератора стала робота забезпечується, якщо ковзання має значення близьке до критичного, як правило використовується діапазон $\pm 33\%$ [4]. Генерування електричної енергії на базі асинхронного генератора подвійного живлення дозволяє забезпечити регулювання потужності у діапазоні зміни швидкості вітру, зокрема, роботу вітроустановки у режимі максимальної потужності.

За зміни швидкості вітру у діапазоні, що притаманний місцевості, де розташовано вітроустановку, змінюються умови, за яких генерується максимальна потужність. Основними параметрами, від яких залежить вихідна потужність вітроустановки є швидкість вітру, швидкість обертання лопатей, кут їх нахилу та радіус ротора турбіни. Відповідність швидкостей обертання вітрової турбіни та генератора при забезпеченні потрібного режиму роботи вітроустановки у заданому діапазоні зміни швидкості вітру забезпечується вибором параметрів асинхронної машини та передавального числа редуктора з урахуванням динамічних процесів при зміні швидкості обертання.

Обрання числа полюсів магнітного поля асинхронного генератора подвійного живлення установки, у якій реалізується режим максимальної потужності, залежить від діапазону значень швидкості вітру V ; характеристики максимальної потужності турбіни P , яка залежить від її радіусу R ; допустимих меж регулювання швидкості обертання та передавального числа редуктора, яке впливає на перехідні процеси при зміні швидкості. Швидкість обертання вітрової турбіни може бути перераховано на швидкість обертання ротора генератора ω . Побудову характеристики максимальної потужності вітроустановки виконано на підставі математичної моделі, з використанням методики регресійного аналізу.

На графіку (рис.1) наведено характеристики максимальної потужності вітрової турбіни у функції швидкості ротора генератора при передавальному числі редуктора рівному 100 для трьох значень радіусу вітроколеса у діапазоні швидкості вітру $V = 5 \dots 13$ м/с й зазначено синхронну швидкість при числі пар полюсів рівному одному, двом і трьом при частоті силової мережі 50 Гц, а також межі регулювання швидкості для цих випадків. Якщо швидкість вітру перевищує максимальне значення вказаного діапазону, швидкість обертання турбіни обмежується шляхом повороту лопатей для запобігання їх пошкодження

Як випливає з наведених залежностей, в умовах, за яких проведено моделювання характеристик вітрогенераторної установки, режим максимальної потужності може бути реалізовано у заданому діапазоні швидкості вітру для турбін радіусу від R_1 до R_4 при застосуванні шестиполіусного генератора. Номінальна потужність генератора залежить від радіуса вітроколеса. Зокрема, необхідний генератори номінальної потужності 180, 400, 2800, 6100 кВт при радіусі вітроколеса $R_1 = 25$ м, $R_2 = 35$ м, $R_3 = 45$ м відповідно. Такий же режим може бути отримано при чотириполіусному генераторі при відповідній потужності 250, 2000, 3600 та 8800 кВт. Для двополіусної машини режим максимальної потужності можна здійснити у вітроустановках відносно невеликої потужності. Так при радіусі R_1 номінальна потужність вітрогенератора становить близько 1000 кВт, подальше її збільшення можливе при перевищенні допустимої швидкості вітру і швидкості обертання вітроколеса.

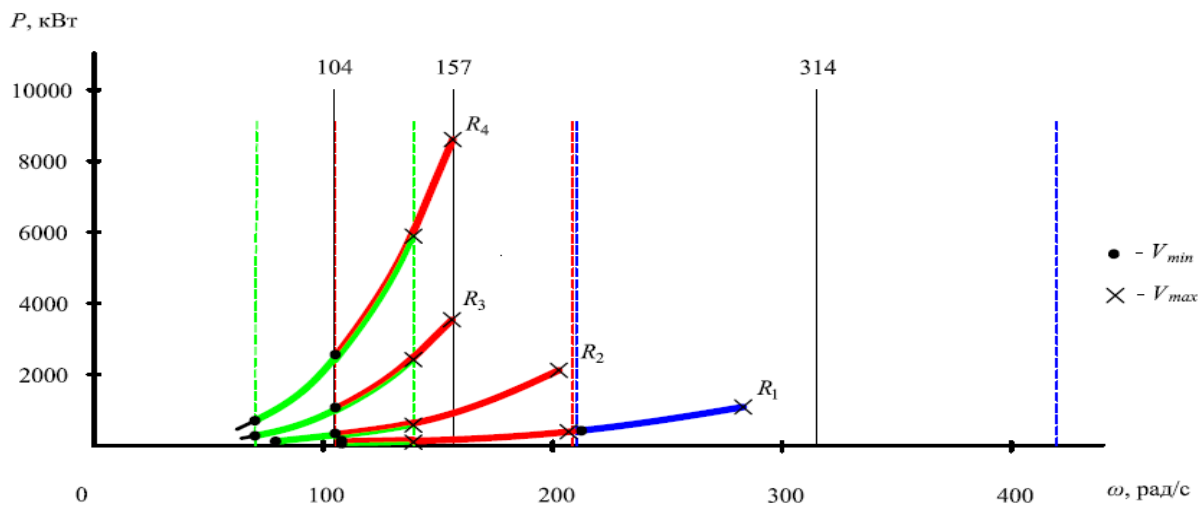


Рисунок 1 - Графік залежності $P(V, \omega, R)$

Викладений спосіб, заснований на пропонованій методиці побудови й використання залежності $P(V, \omega, R)$, надає можливість вибору синхронної швидкості генератора, радіусу вітроколеса при заданому передавальному числі редуктора для здійснення режиму максимальної потужності вітроустановки потрібної потужності.

Перелік посилань

1. Bourlis D. A Complete control scheme for variable speed stall regulated wind turbines. Fundamental and Advanced Topics in Wind Power. July 5th, 2011. DOI: 10.5772/17569
2. Statistics Time Series. International Renewable Energy Agency. Retrieved February 23, 2022, from <https://www.irena.org/>
3. Polinder H. Overview of and trends in wind turbine generator systems // 2011 IEEE Power and Energy Society General Meeting. 2011. P. 1–8. DOI: 10.1109/PES.2011.6039342.
4. Müller, S.; Deicke, M.; de Doncker, Rik W. Doubly fed induction generator systems for wind turbines. In: IEEE (2002) industry applications magazine. Page(s)/Article-Nr.: 26-33.

Ярошенко Я.В. аспірант кафедри електротехніки

Ципленков Д.В., Бобров О.В., кандидати технічних наук, доценти

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ПЕРСПЕКТИВИ МОЖЛИВОСТІ АКУМУЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ З ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Після піку будівництва потужностей відновлюваної енергетики в 2015-2019-х роках на території України, що були у більшості своїй виражені в якості генерації енергії з сонячного світла, сонячні електростанції, на зміну старим викликам, прийшли нові. На зміну питання стосовно кількості генерації електроенергії, прийшло питання стосовно її зберігання і використання в найбільш необхідний момент. Цей прояв цікавості в даному питанні виник за великою мірою через проблеми з маневреністю енергомережі, які почали з'являтися в той самий період перевантажень, застарілих магістралей і приймачів енергії, об'єктами генерації «зеленої» енергетики.

Вже зараз існують певні напрацьовані варіанти боротьби з, так званими, «просадками» потужності в мережі, або-ж, недогенерацією і перегенерацією енергії. У першому випадку, таймлайн на який припадає даний етап зазвичай фіксується наприкінці другої половини доби, з 19:00 до 23:59. Зазвичай це пов'язано з тим, що кількості виробленої електроенергії не вистачає задля задоволення всіх «апетитів» (які до речі щорічно зростали) у її використанні. Другий випадок, припадає в середньому на середину доби (11-15:00 влітку) коли генерація СЕС найбільша. Стається ефект перегенерації через те, що в цей час, ми не маємо достатньої кількості споживачів електроенергії, і, її надлишок в мережі або створює великі кількості реактивної енергії, або просто в якості теплової енергії йде «в нікуди». При тому, що близько 9% електроенергії виробляється з ВДЕ (станом на 4-й квартал 2021 року), ця енергія не здатна майже жодним чином вплинути на перекриття пікових навантажень в мережі споживання електроенергії. Тому що, сонячні електростанції – генерують електроенергію під час сонячного дня, або-ж коли навіть мінімум сонячної інсоляції досягає земної поверхні, з урахуванням відбиття від землі, від хмар, тощо; вітрові електростанції, мають можливість працювати вночі, тому що їх генерація залежить від наявності вітру, проте через те, що фактор наявності вітру також доволі змінний, не можна розраховувати на 100% генерацію від ВЕС на протязі всієї доби, навіть у промислових зонах корони вітрів. Єдиною «рятівною паличкою» в даному випадку можуть слугувати гідроакumuлюючі електростанції (ГАЕС) котрі будуються в спеціально підібраних і облаштованих, (або штучно створених, див. деривація) умовах річок, де вода, що падає з певної висоти, потрапляє в свою чергу на лопаті турбіни і змушує їх прийти до руху, а ті, у свою чергу, змушують обертатися вал генератора і виробляти електроенергію. Проте в реаліях нашого ландшафту, істотного впливу вже існуючі ГАЕС і ГЕС не дають, а географічне розташування річок та водоканалів не дозволяє загатити греблями великі території, бо це пагубно буде впливати не лише на флору та фауну і екологічну обстановку, а і на інші, не менш важливі сегменти економіки, такі як, наприклад – аграрна.

Іншим, можливим рішенням вище згаданих питань з маневреністю і генерацією, може бути широке вживання акумулюючих систем електроенергії. Адже, вже зараз існує низка технологій акумуляції електроенергії в промислових варіантах, або-ж, наприклад ідея зберігання електроенергії шляхом переведення її в інший агрегатний стан, наприклад – газ.

Стосовно газового середовища, котре може бути найкращим «акумулятором» електроенергії наразі точиться багато суперечок, проте майже всі дослідники, розробники і інженери в даному питанні зійшлися на думці, що перший елемент таблиці хімічних елементів Менделєва, водень, або Гідроген = H_2 , спроможний якнайкраще виконати цю роль.

Наразі існують десятки способів отримання водню, але найширшого вжитку здобули лише декілька методів. Перший – генерація водню при конверсії метану CH_4 з водяною парою. Проте доволі складний і неекологічний шлях десульфуації, що пов'язаний з викидами вуглекислого газу CO в атмосферу, з екологічної точки зору є нерелевантним. Другий метод, отримання водню шляхом пропускання водної пари через викопне вугілля і конвекції часток вуглецю з сульфідами. Проте, цей варіант, знову ж таки, супроводжується значним виділенням CO в атмосферу і є неекологічним. Третій варіант – електроліз. Шляхом електролізу ми навчилися отримувати найбільш чистий водень, його ще називають «зеленим». Саме за даним способом вбачають прогресивне майбутнє у акумулюванні електроенергії. Особливо чітко, такий спосіб акумуляції наразі вбачається у комплексному поєднанні електролізної установки з сонячною електростанцією і її генерацію в період пікових сонце-годин. Це дозволить збирати нерозподілену і надлишкову електроенергію в водневій резервуарі з подальшим її використанням. Проте і в цього методу є свої недоліки. Основним, на мою думку поряд з дороговизною і незначним представленням в балансах енергосистем світових країн-лідерів в даному плані, є його ефективність. Тобто, наразі, в невеликих масштабах і без модернізованої інфраструктури, водень є неефективним, через те, що енергія має рухатися від дроту до газу, а потім знову до дроту. Тобто існує певний вектор енергії який постійно перебуває в «переходному» положенні. Адже зараз, енергоефективність на кожному з рівнів перетворення водню в електроенергію падає. Наприклад, 1000 Вт електроенергії, що виробить СЕС, може бути перетворена на водень шляхом електролізу. Ефективність, за звичайних, нормальних умов «вчорашнього» дня в даному випадку складе близько 80%. Якщо ми маємо потім транспортувати цей водень, необхідно його стиснути і охолодити. На цей процес піде ще 10-15% енергії. Потім, щоб перетворити його знову в електричну енергію, ми знову витратимо якусь кількість теплової, і, з коефіцієнтом в ~65-70% зможемо отримати електроенергію.

Отже, ми бачимо, що існують як плюси, так і мінуси акумулювання електроенергії шляхом перетворення її у водень. Проте, серед позитивних рис, які спонукають розвивати дану тему, слід виділити такі, як:

- після електролізу ми отримаємо низький вміст горілих речовин і кисню (менше 2%);
- широкий діапазон потужності створених експериментальних моделей (від 20 кВт до 50 МВт);
- можливість роботи як на газоподібних, так і на рідких компонентах окислювача.

Перелік посилань

1. Кузнєцов М.П. Вплив параметрів системи акумулювання електроенергії на балансування комбінованої енергосистеми /М.П.Кузнєцов, О.А. Мельник, В.М. Смертюк // Відновлювана енергетика (1(64)) Р. 6-17. [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2021.1\(64\).6-17](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2021.1(64).6-17)
2. Система енергоефективності в Україні. Проект до обговорення доступ: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2018/09/giz-brochure.pdf>
3. Юрескул В. О. Основні екологічні проблеми та шляхи їх подолання у міжнародних документах та на національному рівні. /В.О. Юрескул// Актуальні

проблеми політики. 2014. Вип. 53. Електр. ресурс. / Спосіб доступу, URL: <http://dspace.onua.edu.ua/bitstream/handle/11300/2514/Yureskul%20Osnovni%20ekologi4ni%20problemy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

4. Івахнов А. В. Системи акумулювання електроенергії, аналіз можливостей та їх поєднання для застосування в енергосистемі /А. В. Івахнов, О.П. Лазуренко, С.О. Федорчук// Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Енергетика надійність та енергоефективність, № 10 (1286) 2018. С. 53-59.

5. Comparative Review of Long-Term Energy Storage Technologies for Renewable Energy Systems. A. Andrijanovits, H. Hoimoja, D. Vinnikov. / Electronics and electrical engineering. 2012. No. 2(118) (DOI: 10.5755/j01.eee.118.2.1168

Kuznetsov Vitaliy, Department of Electrical Engineering
(Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro, Ukraine)

Kolb Andrii, Department of Electrical Engineering
(Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine)

Kuznetsova Alisa, Department of Electrical Engineering,

Halushko Dmytro, Department of Electrical Engineering
(Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro, Ukraine)

Rabota Dmytro, Department of Electrical Engineering and Energy Efficiency,

Drozhdev Eugene, Department of Electrical Engineering and Energy Efficiency
(Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, Ukraine)

MAIN ISSUES OF FUNCTIONING OF THE ELECTRICITY MARKET

Due to the development of market relations in the industry of electric energy supply, electric energy is considered to be the product which should comply with certain quality and market demands. The Law of Ukraine “On electric energy market” as in force on 17.10.2020 defines clearly the legislative, economic, and organizational grounds of the energy supply market, regulate the relations in terms of production, transmission, distribution, purchase and sell, supply of electric energy to provide reliable and safe electric energy supply for consumers taking into consideration the consumers’ interests, development of competitive relations, minimization of costs for electric energy supply, and minimization of negative environmental impact. Article 18 “Quality of electric energy supply” of the Law of Ukraine “On electric energy market” makes it clear that:

1. The Regulator (the National Committee performing state regulation in the spheres of power generation and communal services) defines a list of quality coefficients for electric energy supply, characterizing the level of energy supply reliability (continuity), commercial reliability of the services as for electric power transmission, distribution, and compensation as well as electric energy quality, and approves their values;

2. The Regulator defines the procedure of compensations, if the electric energy supply does not meet the quality coefficients, and the amount of compensations;

3. The quality coefficients of electric energy supply, procedure, and amount of compensations for being not in compliance with them are subject to public disclosure in accordance with the procedure identified by the Regulator.

As is known, the electric energy quality is the complex of certain properties of electric energy according to the specified standards determining the degree of its suitability for its proper use.

According to the information from the official site of the National Committee regulating the activities in the spheres of power generation and communal services (<http://www.nerc.gov.ua/>): “Currently, the relations between the electric energy producers or suppliers and consumers, taking place during the electric energy purchase and sell in the electric energy market, are regulated by the “Rules of retail electric energy market (RREEM) approved by the National Committee regulating the activities in the spheres of power generation and communal services (NCRPGCS) of 14.03.2018 No. 312.

According to point 5.1.2 of RREEM, an operator of the distribution system is obliged to follow the quality coefficients of electric energy supply, which characterize the level of reliability (continuity) of electric energy supply, commercial quality of the services concerning the electric energy distribution (transmission) as well as the quality of electric energy coefficient, which list and values are approved by the Regulator.

According to the provisions of point 11.4.6 of chapter 11.4 of division XI “Code of distribution systems” approved by the Order of the NCRPGCS of 14.03.2018 No. 310, parameters of the electric energy quality coefficients within the points of consumers’ connections and in terms of standard operating mode should meet the parameters determined in DSTU EN

50160:2014 "Characteristics of electric energy supply voltage in general-purpose electric networks" (DSTU EN 50160:2014)".

Thus, the State Standard of Ukraine DSTU EN 50160:2014 "Characteristics of electric power supply voltage in general-purpose electric networks" is the current effective document in Ukraine; the Standard is developed by the Institute of Electrodynamics of the National Academy of Sciences of Ukraine.

As is known, electromagnetic compatibility (EMC) of technical means considers the processes occurring in electrical complexes and systems in terms of generating electromagnetic interference, their impact on electrical equipment, the degree of protection and correction of adverse effects. The emergence of new devices for conversion technology, the modernization of an increasing number of industrial electrical installations, in particular, the use of adjustable electric drive, lead to a decrease in the quality of electricity in the supply networks of enterprises. This necessitates the strengthening of electromagnetic compatibility requirements for industrial plants. Standardization of electricity quality indicators in such conditions is one of the main issues of this problem [1].

Electricity quality indicators (EQI), regulated by state standards, are the starting point in almost all areas related to electrical installations. This applies to the design of new facilities, and commissioning, research of electrical equipment, the decision to upgrade and others.

The international normative basis for the assessment of electromagnetic compatibility of electrical installations is the well-known European standard EN 50160: "Characteristics of voltage supplied by general purpose distribution systems" (1994), as well as the standard of the International Electrotechnical Commission (IEC) 1000-2 - 4: "Electromagnetic compatibility. EMC levels at industrial facilities for low-frequency conduction interference.

Nowadays, the demand for electricity is much higher than the potential of electric networks; at the same time, consumers require much cheaper high-quality electric energy. That is why provision of high quality of electric energy is a topical problem and one of the main tasks of electric energy. Inappropriate electric energy quality is the main reason of interruptions in terms of power supply for consumers. Quality of electric energy is the degree of correspondence of electric energy characteristics at a specific point of electric system to a set of control parameters.

Broadly defined, electric energy quality is a set of its properties determining the influence on electric equipment, devices, and facilities. Quality of electric energy is connected with reliability since the standard mode of electric power supply is the one in terms of which consumers are provided with the electric energy of normalized quality, in the required amount, and without any interruptions. Due to the fact that the quality coefficients of electric energy may differ from the standard ones regulated by DSTU EN 50160:2014, some enterprises may face following negative consequences: disconnection and downtime of the equipment due to accidents and switching in the external networks; direct losses due to underproduction of end products; indirect losses due to possible operations to repair mechanical equipment as well as its maintenance expenses; decreasing reliability of electric energy supply systems; reducing production efficiency and increasing specific energy-output ratio of the end product unit; and reducing service life of electric equipment.

References

1. Y. Kuznetsova, V. Kuznetsov, M. Tryputen, A. K Kuznetsova, M. Tryputen, Development and Verification of Dynamic Electromagnetic Model of Asynchronous Motor Operating in Terms of Poor-Quality Electric Power (2019) Proceedings of the International Conference on Modern Electrical and Energy Systems, MEES 2019, pp. 350-353. DOI: 10.1109/MEES.2019.8896598
2. Kuznetsov, V., Tryputen, M., Kuznetsova, Y., Babyak, M., Artemchuk, V. Ways to Improve Power Quality under the Conditions of Industrial Enterprises (2020) Proceedings of

the 25th IEEE International Conference on Problems of Automated Electric Drive. Theory and Practice, PAEP 2020. DOI: 10.1109/PAEP49887.2020.9240801

Kuznetsov Vitaliy, Department of Electrical Engineering,
Kuznetsova Alisa, Department of Electrical Engineering,
Halushko Dmytro, Department of Electrical Engineering
(Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro, Ukraine)
Rabota Dmytro, Department of Electrical Engineering and Energy Efficiency,
Drozhdev Eugene, Department of Electrical Engineering and Energy Efficiency
(Zaporizhia National University, Zaporizhia, Ukraine)

DEVELOPING A STRUCTURE OF THE GENERATOR OF RANDOM VOLTAGE CHANGES WITHIN ELECTRIC GRIDS OF AN ENTERPRISE

Noisy electric energy within workshop power grids of industrial enterprises results in accelerated physical ageing of electrical facilities as well as in the increased risk of emergency situations. Early evaluation of power quality indices and provision of adequate modes of electric equipment operation under specific conditions is essential research and practice problem.

The problem solution involves a number of experiments under the conditions of different power quality indices, different modes of electric equipment operation, and different means to protect the latter from noisy power. However, such experiments carried out in the context of a real object would result in: significant time consumption because of the necessity to wait for such situations when energy within power grids corresponds to the required quality indices without mentioning losses of electric equipment life; financial expenditures due to the necessity to purchase various high-priced devices to protect the electric facilities and to rehabilitate electric energy within the grids; and accident threat due to the decreased reliability indices of electric facilities operating under the considered conditions.

Computational studies, based upon the development of simulation system as well as upon statistical tests by computers, helps accelerate and simplify considerably the process of the experiments [1]. The method differs from standard experimental ones in the fact that simulation model, implemented by a computer, is analyzed rather than the object itself. In this context, interaction with the former is performed just as it was done with a prototype system and simulation results are processed and tested in such a way as if they were data of full-scale experiments [2].

As for the development of generation of random changes in linear voltage within power grid of a workshop, it is independent problem to be considered separately in this work. It assumes the definition: structures of generator of the random changes; statistical regularities of the latter; and, as a consequence, parameters of the generator being synthesized.

Direct simulation of linear voltage within a grid with noisy electricity is complicated by the fact that all harmonic components have fixed frequencies of their oscillations; only random changes in amplitudes and initial phases are superimposed on them. It follows that it is more expedient to generate amplitudes and initial phases of available harmonics, which statistical regularities of changes should be obtained previously, rather than the random voltage sequences [3].

Fig. 1 represents one of the potential variations of the generator of random changes in linear voltages taking into consideration the mentioned above [4].

In this context, Γ_γ is generator of “white” noise (i.e. values of uniformly distributed uncorrelated random value corresponding to time moments Δt_γ within 0;1 interval); $\Pi_{U_{mABi\gamma}}$, and $\Pi_{U_{mBCi\gamma}}$ are converters of amplitude distribution laws $i = \overline{1, n}$ – harmonics of linear voltages U_{mAB} and U_{mBC} respectively; $\Pi_{\Psi_{ABi\gamma}}$, and $\Pi_{\Psi_{BCi\gamma}}$ are converters of the initial phase distribution laws $i = \overline{1, n}$ – harmonics of the listed voltages U_{AB} , and U_{BC} ; $\Phi_{U_{mABi\gamma}}$, and $\Phi_{U_{mBCi\gamma}}$

are filters generating the correlated amplitudes of harmonics of linear voltages U_{AB} , and U_{BC} respectively; $\Phi_{\Psi_{ABi\gamma}}$, and $\Phi_{\Psi_{BCi\gamma}}$ are filters generating the correlated initial phases of harmonics of the same voltages; $\tau_{(U_{mAB} \rightarrow U_{mBC})i}$ is amplitude shift of i^{th} harmonic of linear voltage U_{BC} relative to linear voltage U_{AB} along the τ axis being determined on their cross-correlation function; and $\tau_{(\Psi_{AB} \rightarrow \Psi_{BC})i}$ is a shift of the initial phase of i^{th} harmonic of linear voltage U_{BC} relative to the initial phase of i^{th} harmonic of linear voltage U_{AB} along the τ axis being determined on their cross-correlation function.

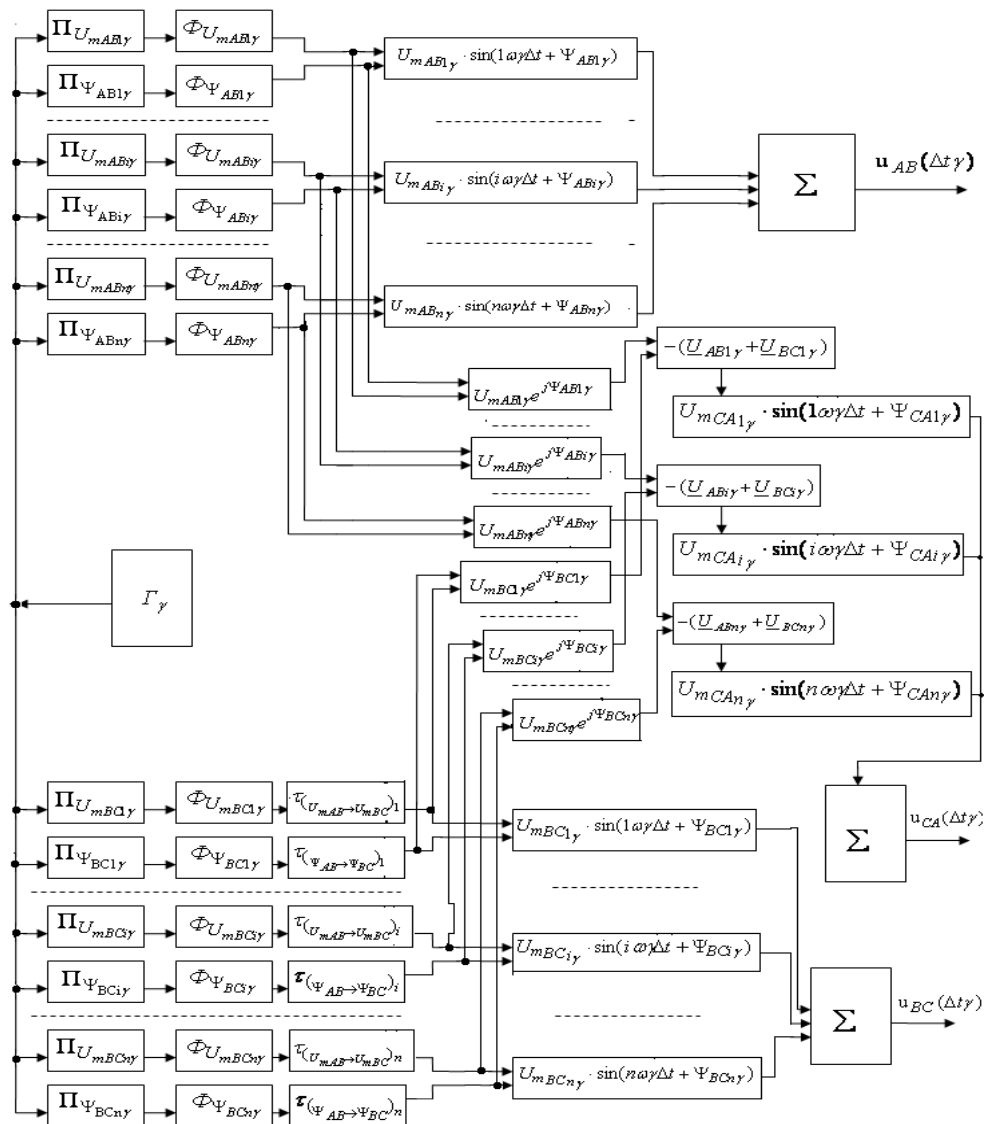


Figure 1 - Generator of linear voltages

According to random changes in amplitudes (U_{mABi} , U_{mBCi} , U_{mCAi}), and initial phases (Ψ_{ABi} , Ψ_{BCi} , Ψ_{CAi}) of harmonic components of linear voltages, simulated in such a way, their instantaneous values are determined. Then the latter are added algebraically in summators forming random sequences $u_{AB}(\Delta t\gamma)$, $u_{BC}(\Delta t\gamma)$, and $u_{CA}(\Delta t\gamma)$.

As it is seen from Fig. 1, initial random process, being a random uncorrelated value, distributed on uniform laws within $[0;1]$ interval, is simulated by corresponding generator. There are different techniques to obtain it; however, to all practical purposes, program method to generate pseudorandom sequences (PRS) is the most convenient in this context. In their

software, the current computers have built-in function to generate PRSs helping them solve the majority of problems of signal simulation.

$\Pi_{U_{mABi\gamma}}$, $\Pi_{U_{mBCi\gamma}}$, and $\Pi_{\Psi_{ABi\gamma}}$, $\Pi_{\Psi_{BCi\gamma}}$ units transform initial random signal to those uncorrelated ones predetermined distribution laws. Selection of the most efficient signal depends upon the type of the laws. Nonlinear transformation methods (i.e. inverse function), piecewise-linear approximation of distribution law, and a method of elimination (by Neumann) are mostly used to perform the operation [5].

Generating filters $\Phi_{U_{mABi\gamma}}$, $\Phi_{U_{mBCi\gamma}}$, $\Phi_{\Psi_{ABi\gamma}}$, and $\Phi_{\Psi_{BCi\gamma}}$ transform uncorrelated random sequences with the predetermined distribution laws into the correlated ones according to autocorrelation functions of the considered values. Nonrecursive filtration of input sequence is one of the most popular transformation techniques [4,5]:

$$y_n = \sum_{k=0}^N S_k x_{n-k}, \quad (1)$$

where $M[y_n] = 0$, and

$$M[y_n y_k] = \begin{cases} K_{n-k}, & |n-k| \leq N; \\ 0, & |n-k| > N, \end{cases}$$

where y_n is output correlated sequence, x_n is input uncorrelated sequence, S_k are coefficients, K_{n-k} is a value of correlation function within $(n-k)\Delta$ point, and M is expectation symbol.

Random change in linear voltage U_{BC} results from its cross-correlation function with U_{AB} voltage. The simplest technique to solve the problem is in PRS generation with the prescribed type of a correlation function, and its corresponding time interval delay. The fact can explain availability of $\tau_{(U_{mAB} \rightarrow U_{mBC})i}$ and $\tau_{(\Psi_{AB} \rightarrow \Psi_{BC})i}$ units within the structural circuit [4]. Instantaneous value of linear voltage $u_{CA}(t)$ is determined according to the known ratio:

$$\underline{U}_{CA} = -(\underline{U}_{AB} + \underline{U}_{BC}). \quad (2)$$

It is clear that (2) dependence use will result in the formation of systematic error since values of linear voltage $\underline{U}_{CA}$ will not correspond to a distribution law being typical for it. It is possible to eliminate the error while implementing randomly selected sequence (i.e. randomization) of linear voltage generation.

References

1. Borky, J., Bradley, Th.: Effective Model-Based Systems Engineering. 1st ed. 779 p. Springer International Publishing AG. Cham, Switzerland (2019).
2. Dori, D. Model-Based Systems Engineering with OPM and SysML. 1st ed. 411 p. Springer-Verlag New York Inc. New York, United States (2016).
3. M. Tryputen, V. Kuznetsov, A. Kuznetsova, K. Maksim and M. Tryputen, "Developing Stochastic Model of a Workshop Power Grid," 2020 IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP), Kremenchuk, Ukraine, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/PAEP49887.2020.9240898.
4. Kawano, S., Yoshizawa, S. and Hayashi, Y.: Centralized voltage control method using voltage forecasting by JIT modeling in distribution networks 2016 IEEE/PES Transmission and Distribution Conference and Exposition (T&D), Dallas, TX, 2016, pp. 1–5.
5. Udagawa, T., Yasuhiro, H., Takahashi, N., Matsuura, Y., Morita, T. & Minami, M.) Evaluation of Voltage Control Effect for Data Acquisition Period Length from SCADA with IT Switches, Journal of International Council on Electrical Engineering. Vol. 3, No. 2, 146 – 152(2013)

Інжиніринг і дизайн в машинобудуванні

СЕКЦІЯ “ІНЖИНІРИНГ І ДИЗАЙН В МАШИНОБУДУВАННІ”

УДК 62-97/-98

Волков В.В. аспірант гр. 133А-20-2

Наукові керівники:

Франчук В.П., д.т.н., професор кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

Заболотний К.С., д.т.н., професор кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

**ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ ПУСКУ ТА ВПЛИВУ
ПАДІННЯ КРУПНОГО ШМАТКА ПОРОДИ НА КОЛОСНИКИ
ВІБРАЦІЙНОГО ВРІВНОВАЖЕНОГО КОЛОСНИКОВОГО
ПЕРЕВАНТАЖУВАЧА ПК-3**

Колосниковий перевантажувач складається з 3 колосників, що встановлюються на пружні опори та зв'язані між собою ексцентриковим валом, який дозволяє рухати колосники по черзі. Сумарна маса та моменти інерції крайніх колосників та середнього взаємно урівноважують одне одного. Це дозволяє збалансувати роботу перевантажувача та погасити динамічні навантаження на фундамент.

Вплив жорсткості пружних опор на амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) досліджується для визначення діапазону можливих значень, при яких спостерігаються нормальні коливання без відхилення від необхідних для надійної роботи ПК-3, рівномірного переміщення матеріалу робочою поверхнею колосників та майбутніх досліджень зміни АЧХ від падаючого матеріалу з різними умовами.

Для побудови АЧХ складається динамічна розрахункова схема та диференціальні рівняння руху, використовуючи рівняння Лагранжа II роду. Враховується кінетична, потенційна енергії та дисипація енергії. Дисипація енергії викликана пружними деформаціями у пружних опорах та залежить від швидкості руху. Представлена у вигляді гіпотези Фохта.

Пуск розглядається з постійною частотою при умові, що початкові швидкості та переміщення дорівнюють нулю та навантаження на ПК-3 відсутнє. Після пуску видно що коливання осі (рис. 1) у повздовжньому напрямку та обертальні відсутні за рахунок повної урівноваженості колосників.

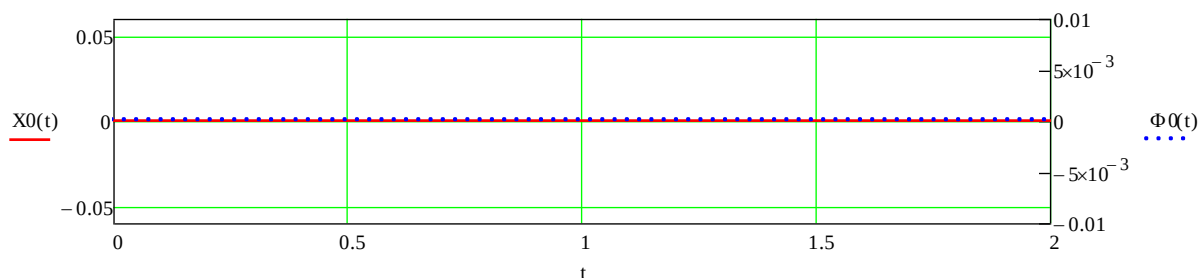


Рисунок 1 - Коливання осі приводного вала ПК-3 у повздовжньому напрямку під час пуску

Вплив крупного шматка породи розраховується з наступними припущеннями. Маса 500 кг, висота падіння 5м, початкова швидкість 5 м/с (швидкість сходу з конвеєра). Шматок падає на центр тяжіння середнього колосника без підплигування. Тоді в першому наближенні початкова швидкість центру тяжіння колосника буде:

$$v_{xo} = \frac{m_o \cdot V_{xo}}{m_o + m_{k1} + m_{n1} + m_{k2} + m_{n2} + m_{k3} + m_{n3}}$$

Після падіння шматка, коливання (рис. 2) будуть згасаючими з початковою амплітудою 400 мм, затухання за 15-20 коливань, але в цей період спостерігаються коливання з власною частотою (рис. 3), які тривають приблизно 10 с.

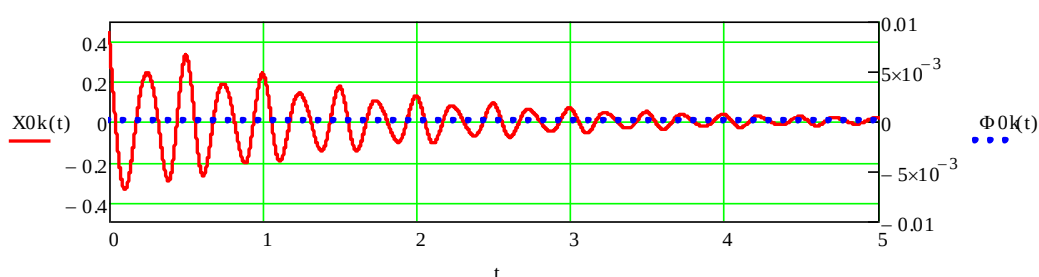


Рисунок 2 – Коливання осі приводного вала ПК-3 у повздовжньому напрямку при падіння крупного шматка породи масою 500 кг

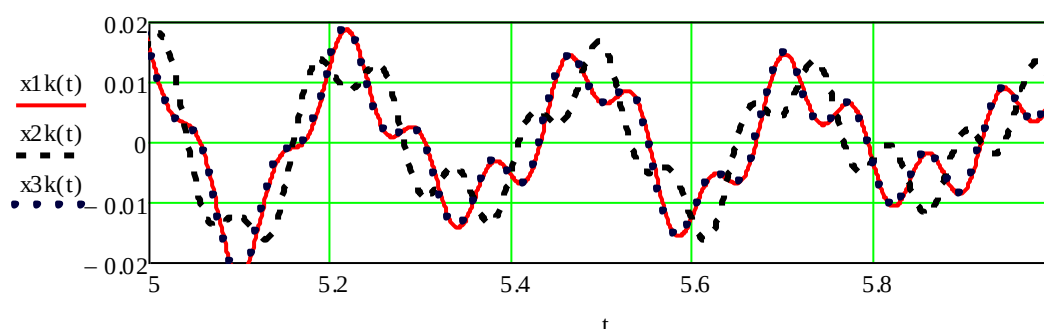


Рисунок 3 – Накладання власних та вимушених коливань колосників

Лінійні переміщення приводної осі, центра ваги колосників у напрямку вертикальної осі стабільні за рахунок повної урівноваженості колосників.

Норенко Д.Д. аспірантка гр. 133А-19-2

Науковий керівник: Кухар В.Ю., к.т.н., доцент кафедри ІДМБ

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

СИЛОВІ ВПЛИВИ НА ЧАСТИНКУ ЗАБРУДНЕННЯ НА СІТЦІ ЩІТКОВОГО ВОДЯНОГО ФІЛЬТРУ

Фільтри технічної води зі щітковим очисником і сітчастим фільтроелементом (далі ФЕ) є поширеним типом промислових фільтрів. Сітчастий ФЕ вловлює і накопичує частинки забруднень (далі частинки), а щітковий очисник, що переміщається по ФЕ (виконаному у вигляді циліндра) інтенсифікує видалення частинок з ФЕ.

Для схем сил діючих на частинку приймемо наступні припущення:

- Форма частинки – сферична.
- Перепадом гідростатичного тиску на ФЕ нехтуємо.
- Частинка знаходиться на циліндричній ділянці ФЕ з нескінченним радіусом (горизонтальна пласка ділянка ФЕ).

- Перетин прутків сітки – коло, зміною форми прутків сітки нехтуємо.
- Прутки сітки абсолютно жорсткі, але мають рухливість один до одного.

На частинку, що лежить між прутками в чарунці сітки ФЕ під дією потоку рідини, яка фільтрується умовно зверху вниз за рис.1 та 2, діють наступні сили:

- P – сила притискання щітки [1];
- $F_A = \rho \cdot g \cdot V$ – Сила Архімеда;
- $F_{тр} = N \cdot f$ – сила тертя;
- $F_{гд} = C_F \frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot S$ – сила гідродинамічного тиску;
- $F_g = V \cdot \rho$ – вага частинки.

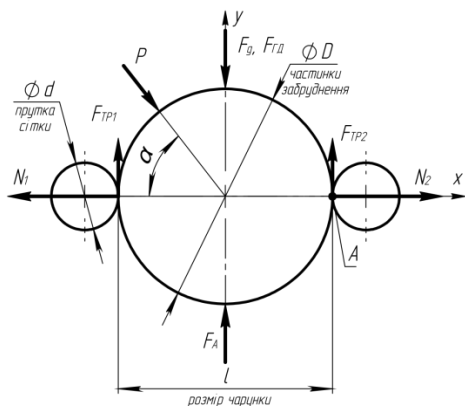


Рисунок 1– Схема сил діючих на частинку застряглу по найбільшому діаметру

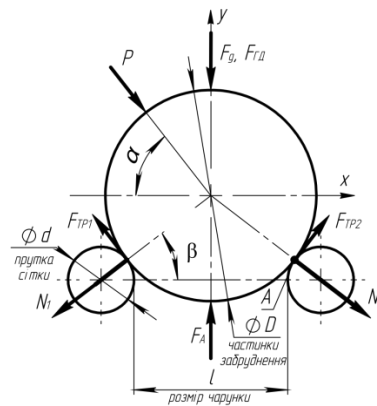


Рисунок 2– Схема сил діючих на частинку, яка лежить на чарунці сітки

Змінними параметрами є діаметр частинки забруднення та точка прикладання сили від щітки очисника до частинки (при проходженні щітки вздовж частинки). Розглянемо результати силової взаємодії прутків сітки ФЕ, частинки та дротинки щітки очисника залежно від відносних розмірів чарунки сітки та частинки.

1. Діаметр частинки знаходиться в діапазоні $l \leq d_{\text{част}} < k_1 \cdot l$, l – номінальний розмір чарунки сітки, $k_1 \geq 1$ – коефіцієнт, що характеризує граничний розмір частинки, яка під дією зовнішніх сил може проштовхнутися через чарунку сітки з розміром l .

Відомо [2], що контакт частинки зі прутками сітки точковий і не супроводжується видимими деформаціями розмірів чарунки сітки, але частинка міцно

утримується між прутками сітки силами тертя (1), які зумовлені деформаціями частинки та прутків чарунки сітки. У такому разі частинку можна проштовхнути крізь чарунку. Необхідно докласти рівнодіючу силу, більшу, ніж сума сил, утримуючих частинку у чарунці ФЕ.

$$F_{mp1} = N_1 \cdot f ; F_{mp2} = N_2 \cdot f \quad (1)$$

Складемо систему рівнянь сил, діючих на частинку по осі x і y , та рівняння моментів сил, які діють на частинку відносно точки А (рис.1).

$$x: -N_1 + P \cdot \cos(\alpha) + N_2 = 0 \quad (2)$$

$$y: N_1 \cdot f - P \cdot \sin(\alpha) - F_g - F_{\text{зо}} + F_A + N_2 \cdot f = 0 \quad (3)$$

$$MA: P \cdot \sin(\alpha) \cdot \frac{D}{2} \cdot \sin(\alpha) + F_g \cdot \frac{D}{2 \cdot \alpha} + F_{\text{зо}} \cdot \frac{D}{2} + F_A \cdot \frac{D}{2} - F_{mp1} \cdot D = 0 \quad (4)$$

Розв'язуючи систему рівнянь (2)-(4) з урахуванням (1) при заданому значенні сили P притискання щітки, можна знайти максимальний діаметр D частинки, яка може бути протиснута крізь чарунку ФЕ, або вирішити протилежну задачу.

2. Діаметр частинки в діапазоні $D > k_2 \cdot l$, де $k_2 \geq k_1$ – коефіцієнт мінімального розміру частинки, яка під дією зовнішніх сил буде викочена щіткою з чарунки сітки з розміром l (рис.2). Частинку притискає до прутків сітки сила гідродинамічного тиску та вага частинки, а виштовхує сила Архімеда. Сили пружних деформацій дрітків сітки намагатимуться виштовхнути частинку з чарунки. Сила P в залежності від точки прикладання до частинки (кут α) відноситься до виштовхувальних (викачує частинку), або до вдавлюючих сил (притискає частинку до прутків сітки ФЕ).

$$x: P \cdot \cos(\alpha) - N_1 \cdot \cos(\beta) - N_1 \cdot f \cdot \cos(90^\circ - \beta) - N_2 \cdot \cos(\beta) + N_2 \cdot f \cdot \cos(90^\circ - \beta) = 0 \quad (5)$$

$$y: -P \cdot \sin(\alpha) - N_1 \cdot \sin(\beta) + N_1 \cdot f \cdot \sin(90^\circ - \beta) - N_2 \cdot \sin(\beta) + N_2 \cdot f \cdot \sin(90^\circ - \beta) - F_g - F_{\text{зо}} + F_A = 0 \quad (6)$$

$$MA: \frac{D}{2} \cdot (-P \sin(\alpha)(1 + \cos \alpha) + P \cos(\alpha) \sin(\alpha) + F_g + F_{\text{зо}} - F_A + N_1(1 + \cos(\beta))) - F_{mp1} D = 0 \quad (7)$$

Розв'язуючи систему рівнянь (5)-(7) при заданому значенні сили P та куту α , можна знайти мінімальний D частинки, яка гарантовано буде викочена з чарунки ФЕ.

3. Діаметр частинки знаходиться в діапазоні $k_1 \cdot l \leq D < k_2 \cdot l$ - очевидно, що частинки гарантовано застрягнуть. Аналогічно можна розглянути системи рівнянь моментів сил, які діють на частинку на інших ділянках ФЕ у будь-якому положенні.

Висновок: Розглянуто зовнішні силові впливи, що діють на частинку на сітчастому ФЕ фільтру зі щітковим очищувачем. Встановлені в залежності від відносних розмірів частинки, розміру чарунки ФЕ та кута прикладання сили від щіткового очищувача три варіанти поведінки частинки. Складені системи рівнянь рівноваги частинки на сітчастому ФЕ фільтру зі щітковим очищувачем для випадків із проштовхуванням частинки крізь чарунку та з видаленням її з чарунки.

Перелік посилань

1. Норенко Д. Експериментальне обґрунтування параметрів щіткового очищувача сітчастого фільтра технічної води / Д. Норенко, В. Кухар // Збірник наукових праць Національного Гірничого Університету: зб. наук. пр. – Д., 2021. – №64. – С. 175–187.

2. Пупков В.С. Гідроімпульсна інтенсифікація протитечійної регенерації сітчастих фільтрів : дис. к.т.н. : 05.05.17 / В.С. Пупков ; ДДТУ. – Алчевськ, 2005. – 150 с.

Симоненко В.В. студент гр. 133А-21-2

Науковий керівник: Панченко О.В., к.т.н., доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ РОЗРІЗНИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ БАРАБАНАВ ШАХТНИХ ПІДЙІМАЛЬНИХ МАШИН ЗБІЛЬШЕНОЇ КАНАТОМІСТКОСТІ

З аналізу деформованої форми барабана, що обичайка барабана отримує три види деформації: рівномірне вісесиметричне стиснення, викликане тиском намотаного каната, синусоїдального радіального переміщення з періодом, рівним числу підкріплювальних ребер (8), і однопериодичному не вісесиметричному переміщенню, викликаному дією зосереджених навантажень від канатів, що намотується та розмотується та власної ваги.

З цих видів деформацій переважаючим є вісесиметричне стиснення. Звідси випливає ідея про те, що деякі підкріплювальні елементи не мають визначального значення і, можливо, слід їх відкинути для зменшення ресурсоемності завдання. Для перевірки цієї гіпотези був виконаний розрахунок без косинок і ребер. В результаті, в порівнянні з розрахунком вихідної моделі барабана (на сітці з максимальним розміром скінченного елемента 50 мм), похибка склала 67,7%. Звідси випливає, що нехтування всіма підкріплювальними елементами неможливо. Для з'ясування ролі, яку грає кожен вид підкріплення, були проведені два розрахунки: без ребер – похибка склала 77%, і без косинок – 10,6%. Таким чином, визначальним в деформуванні барабана є наявність ребер.

Косинки в розглянутій конструкції барабана діляться на два типи: трикутні, що зв'язують конкретну лобовину з обичайкою, і близькі до прямокутної форми, що зв'язують гальмівні диски, обичайку і крайні лобовини (надалі ці косинки будемо називати торцевими). Різниця в їх поведінці при навантаженні барабана пов'язано з тим, що трикутні косинки слабо впливають на жорсткість, пов'язану з вісесиметричним вигином обичайки і лобовини. На відміну від цього випадку торцеві косинки пов'язують між собою вісесиметричний вигин і лобовин і дисків, що призводить до прийняття гальмівними дисками конічної форми. Цей ефект неможливо промодельовати виходячи з поведінки дисків і лобовин, пов'язаних між собою тільки обичайкою (при цьому форма дисків буде близька до плоскої).

Звідси випливає необхідність урахування торцевих косинок в розрахунку барабана.

У розрахунку барабана з урахуванням ребер і торцевих косинок осьові переміщення кромки гальмівних дисків склали -0,942 мм для правого диска і 2,051 мм для лівого, при цьому похибка з точним розрахунком склала 6,8%.

Основна ідея третього методу заснована на тому, що косинки працюють на розтяг-стиснення в своїй площині, на відміну від ребер, які відчують істотний вигин зі своєї площини. Як відомо, чим ближче скінченні елементи до правильної рівносторонньої піраміди, тим вище точність отриманих результатів. Скористаємося тим, що жорсткість на розтяг-стиснення пропорційна добутку модуля пружності на площу поперечного перерізу. Тоді, наприклад, збільшивши товщину торцевих косинок в два рази, слід зменшити модуль пружності матеріалу в ті ж самі два рази. Ребра ж залишимо вихідної конструкції, оскільки, як було сказано вище, вони відчують вигин зі своєї площини і метод потовщення для них неприйнятний.

Створимо сітки скінченних елементів на основі кривизни (розмір елемента дорівнює 100 мм) для складання барабана з ребрами і торцевими косинками різної товщини і наведемо їх характеристики в таблиці (таблиця 1).

Таблиця 1

№	1	2	3	4
Товщина косинок, мм	16	40	60	80
Кількість вузлів	702934	697378	698840	698977
Максимальне співвідношення сторін	20,5	16,1	16,1	23,3

З аналізу проведених розрахунків випливає, що оптимальним випадком є варіант 2, що поєднує в собі мінімальну кількість вузлів і прийнятну якість сітки. Оскільки товщина косинок була збільшена, то перед розрахунком потрібно ввести нові значення модуля пружності і щільності для матеріалу потовщених торцевих косинок.

Графіки переміщення лівої (рисунок 1, а) і правої (рисунок 1, б) кромок гальмівних дисків наведені на рисунку 1.

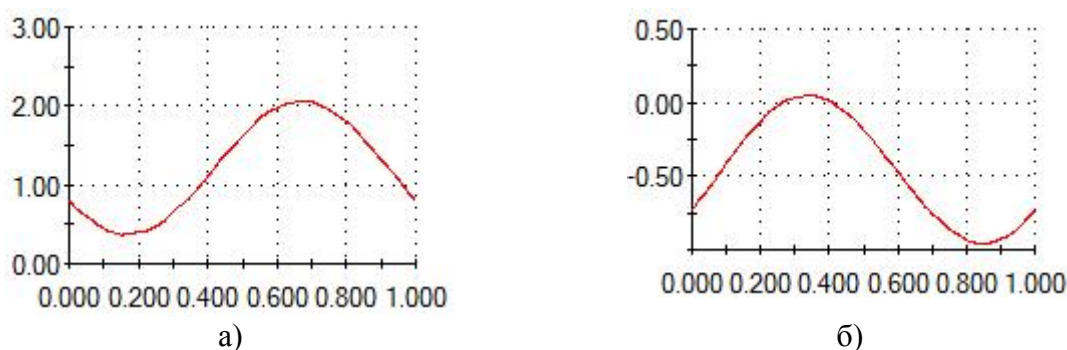


Рисунок 1 – Осьові переміщення:
а) лівої і б) правої кромок гальмівних дисків

За результатами розрахунку можна побачити, що переміщення для лівої і правої кромок склали 2,070 мм і -0,954 мм відповідно. При цьому похибка з точним розрахунком склала 7,8%.

Висновок

У підсумку для різних варіантів розрахунку були визначені похибки, які склали: 67,7% для розрахунку без підкріплювальних елементів, 77% для розрахунку без ребер, 10,6% для розрахунку без косинок і 6,8% для розрахунку без косинок, крім торцевих.

Для вирішення глобальної задачі, наприклад, знаходження переміщення кромок гальмівних дисків, доцільно враховувати в розрахунку барабана тільки торцеві косинки і ребра, при цьому кількість вузлів сітки скінченних елементів становитиме 700509, а максимальне співвідношення сторін елементів – 16,2. Похибка при цьому буде дорівнює 7,8%.

Для визначення локальних характеристик, таких як напруги, важливу роль відіграє якість скінченно-елементної сітки, тобто максимальне співвідношення сторін елементів, тому для зменшення його значення потрібно штучно збільшити товщину торцевих косинок. При цьому похибка розрахунку переміщень залишається незначно збільшується.

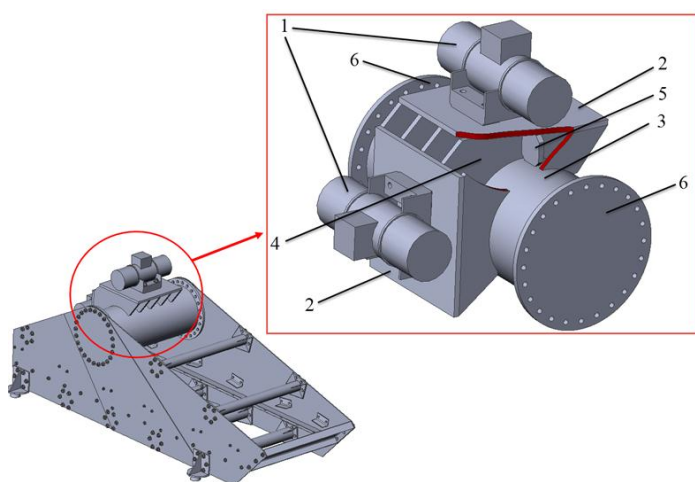
Шкут А.П., аспірант гр.133А-20-2

Науковий керівник: Заболотний К.С., д.т.н., проф., зав.каф ІДМ

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЗВАРНИХ КОНСТРУКЦІЙ МЕТОДАМИ SOLIDWORKS SIMULATION

У промисловості широко використовуються грохоти зварювальної конструкції, так наприклад на рисунку 1 зображується грохот марки ГВЧ-31С. З рисунку видно, що вузол кріплення вібраторів 1 це зварна конструкція, яка складається з горизонтальної та вертикальної пластин 2, труби 3 привареної до пластин поздовжніми 4 і поперечними 5 ребрами. Для кріплення вузла до борту грохота слугують фланці 6. Під час роботи



грохоту в місцях з'єднання елементів зварювання, що є концентратором напруги, виникають знакозмінні навантаження, які призводять до втомлених руйнувань. Сучасні методи чисельного аналізу дозволяють розраховувати напружено деформований стан машин, наприклад в SolidWorks Simulation.

У зв'язку з цим розроблення методика моделювання напружено-

деформованого стану зварних з'єднань вузлів кріплення грохоту з використанням

Рисунок 1 - Склад вузла кріплення вібратора можливостей SolidWorks Simulation є актуальним

науково-технічним завданням.

Зварене з'єднання виконано без обробки кромки, що відповідає найбільш небезпечному розрахунковому випадку через виникнення порожнин між зварюються деталями. В якості найпростішої моделі взаємодії пластини з поздовжнім ребром вибираємо таврове з'єднання з непроваром. Існують два принципи моделювання непровару в SolidWorks. Відповідно до першого непровар представлений у вигляді прямокутної щілини товщиною 1 мм. У другому непровар моделюється лінійної тріщиною. В якості розрахункової схеми для обох принципів моделювання прийнято, що на верхній торець ребра прикладена сила 1200 Н, а нижня грань пластини зафіксована.

Для застосування МСЕ до звареної таврової конструкції необхідно обґрунтувати вибір принципу моделювання і параметрів сітки.

Оптимальна сітка створюється в розрахунковому випадку, коли середній розмір сітки дорівнює ширині зазору. При цьому максимальні напруження складають 7,25 МПа. При розмірі елемента сітки 1 мм, кількість вузлів перевищує 1,12 млн. вузлів. Застосування управління сіткою дає напруги 7,17 МПа, але при цьому кількість вузлів становить 24058, що істотно знижує трудомісткість рішення задачі.

Моделювання непровару тріщиною (рис. 2,б) знижує максимальні еквівалентні напруження на 28%. При цьому помітні два суміжних між собою концентратора напружень, як у місці переходу від основного металу до зварного шва і в корені шва.

Моделювання непровару зазором (рис. 2,а) дає більш високе значення концентратора в корені шва. Зменшення розміру елемента сітки від 10 до 1 призводить до збільшення напруги в 1,42 рази, що свідчить про сингулярність задачі і необхідності застосування спеціальних методів розрахунку типу Hot Spot Stress .

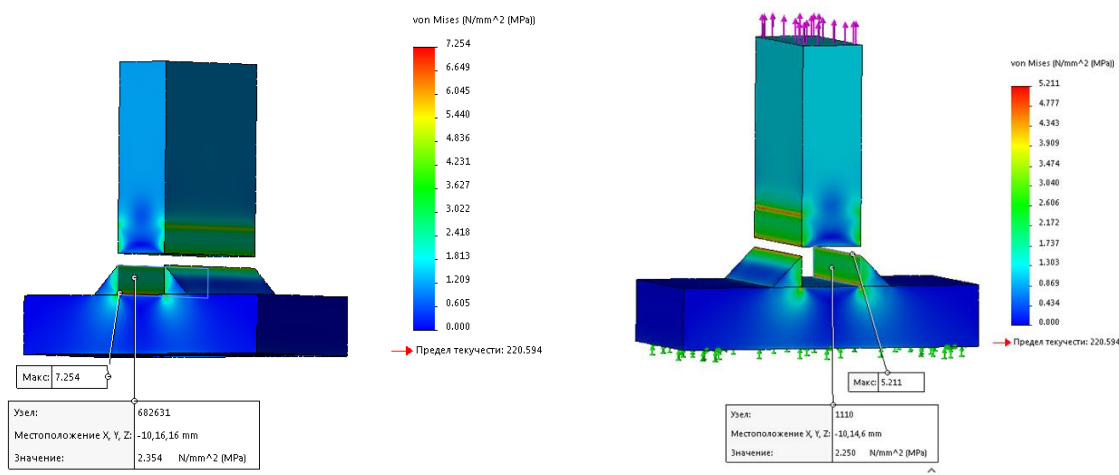


Рисунок 2 –Результат обчислення задачі при: а - моделювання непровару зазором; б - моделювання непровару тріщиною

Застосовуємо метод Hot Spot Stress знаходимо напруження в зварних швах за допомогою лінійної інтерполяції напружень.

Застосовуємо розроблену методику моделювання напружено-деформованого стану зварних конструкцій методами SolidWorks Simulation, для розрахунку вузла кріплення вібратора, який є зварною конструкцією. В результаті розрахунку отримані епюри зображені на рисунках 3.

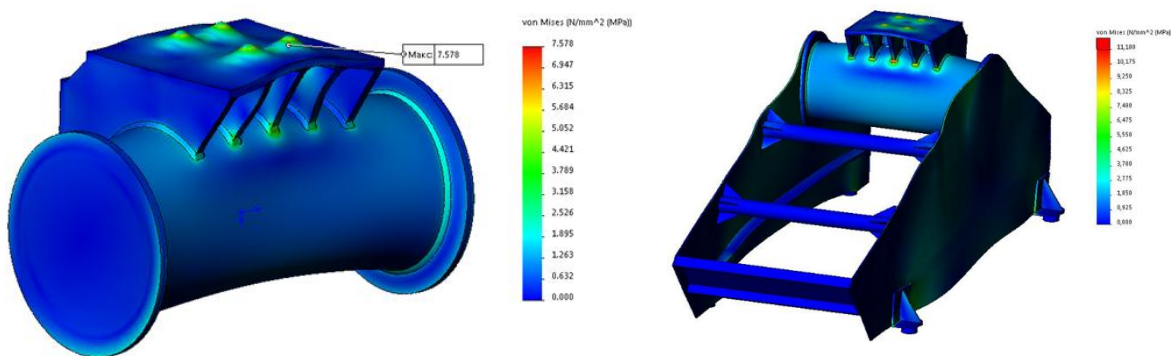


Рисунок 3 –Результат обчислення вузла кріплення вібратора

З аналізу отриманих результатів можна зробити висновок, що максимальні напруження виникають в зварних швах у вузлі кріплення вібратора до грохоту. Застосовуємо метод HSS та визначаємо максимальні напруження, які виникають в зварювальних швах, вони складають 2,5 МПа.

Отже, розроблено методику розрахунку зварних конструкцій з використанням SolidWorks Simulation. З аналізу розрахунку слід, що максимальні напруження виникають в зварних швах в вузлі кріплення вібратора до грохоту і складають 2,5 МПа.

Інформаційні технології та телекомунікації

СЕКЦІЯ “ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ”

Вергелес К.Ю., студентка гр. ПЗ-18-2

Науковий керівник: Ємел'яненко Т.Г., к.т.н., доцент кафедри математичного забезпечення ЕОМ

(Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна)

РОЗРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВИБОРУ КНИГ ЗА ДОПОМОГОЮ БІБЛІОТЕКИ TENSORFLOW

Відносно новим підходом для реалізації рекомендаційних систем є колаборативна фільтрація на основі нейронних мереж (NCF).

Для дослідження даного методу створення моделі рекомендаційної системи використано набір даних із оцінками, що були виставлені користувачами книгам на сайті <https://www.goodreads.com> [1]. Дані містять інформацію про виставлені користувачами рейтинги: ідентифікатор книги, ідентифікатор користувача, що дав книзі оцінку, та оцінка. Усього виставлених рейтингів, що містяться у вибірці – 981756, кількість унікальних користувачів – 53424, кількість унікальних книг – 10000. Оцінки представляють собою цілочисельні значення від 1 до 5. Найменша кількість оцінок для користувача – 2, для книги – 8.

Для реалізації моделі рекомендаційної системи було застосовано такі технології: мова програмування python й бібліотеки Pandas, NumPy, Matplotlib та TensorFlow. Бібліотека Tensorflow надає інструменти для навчання нейронної мережі, що може використовуватися для розробки рекомендаційної системи. Перед початком цього процесу загальна вибірка даних поділяється на навчальну, до якої відноситься 80% даних, та валідаційну, до якої відноситься 20% даних.

Відповідно до архітектури нейронних мереж колаборативної фільтрації мережа містить два вхідних шари: для книг та для користувачів. Для цього використовується відповідний тип шару, що існує у модулі tensorflow.keras.layers – Input. Далі кожен із вхідних шарів передає дані у наступні – шари, що формують embedding (tensorflow.keras.layers.Embedding). Кожен із них продовжується шаром tensorflow.keras.layers.Flatten, що конвертує дані у меншу розмірність, а саме – в одновимірний масив. Після цього частини нейронної мережі об'єднуються за допомогою шару tensorflow.keras.layers.Concatenate та обробляються повнозв'язними шарами - tensorflow.keras.layers.Dense.

У бібліотеці Tensorflow міститься реалізація розповсюджених активаційних функцій: sigmoid, ReLU, ELU, лінійної та інших, більшість з яких може бути використана у повнозв'язних шарах при підборі гіперпараметрів для навчання нейронної мережі.

Оскільки значення, що передбачаються, є оцінками книг користувачами, тобто вирішується задача регресії, у якості метрики якості використовується середньоквадратичне відхилення (MSE).

У модулі tensorflow.keras.optimizers міститься реалізація розповсюджених типів оптимізаторів: стохастичного градієнтного спуску (SGD), RMSprop, Adagrad, Adadelta, Adam та інших, кожен із яких може бути використаний при підборі гіперпараметрів для навчання нейронної мережі.

При більшості комбінацій параметрів нейронна мережа стикалась із проблемою “перенавчання”, оскільки занадто підлаштовувала коефіцієнти у нейронах під залежності, що існують у навчальній множині рейтингів. Таким чином, модель не має можливості розповсюджувати існуючі у навчальній вибірці залежності між даними на нові дані із валідаційної вибірки. Якщо значення функції витрат на навчальних даних

спадає, а на валідаційних – навпаки, із певного моменту часу починає зростати, спостерігається “перенавчання”.

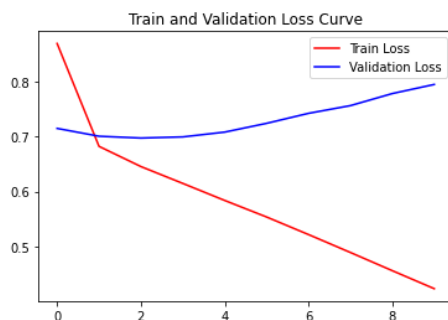


Рисунок 1 – Графік результатів навчання моделі нейронної мережі, для якої спостерігається “перенавчання”

Для подолання даної проблеми для обраних даних ефективним виявилось використання шару dropout, що виключає із мережі нейрони із заданою у якості гіперпараметру ймовірністю, формуючи таким чином ансамбль нейронних мереж, оскільки на кожній із ітерацій навчання формується власна модель. Також серед модифікацій було застосовано сигмоїду у якості активаційної функції на декількох повнозв'язних шарах та оптимізатора Adagrad із швидкістю навчання 0.0001.

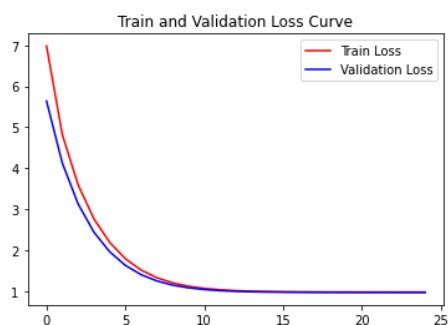


Рисунок 2 - Графік результатів навчання модифікованої моделі нейронної мережі

Нейронні мережі зазвичай забезпечують більшу точність, ніж інші алгоритми для рекомендаційних систем. Також перевагою такого підходу є те, що моделі є гнучкими, можуть використовуватися для різних цілей. Окрім цього, нейронні мережі при збільшенні об'єму даних не потребують значного збільшення об'єму пам'яті для обробки. Проте такі моделі є важкими у інтерпретації і часто працюють як “чорна скринька”, оскільки прослідкувати процес їхнього навчання та налаштування параметрів досить складно.

Перелік посилань

1. Набір даних “goodbooks-10k”. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/zygmunt/goodbooks-10k> (дата звернення: 14.04.2022).

Голінько О.В., аспірант гр. 122А-21-2

Науковий керівник: Алексєєв М.О., д.т.н., професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПОДРІБНЕННЯ

Подрібнення матеріалів відіграє важливу роль у багатьох галузях промисловості. Для цього застосовують різні дробарки та млини. Серед різних типів млинів, які використовують для отримання подрібнених продуктів слід виділити струменевий млин. Він має ряд переваг щодо інших млинів це, в першу чергу висока чистота подрібнюваного матеріалу та низька температура подрібнення [1].

Струменевий млин - це різновид млинів, що використовується для отримання ультрадисперсних продуктів сухим способом. Подрібнення відбувається при зіткненні частинок матеріалу, які розганяються потоками повітря або пари високого тиску.

Нині для керування процесом подрібнення дедалі частіше використовують акустичні сигнали [2]. При цьому для виділення інформаційних ознак акустичних сигналів млинів використовують спектральні методи та методи вейвлет-аналізу [3]. У цьому складність класифікації сигналів полягає в тому, що цей акустичний сигнал є нестационарним. Існуючі методи класифікації акустичного сигналу не забезпечують достовірності, за якої продуктивність млина є максимальною.

У даній роботі пропонується використання такої властивості фракталів як самоподібність для визначення стану струминного млина за акустичним шумом, що з'являється в процесі його роботи.

Метою роботи є дослідження можливості застосування фракталів при аналізі акустичного шуму роботи струминного млина, що супроводжує функціонування млина для забезпечення більш ефективного контролю його стану.

Що таке фрактали? Фрактал — це складна геометрична фігура, що має властивість самоподібності, тобто складена з кількох частин, кожна з яких подібна до всієї фігури цілком. При цьому фрактали навколо нас всюди, і в контурах гір, і в звивистій лінії морського берега. Деякі з фракталів безперервно змінюються, подібно до рухомих хмар або мерехтливого полум'я, тоді як інші, подібно до дерев або наших судинних систем, зберігають структуру, набуту в процесі еволюції.

Прикладів фракталів можна навести масу, тому що вони оточують нас усюди. Фрактали, наприклад, присутні у комплексній динаміці. Там вони з'являються щодо нелінійних динамічних систем. Одними з найвідоміших фракталів такого виду є множина Жюлі, множина Мандельброта і басейни Ньютона [4].

Слово «фрактал» було запроваджено Бенуа Мандельбротом у 1975 році для позначення нерегулярних, але самоподібних структур, якими він займався. Переглядаючи результати вимірів шуму, Мандельброт звернув увагу до одну дивну закономірність - графіки шумів у різному масштабі виглядали однаково. Ідентична картина спостерігалася незалежно від того, був це графік шумів за один день, тиждень або годину. Варто змінити масштаб графіка, і картина щоразу повторювалася.

При цьому при аналізі акустичного шуму роботи струменевих млинів ми також можемо побачити закономірність, що графіки шумів у різному масштабі виглядають дуже схожими (рис.1). Виходячи з чого можна стверджувати, що результати вимірювань шуму мають фрактальні властивості.

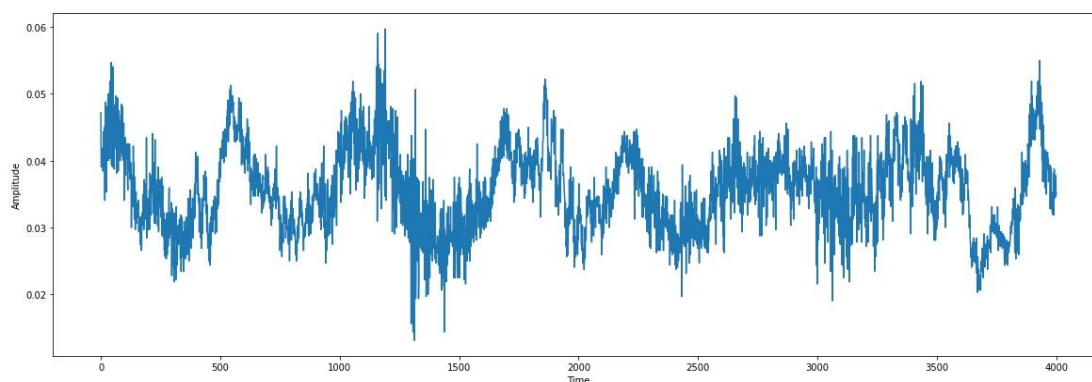


Рисунок 1 – Графік шумів струменевого млина

Щоб оцінити фрактальність фігур нам потрібен якийсь показник. Однією з таких метрик аналізу є коефіцієнт самоподібності. Прикладом якого є R/S-аналіз та коефіцієнт Херста. За точку відліку Херст узяв формулу з роботи Ейнштейна про броунівський рух частинок. З якої Херст і вивів свою формулу. Використовуючи цей коефіцієнт, можна визначити, наскільки процес самоподібний у різних режимах роботи в різні часові відрізки. Показник Херста, H для відрізка часу часового ряду можна визначити з виразу:

$$E \left[\frac{R(n)}{S(n)} \right] = Cn^H, n \rightarrow \infty,$$

де $R(n)$ - розмах накопичених відхилень перших n значень від середнього значення ряду, $S(n)$ – стандартне відхилення; $E[x]$ - математичне очікування; n - величина проміжку часу (кількість точок у відрізку часового ряду); C – константа.

Коефіцієнт Херста може змінюватися від нуля до одиниці при цьому чим більший коефіцієнт, тим самоподібнішим є процес і тим більше наступні значення залежить від попередніх. При цьому якщо коефіцієнт більше 0,5, то процес має персистентність, при якій система є корелятивною; якщо вона рухалася вгору протягом низки спостережень, вона, ймовірно, продовжить йти вгору протягом низки наступних спостережень, і навпаки. А якщо коефіцієнт Херста менше 0,5, то він має антеперсистентність, при якій якщо система рухалася вгору протягом ряду спостережень, то вона, ймовірно, йтиме вниз протягом ряду наступних спостережень, і навпаки.

Висновки

Отримані результати такого методу фрактального аналізу часових рядів як показника Херста для струменевого млина у робочому режимі в середньому склали близько 0,9, а під час завантаження чи розвантаження – 0,8. Тому, виходячи з відмінностей у цих коефіцієнтах, можна стверджувати про можливість застосування фрактального аналізу при аналізі акустичного шуму роботи струменевого млина.

Перелік посилань

1. Feder J. Fractals. New York: Plenum; 1988.
2. Pilgrim I., Taylor R. - Fractal Analysis of Time-Series Data Sets: Methods and Challenges. Intech Open 2018.
3. Clark, N. - Analyzing the Fractal Dimension of Various Musical Pieces. Industrial Engineering Undergraduate Honors Theses Retrieved from <https://scholarworks.uark.edu/ineguht/74> 2020
4. Makabe Y.; Muto K. - Application of fractal dimension to the evaluation of environmental / Inter-noise 2014

Дробот Т.С., студентка гр. 125-20-1

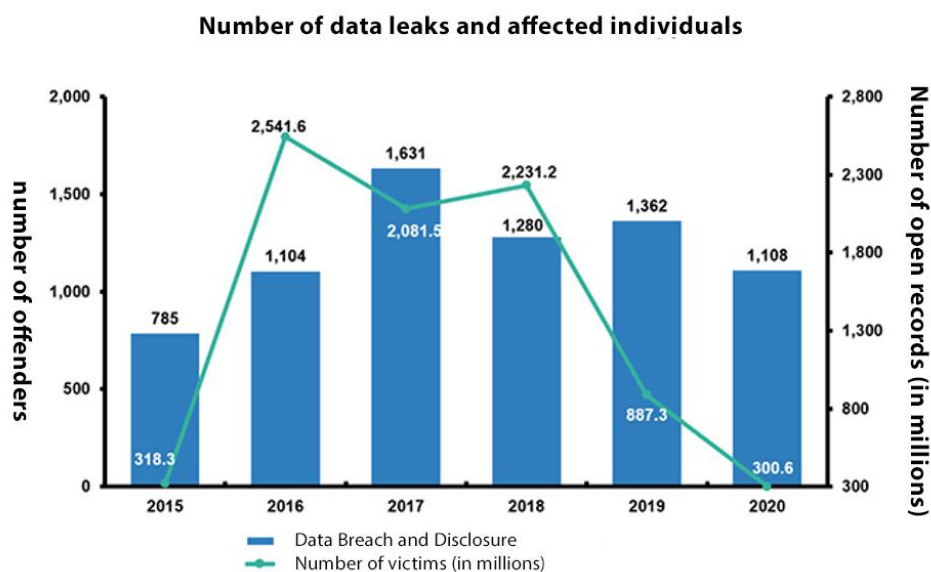
Науковий керівник: Олішевський І.Г., асистент кафедри БІТ

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

SELLING PERSONAL DATA

According to 2018 data, 63% of corporate data breaches are the sale of data from employees of those same companies. Employees do this for a variety of reasons, from a thirst to earn money for leaking databases to a competitor to trivial mistakes and negligence.

International security companies have summarized the statistics from 2015 to 2020 for data breaches and those affected, the chart below.



Based on this information, we can understand that most of it fell in 2016 and 2018. But these days, it hasn't come down to zero.

Let's break down the importance of data leaks.

No matter what the reason for the data leak, there will be a devastating blow to the company's reputation afterwards, a huge loss of revenue, and a danger to users, as their data can now be used for self-serving and fraudulent purposes.

This is a hot topic at the moment as the Philippine National Bureau of Investigation (NBI) recently reported on April 19, 2022 that a former Smartmatik employee involved in an alleged IT security incident on its network was promised a reward of up to 300,000 pesos (about US\$6000) in exchange for access to his laptop which was connected to the company systems.

On 14 January, Smartmatik was contacted via email by hackers from the unknown group XSOS. They said they had infiltrated the network and stolen internal documentation. In the same email the hackers offered the company some "preventive services" but were turned down. A couple of days later, XSOS members sent another letter threatening to expose the stolen information to Congress and the media.

XSOS created four Facebook groups (on 19 January, 23 March, 26 March and 15 April) and uploaded photos of files allegedly taken from Smartmatic systems.

For its part, Smartmatik has taken a "stricter approach" to vetting employees and now requires them to leave their laptops in the offices. And 720 cases of illegal access have been filed against the employee. (source gmanetwork)

In that case, how can companies make sure that employees do not sell sensitive data? How can firms protect themselves? First, it's important to understand what data is being leaked, which employees are doing it and what their ultimate goal is:

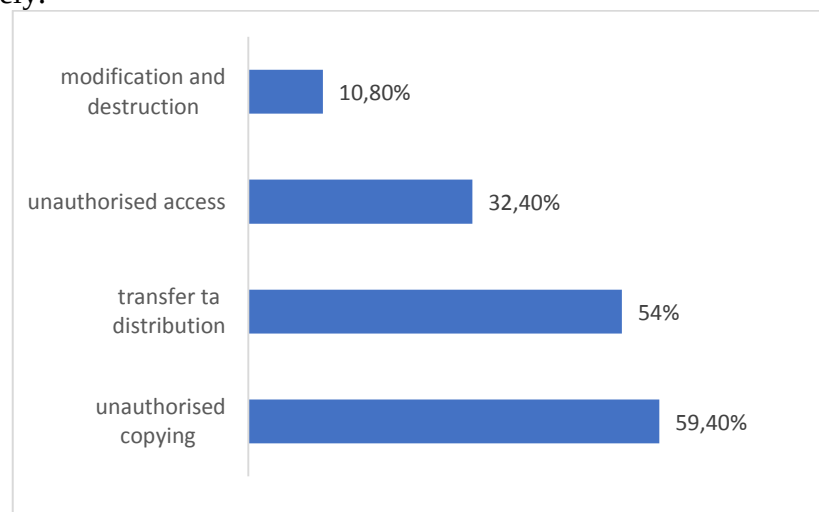
✓ 48% of staff tampering with corporate data stores occurred less than a month before termination.

✓ About 80% of rank-and-file attackers stole their employers' information for personal or competitors' gain, while privileged users were more likely to commit breaches for reasons other than money.

✓ In 54% of cases, confidential information stolen was either shared with third parties (including competitors) or made public.

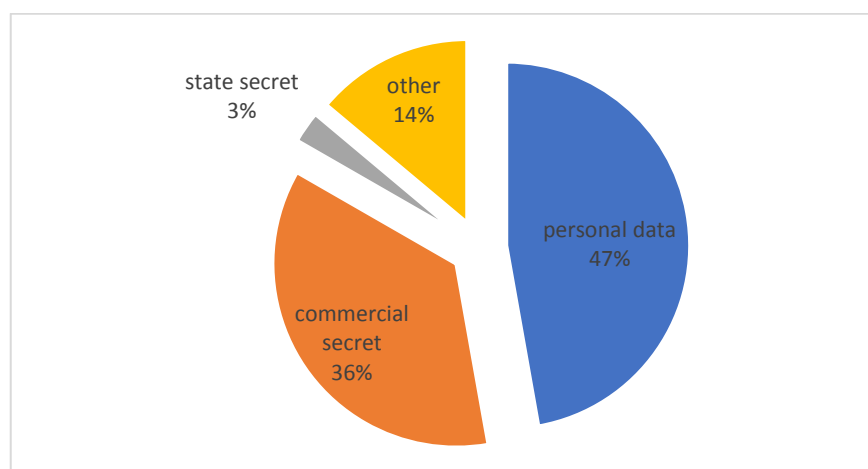
✓ In 57% of incidents, the stolen data was transmitted online, and 19% of leaks were via email.

The most common way employees make unauthorised copies of company data. Often cybersecurity incidents involve multiple disruptive actions, such as unauthorised copying of sensitive data (59%) and transfer of data to employer competitors, criminal gangs or others (54%). Unauthorised data access and data modification/destruction account for one in three and one in ten incidents respectively.

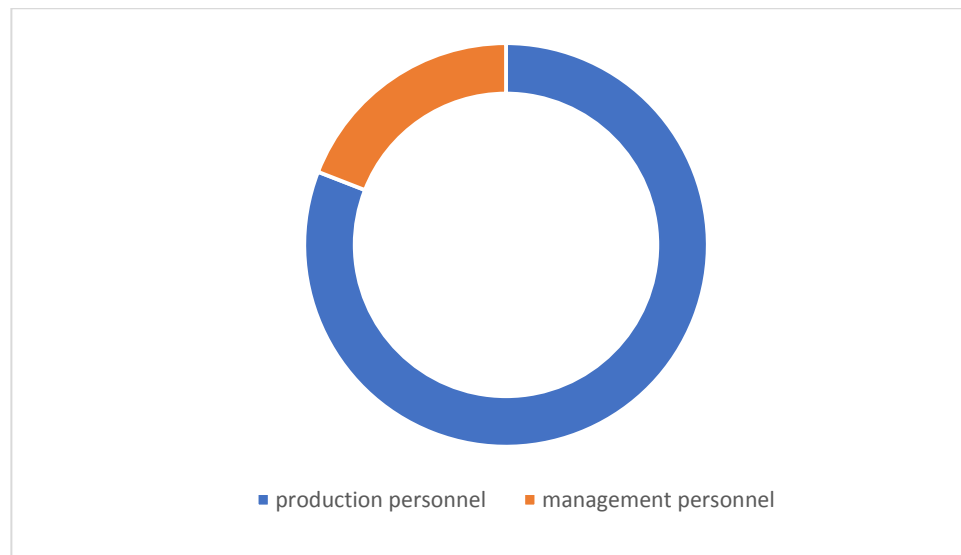


Destructive actions with data by employees

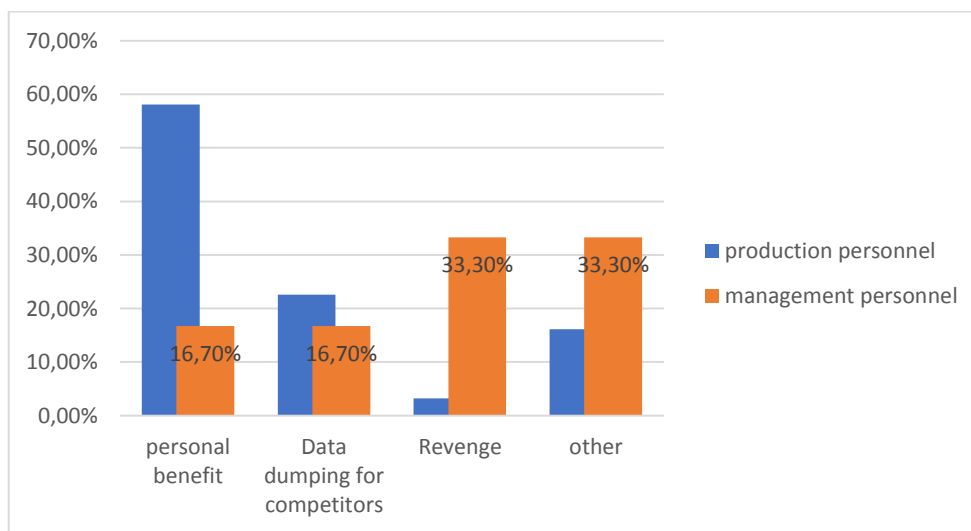
Statistically, almost half of all employees have taken or viewed databases containing personal information of their colleagues, customers or partners of their employer, and over a third of all employees have misappropriated commercial secrets



Types of data compromised by employees



Production personnel were behind 80.9% of all incidents reviewed, while management personnel committed about 19.1% of all violations



Types of perpetrators and reasons for the crime

So, with this information we now have an idea of how to prevent data leaks from company employees.

- Capture screenshots and video from screenshots, webcam images, audio from microphone and speakers (from work devices)
- Scanning of incoming and outgoing e-mails, attached files (from work devices)
- monitoring of communications in messengers Skype, Teams, Viber, Telegram, WhatsApp, etc. (from work devices)
- monitoring of visited websites and Internet requests, file transfers via file exchanges, web mail and chats (from work devices)
- Application usage statistics and text input monitoring
 - Face recognition from webcams for presence monitoring and employee identification
 - Work only on company devices, not employee personal devices
 - removal of work devices outside of working hours

Data leakage in the corporate environment cannot lend itself to IT analysis because the important factor in this situation is the human factor, the communication of rank-and-file employees and management personnel, the relationships between company members, the level of access to important information by different levels of employees and the company's security

model. Existing methods do not take such subjective factors into account and therefore cannot predict destructive actions by employees.

Despite this, modern solution (monitoring) methods are already emerging that can help companies accurately predict employee behaviour thanks to evolving predictive analytics based on artificial intelligence, big data and machine learning.

This is exactly what will help reduce a company's risks in data leakage. Compliance with security measures is the result of a successful and prosperous company!

References:

1. Kim, K.; Kim, J. A Study on analyzing risk scenarios about vulnerabilities of security monitoring system: Focused on information leakage by insider. In Proceedings of the International Workshop on Information Security Applications, 2018.
2. Managing Digital Marketing in 2020 Research Report, 2019.
3. Insider Threat Report. Insider threat report. Insider threat related data breach detection time. 2019.
4. Accenture and HfS Research. The State of Cybersecurity and Digital Trust 2016.
5. <https://www.gmanetwork.com/news/topstories/nation/829003/nbi-ex-smartmatic-employee-admits-money-offer-in-data-leak-mess/story/>

Зіборов І.К., аспірант гр. 122а-20

Желдак Т.А., к.т.н., завідувач кафедри системного аналізу та управління

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

АДАПТИВНИЙ ОПЕРАТОР СТИСНЕННЯ ПОПУЛЯЦІЇ ЯК ЗАПОРУКА УСПІШНОСТІ ЕВОЛЮЦІЙНИХ ПОШУКОВИХ АЛГОРИТМІВ

Вирішення проблем управління та планування складних технологічних процесів у сучасному промисловому виробництві, зокрема, металургії, передбачає постановку та розв'язання складних задач багатовимірної умовної оптимізації. Для розв'язання деяких з них високу ефективність в порівнянні з іншими методами оптимізації демонструють еволюційні методи пошуку, зокрема основані на використанні аналогій з живою природою.

Основним спільним недоліком так званих популяційних алгоритмів, у яких головним (а часто і єдиним) пошуковим оператором є сліпа мутація на основі того чи іншого закону розподілу ймовірностей, є небезпека передчасної збіжності алгоритму до рішення, яке є локальним, але не глобальним оптимумом [1]. Особливо це проявляється у випадку алгоритмів, які використовують взаємодію пошукових агентів через обмін генетичною інформацією. До таких алгоритмів відносяться, зокрема генетичні алгоритми, різноманітні версії меметичних алгоритмів, а також алгоритми на основі моделювання штучних імунних систем.

В [2] докладно розглянуто ряд підходів до підвищення ефективності гібридного адаптивного алгоритму глобальної оптимізації на основі моделювання штучної імунної системи людини. Крім іншого, автори відзначають, що оператор стиснення популяції визначає успіх пошуку рішень у парадигмі штучних імунних систем. Він запобігає передчасній збіжності рішень та зупинці в локальних оптимумах, що властиво всім еволюційним алгоритмам.

Робота оператора стиснення полягає у наступному. По закінченні усіх пошукових операторів (селекція, клонування, кросинговер, мутація, локальний пошук) клітини нового покоління оцінюються за якістю. Разом з попереднім поколінням вони утворюють конфліктну множину, з якої відбирають таку кількість клітин N_p , які з одного боку мають найкращу функцію пристосованості, а з іншого – лежать не ближче, ніж у радіусі подібності R одна від одної. Для цього виконуються наступні операції:

- сортування нового покоління за зменшенням афінності;
- циклічно від першої клітини до спустошення множини ще не розглянутих;
- вилучення усіх клітин, близьких до поточної і гірших за неї.

У [2] запропоновано пов'язувати радіус подібності з радіусом мутації клонів в поточному поколінні $\delta(t)$. Таким чином радіус мутації на поточній ітерації для кожного пошукового агента розділяє простір пошуку рішення на «внутрішню область» або ж окіл, в якому за пошук оптимуму відповідає мутація, та «зовнішній простір», якому належать інші пошукові агенти. Це забезпечує різноманітність у кожному з поколінь.

Адаптивний алгоритм оптимізації на основі штучної імунної системи передбачає, що радіус пошукової мутації зменшується поступово в процесі пошуку, звужуючи область пошуку навколо вже відомих кращих рішень. Одним з варіантів такої залежності є

$$\delta(t) = \frac{\delta_0}{\sqrt{1+t}} \quad (1)$$

де δ_0 – деякий початковий радіус, t – номер ітерації.

На відміну від інших залежностей, зокрема пропорційної, запропонованої в [2],
Матеріали XII Всеукраїнської науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених «Наукова весна» 2022

залежність (1) не прив'язана до певного заданого числа ітерації $t_{\max}$, що дозволяє варіювати умови завершення алгоритму, не призводить до обернення радіусу мутації в нуль та має нелінійний характер: на початкових ітераціях радіус мутації зменшується доволі швидко, але поступово темп зменшення радіусу уповільнюється.

Величина початкового радіусу мутації, а відтак і радіусу подібності для задач умовної оптимізації вочевидь легко визначається через обмеження за i -тим виміром (координатою) як напіврізниця верхнього і нижнього обмеження

$$\delta_{0,i} = \frac{|x_{\max,i} - x_{\min,i}|}{2}. \quad (2)$$

В разі розв'язання задачі безумовної оптимізації в безкінечному просторі в якості значень $x_{\max,i}$ та $x_{\min,i}$ слід прийняти такі координати простору, які гарантовано охоплюють очікуваний глобальний оптимум.

Як показали експериментальні дослідження, залежність радіусу подібності оператора стиснення від мірності простору, який досліджується та від кількості пошукових агентів, які його одночасно досліджують, має суттєво нелінійний характер, який важко оцінити за допомогою простих регресійних моделей. Втім, якщо розглядати область пошуку рішення як гіперкуб, радіус заповнюючих його максимально щільно рівних гіперсфер добре досліджено в роботі [3]. Автори цього дослідження доводять, що максимальний радіус гіперсфер, вписаних в кількості N_p в одиничний n -вимірний гіперкуб дорівнює

$$R_{\max} = \frac{1}{\sqrt[n]{N_p}}. \quad (3)$$

Узагальнюючи викладене, зводимо (1), (2) та (3) до шуканої залежності, що описує радіус подібності по координаті i адаптивного оператора стиснення популяції на ітерації t

$$R(t,i) = \frac{|x_{\max,i} - x_{\min,i}|}{2 \cdot \sqrt{1+t} \cdot \sqrt[n]{N_p}}. \quad (4)$$

В разі виконання попередньої нормалізації простору і переходу до пошуку рішення в одиничному гіперкубі чисельник згортається до 1 по кожній з координат.

Отриманий вираз (4) може застосовуватись як в алгоритмі оптимізації на основі штучної імунної системи, так і в інших багатоагентних пошукових алгоритмах оптимізації. Він дозволяє отримати замість одного рішення їх сімейство, відмінних на певну величину.

Застосування адаптивного оператора стиснення за (4) в багатоагентних пошукових алгоритмах додатково підвищить швидкість їх збіжності за рахунок ретельного обстеження всієї області пошуку, розподіленої між пошуковими агентами.

Перелік посилань

1. Agasiev T. Modern Techniques of Global Optimization. Review / Taleh Agasiev, Anatoly Karpenko // Informacionnye Tehnologii, 2018. 24. 370-386. DOI: 10.17587/it.24.370-386.
2. Zheldak T. Efficiency Improvement of the Algorithm Based on an Artificial Immune System Modeling Applied to Continuous and Combinatorial Problems / T. Zheldak, I. Ziborov, V. Lyman, A. Zhuk // CEUR Workshop Proceedings, 2021, 3106, pp. 82–95.
3. Tatarevic M. On limits of dense packing of equal spheres in a cube // The Electronic Journal of Combinatorics, 2015. 22(1). P1.35.

Каштан В.Ю., к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

АВТОМАТИЗОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ МОНІТОРИНГУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ОСНОВІ БЕЗДРОТОВИХ ДАТИЧКІВ МЕРЕЖІ NETDUINO 3

Останні роки на Дніпропетровщині відбуваються кліматичні зміни – це глобальне потепління, що супроводжується посушливим літом та дощами восени. Для підтримки оптимальних кліматичних умов шляхом ідеального контролю температури, вологості повітря, вологості ґрунту та освітленості сільськогосподарських культур є використання теплиць. Теплиця, як правило, побудована з прозорих листів, що підтримує ідеальні кліматичні умови для вирощування культур. Але потрібний постійний і періодичний контроль людини за контролем температури, інтенсивності освітлення, ґрунту вологості, тощо. Тому, в роботі запропоновано використати датчики та бездротову мережу мережею Netduino 3 на основі Інтернету речей. Це дозволить автоматизовано регулювати кліматичними показниками для вирощування сільськогосподарських культур в теплиці.

Інтернет речей (IoT) – це технологія, яка стрімко розвивається останніми роками і приносить численні переваги для сільського господарства, а мікроконтролери надають нові можливості для точного моніторингу системи. В роботах [1-2] запропоновано апаратне рішення серверу на основі Інтернету речей, що може отримувати та відображати зібрані дані в режимі реального часу, а також надавати відповідний аналіз обробки відповідно до різних прикладних середовищ для досягнення ефективного прийняття рішень. Щоб досягти віддаленої роботи IoT авторами [3-4], розроблено мережу на основі збору інформації через сенсорний шлюз, а потім передачу на віддалений сервер. У дослідженнях [5-6], присвячених бездротовій сенсорній мережі, дослідники вимірювали параметри, пов'язані з ґрунтом, такі як температура та вологість. Датчики були розміщені під ґрунтом, який зв'язується з релейними вузлами на основі протоколу зв'язку, що забезпечує дуже низький робочий цикл і, отже, збільшує термін служби моніторингу ґрунту системи. Система була розроблена на основі мікроконтролера, інтерфейсу універсального асинхронного приймача-передавача та датчиків, а передача здійснювалася шляхом погодинної вибірки та буферизації даних, їх передачі та перевірки повідомлень про стан. Недоліки системи це її вартість і розміщення датчика під ґрунтом, який викликає ослаблення радіочастот сигнали. [5]

В даній роботі запропоновано технологію моніторингу росту сільськогосподарських культур на основі бездротових датчиків мережі Netduino 3. Структурна схема представлена на рисунку 1 та складається з 5 рівнів.

Перший рівень – сенсорний. Містить датчики: освітленості, вологості, інфрачервоний безпосередній перемикач, перемикач повернення заводу RFID та камеру ідентифікації рослин для збору статусу заводу та інтерактивних даних.

Другий рівень – збір даних. На даному рівні відбувається збір даних з датчиків, що зберігаються у базі даних MySQL.

Третій рівень – Контролер автоматизації процесу. Пристрої IoT отримують вхідні дані від датчиків і пристроїв моніторингу фізичного рівня. Домашній сервер використовує диспетчер даних IoT, який отримує дані в реальному часі від системи контролера. Він тимчасово зберігає дані на локальному сервері. Шлюз надсилає дані в хмару для аналізу даних і ініціює належне обслуговування. Рівень Com-Op отримує

дані в реальному часі від рівня IoT чітко визначений канал безпеки, залежно від отриманих даних, буде обраний певний сервіс.



Рисунок 1 – Структурна схема технології

Четвертий рівень – система моніторингу містить два модулі: це енергетичний та модуль даних у реальному часі. Енергетичний – використовується для контролю та управління енергією, енергетичними ресурсами, що використовуються в процесі автоматизації, з метою заощадження електроенергії та для ефективної автоматизації системи. Модуль даних у реальному часі підключений до баз даних і обчислює та зберігає дані сільськогосподарських культур теплиці в реальному часі. Дана інформація буде надіслана на інформаційну панель клієнта на основі якої можна приймати рішення щодо росту культури.

П'ятий рівень – користувацький. Даний рівень має інтерфейс для системи Android, що дозволяє користувачу взаємодіяти з системою моніторингу на основі технологій Wi-Fi та Bluetooth

Таким чином, кожен модуль, запропонованої технології моніторингу росту сільськогосподарських культур інтегрований з різними датчиками та пристроями та з одним центральним сервером на основі модулів бездротового зв'язку. Сервер надсилає та отримує інформацію від користувача, використовуючи підключення до Інтернету. Є два режими роботи системи; автоматичний і ручний режим. В автоматичному режимі система приймає власні рішення та керує встановленими пристроями, тоді як у ручному режимі користувач може керувати роботою системи за допомогою програми для Android.

Перелік посилань

1. Patle, G. T., Sikar, T. T., Rawat, K. S., Singh, S. K. Estimation of infiltration rate from soil properties using regression model for cultivated land. – *Geology, Ecology, and Landscapes* 3(1): 1-13, 2019.
2. Zakeri, B., Syri, S. Electrical energy storage systems: a comparative life cycle cost analysis. – *Renewable & Sustainable Energy Reviews* 42(C): 569-596, 2015.
3. Hale, G., Kapan, T., Minoiu, C. Crisis transmission in the global banking network. – *IMF Working Papers* 16(91): 1, 2016.
4. Choudhari, P. P., Nigam, G. K., Singh, S. K., Thakur, S. Morphometric based prioritization of watershed for groundwater potential of Mula River basin, Maharashtra, India. – *Geology, Ecology, and Landscapes* 2(4): 256-267, 2018.
5. Q. Wang, A. Terzis and A. Szalay, "A Novel Soil Measuring Wireless Sensor Network", *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, pp. 412–415, 2010

Козир С.В., аспірант

Науковий керівник: Молоканова В.М., д.т.н., професор кафедри системного аналізу та управління

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

АЛГОРИТМ ПОДІЛУ ПОЧАТКОВОЇ ВИБІРКИ ПРИ ПРОГНОСТИЧНОМУ МОДЕЛЮВАННІ

Прогнозування найчастіше використовується на етапах аналізу реалізації стратегій розвитку організації через проекти. При реалізації проектів прогнозування використовується для оцінки можливих результатів їх відхилень від цілей. При цьому важливо оцінити ефективність передбачення побудованої моделі і особливо при прогнозуванні тестових зразків, які не використовувались при навчанні моделі. Однією із метрик валідності моделі може бути Q_2 . Ця метрика аналогічна коефіцієнту детермінації R^2 , але з тією різницею, що Q_2 використовується до контрольної послідовності замість навчальної (R^2) [1].

$$Q_2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n_t} (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^{n_t} (Y_i - \bar{Y})^2}$$

де n_t – кількість точок у контрольній послідовності, $\hat{Y}_i$ – розраховане значення шуканої залежності в i -й точці контрольної послідовності, $\bar{Y}$ – середнє значення шуканої величини. Коли Q_2 наближається до 1, то якість моделі підвищується.

Коли ретроспектива незначна, та й ще представлена нестационарними часовими рядами, то досягти високих значень Q_2 складно. У випадку малої кількості точок експерименту для побудови прогностичних моделей може бути застосований метод групового врахування аргументів (МГВА). Апробація прогностичної моделі собівартості товарної вугільної продукції на відомих подіях минулого (46 точок передісторії) відбувалась із залученням бібліотеки Python GmdhPy, яка реалізує ітераційний МГВА з опорними функціями. Отримані моделі також відомі як самоорганізуючі поліноміальні нейронні мережі глибокого навчання. Коефіцієнти детермінації R^2 моделей із 4-ма та 9-ма предикторами отримано значно менше 1 [2]. Тому пошук прогностичних моделей із надійними характеристиками є актуальною задачею.

Нехай початкові дані зосереджені в матриці $A = (X_1, X_2, \dots, X_n, Y)$, де $X_i, i = \overline{1, n}$, і Y – вектори-стовпчики розмірністю m , X_i – вхідні фактори, Y – вихідна характеристика. Задача полягає в ідентифікації залежності $Y = F(X_1, X_2, \dots, X_n)$ поліномом Колмогорова-Габора: $Y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i + \sum_{i,j=1}^n a_{ij} x_i x_j + \sum_{i,j,k=1}^n a_{ijk} x_i x_j x_k + \dots$

Реалізація МГВА, в більшості випадків, пов'язана з необхідністю поділу генеральної сукупності даних на три вибірки – навчальну, тестову та контрольну. Найбільш поширеним, але не єдиним, є підхід, при якому в навчальну послідовність вибирають точки експериментів з великим значенням дисперсії, а в тестову та контрольну – з меншими. Це пояснюється тим, що область навчання повинна бути якнайширшою, а контрольні точки, в більшості своїй, знаходитися всередині неї [3].

Алгоритм поділу є таким:

Крок 1. Визначити процентне співвідношення між кількістю елементів у навчальній, тестовій та контрольній послідовностях.

Крок 2. Для кожного стовпчика $X_i, i = \overline{1, n}$, розрахувати середнє значення його елементів

$$x_{i\text{ср}} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m x_{ji},$$

та отримати середнє значення безлічі образів ($x_{1\text{сер}}, x_{2\text{сер}}, \dots, x_{n\text{сер}}$)

Крок 3. Знайти вибіркові дисперсії для кожного рядка таблиці за формулою

$$D_j = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^m (x_{ji} - x_{i\text{сер}})^2, j = \overline{1, m},$$

Крок 4. Для впорядкування таблиці переставити рядки так, щоб першим був рядок з найбільшим значенням дисперсії, а останній – з найменшим.

Крок 5. Відповідно до результату кроку 1 розділити дані в таблиці на навчальну, тестову та контрольну послідовності.

В цьому дослідженні МГВА із застосуванням алгоритму поділу реалізовано в MATLAB (рис. 1).

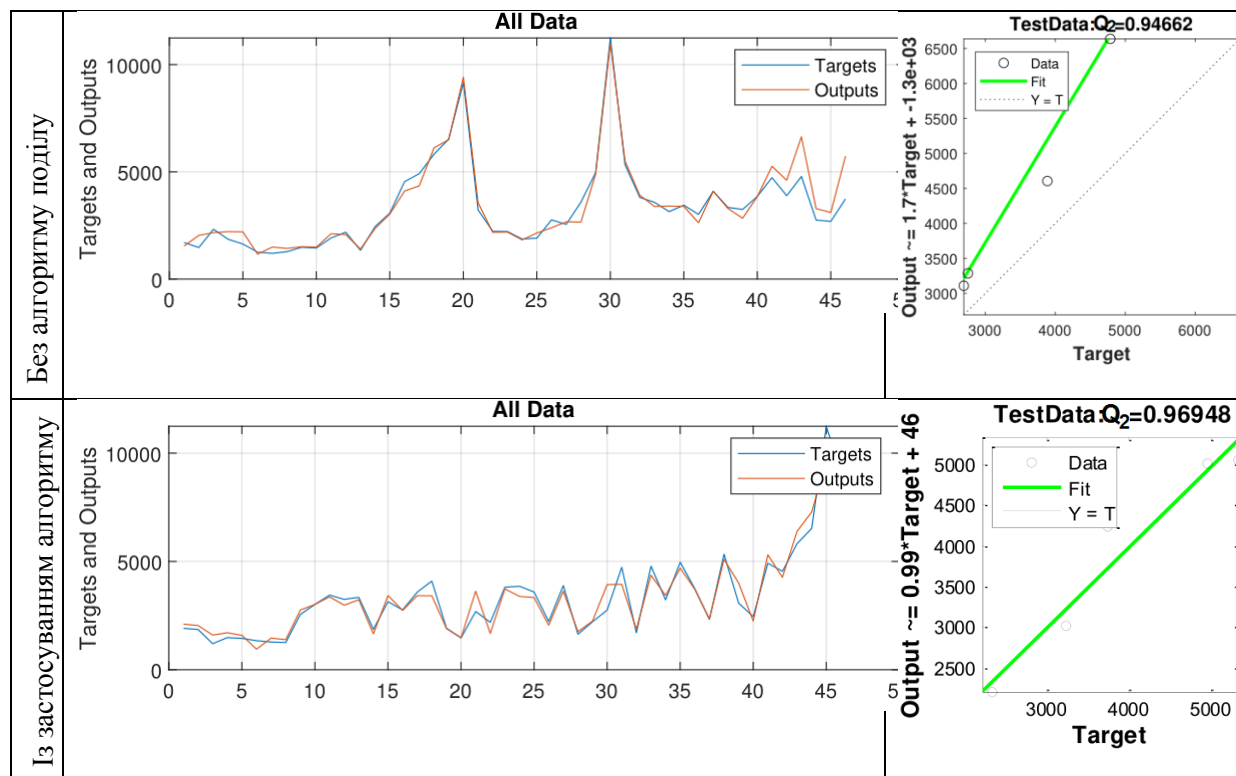


Рисунок 1 – Візуалізація результатів обчислень для всієї вибірки та графіки регресії для тестової вибірки.

Висновки. Задля покращення ефективності передбачення при побудові прогностичних моделей реалізації проектів краще застосовувати алгоритм поділу вибірки за дисперсіями. Після чого дані часових рядів упорядкувати в природний часовий порядок і реалізувати прогнозування.

Перелік посилань

1. Majdi I. Radaideh, Tomasz Kozlowski, "Analyzing nuclear reactor simulation data and uncertainty with the group method of data handling," Nuclear Engineering and Technology, Vol. 52, Issue 2, 2020, pp. 287-295, ISSN 1738-5733.
2. Algorithm for Selecting and Comparing of Situations Features of Intelligent Decision-Making Support System/ S. Kozyr ,V. Sliesariyev // 2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), 2021, pp. 657-661, DOI: [10.1109/ACIT52158.2021.9548528](https://doi.org/10.1109/ACIT52158.2021.9548528)
3. Снитюк В. Є. Прогнозування. Моделі, методи, алгоритми. [Текст]: Навч. посібник. /В.Є. Снитюк. – К.: «Маклаут», 2008. – 364 с.

Пономарчук В.Ю., студент гр. ПЗ-18

Науковий керівник: Булана Т.М., к.т.н., доцент кафедри математичного забезпечення ЕОМ

(Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна)

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТАЄМНОГО ГОЛОСУВАННЯ У НАУКОВОМУ ОНЛАЙН СЕРЕДОВИЩІ

Під час епідемії COVID-19, яка поширюється повітряно-крапельним механізмом передачі інфекції [1], багато установ були вимушені перейти на онлайн форму роботи та, отже виникла потреба в адаптуванні робочих процесів. Один із таких процесів, який потребує адаптації до онлайн середовища – таємниче голосування. Його провидить як наукове так і студентське середовище. Наприклад, Вчена рада уповноважена обирати на посаду таємним голосуванням завідувачів кафедр і професорів [2]. Для зменшення ризику захворювання членів вченої ради на COVID-19 для організації таємного голосування можна застосувати автоматизовану систему для проведення онлайн голосувань.

Міністерство цифрової трансформації України активно бере участь у розробці та інтеграції систем для автоматизації бюрократичних процесів, тому системи для організації таємних онлайн голосувань мають не останнє значення у розвитку нашої країни у просторі інформаційних технологій. Отже, дана проблематика актуальна.

Запропоноване програмне забезпечення для організації таємного голосування відповідає наступним вимогам:

1. Таємність – відсутність можливості дізнатися хто за що проголосував, навіть з доступом до змісту бази даних.
2. Наявність детальної документації для користувачів, адміністраторів, розробників.
3. Розширюваність – можливість розширити існуючу систему додатковими можливостями.
4. Легкість підтримки – потрібно використовувати актуальні, популярні, але перевірені часом інструменти розробки програмного забезпечення, щоб мати можливість швидко реалізовувати додаткові можливості.

Важливим атрибутом запропонованої системи для організації таємного голосування є наявність системи інтерактивних повідомлень: автоматична відправка надсилає повідомлення виборцям про початок голосування з можливістю перейти за посиланням та проголосувати, це допоможе уникнути ситуацій, коли виборці забувають про голосування; також система автоматично надсилає повідомлення о завершенні голосувань з наочною візуалізацією результатів.

Для забезпечення таємності голосування потрібно вилучити ідентифікатор користувача з сутності голосу, зображений на рис. 1. Але в такому випадку губиться можливість заборонити виборцю голосувати більше одного разу, бо не буде відомо чи брав участь виборець у голосуванні. Для вирішення цієї проблеми було запропоновано створити сутність наявності голосу, зображену на рис. 2, яка дозволить зрозуміти, чи брав виборець участь у голосуванні.

Ідентифікатор виборця
Ідентифікатор опції голосування
ідентифікатор голосування

Рисунок 1 – Сутність голосу у базі даних

Ідентифікатор виборця
ідентифікатор голосування

Рисунок 2 – Сутність наявності голосу виборця у базі даних

Для запобігання ситуацій, коли, об'єкт голосу приєднається до бази даних, а об'єкт наявності голосу - ні, потрібно виконувати цю операцію у транзакції для забезпечення атомарності.

Запропоноване програмне забезпечення розроблено за допомогою наступних технологій:

- 1) «ASP.NET Core» - серверна частина
- 2) «Angular» - клієнтська частина
- 3) «MySQL» - система керування базами даних
- 4) «Docker» - система для автоматизованого розгортання програмного забезпечення

Для забезпечення якості та мінімізації кількості помилок при розробці програмного забезпечення для організації таємного голосування у науковому онлайн середовищі були розроблені автоматизовані тести. Запропонована система інтегрується з іншими системами для організації навчального процесу, наприклад «Microsoft Teams».

Перелік посилань

1. World Health Organization (2020) Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions Електронний ресурс <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions>
2. Закон України «Про вищу освіту» від 17 січня 2002 року № 2984-III – стаття 34

Сіданченко В.В., аспірант кафедри безпеки інформації та телекомунікацій
Науковий керівник: Гусєв О.Ю., к.ф.-м.н., професор кафедри безпеки інформації та телекомунікацій

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОБҐРУНТУВАННЯ ГІПОТЕЗИ ПРО ФРАКТАЛЬНИЙ (САМОПОДІБНИЙ) ХАРАКТЕР ЧАСОВИХ РЯДІВ ЯКИМИ ПРЕДСТАВЛЕНІ РЕЗУЛЬТАТИ ХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ ЧАВУНУ НА ВИПУСКУ ДОМЕННОЇ ПЕЧІ

До характерних особливостей доменного виробництва належать: 1) випадковий характер змін у часі фізичних та хімічних властивостей шихтових матеріалів; 2) велика кількість чинників (зокрема неконтрольованих), які впливають на кінцевий результат доменної плавки [1].

Зазначені особливості зумовлюють необхідність проведення досліджень властивостей часових рядів, якими представлені результати хімічного аналізу чавуну на випуску. Такі дослідження необхідні для розробки рекомендацій зі створення методик прогнозування хімічного складу чавуну за умов діючого виробництва, адекватних характеру прогнозованого процесу.

Аналіз часових рядів на самоподібність проводився на основі реальних даних про вміст кремнію в чавуні, отриманих у різні часові періоди на доменній печі №3 (ДП-3) Маріупольського металургійного комбінату ім. Ілліча (ММК).

Для калібрування часових вимірів Херст ввів безрозмірне відношення у вигляді поділу розмаху на стандартне відхилення спостережень R/S . Цей спосіб аналізу стали називати методом нормованого розмаху або R/S -аналізом [3].

Результат R/S -аналізу є обчислення показника Херста H , який є статистичною характеристикою структури. Розрахункові значення показника Херста склали $H = 0,5966 \pm 0,1662$, що підтвердило гіпотезу про самоподібний характер процесів.

Таким чином встановлено, що досліджувані часові ряди носять фрактальний характер і мають властивість самоподібності. Отже, подальше дослідження необхідно проводити не з використанням класичних стохастичних методів, а з використанням фрактальних методів та методів стохастичної динаміки, які адекватні характеру досліджуваних процесів.

Для кількісної характеристики та виявлення закономірностей, пов'язаних з динамікою системи, необхідний детальний аналіз геометричного образу динамічного режиму – атрактора, що є так званим басейном притягання траєкторій системи в D -мірному фазовому (або псевдофазовому) просторі [2]

У тому випадку, якщо аналізований часовий ряд є реалізацією випадкового процесу, то відновлений псевдоатрактор являє собою безструктурну хмару точок, яка при послідовному нескінченному збільшенні розмірності вкладення лагового простору, подібно до газу, заповнює весь наданий йому обсяг.

Форму дивного атрактора (фазовий простір $2D$) для досліджуваного часового ряду у нормованих координатних осях наведено на рисунку 1. Тут видно області притягання, що є щільним «ядром». У той самий час для випадкової послідовності, точки відновленого псевдоатрактора утворюють безструктурну хмару в лаговому просторі.

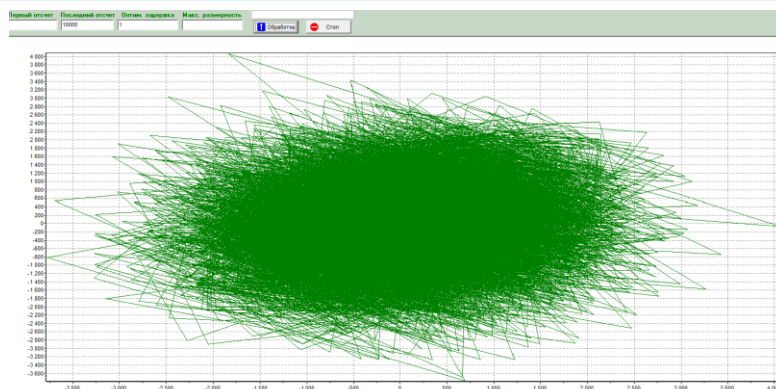


Рисунок 1 – Фазовий портрет дивного атрактора

Одна з характеристик хаотичних процесів - кореляційна розмірність відновленого атрактора D показує ступінь складності системи, що породжує процес. Чим складніша система, тим більше рівнянь потрібно для її опису, тим більша кореляційна розмірність, а сам процес ближчий за своїми характеристиками до білого шуму. Таким чином, цю величину можна розглядати як міру стохастичності процесу. У нашому випадку $D = 9,867$. Відомо, що кореляційна розмірність більше п'яти передбачає істотний вплив випадкових складових. Тоді можна залишити гіпотезу про те, що досліджувані ряди мають детермінований хаотичний характер зі стохастичними компонентами, а їх фазовий портрет є дивним атрактором.

Експериментально встановлено, що часові ряди, якими представлений відсотковий вміст кремнію в чавуні на випуску, носять фрактальний характер і мають властивість самоподібності. Показано, що в системі відбуваються явища нелінійної динамічної самоорганізації, що підтверджується також RS-аналізом часових рядів.

Продемонстровано, що часові ряди, які досліджуються, є персистентними (трендостійкими), мають довготривалу пам'ять і мають дивний атрактор з однією зоною тяжіння.

Використання методів теорії нелінійних динамічних систем та теорії фракталів дозволяють оцінити основні фрактальні характеристики досліджуваних часових рядів та отримати уявлення про зміну їх властивостей та еволюції.

Перелік посилань

1. Gusev O.Yu., Gerasina O.V., Kornienko V.I. Methods and principles of control over the complex objects of mining and metallurgical production. In book "Energy Efficiency Improvement of Geotechnical Systems". – Taylor & Francis Group, London. – 2013. – p.p. 183-192.
2. Rjuel D., Takens F. Strange Attractors. Moscow, 1991. pp. 117-151.
3. Федер Е. Фракталы. – М.: Мир, 1991. – 262 с.

Хабарлак К.С., аспірант кафедри Системного аналізу та управління
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

НЕЙРОМЕРЕЖНИЙ ПОШУК ОБ'ЄКТІВ НА МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЯХ

В багатьох практичних застосунках найкращу якість розпізнавання об'єктів демонструють нейронні мережі [1]. В більшості випадків такі застосунки виконуються на потужних стаціонарних комп'ютерах, що не завжди зручно. Скоріш за все зображення збираються за допомогою смартфона і лише після цього оброблюються на комп'ютері. Було б краще напряму оброблювати зображення на смартфоні.

Тому у даній роботі розроблено тестовий застосунок для мобільних пристроїв для роботи із розпізнавання об'єктів. Представлене програмне забезпечення використовує камеру пристрою напряму, в реальному часу. Для аналізу та порівняння систем пошуку об'єктів розроблено п'ять алгоритмів різних типів [2]: це як «класичні», так і нейромережеві підходи – всі з яких виконуються прямо на мобільному пристрої. За допомогою реалізованого функціоналу проведено заміри часу виконання алгоритмів на різних пристроях та якість їх роботи на цілій низці сценаріїв.

Виявилось, що наївна реалізація нейронної мережі працює недостатньо швидкою навіть сучасному мобільному пристрої для отримання інформації про знайдені об'єкти. В той самий час «класичні» алгоритми пошуку обличчя дещо більш швидкими за рахунок втрати якості. Найгірше повели себе такі алгоритми у випадках, коли об'єкти в камері були досить малими – у більшості випадків такі об'єкти знаходились лише за допомогою нейронних мереж, але не класичними підходами.

Для узагальнення результатів в роботі показано порівняльні діаграми часу виконання та якості алгоритмів в залежності від тестових сценаріїв, конфігурації алгоритмів та пристроїв, на яких той чи інший алгоритм виконувався. Результатом узагальнення є впроваджені оптимізації алгоритмів та практичні рекомендації щодо їх використання.

Висновки. В даній роботі було розроблено застосунок для тестування та аналізу систем пошуку об'єктів на мобільних пристроях, розроблено програмні реалізації та проведено аналіз п'ятих алгоритмів різних типів. Сподіваємось, що розроблене програмне забезпечення знайде свою застосовність в багатьох практичних застосунках, а наведені практичні рекомендації значно підштовхнуть подальший розвиток модифікацій алгоритмів, що виконуються на мобільних пристроях.

Перелік посилань

1. Khabarлак K.S. Faster Optimization-Based Meta-Learning Adaptation Phase / K.S. Khabarлак // Radio Electronics, Computer Science, Control. – 2022. – № 1. – С. 82-92.
2. Khabarлак K. Face Detection on Mobile: Five Implementations and Analysis / K. Khabarлак // CoRR. – 2022. – Вип. abs/2205.05572.

Gorev V., Ph.D., Associate Professor of the Department of Information Security and Telecommunications

(Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine)

ON THE APPLICABILITY OF THE USE OF THE KOLMOGOROV-WIENER FILTER FOR PREDICTION OF HEAVY-TAIL STATIONARY PROCESSES

This work is devoted to the investigation of the applicability of the use of the Kolmogorov-Wiener filter for prediction of heavy-tail stationary processes. The motivation of the investigation is as follows. The problem of telecommunication traffic forecasting is important for telecommunications. There are a plenty of rather sophisticated approaches to the telecommunication traffic prediction in different cases, see [1]. For example, the ARIMA models and the neural network approaches are used for traffic prediction for non-stationary traffic.

However, in several cases traffic is treated as a stationary random process, see [1]. One of the simple known approaches to the prediction of stationary random processes is the Kolmogorov-Wiener filter, see [2], however it is not sufficiently developed in the literature. This method is rather simple, so the use of this method may be of interest and its investigation may have scientific novelty. As is known [3], the telecommunication traffic in systems with data packet transfer is a self-similar process. Our investigation [4] is devoted to the calculation of the Kolmogorov-Wiener weight function in continuous case for different models. However, the corresponding applicability of the Kolmogorov-Wiener filter is still an open question.

In this paper the heavy-tail data is generated on the basis of the symmetric moving average approach which is described in detail in paper [5]. The generation of the data of a heavy-tail random process is made as follows:

$$X_i = \sum_{j=-q}^q a_{|j|} V_{i+j}, \quad a_0 = \frac{\sqrt{(2-2H)\gamma_0}}{1.5-H}, \quad a_j = \frac{a_0}{2} \left(j^{H+0.5} + (j-1)^{H+0.5} - 2j^{H+0.5} \right) \quad (1)$$

where V_i is a white noise with zero average and variance equal to 1, γ_0 is the process variance and H is the Hurst exponent.

The corresponding non-negative heavy-tail data, which may describe traffic in a real system, is

$$x_t = X_t + |\min(X)| + 10^{-3} \geq 0, \quad (2)$$

the term 10^{-3} is added to avoid an infinite MAPE. Then the centralized process is generated and the Kolmogorov-Wiener filter is in fact applied to the centralized process. The filter weight coefficients are as follows:

$$xc_i = x_i - \langle x \rangle, \quad h = M^{-1} \cdot r, \quad r_i = R(i+z), \quad M_{i,j} = R(|i-j|), \quad i, j = \overline{0, T} \quad (3)$$

where $T+1$ is the number of points on the basis of which the prediction is made, z is the number of points for which the forecast is made and R is the correlation function of the centralized process xc_i .

The prediction is made as follows. First of all, on the basis of the points $xc_1, xc_2, \dots, xc_{T+1}$ we predict the values $x_{T+2}, \dots, x_{T+1+z}$. The predicted values are

$$\hat{x}_{t+z} = \langle x \rangle + \sum_{j=0}^t h_j x_{t-j}^{\text{in}}, \quad t = \overline{T+2-z, T+1} \quad (4)$$

where x_i^{in} are the filter input data: $x_0^{\text{in}} = xc_1, x_1^{\text{in}} = xc_2, \dots, x_T^{\text{in}} = xc_{T+1}$. The MAPE is estimated as follows:

$$\text{MAPE} = \frac{1}{Z} \sum_{j=T+2-z}^{T+1} \left| \frac{\hat{x}_{j+z} - x_{j+z}}{x_{j+z}} \right| \cdot 100\%. \quad (5)$$

Then, on the basis of the points $xc_2, xc_3, \dots, xc_{T+2}$ we predict the values $x_{T+3}, \dots, x_{T+2+z}$ and so on around the whole array.

It is shown that the prediction for a non-smooth process does not work well, the corresponding MAPE is close to 25% even for $z=1$. So we investigate the applicability of the Kolmogorov–Wiener filter for a smooth process which is generated by a simple linear smoothing algorithm on the basis of the formula

$$\tilde{X}_i = \frac{1}{2l+1} \sum_{j=-l}^l X_{i+j}, \quad (6)$$

and the following using of (2)–(5) with the use of $\tilde{X}_i$ instead of X_i . The obtained results are given in Table 1, the average MAPE values over the whole array are indicated.

Table 1.

Average MAPE values for different l and z .

$T=100$							
$z \backslash l$	1	2	3	4	5	6	7
1	9.11	6.23	4.85	3.92	3.37	2.98	2.68
2	15.05	10.19	7.86	6.13	5.30	4.73	4.24
3	20.29	13.84	10.34	8.08	6.97	6.35	5.66
4	20.97	17.17	13.24	10.01	8.64	7.74	7.02
$T=1000$							
$z \backslash l$	1	2	3	4	5	6	7
1	9.00	6.14	4.78	3.84	3.28	2.92	2.58
2	14.93	9.96	7.72	5.95	5.11	4.59	4.06
3	20.22	13.58	10.16	7.80	6.64	6.11	5.40
4	20.89	16.93	13.00	9.69	8.25	7.45	6.73

The values for $z=1$ and $T=100$ are calculated in [6]. Obviously, the smoother the process is, the better the prediction is. The prediction accuracy is almost the same for $T=100$ and $T=1000$. The prediction accuracy is more than 90% for $z=1$ even for $l=1$, so the conclusion can be made that the Kolmogorov–Wiener filter may be applied for the short-term prediction of a heavy-tail stationary process if the process is smooth enough.

References

1. J.-X. Liu, Z.-H. Jia, Telecommunication Traffic Prediction Based on Improved LSSVM, International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence, 32, No. 3 (2018) 1850007 (16 pages), doi: 10.1142/S0218001418500076.
2. P. S. R. Diniz, Adaptive Filtering Algorithms and Practical Implementation, 5th ed., Springer Nature Switzerland AG, Cham, 2020, doi: 10.1007/978-3-030-29057-3.
3. D. Zhuang, C. Li, Loss Analysis for Networks based on Heavy-Tailed and Self-Similar Traffic, Journal of Physics: Conference Series 1584 (2020), 012054 (8 pages). doi: 10.1088/1742-6596/1584/1/012054.
4. V. Gorev, A. Gusev, V. Korniienko, M. Aleksieiev, Kolmogorov–Wiener Filter Weight Function for Stationary Traffic Forecasting: Polynomial and Trigonometric Solutions, in: P. Vorobiyenko, M. Ilchenko, I. Strelkovska (Eds.), Lecture Notes in Networks and Systems, vol 212, Springer, 2021, pp. 111–129. doi:10.1007/978-3-030-76343-5_7
5. D. Koutsoyiannis, The Hurst phenomenon and fractional Gaussian noise made easy, Hydrological Sciences Journal, 47 (2002), 573-595. doi: 10.1080/02626660209492961.
6. V. Gorev, A. Gusev, V. Korniienko, The use of the Kolmogorov–Wiener filter for prediction of heavy-tail stationary processes, Proceedings of IntellTSIS 2022, in press.

UDC 681.5

Olishevskiy I.H., graduate student group 151A-19-2

Research supervisor: Gusev O.Yu., PhD candidate of physical and mathematical sciences, professor of department IST

(Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine)

OUTDOOR AIR INFLUENCE TASK UNIT FOR SIMULATION MODELING OF AUTOMATED CONTROL OF HEATING AND CONDITIONING SYSTEMS

The use of heat pumps is one of the most energy efficient ways of heating residential and industrial premises. The cost of electricity to drive a heat pump is usually lower than the cost of gas in a boiler plant, both in energy equivalent (reduced to conventional fuel) and in money [1-3].

The purpose of the work is to study the influence of the control effects of the system on the output variables, in order to minimize energy consumption while maintaining a given mode of operation.

The use of simulation to study the results of the proposed system allows to qualitatively determine the temperature deviation inside the building. This raises the question of how to set the change in ambient temperature for the entire period of simulation, which lasts a calendar year.

The reference temperature is the reference average statistical temperature value for the climatic region in which the location of the simulation object is allowed. A vector of twelve values is formed, one for each month. Statistics for each individual month are also used to take into account daily temperature fluctuations.

Simulink assembles a cascade, which is shown in Figures 1 and 2. For the simulation time, which is calculated hourly, the corresponding blocks are changed with the set temperatures and deviations for each month. At the output of this subsystem we have only one parameter - the value of the outside air temperature for a given hour. Cascade blocks are switched using logic elements that track the current value of the time variable.

Figure 3 (lower graph) shows an enlarged interval of the graph for the month of May, which shows the change in temperature over time outside and inside the building. The upper graph shows the change in heating and air conditioning costs. If necessary, it is possible to set the temperature changes even more precisely for a certain zone, splitting the time into more intervals. But as practice shows, when using the average values for the month, the accuracy of such grinding almost does not increase.

The use of such a cascade allows you to specify in the simulation model the annual climatic effects for any geographical location of the object under study. In this case, we have the opportunity to choose the beginning and end of the time zone of the simulation, in accordance with the technical problems to be solved. The advantages of the developed subsystem include reliability and flexible configuration. The disadvantages include some cumbersomeness of the block diagram.

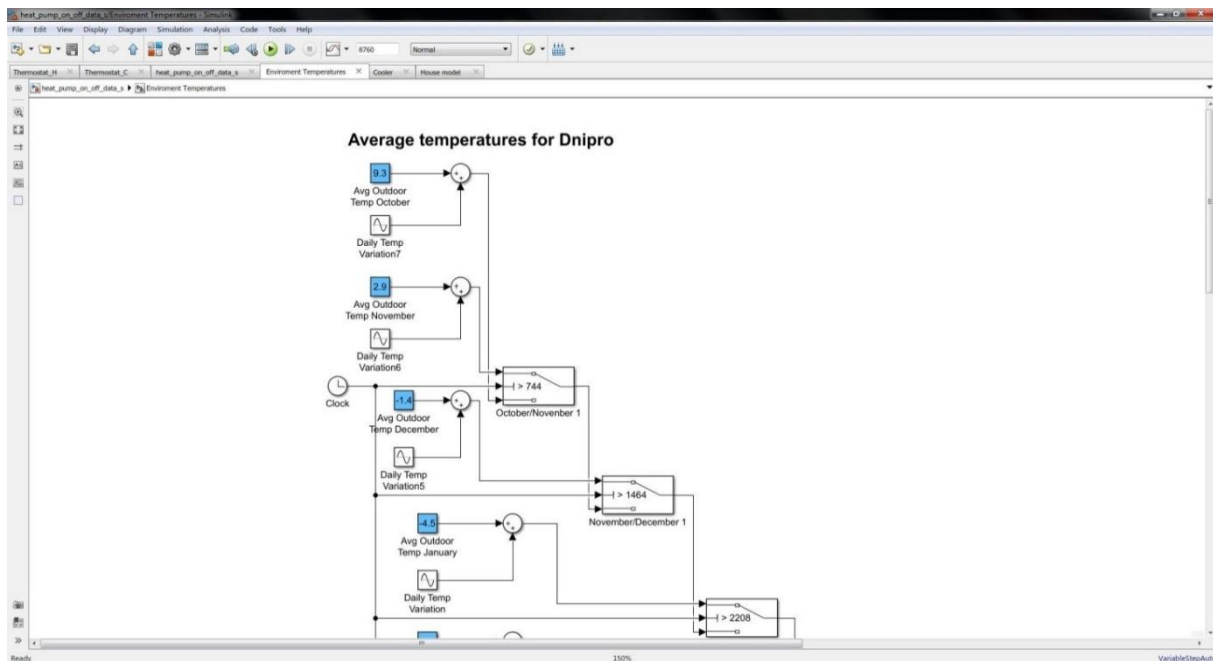


Figure 1 – The beginning of the cascade of blocks of the subsystem of simulation of external climatic influence

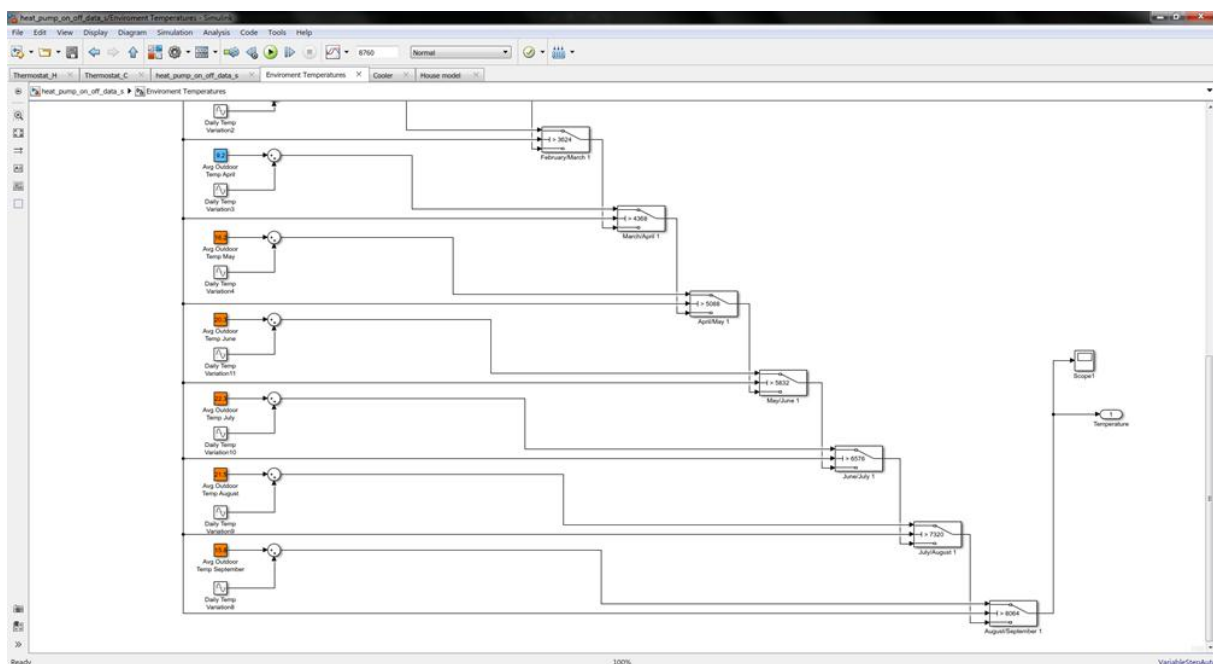


Figure 2 – Completion of the cascade of blocks of the subsystem of simulation of external climatic influence

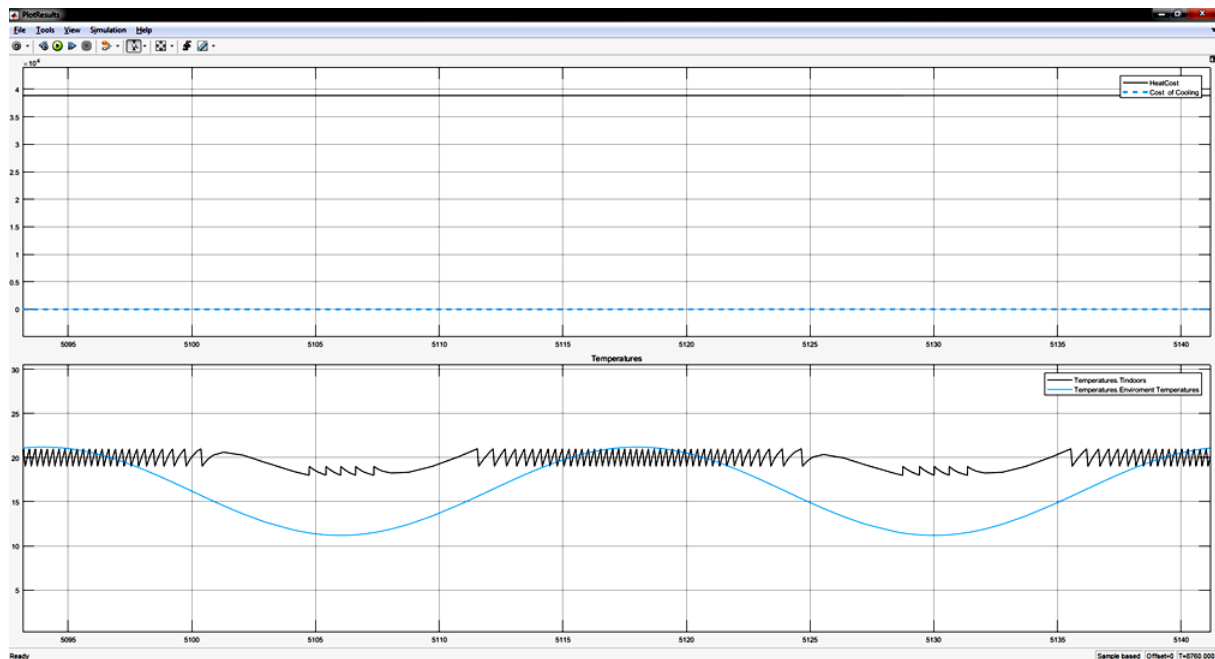


Figure 3 – Interval of the temperature graph inside the building (black graph) and outside (blue graph). Taken in May, for $t_H = 22^\circ\text{C}$, $t_C = 20^\circ\text{C}$

References

1. Олишевский И. Г. Обоснование метода утилизации теплоты системы кондиционирования для теплонасосной системы отопления / Г. С. Олишевский, И. Г. Олишевский // Інформаційні системи, механіка та керування / НТУУ «Київський політехнічний інститут». – Київ. – 2017. – № 17. – С. 86 – 94.
2. Олішевський І.Г. Автоматизована методика розрахунку параметрів для нетрадиційних технологій опалення та кондиціонування будівель/ І.Г. Олішевський, Г.С. Олішевський // Електротехніка та електроенергетика. / Запорізький нац. ун-т «Запорізька політехніка». – Запоріжжя, 2021. – № 3. – С. 40-47. URL: <http://ee.zntu.edu.ua/issue/view/14721>
3. Олишевский И. Г. Обоснование рациональной схемы теплонасосной системы отопления / И. Г. Олишевский // Механіка гіроскопічних систем / НТУУ «Київський політехнічний інститут». – Київ. – 2015. – № 30. – С. 26 – 35.

Prokopenko Mykola

СУЧАСНІ ПІДХОДИ У УПРАВЛІННІ ІНФРАСТРУКТУРОЮ НА РІЗНИХ ПРОЕКТАХ З ТОЧКИ ЗОРУ DEVOPS ІНЖЕНЕРА. І ПРО ДОЦІЛЬНІСТЬ МІКРОСЕРВІСІВ

Західному світу вигідно співпрацювати з інженерами з України. Зазвичай форми взаємодії з клієнтами аутсорс та аутстаф. Україна, як і раніше, тримає співвідношення ціна/якість. Ми трохи можемо бути грубішими, але застосовуємо свіжі підходи такі як Infrastructure as a Code та GitOps, про які сьогодні поговоримо.

Infrastructure as a Code

Інфраструктура як код – це підхід до конфігурації інфраструктури за допомогою коду, в якому ми описуємо її бажаний стан. Все завжди починається із ручного підходу. Опис інфраструктури кодом завжди дорожчий, ніж налаштувати все руками. Скрипти та код для інфраструктури окупається з лишком у перспективі. IaC заощаджує потенційний час на документуванні інфраструктури. Цей підхід зменшує можливість накопичення різниці між різними ідентичними оточеннями. Може збільшувати відмовостійкість шляхом підняття частин інфраструктури, що відповідають за обробку важких запитів (але іноді краще використовувати системи оркестрації такі як, наприклад, Kubernetes). Підхід зменшує час так званого disaster recovery (аварійне відновлення).

Мінуси:

- більш трудомісткий;
- Потрібні кваліфіковані фахівці відразу, щоб описати очікуваний стан інфраструктури
- далеко не завжди можна швидко описати інфраструктуру кодом.

Ідемпотентність є принципом інфраструктури як коду.

Сухі цифри на прикладах:

- Конфігурація сервера з nginx, з генерацією сертифіката за допомогою Ansible займає до 2х хвилин. У той же час конфігурація руками може зайняти до 20 хвилин, враховуючи чіткі вимоги і хороші знання інженера.
- створення та налаштування інфраструктури в AWS що складається з Lambda, RDS, SQS, SNS та CloudWatch руками займає близько 1-1,5 години. За допомогою CloudFormation це можна зробити до 4-5 хвилин.

Важливо дивитися на сухі цифри та адекватно оцінювати наявні людські та технічні ресурси.

GitOps

GitOps відносно новий підхід до управління інфраструктурою як код. Цілком тримається на системі контролю версій. Не може існувати без вже описаної інфраструктури кодом. Git репозиторій є єдиним вірним джерелом істини. Дозволяє скорочувати ресурси управління інфраструктурою як кодом. Можна завжди відстежити хто і що зробив(бо все робиться через Git). Доступ до інфраструктури має обмежена кількість людей, а всі необхідні іншим зміни здійснюються тільки через Pull Request'и. Будь-якої миті можна відкотити інфраструктуру до попереднього стану. Мінімізується людський фактор. Легше дотримуватися вимог безпеки. Будь-якої миті часу можна вивантажити стан зміни інфраструктури, щоб порівняти її з еталонним станом в репозиторії.

Мікросервіси це добре, але не завжди доцільно

Бізнес середовище конкуретне і не дружнє.

Мікросервіси це завжди надійніше, і може масштабуватись, навідмінно від монолітної архітектури.

Моноліт і мікросервіси мають місце в нинішніх реаліях.

Плюси моноліту:

- швидкість розробки;
- простота розгортання;
- моноліт розробляється завжди швидше;
- іноді простіше підтримувати.

Мінуси моноліту:

- згодом збільшується час входження до проекту;
- складність масштабування;
- складність упровадження нових технологій.

Плюси мікросервісної архітектури:

- незалежний набір технологій;
- незалежність команд;
- майже нескінченна масштабованість;
- висока відмовостійкість.

Мінуси мікросервісної архітектури:

- складність розробки;
- складність підтримки;
- складність тестування;

Потрібно застосовувати обидва підходи у комплексі. Спочатку розробляється моноліт. Потім по необхідності дробимо на мікросервіси. Програма або сервіс має спочатку пройти обкатку. Якщо запуск проекту/сервісу не задовольняє певним заздалегідь показникам, його подальший розвиток може не мати сенсу.

Все вищесказане є суб'єктивним досвідом. Скільки людей, стільки та ситуацій. Всі клієнти/бізнеси/проекти можуть кардинально відрізнятись підходами до проектування. Всі ці підходи можуть застосовуватись як усі разом, так і частково. Важливо завжди ставати на бік бізнесу - уявіть, що це ваш бізнес, як би Ви надійшли в тій чи іншій ситуації? Гнучкість та вміння адаптуватися – вирішальні фактори у побудові успішної працюючої системи. Важливо дивитися проблеми комплексно. Клієнти не люблять слово "проблема". Будь-який проект та ідея має право на життя, але все потрібно перевіряти.

Перелік посилань

1. [https://www.redhat.com/en/topics/automation/what-is-infrastructure-as-code-iac#:~:text=Infrastructure%20as%20Code%20\(IaC\)%20is,to%20edit%20and%20distribute%20configurations.](https://www.redhat.com/en/topics/automation/what-is-infrastructure-as-code-iac#:~:text=Infrastructure%20as%20Code%20(IaC)%20is,to%20edit%20and%20distribute%20configurations.)
2. <https://docs.microsoft.com/en-us/devops/deliver/what-is-infrastructure-as-code>
3. <https://about.gitlab.com/topics/gitops/infrastructure-as-code/>
4. <https://about.gitlab.com/topics/gitops/>
5. <https://www.redhat.com/en/topics/devops/what-is-gitops>
6. <https://www.digitalocean.com/blog/monolithic-vs-microservice-architecture>

Riabchinska V.

Scientific supervisor: Olishevskiy I.H.

(Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine)

METHODS OF PROVIDING CYBER PROTECTION AT ENTERPRISES

Continuous cyber attacks affect industrial enterprises around the world, even those with a developed cybersecurity system. The damage caused by such attacks is growing exponentially, forcing companies to take new cybersecurity measures.

Extensive information about the existence of threats and lack of reliable information about the details of cyberattacks, many companies hide the facts of losses from them, understanding the scale of threats and lack of understanding of what to do, a wide range of solutions with conflicting descriptions of opportunities. decision - how to protect the industrial network.

One of the effective methods of counteracting industrial cyber threats is specialized vulnerability control systems developed for industrial automation systems. In addition to traditional requirements for connection monitoring, anomaly detection, and signature database vulnerabilities, such systems must work with specialized industry protocols.

The last "border" of protection against attacks from the IT network of the enterprise and the lower segment of the perimeter are specialized means of detecting / preventing cyber threats of ASC TP networks. This is an important tool, as a targeted attack may well pass through firewalls and reach a critical object in the lower segments of the industrial network.

A special mention should be made of the Distributed Deception Platform (DDP), which allows you to deploy a network of counterfeit and particularly attractive to attackers lures that are virtually indistinguishable from real ones.

Using false information available in traps, such as passwords, network environment, bookmarks, user files, and system configurations, is almost 99% likely to detect malicious intrusion. The technology network deploys simulations of PLCs, SCADA servers and other network assets, as well as the ability to highlight the real device that is the most attractive trap. Traps are actually penetration sensors.

In the course of writing this article, 4 main areas for building information security of the enterprise were identified (Table 1)

Table 1

1.	Basic security of network perimeter and remote access	With the increase in the number of devices connected to the IT infrastructure and the mass transition to remote work, the boundaries of the network perimeter of enterprises have expanded and blurred, so it needs more attention.
2.	Organization of effective access control systems	Identifying users is a must for any secure system, regardless of location, device type, or application. You can organize effective access control systems with the help of: -Build an SSO system (Simplify the authentication process) -Implementation of multi-factor authentication systems (For more effective protection of accounts)
3.	Risk reduction and loss minimization	Adherence to the principles of "zero trust", micro-segmentation and minimum access rights to systems and interfaces. Employees should have as many rights as they minimally need for their

		productive work.
4.	Cybersecurity system event monitoring	Control of all events by means of monitoring systems or external SOC (security operation center). So you can detect the actions of cybercriminals in advance and protect critical data of the enterprise.

Over the past few years, market uncertainty and changing consumer behavior have led to increased cybercrime and fraud, while remote labor is changing the perimeter of the network, opening up new avenues for hackers to access private and confidential data. The network infrastructure of most organizations was built according to the 80/20 rule, ie 80% of employees were in the office and 20% worked remotely. The pandemic turned this 80/20 rule upside down. When all the workforce is removed, this has created many new security vulnerabilities for IT teams. There are four things to think about: the perimeter, the VPN, the physical security of the computer, and, of course, the human element.

References

1. Guidelines on cybersecurity from experts [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.isaca.org.ua/index.php/press-center/news/191-translation-of-guidelines-on-cybersecurity>
2. Buryachok VL Information and cybersecurity: sociotechnical aspect: textbook / [V.L. Buryachok, VB Толубко, В.О. Хорошко, С.В. Tolyup]; for the head ed. Dr. Tech. Sciences, Professor VB Tolubka. - K.: ДУТ, 2015. - 288 с.
3. Klymenko V. Internal threats to information security of the organization / V. Klymenko // Bulletin of the NBU. - 2008. - № 5. - P. 62-63.
4. On Amendments to the Law of Ukraine "On Fundamentals of National Security of Ukraine": Draft Law of Ukraine on Cyber Security of Ukraine of March 7, 2013 № 2483. - Access mode: http://www.w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=45998

Науки про Землю

СЕКЦІЯ “ НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ”

УДК 622.841: 556.3.01: 519.6

Шерстюк Є.А., к.т.н., асистент каф. гідрогеології та інженерної геології,
Тимошук В.І., к.т.н., доцент, доцент каф. гідрогеології та інженерної геології
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

**ПРОГНОЗНА ОЦІНКА КАР'ЄРНИХ ВОДОПРИТОКІВ НА ДІЛЯНЦІ
ВХОДЖЕННЯ ПІВНІЧНОГО БОРТУ КАР'ЄРУ В ЗОНУ ЗРУШЕНЬ
ПІДЗЕМНИХ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК**

Розробка Інгuleцького родовища ведеться в складних гірничо-геологічних умовах, зумовлених взаємодіючим розташуванням бортів кар'єру з відвалами № 1 та № 3, р. Інгuleць та зони зрушень відпрацьованої та затопленої ш. «Центральна». Перспективний розвиток гірничих робіт потребує детального вивчення та прогнозу змін гідродинамічного та геомеханічного стану породних масивів[1-4].

В межах входження північного борту кар'єру Інгuleцького родовища в поле підземних гірничих виробок відпрацьованої шахти «Центральна» зони провалів, розривів та зрушень простежуються на глибину до відміток –400 м. При ліквідації гірничі виробки були обвалені або засипані та в подальшому обводнені, ставши при цьому джерелом додаткових водопритоків при відпрацюванні рудних покладів.

Об'єктом дослідження є геофільтраційні процеси в межах порушеного гірничими роботами шаруватого породного масиву в умовах входження північного борту кар'єру в зону зрушень гірничих виробок ш. «Центральна».

При дослідженні гідродинамічного режиму в зоні водообміну Інгuleцького родовища використана реалізована у програмному комплексі *MODFLOW 2009.1* чисельна модель геофільтрації, яка представляє собою модель тривимірного потоку підземних вод постійної щільності в пористому середовищі і описується рівнянням:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(k_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_{zz} \frac{\partial h}{\partial z} \right) + W = S_s \frac{\partial h}{\partial t}, \quad (1)$$

де k_{xx} , k_{yy} і k_{zz} – гідрравлічні провідності за координатними осями X , Y і Z ; (L/T); h – шукана функція напору (L); W – одинична витрата потоку (T^{-1}): для вхідного потоку $W > 0$, для вихідного – $W < 0$; S_s – питома ємність пористого середовища (L^{-1}); t – час (T).

За результатами вирішення обернених задач встановлено, що суттєві зміни у величинах водопритоків і положенні рівнів підземних вод, які зафіксовані спостереженнями, пов'язані з підвищеною гідрравлічною проникністю ділянки відпрацьованих виробок 1-го підповерху гор. –260,0, яка може бути охарактеризована еквівалентною величиною коефіцієнта фільтрації на рівні 60,0 м/добу.

Встановлена за результатами прогнозного моделювання динаміка кар'єрних водопритоків свідчить про збереження отриманих за даними вирішення обернених задач особливостей гідродинамічного режиму, які полягають у послідовному зростанні водопритоків відповідно до періодів входження північного борту кар'єру в зону зрушень гірничих виробок ш. «Центральна»[5].

При умовно миттєвому розкритті робочими горизонтами кар'єру зони провалів і зрушень приріст водопритоків на величину до 15,0...55,0 %, що приймаються на кінець періоду 30 діб після розкриття зони зрушень, відбувається за рахунок ємнісних запасів порушених гірських порід, а їх досить швидке зниження (протягом кількох місяців) зумовлене високою гідрравлічною проникністю порід в межах ділянок провалів і

зрушень підземних гірничих виробок (рис. 1).

Поряд із циклічністю в розподілі прогнозних водопритоків встановлена загальна тенденція до їх зростання, що відбувається за рахунок посування північного борту кар'єру і зниження відміток контуру дренажування підземних вод у порушеній зоні.

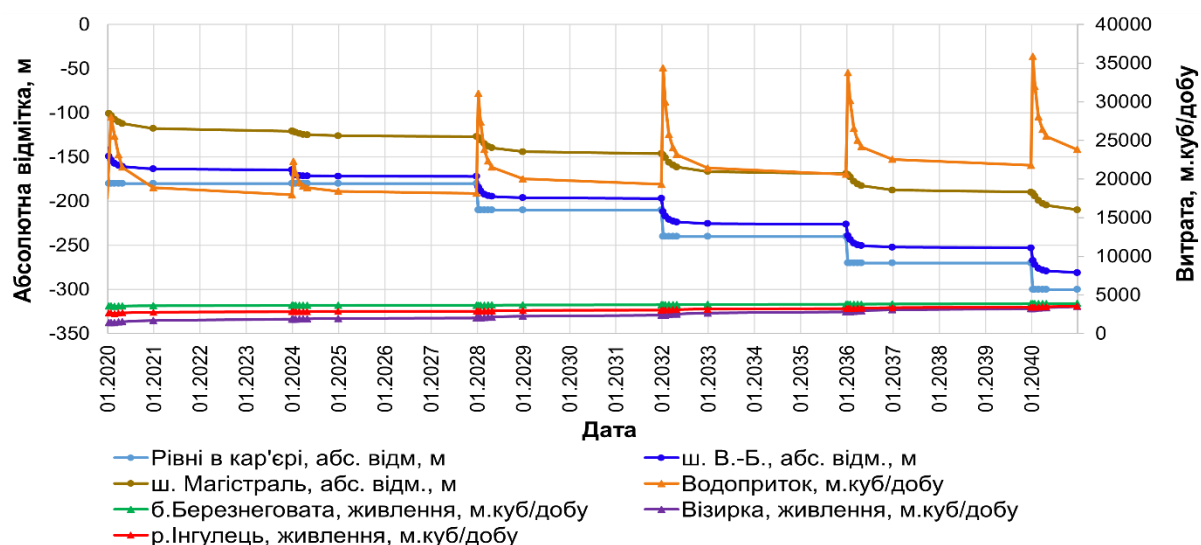


Рисунок 1 – Динаміка прогнозних водопритоків і рівнів підземних вод при входженні борту кар'єру в зону провалів і зрушень гірничих виробок ш. «Центральна»

Доля ємнісної складової у загальному балансі кар'єрних водопритоків за даними розрахунків складає близько 4,3...8,4%, однак, її роль суттєво зростає при подальшому розкритті гірничими роботами зони провалів і зрушень ш. «Центральна». Так, при розкритті горизонтом $-180,0$ м зони гірничих виробок гор. $-260,0$ м приріст кар'єрного водопритоку за прогнозом практично повністю забезпечується ємнісними запасами підземних вод, доля яких у загальному балансі водопритоків зростає до 30,1...37,9%.

Отримані закономірності у формуванні кар'єрних водопритоків становлять основу для врахування впливу гідравлічної складової на геотехнічну стійкість порушених гірничими роботами породних масивів.

Перелік посилань

1. Sherstiuk Y. Analysis of patterns of the open-pit mine water influx formation in the conditions of the Inhulets iron ore deposit using a three-dimensional geofiltration model / V. Tymoshchuk, Y. Sherstiuk, T. Morozova // E3S Web of Conferences. Ukrainian School of Mining Engineering. – 2018. – Vol. 60. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186000030>.
2. Шерстюк Є.А. Закономірності формування кар'єрних водоприпливів з алювіального водоносного горизонту на ділянці північно-східного борту кар'єру ПРАТ «ІНГЗК» / В.І. Тимошук, О.А. Савюк, Є.А. Шерстюк // Збірник наукових праць НГУ. – 2018. – № 54. – С. 128-140.
3. Шерстюк Є.А. Дослідження формування кар'єрних водопритоків на ділянці північно-східного борту кар'єру ПРАТ «ІНГЗК» / В.І. Тимошук, Є.А. Шерстюк, О.А. Савюк // Гідрогеологія: наука, освіта, практика: збірник наукових праць. – Х.: Стиль-Издат, 2018. – С. 141-146.
4. Шерстюк Є.А. Геомеханічні проблеми стійкості природно-техногенних масивів рудних родовищ / Шустов О.О., Петльований М.В., Зубко С.А., Шерстюк Є.А. // Збірник наукових праць Національного гірничого університету, 2019, (58), 154-165. doi:10.33271/crpnmu/58.154.
5. Шерстюк Є.А. Комплексна оцінка гідрогеомеханічного стану східного борту

кар'єру ПРАТ «ІнГЗК» в умовах перспективного розвитку гірничих робіт / В.І. Тимошук, Є.А. Шерстюк, А.Л. Лозовий // Національний гірничий університет. Збірник наукових праць. – Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2020. – № 62. – С. 77-87. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/62.077>.

УДК 504.054(477.6)

Вергельська В.В. аспірант**Науковий керівник: Верховцев В.Г., д.г.н., завідувач відділом ДУ ІГНС НАН України***(Державна установа «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України», м. Київ, Україна)*

ОСОБЛИВОСТІ ЗМІНИ ШАХТНИХ ВОД КРАСНОАРМІЙСЬКОГО ВУГЛЕПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ

Дослідження особливостей гідрогеології вуглепородних масивів та вплив шахтних вод на навколишнє середовище Красноармійського вуглепромислового району за останні роки стало одним із напрямів досліджень вуглевидобувних підприємств. Значний доробок досліджень внесли як співробітники наукових установ, так і геолого-виробничих та вуглевидобувних підприємств.

Умови формування шахтних вод відрізняються від підземних. Гірничими виробками порушується не тільки природний режим циркуляції підземних вод, а й природні геолого-геохімічні умови, що ведуть за собою формування визначеного для відповідної глибини хімічного складу вод.

Основним фактором, що визначає умови й шляхи формування хімічного складу шахтних вод, є штучно створена в гірничих виробках різко окислювальна обстановка, в яку потрапляють підземні води, що циркулювали до того у водоносних шарах переважно у відновному середовищі [1].

Завдяки підвищеній температурі та хорошій вентиляції гірничих виробок інтенсивно відбуваються процеси вивітрювання вугілля і вміщуючих гірських порід, у зв'язку з чим змінюються їх властивості, здебільшого підвищується здатність до обмінних реакцій і вилужування. Таким чином, всі елементи середовища, в яке надходить проникаюча до шахти підземна вода докорінно відрізняються від природних.

В результаті взаємодії з рудничною атмосферою, що багата на кисень та вуглеводневі гази, а іноді утримує багато вуглекислоти і пилу, з відкритими у виробках гірськими породами, кріпленням і шахтним обладнанням, склад води, що надійшла до шахти, швидко змінюється [2, 3].

Найбільший інтерес викликала вода з другої західної лави, пласта l_3 , горизонт – 750 м, яка за зовнішніми ознаками містила відокремлену жирну (можливо, нафтову) плівку. За результатами дослідження Лабораторії нафтохімічних досліджень геологічного середовища ІГН НАН України вода містила $0,14 \text{ мг/дм}^3$ загального вмісту нафтопродуктів та за результатами Гідрохімічної лабораторії ІГН НАН України має загальну мінералізацію $7225,7 \text{ мг/дм}^3$, жорсткість (карбонатну) – $7,50 \text{ мг-екв}$, рН – 6,80 та є агресивною до залізних і залізобетонних конструкцій у виробці. У даній виробці відмічений приток води як з вугільного пласта так значний із піщовика, який у даній лає є покрівлею вугільного пласта (табл. 1). Такий приток води значно ускладнював виробку вугілля та прискорював посадку покрівлі.

В той ж час I та III західні лави не мають гідрогеологічних особливостей, хоча вони добре обводнені. За хімічними показниками води всіх трьох лав агресивні до залізних та залізобетонних споруд у виробках (таблиця 1), що потрібно враховувати в процесі відпрацювання та на закритих ділянках шахти, особливо «мокрою» консервацією. Оскільки швидкість обводненості виробок впливає на просідання покрівлі то варто розраховувати не тільки приток води а й тип кріплення який буде використано при розробці масиву.

Води вугільного пласта m_4^2 (таблиця 1) менш агресивні, тому за 5 - 10 років після відпрацювання виробок їх закрито «мокрою» консервацією. Не зважаючи на «мокру»

консервацію частину води постійно відкачують, щоб не виникла можливість переливу вод у діючі виробки.

Таблиця 1

Зведена таблиця середніх даних хімічного аналізу води на шахтах Красноармійського вуглепромислового району

Шахта	Сума катіонів, мг-екв	Сума аніонів, мг-екв	Загальна мінералізація, мг	Жорсткість, мг-екв			pH
				загальна	карбонатна	некарбонатна	
«Курахівська Гіряк»	75,31	75,31	4763,2	9,25	9,25	-	8,05
Пласт І ₃ ДП ВК «Краснолиманська»	435,27	435,27	25443,5	33,75	8,0	25,75	6,95
Пласт м ₄ ² ДП ВК «Краснолиманська»	239,08	239,08	14236,9	6,75	6,75	-	7,7
Пласт І ₃ ДП ВК «Краснолиманська»	108,78	107,76	7225,7	7,5	7,5	-	6,8
«Піонер»	18,86	18,86	1371,6	2,5	2,5	-	7,4
«Свято-Покровська»	38,8	38,8	2587,4	20,0	3,8	16,2	6,8

Висновок. Гідрогеологічні умови регіону дуже складні, що пов'язано з його тектонічними особливостями і літологічним складом порід водоносних горизонтів. Живлення водоносних горизонтів і комплексів, що залягають поблизу земної поверхні, відбувається, головним чином, за рахунок атмосферних опадів і перетоку води з горизонтів, що залягають вище. Однак зі збільшенням глибин залягання в їхньому живленні зростає роль напірних вод глибоких горизонтів, розвантаження яких відбувається зонами глибинних розломів де значну роль можуть відігравати й шахті води [1-4].

За загальною мінералізацією та співвідношенням катіонів й аніонів шахтні води заскидової ділянки вугільного пласта І₃ є агресивними до залізних та залізобетонних конструкцій у вугільних виробках, що ускладнює відпрацювання вугільних пластів. Наявність вод із вмістом нафтопродуктів та вод з підвищеною температурою, вказує на зони розвантаження, які відбуваються вздовж регіональних розломів.

Перелік посилань

1. Вергельська В. В. Гідрогеологічні особливості вуглепородних масивів Складчастого Донбасу / В. В. Вергельська, Н. В. Вергельська // Збірник матеріалів молодіжної наукової конференції «Сучасні напрями геологічних досліджень в Україні» 25-26.11.2015 р. Київ. – С. 15 – 16.
2. Вергельська В. В. Екологічні аспекти впливу вугільних підприємств на поверхневі води в Красноармійському районі / В. В. Вергельська // Збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених «Сучасні технології землеустрою, кадастру та управління земельними ресурсами» 14-15 березня 2016 р., Київ. – С. 12 – 15.
3. Гольдберг В. М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды. / Л.: Гидрометеиздат, 1987. 248с.
4. Суярко В. Г., Решетов И. К., Безрук К. О. Возможности использования подземных и шахтных вод Донбасса как гидроминерального сырья // Экология окружающей среды и безопасность жизнедеятельности. 2007. № 3. С. 7—12.

УДК 553.98

Козій Є.С., к.геол.н., директор навчально-наукового центру підготовки іноземних громадян

Ішков В.В., к.геол.-мін.н., доцент кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

Єрофєєв А.М., аспірант

(Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна)

ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАХІДНО-ХАРКІВЦІВСЬКОГО НАФТОГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА

На даний час інформація про геолого-промислові особливості Західно-Харківцівського нафтогазоконденсатного родовища повністю відсутня. Наведені у роботі основні результати виконаних авторами досліджень дозволяють заповнити цей пробіл.

Родовище розташоване в Галицькому районі Полтавської області за 20 км від м. Гадяч. У геолого-промисловому плані родовище відноситься до Глинсько-Солохівського газонафтоносного району Східного нафтогазоносного регіону України. У тектонічному відношенні воно знаходиться в центральній частині приосової зони Дніпровсько-Донецької западини і входить до складу Глинсько-Розбишівського структурного валу (рис. 2).

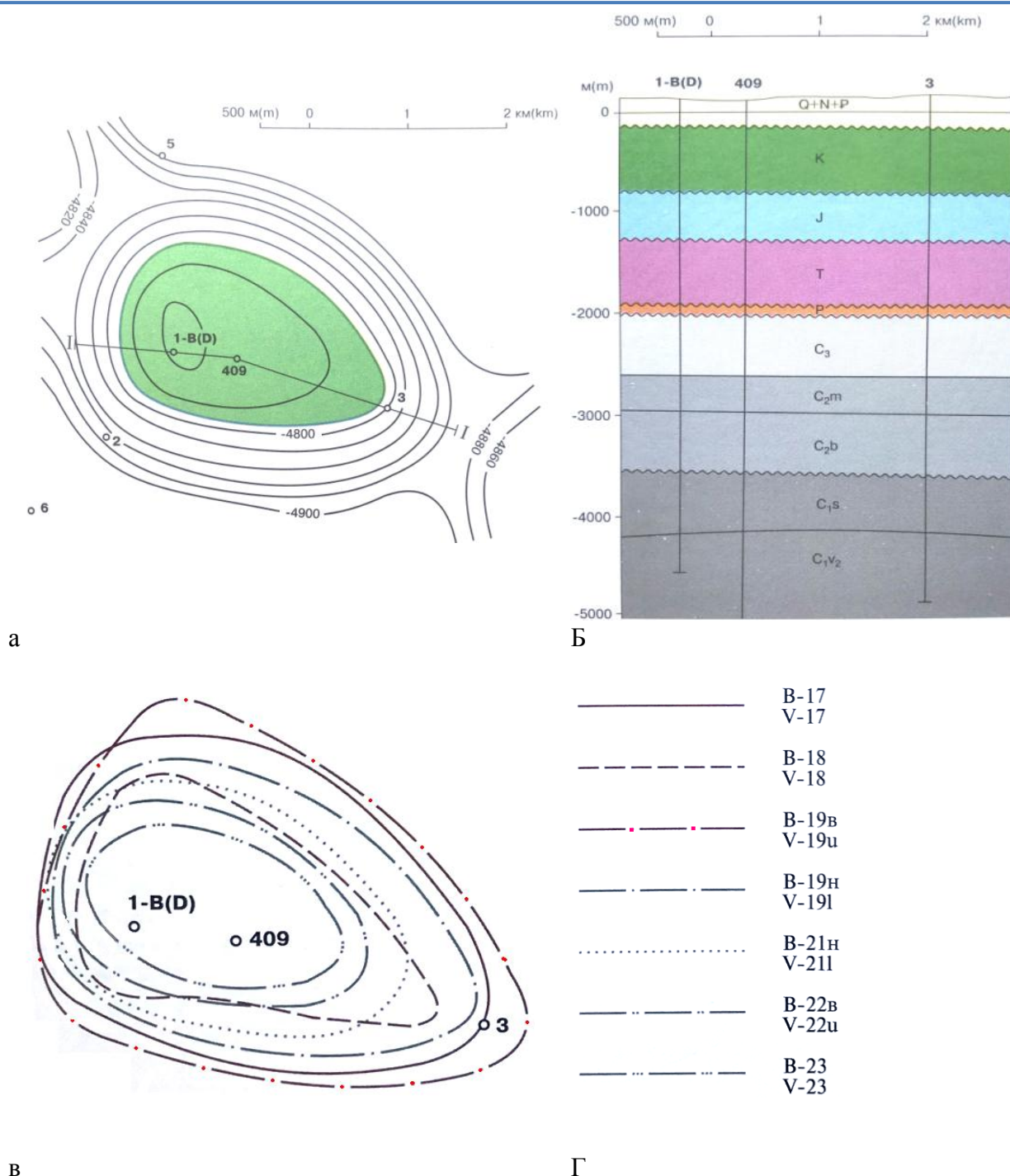
Підняття виявлене у 1954 р. сейсмічними дослідженнями та структурно-картувальним бурінням в утвореннях кайнозою. В 1959 р. на площі проведене структурно-пошукове буріння з метою детального вивчення геологічної будови мезозойських відкладів. Геофізичними дослідженнями 1964-1979 рр. структура підготовлена до глибокого буріння по сейсмічному горизонту Vb₂ (башкирський ярус) для оцінки промислової нафтогазоносності відкладів середнього карбону. В 1970 р. при випробуванні свердловини 1, розміщеної в апікальній частині підняття, з продуктивних горизонтів В-17 і В-18 (інт. 4590-4800 м) отримано фонтан нафти дебітом 76 т/добу. У цьому ж році родовище включене до Державного балансу. Подальшими сейсмічними роботами 1972 і 1979 рр. встановлено, що Західно-Харківцівське підняття є окремим склепінням Харківцівської антиклінальної структури. У 1983 р. в апікальній частині складки пробурена параметрична свердловина 409, яка встановила промислову нафтогазоносність горизонтів В-17, В-18, В-19в, В-19н, В-21н, В-22в і В-23 верхнього візе. Всього на площі пробурені п'ять свердловин.

В геологічній будові структури беруть участь карбонатно-теригенні утворення від четвертинних до нижньокам'яновугільних (верхньовізейський під'ярус).

По покрівлі горизонту В-19н структура є брахіантиклінально північно-західного простягання (рис 1.), її розміри в межах замкнутої ізогіпси -4840 м 3,6х2,5 км, амплітуда 90 м.

Промислові скупчення вуглеводнів виявлені в горизонтах В-17, В-18, В-19в (нафтові), В-19н, В-21н, В-22в, В-23 (газоконденсатні). Поклади пластові склепінні. Основні запаси вуглеводнів містяться в горизонтах В-19в і В-19н. Колектори представлені пісковиками.

Видобуток нафти з покладів горизонтів В-17, В-18, В-19в розпочався у 1971 р. Режим їх роботи газоводонапірний. В 1985 р. почалась розробка газоконденсатних покладів горизонтів В-19н, В-21н, В-22в, В-23 в газовому режимі. На 1.01 1994 р. експлуатаційний фонд нафтових свердловин складав дві одиниці, газових - одну. Видобуто 4% нафти та 9% газу від початкових видобувних запасів.



а

б

в

г

Рисунок 1 – Особливості геологічної будови Західно-Харківцівського родовища: а – структурна карта покрівлі продуктивного горизонту В-19н, б – геологічний розріз по лінії І – І,

в – схема зіставлення контурів продуктивних покладів, г – умовні позначення контурів продуктивних покладів.

На 01.01.1994 р. родовище знаходилося в розвідці з одночасною дослідно-промисловою експлуатацією. Зараз родовище знаходиться в експлуатації.

Раніше авторами було розглянуто особливості розподілу деяких елементів у вугіллі та нафті родовищ України [1-9].

Всебічний аналіз геолого-промислових особливостей Західно-Харківцівського нафтогазоконденсатного родовища дозволяє дійти висновку, що застосування сучасних методів та інтегрованих технологій підвищення нафтовилучення дозволить істотно

збільшити видобуток нафти, а вилучення низки корисних попутних компонентів – суттєво підвищити еколого-економічну ефективність розробки родовища.



Рисунок 2 – Розташування Західно-Харківцівського родовища

Перелік посилань

4. Єрофєєв А.М., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Вплив основних геолого-технічних показників Качалівського, Куличихінського, Матлаховського, Малосорочинського та Софіївського родовищ на вміст ванадію у нафті. Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Український гірничий форум». С.177-185.

5. KoziiYe.S. (2021). Toxicelements in the c_1 coal seam of the Blahodatnamine of Pavlohrad-Petropavlivkageological and industrial area of Donbas. Збірник наукових праць «Геотехнічна механіка». № 158. С. 103-116. <https://doi.org/10.15407/geotm2021.158.103>

6. Ішков В.В., Козій Е.С. (2014). О распределении золы, серы, марганца в угле пласта c_4 шахты «Самарская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. Збірник наукових праць НГУ. № 44. С. 178-186.

7. Ішков В.В. Козий Е.С. (2013). Новые данные о распределении токсичных и потенциально токсичных элементов в угле пласта c_6^H шахты «Терновская» Павлоград Петропавловского геолого-промышленного района. Збірник наукових праць НГУ. № 41. С. 201-208.

8. Ішков В.В., Козій Є.С. (2017). Про розподіл токсичних і потенційно токсичних елементів у вугіллі пласта c_7^H шахти «Павлоградська» Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району. Вісник Київського національного університету. Геологія. № 79. С. 59-66. <https://doi.org/10.17721/1728-2713.79.09>

9. Mykola A. Kozar, Valerii V. Ishkov, Yevhen S. Kozii, Pavlo S. Pashchenko. (2020). New data about the distribution of nickel, lead and chromium in the coal seams of the Donetsk-Makiivkageological and industrial district of the Donbas. Journ. Geol. Geograph. Geoecology, 29(4), 722–730. <http://doi: 10.15421/112065>

10. Ішков В.В., Козій Є.С. (2020). Деякі особливості розподілу берилію у вугільному пласті k_5 шахти «Капітальна» Красноармійського геолого-промислового району Донбасу. Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. Т. 25, вип. 1(36), С. 214-227. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2020.1\(36\).205180](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2020.1(36).205180)

11. Козій Є.С., Ішков В.В. (2018). Класифікація вугілля основних робочих пластів Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району по вмісту токсичних і потенційно токсичних елементів. Збірник наукових праць «Геотехнічна механіка». № 136. С. 74-86.

12. Ішков В.В., Козій Е.С. (2013). О распределении токсичных и потенциально-токсичных элементов в угле пласта c_6^H шахты «Терновская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. Матеріали міжнародної конференції «Форум гірників». С. 49-55.

Бойко К. Є.

(Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, м. Київ Україна)

Загриценко А.М.

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ОБГРУНТУВАННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ ГЕОФІЛЬТРАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ШАХТНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ВОДОРЕГУЛЮВАННЯ

В умовах складної геолого-структурної будови та багатьох невідомих параметрів порушеного гірничими роботами масиву метод чисельного моделювання є найбільш достовірним методом прогнозування гідродинамічного режиму шахтних полів. Однак використання математичного моделювання для умов шахтних полів потребує обґрунтувань щодо схематизації та ідентифікації складної природно-техногенної системи, адаптації методики та програмних алгоритмів до умов порушеного породного масиву. Це означає, що передувати створенню математичної моделі геофільтрації порушеного гірського масиву шахтного поля має концептуальна модель, в якій обґрунтовується набір спрощень та припущень про складну реальну систему.

Чисельне моделювання передбачає сіткову розбивку області фільтрації і базується на скінченно-різницевого методі рішення диференціальних рівнянь. При шаруватій системі водоносних горизонтів процес нестационарної фільтрації підземних вод описується системою диференціальних рівнянь типу:

$$\mu^* \frac{\partial H}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(T \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(T \frac{\partial H}{\partial y} \right) \pm q_n, \quad (1)$$

де μ^* – коефіцієнт пружної водовіддачі, $T=km$ – водопровідність (k – коефіцієнт фільтрації, m – потужність водоносного горизонту, H – відмітка напору підземних вод, t – час, q_n – перетікання між горизонтами.

Однозначність рішення (1) досягається завданням крайових умов, для яких встановлюється просторове положення і форма (точка, контур, площа), гідродинамічний рід умови та її кількісні характеристики.

Граничними умовами *I* роду ($H=const$) відображають положення гідро- та п'єзоізогіпс, а також поверхневі водотоки та водойми, що гідравлічно пов'язані з підземними водами і є гідродинамічно досконалими. У випадку недосконалості застосовується параметр додаткового фільтраційного опору днища водойми або русла річки і тоді має місце гранична умова *III* роду $Q=f(H)$, де Q – витрата перетікання.

Гірничі виробки шахти апроксимуються гідродинамічною умовою *III* роду з абсолютною позначкою рівня підземних вод продуктивної товщі на підшві продуктивного пласта, що відпрацьовується, або горизонту гірничих робіт.

Граничні умови *II-го* роду відображають залежність витрат (Q) від координат і часу. При $Q=0$ межа є водонепроникною і в умовах шахтних полів характеризує зони тектонічних порушень, що є технічними границями шахтного поля або його блоків. Крім того водозабірні або поглинальні свердловини та джерела відображаються також величиною витрат ($Q=const$).

Для східної групи шахт Західного Донбасу обґрунтована методика схематизації геотехнічних умов та ідентифікації геофільтраційної моделі шахтного поля за фізичною та динамічною аналогією шляхом відтворення технологічного процесу відпрацювання вугільних пластів і гідрогеомеханічного перетворення масиву гірських порід [1]. Остання знайшла відображення у концептуальній геофільтраційній схемі (рис. 1).



Рисунок 1 – Концептуальна схема побудови та використання постійно діючої геофільтраційної моделі шахтного поля

Розроблені методичні підходи створення постійно діючих чисельних моделей шахтних полів є науково-прикладною основою для оцінки та переведу регіону Західного Донбасу в режим безпечного та керованого відновлення підземної гідросфери при закритті і затопленні шахт.

Перелік посилань

1. Zahrytsenko A. Forecasting Underground Water Dynamics within the Technogenic Environment of a Mine Field: Case Study / O. Bazaluk, I. Sadovenko, A. Zahrytsenko, P. Saik, V. Lozynskyi, R. Dychkovskyi // Sustainability 2021, 13, 7161.

**Рудаков Д.В., д.т.н., професор, завідувач каф. гідрогеології та інженерної геології,
Інкін О.В., д.т.н., професор, професор каф. гідрогеології та інженерної геології,
Дерев'ягіна Н.І., к.т.н., доцент, доцент каф. гідрогеології та інженерної геології**
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГЕОТЕРМАЛЬНИХ СИСТЕМ РІЗНИХ ТИПІВ ДЛЯ ОСВОЄННЯ ТЕПЛООВОГО РЕСУРСУ НЕПРАЦЮЮЧИХ ШАХТ УКРАЇНИ

Аналіз науково-практичного досвіду показує [1-4], що на даний момент в розвинутих країнах світу для вирішення проблем дефіциту теплової енергії в районах закритих шахт встановлено та експлуатуються геотермальні системи відкритого (теплоносій – шахтні води) та закритого типу (теплоносій – спеціальна рідина, що гідравлічно ізольована від шахтних вод, між ними відбувається теплообмін). Хоча переважна більшість цих систем має відносно невелику теплову потужність (до 1 МВт), цього достатньо для опалення однієї чи кількох будівель, розташованих неподалік від колишньої шахти, при цьому підтримується безпечний рівень підземних вод на прилеглих до шахт територіях. Отже, світовий досвід використання тепла шахт для опалення будівель демонструє технічні можливості реалізації, рентабельність та екологічну привабливість цієї геотехнології, що в умовах зростання цін на викопне паливо свідчить про необхідність практичного впровадження геотермальних систем на закритих шахтах в Україні.

Для оцінки можливості використання геотермальних систем різних типів в гірничо-геологічних та геотехнічних умовах закритих шахт Донецького вугільного басейну виконано комплексний аналіз результатів промислового й експериментального застосування цих систем на окремих об'єктах в різних країнах світу, враховуючи їх конструктивні переваги і недоліки, що обумовлюють різні сфери оптимального застосування даних геотермальних технологій. У зв'язку з цим, метою даної роботи є проведення комплексного аналізу експлуатації геотермальних систем різних типів, які використовуються для освоєння теплового ресурсу непрацюючих шахт з визначенням їх переваг та недоліків, а також обґрунтування рекомендацій щодо пріоритетних місць та умов розташування окремих типів систем на Донбасі.

Проведений аналіз роботи геотермальних систем різних типів в світі показує, що доцільність та пріоритет їх встановлення на закритих шахтах визначається сукупністю різних факторів, найважливішими серед яких є: мінералізація вод; розташування ставків-відстійників; рельєф місцевості; наявність та стан гірничих виробок; величина водовідбору; геотермічний градієнт (табл.1) [2-11]. Так, безповоротні системи відкритого типу з скидом термічно відпрацьованих вод у поверхневі водотоки, можуть бути рекомендовані на шахтах з незначною мінералізацією вод, що дозволить знизити витрати на їх очищення, а також на шахтах, де водовідлив забезпечує гідродинамічну безпеку прилеглих територій. Системи з скидом вод в ставки-відстійники енергетично доцільні лише в літній період та на шахтах де ставки розташовані поблизу місць відбору вод.

Системи зі зворотним скидом відпрацьованої води у шахту повинні застосовуватися коли скидання вод у водотоки неможливе через екологічні обмеження та на шахтах де в межах їх поля є додаткові стволи або свердловини великого діаметра. Системи з скидом вод до ствола, з якого відбувається їх відбір можуть бути рекомендовані на шахтах з незначним відбором, потужною зоною затоплення і великими значеннями геотермічного градієнта. Системи з зворотним скидом вод в горизонтальні гірничі виробки (галереї) характерні для шахт де ці виробки мають

широке поширення, наприклад для місцевості з значними перепадами абсолютних відміток.

Таблиця 1 – Об'єкти з використання геотермальної енергії на закритих шахтах у світі [2-9]

Країна	Кількість систем	Температура шахтних вод, °С	Температура води для споживача, °С	Витрата води при відкачуванні, м³/год	Доступний обсяг шахтних вод, млн. м³	Теплова потужність, кВт	Глибина теплообмінника, м
Німеччина	14	10,2-50	19,42-90	10,8-1427	1,75-495	47-1500	0-216
Великобританія	4	12-15	45-55	0,72-125	н/д	62-68	0
США	3	12-16	22-50	17-20,5	265	112,5	0
Болгарія	1	16-20	н/д	252	н/д	н/д	н/д
Канада	1	н/д	н/д	н/д	8	3,6-5,3	
Росія	1	18-23	95	100	н/д	40 000	0
Словенія	1	33-34	н/д	н/д	н/д	н/д	
Україна	1	12	45	66,7	н/д -	60	0

Системи закритого типу на основі геотермальних зондів в умовах непрацюючих шахт можуть бути встановлені у верхній частині закладеного ствола з відбором тепла від гірських порід і у затоплених гірничих виробках з відбором тепла від шахтних вод. Незважаючи на меншу теплову потужність U-подібних зондів, внаслідок незначного діаметра труб (0,02 – 0,063 м) вони можуть бути розміщені майже у всіх наявних на шахтному полі вертикальних виробках. Встановлення коаксіальних зондів з більшою тепловою потужністю обмежено їх більшим діаметром (0,14 – 0,16 м).

Подальший розвиток досліджень у цьому напрямку доцільно проводити шляхом детального технологічного, екологічного та техніко-економічного обґрунтування встановлення різних геотермальних систем на конкретних закритих шахтах Донбасу.

Перелік посилань

1. Loredó, C., Roqueñí, N., & Ordóñez A. (2016). Modelling flow and heat transfer in flooded mines for geothermal energy use: A review. *Int J of Coal Geology*, 164, 115–122. <https://doi.org/10.1016/j.coal.2016.04.013>
2. Gillespie, M. R., Cran, E. J., & Barron, H. F. (2013). Deep geothermal energy potential in Scotland British Geological Survey Geology and Landscape. *Scotland Programme. Commissioned Report Cr*, 12(131), 125 p.
3. Banks, D., Athresh, A., Al-Habaibeh, A., & Burnside, N. (2019). Water from abandoned mines as a heat source: practical experiences of open- and closed-loop strategies, United Kingdom. *Sustainable Water Resources Management*, 5, 29–50.
4. Ramos, E., Breede, K., & Falcone, G. (2015). Geothermal heat recovery from abandoned mines: a systematic review of projects implemented worldwide and a methodology for screening new projects. *Environ Earth Sci*, 73, 6783–6795. <https://doi.org/10.1007/s12665-015-4285-y>.
5. Sadovenko, I., Rudakov, D., & Inkin, O. (2014). Geotechnical schemes to the multi-purpose use of geothermal energy and resources of abandoned mines. *Progressive Technologies of Coal, Coalbed Methane, and Ores Mining*, 443–450.
6. Burnside, N. M., Banks, D., & Boyce, A. J. (2016). Sustainability of thermal energy production at the flooded mine workings of the former Caphouse Colliery, Yorkshire, United Kingdom. *Int J Coal Geol*, 164, 85–91.
7. Ni, L., Dong, J., Yao, Y., Shen, C., Qv, D., & Zhang, X. (2015). A review of heat pump systems for heating and cooling of buildings in China in the last decade. *Renewable Energy*. 30–45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2015.06.043>.

8. LANUV NRW: *Landesamt für Natur, Umwelt, und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen: Potenzialstudie warmes Grubenwasser – Fachbericht 90.* (2018). Recklinghausen. 154 p.
9. Rudakov, D., & Inkin, O. (2021). Validation of the operation efficiency criteria for geothermal probes in flooded mine workings. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 5, 100–105. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-5/100>
10. Casasso, A., & Sethi, R. (2019). Assessment and Minimization of Potential Environmental Impacts of Ground Source Heat Pump (GSHP) Systems. *Water*, 11. <https://doi:10.3390/w11081573>.
11. Liu, X., Malhotra, M., Walburger, A., & Skinner, J. (2016). Performance analysis of a ground-source heat pump system using mine water as heat sink and source. *ASHRAE Transactions*, 122, Part 2.

УДК553.98

Єрофєєв А.М., аспірант

(Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна)

Козій Є.С., к.геол.н., директор навчально-наукового центру підготовки іноземних громадян

Ішков В.В., к.геол.-мін.н., доцент кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ПРО ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВІ ОСОБЛИВОСТІ КАРАЙКОЗІВСЬКОГО НАФТОГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА

На даний час інформація про геолого-промислові особливості Карайкозівського нафтогазоконденсатного родовища повністю відсутня. Наведені у даній роботі основні результати виконаних авторами досліджень дозволяють заповнити цей пробіл.

Раніше авторами було розглянуто особливості розподілу деяких елементів у вугіллі та нафті родовищ України [1-8].

Родовище розташоване в Краснокутському районі Харківської області на відстані 10 км від м. Краснокутськ. У тектонічному відношенні воно знаходиться в центральній частині північної прибортової зони Дніпровсько-Донецької западини (рис. 2).

Підняття виявлене структурно-картувальним бурінням у 1957-1958 рр. Вивчення його геологічної будови продовжувалося геофізичними роботами у 1963 р. по відбиваючих горизонтах мезозою, пермі, верхнього карбону, а в 1971 р. - середнього і нижнього карбону. Детальними сейсмічними дослідженнями 1972-1973 рр. підняття підготовлене до пошуково-розвідувального буріння, яке розпочато в 1976 р. У 1981 р. при випробуванні свердловини 2 з відкладів серпуховського ярусу (продуктивні горизонти С-5, С-5а, інт. 4981-5196 м) одержано приплив нафти дебітом 75 м³/добу через штуцер діаметром 10 мм. До Державного балансу родовище включене в 1982 р. Всього на площі пробурено 12 пошукових і розвідувальних свердловин, з яких тільки дві продуктивні. Розкрита товща карбонатно-теригенних. порід від четвертинних до нижньокам'яновугільних (візейський ярус).

У відкладах серпуховського ярусу встановлено при штоковий Любівський блок і власне Карайкозівське підняття, яке має форму брахіантикліналі північно-західного простягання. Вона ускладнена поперечними і поздовжніми скидами. По покрівлі горизонту С-5 розміри структури в межах ізогіпси -4900 м 3,1х1,75 км, амплітуда 75 м (рис 1.).

Пошуковими роботами поклади нафти встановлені в серпуховських горизонтах С-4а, С-5 і С-5а, а газу - у візейських В-14 і В-15. В межах Любівського блока вони пластові тектонічно екрановані і літологічно обмежені, на площі Карайкозівського підняття - пластові склепінні, по горизонту С-5 - поклад літологічно обмежений. Колектори представлені пісковиками з невисокими колекторськими властивостями. Запаси конденсату і розчиненого газу не підраховувались і в Державному балансі не відображені.

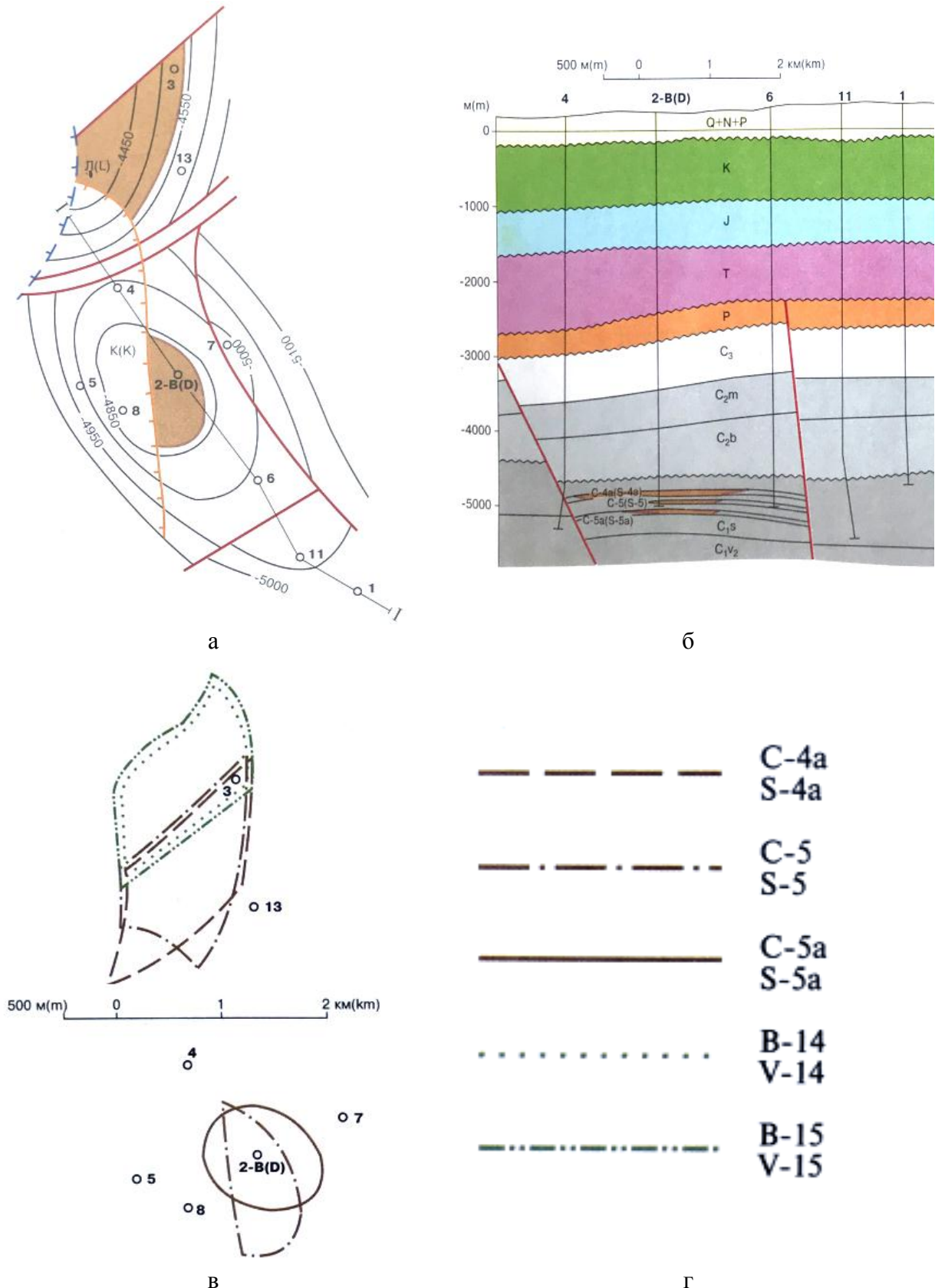


Рисунок 1 – Особливості геологічної будови Карайкозівського родовища: а – структурна карта покрівлі продуктивного горизонту С-5, б – геологічний розріз по лінії І – І,

в – схема зіставлення контурів продуктивних покладів, г – умовні позначення контурів продуктивних покладів.

На 1.01 1994 р. родовище перебувало у розвідці. Зараз воно знаходиться у

промисловій експлуатації.

Аналіз геолого-промислових особливостей Карайкозівського нафтогазоконденсатного родовища дозволяє дійти висновку, що застосування сучасних методів та інтегрованих технологій підвищення нафтовилучення дозволить істотно збільшити видобуток нафти, а вилучення низки корисних попутних компонентів – суттєво підвищити еколого-економічну ефективність розробки родовища.



Рисунок 2 – Розташування Карайкозівського нафтогазоконденсатного родовища

Перелік посилань

1. Єрофєєв А.М., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Особливості впливу геолого-технологічних показників деяких родовищ на вміст ванадію у нафті. Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Перспективи розвитку гірничої справи та раціонального використання природних ресурсів». С. 43-46.
2. Ишков В.В. (2009). Кобальт и ванадий в углеосновных рабочих пластов Алмазно-Марьевского геолого-промышленного района Донбасса. Науковий вісник НГУ. №10. С. 48-53.
3. Ишков В.В. Козий Е.С. (2014). О классификации угольных пластов по содержанию токсичных элементов с помощью кластерного анализа. Збірник наукових праць Національного гірничого університету. № 45. С. 209-221.
4. Ишков В.В., Нагорный В.Н. (2005). О закономерностях накопления ртути в угольных пластах Красноармейского геолого-промышленного района Донбасса. Науковий вісник Національного гірничого університету. № 6. С. 84-88.
5. Ишков В.В., Козий Е.С. (2013). О распределении токсичных и потенциально – токсичных элементов в угле пласта с₆ шахты «Терновская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. Матеріали міжнародної конференції «Форум гірників». С. 49-55.
6. Ishkov V.V., Koziy E.S., Lozovoi A.L. (2013). Definite peculiarities of toxic and potentially toxic elements distribution in coal seams of Pavlograd-Petropavlovka region. Збірник наукових праць НГУ. № 42. С. 18-23.

7. Ишков В.В., Козий Е.С. (2014). О распределении золы, серы, марганца в угле пласта с₄ шахты «Самарская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. Збірник наукових праць НГУ. № 44. С. 178-186.
8. Ишков В.В., Козий Е.С. (2013). Новые данные о распределении токсичных и потенциально токсичных элементов в угле пласта с₆^н шахты «Терновская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. Збірник наукових праць НГУ. № 41. С. 201-208.

Мосійчук К.О. аспірантка

Науковий керівник: Лубков М.В. д.фіз.-мат.н., професор

(Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»)

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ФІЛЬТРАЦІЇ З МЕТОЮ ЗБІЛЬШЕННЯ НАФТОВІДДАЧІ ПЛАСТІВ

Метою роботи є збільшення нафтовіддачі в неоднорідних нафтоносних пластах на основі комбінованого скінчено-елементно-різницевого методу для нестационарної задачі п'єзопровідності проведено чисельне моделювання розподілу падіння пластового тиску в околиці діючої свердловини з урахуванням неоднорідного розподілу фільтраційних характеристик в близькій та віддаленій зонах дії свердловини.

Для досягнення поставленої мети було здійснене моделювання, яке показало що інтенсивність нафтовіддачі в околиці нафтовидобувної свердловини головним чином залежить від проникності нафтової фази, як у близькій ($R_d < 5\text{м}$) так і віддаленій ($R_d > 5\text{м}$) зонах дії свердловини. Причому вплив проникності нафтової фази у віддаленій зоні більший у порівнянні з впливом у близькій зоні дії свердловини. Окремо в'язкість нафти та пористість нафтоносного пласта у ближній та віддаленій зонах дії свердловини несуттєво впливають на процес фільтрації нафтової фази в околиці видобувної свердловини. Проте ці параметри можуть впливати на коефіцієнт проникності нафтової фази безпосередньо і тим самим змінювати інтенсивність нафтовіддачі поблизу свердловини. Аналіз динаміки впливу нагнітальної рідини на інтенсивність фільтраційного процесу навколо видобувної свердловини в залежності від проникності нафтової фази і розташування нагнітальної свердловини показує, що для стабільного підтримання достатньо високого рівня нафтовіддачі в околиці нафтовидобувної свердловини при низьких параметрах проникності нафтової фази необхідно використовувати нагнітальні свердловини.

Необхідно використовувати сучасні технології, які призводять до зменшення обводнення пласта навколо видобувної свердловини. Очевидно найкращі умови збільшення нафтовіддачі та видобутку нафти у відповідному практичному випадку досягаються внаслідок оптимального підбору усіх впливових факторів фільтрації. З іншого боку ці фактори можуть бути оцінені за допомогою моделювання на основі представленого методу. У подальшому викликає інтерес створення на основі розробленого скінчено-елементно-різницевого методу практично значимої методики збільшення нафтовіддачі в реальних умовах експлуатації свердловини.

Перелік посилань

1. Лубков М. В. Моделювання теплових процесів у зоні сучасної активізації Дніпровсько-Донецької западини. Геоінформатика. 2014. Т. 49, N 1. С. 46 – 53.
2. Chen Z., Huan G., Ma Y. Computational methods for multiphase flows in porous media. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics, 2006. 521p.
3. Ertekin T., Abou-Kassem J. H., King G. R. Basic applied reservoir simulation. Texas: Richardson, 2001. 421p.

УДК 553.98

Козій Є.С., к.геол.н., директор навчально-наукового центру підготовки іноземних громадян

Ішков В.В., к.геол.-мін.н., доцент кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

Єрофєєв А.М., аспірант

(Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна)

ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВІ ОСОБЛИВОСТІ КАЧАЛІВСЬКОГО НАФТОГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА

На даний час інформація про геолого-промислові особливості Качалівського нафтогазоконденсатного родовища повністю відсутня. Наведені основні результати виконаних авторами досліджень дозволяють заповнити цей пробіл.

Раніше авторами було розглянуто особливості розподілу деяких елементів у вугіллі та нафті родовищ України [1-8].

Родовище розташоване в Краснокутському і Богодухівському районах Харківської області на відстані 20 км від м. Богодухів. У тектонічному відношенні воно знаходиться в межах південно-східної частини північної прибортової зони Дніпровсько-Донецької западини (рис. 2).

Качалівська і Західно-Качалівська структури виявлені і підготовлені до пошукового буріння сейсморозвідувальними роботами 1976-1977 рр. по сейсмічному горизонту V_{b2} у нижньому карбоні. На підставі цих даних, а також результатів тематичних досліджень 1978-1980 рр. на склепінні розпочато буріння пошукової свердловини 1 глибиною 4842 м. У 1980р. нею встановлена промислова газоносність горизонту В-21-22. При випробуванні з інтервалу 4360-4382 м був отриманий приплив газу 249,7 тис. m^3 та конденсату 172,7 m^3 на добу через штуцер діаметром 20 мм. При бурінні свердловини 3 виявлена нафтова облямівка газового покладу горизонту В-21-22. Дебіт нафти з інтервалу 4386-4426 м склав 305 m^3 та газу 84,9 тис. m^3 на добу через штуцер діаметром 10,1 мм. На Державний баланс родовище прийняте в 1985р. Всього на ньому пробурено п'ять пошукових і розвідувальних свердловин, якими розкрито розріз порід від четвертинних до девонських. Скупчення газу та нафти виявлені у візейських відкладах.

По покрівлі горизонту В-21-22 Качалівська структура є брахіантикліналлю з двома склепіннями. Розміри західного по ізогіпсі-4200 м 2,5x1,5 км, східного - 0,8x0,7 км. Складка розбита поздовжніми і поперечними скидами. Поклади вуглеводнів пластові склепінні тектонічно екрановані (рис 1.).

Дослідно-промислова експлуатація родовища почалася в 1987р. видобутком нафти з горизонту В-21- 22 свердловиною 3. В 1991р. після одержання 44,1 тис. т нафти у зв'язку з проривом газу експлуатація припинена, свердловина законсервована. Зараз родовище знаходиться у промисловій експлуатації.

Всебічний аналіз геолого-промислових особливостей, складу нафти та умов розробки Качалівського нафтогазоконденсатного родовища дозволяє дійти висновку, що застосування сучасних методів та інтегрованих технологій підвищення нафтовилучення дозволить істотно збільшити видобуток нафти, а вилучення низки корисних попутних компонентів – суттєво підвищити загальну еколого-економічну ефективність розробки родовища.

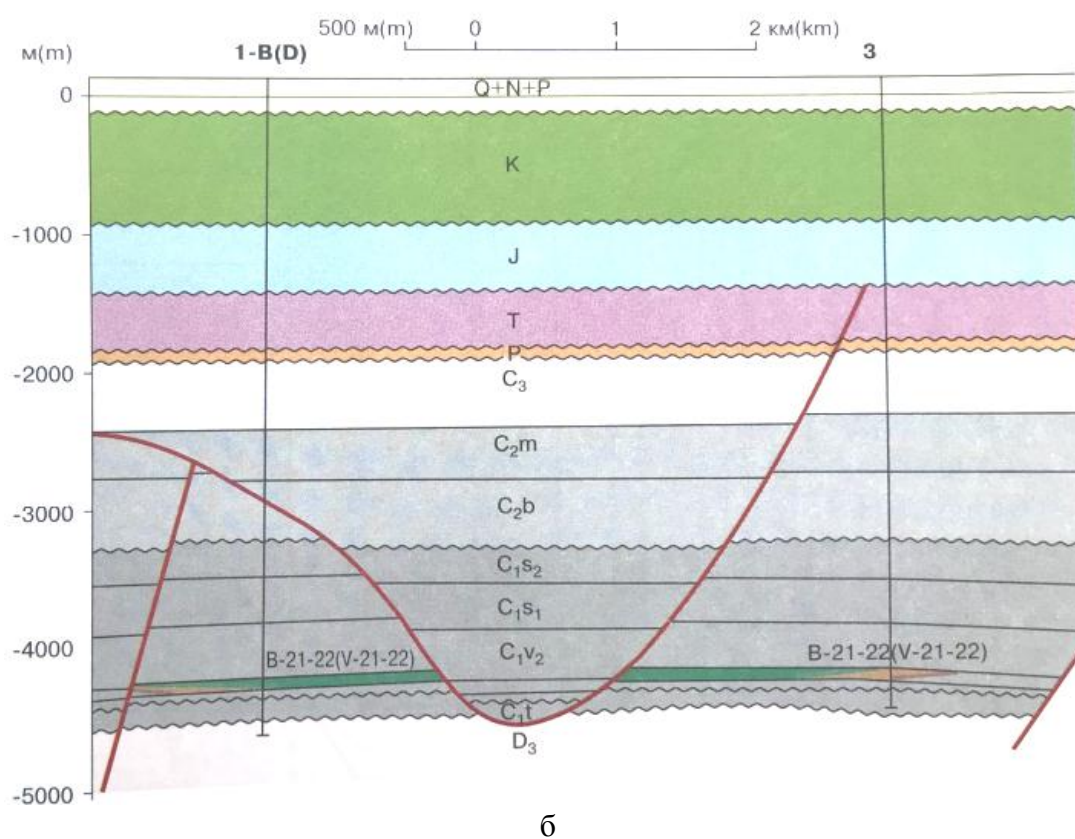
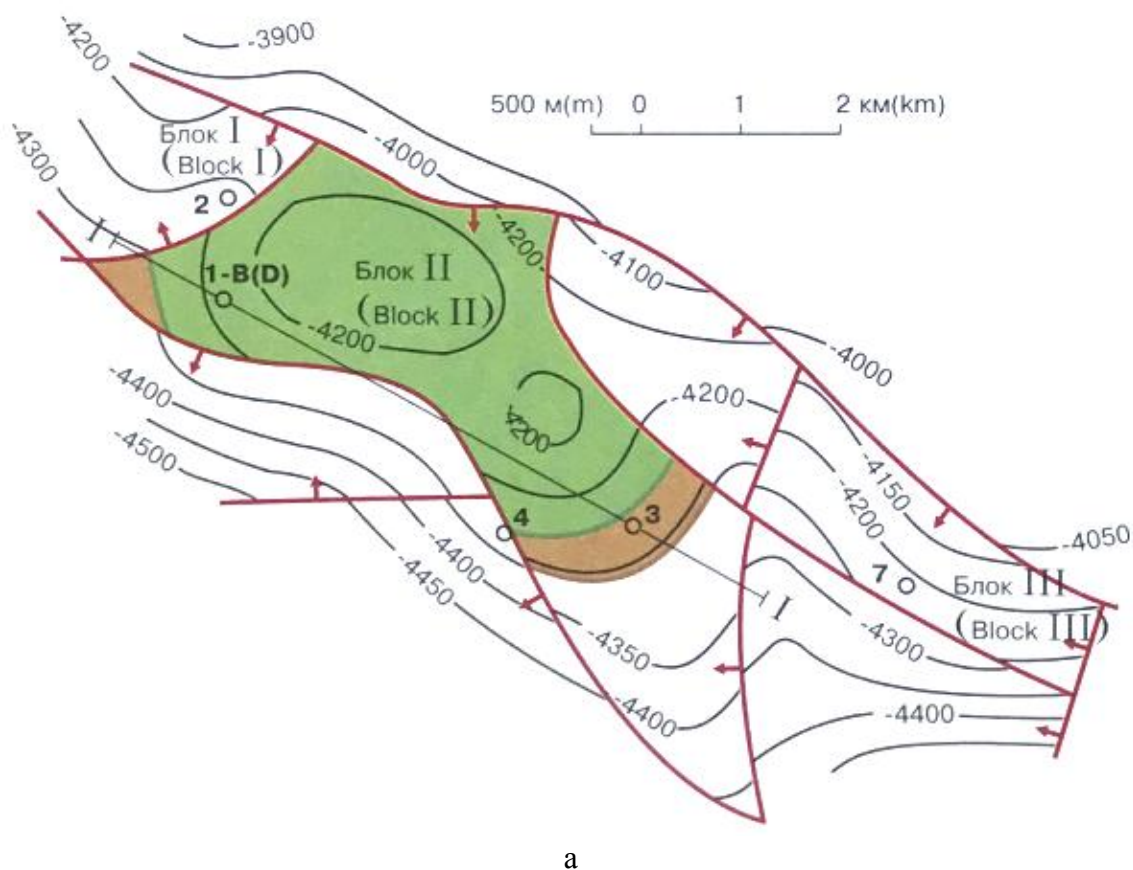


Рисунок 1 – Особливості геологічної будови Качалівського родовища: а – структурна карта покрівлі продуктивного горизонту В-21-22, б – геологічний розріз по лінії І – І.



Рисунок 2 – Розташування Качалівського родовища

Перелік посилань

1. Козар М.А., Ішков В.В., Козій Є.С., Стрельник Ю.В. (2021). Токсичні елементи мінеральної та органічної складової вугілля нижнього карбону Західного Донбасу. Геологічна наука в незалежній Україні: Збірник тез наукової конференції С.55-58.
2. Ішков В.В., Козій Є.С. (2017). Про розподіл токсичних і потенційно токсичних елементів у вугіллі пласта c_{10}^B шахти "Дніпровська" Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району Донбасу Збірник наукових праць «Геотехнічна механіка». № 133. С. 213-227.
3. Ішков В.В., Лозовой А.Л. (2001). О закономерностях распределения токсичных и потенциально токсичных элементов в угольных пластах Павлоград-Петропавловского района. Науковий вісник Національної гірничої академії України. №2. С. 57-61.
4. Ішков В.В., Сердюк Е.А., Слипенький Е.В. (2003). Особенности применения методов кластерного анализа для классификации угольных пластов по содержанию токсичных и потенциально токсичных элементов (на примере Красноармейского геолого-промышленного района). Сборник научных трудов НГУ. № 19. С. 5-16.
5. Козій Є.С. (2018). Миш'як, берилій, фтор і ртуть у вугіллі пласта c_8^B шахти «Дніпровська» Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району. Вісник Дніпропетровського університету. Геологія-Географія, № 26 (1). С. 113-120. <https://doi.org/10.15421/111812>
6. Ішков В.В., Козій Є.С. (2014). О распределении золы, серы, марганца в угле пласта c_4 шахты «Самарская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. Збірник наукових праць НГУ. № 44. С. 178-186.
7. Нестеровський В.А., Ішков В.В., Козій Є.С. (2020). Токсичні і потенційно токсичні елементи у вугіллі пласта c_8^H шахти «Благодатна» Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району. Вісник Київського національного університету. Геологія, 88(1), 17-24. <http://doi.org/10.17721/1728-2713.88.03>
8. Ishkov V.V., Koziy E.S., Lozovoi A.L. (2013). Definite peculiarities of toxic and potentially toxic elements distribution in coal seams of Pavlograd-Petrovavlovka region. Збірник наукових праць НГУ. № 42. С.18-23.

Мартусь О.В. аспірантка

(Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»)

ВИЛУЧЕННЯ ВУГЛЕВОДНІВ З УРАХУВАННЯМ КРИВИХ ФРАКЦІЙНИХ ПОТОКІВ

У видобутку нафти є дві серйозні проблеми: перша — це процес витіснення нафти закачуванням води, друга — визначення кількості видобутої нафти.

У цій роботі було досліджено і встановлено, що в'язкість нафти має великий вплив на процес витіснення нафти в пласті шляхом закачування води. Як наслідок, у важких нафтових системах характеристики потоку відрізняються від аналогічних легких нафтових систем. Це в свою чергу впливає на кількість видобутку нафти.

Зазвичай під час тривалого заводнення використовується методика прогнозування очікуваного вилучення нафти з використанням однієї зі стандартних розрахункових процедур (Stiles, Dykstra-Parson, Johnson, Buckley-Leverett та ін.). Як правило, загальна методика розрахунку передбачає очікуване вилучення нафти через тривале заводнення. У розрахунках видобутку нафти була використана теорія фронтального витіснення Баклі-Лeverетта. Теорія Баклі-Лeverетта широко використовується для випробування відносної проникності в процесі імбібіції (витіснення нафти водою), що виконується з різними співвідношеннями насичення нафти та води, а також, для розрахунку профілю насичення двох рідин, що не змішуються.

За рахунок лабораторних досліджень були отримані відносні криві проникності двох типів нафт різної в'язкості — легкої нафти та важкої нафти. У випадку важкої нафти криві відносної проникності нафти та води відображають поведінку одночасної течії в пласті. У той час як водонасиченість поступово збільшується, крива відносної проникності важкої нафти швидко зменшується, поки насиченість водою не досягне 92%. У кінцевій точці відносної проникності води лише 8% залишкової нафти залишається в порах, які більше не можуть текти. Для порівняння з легкою нафтою: насиченість водою досягає 88%, а залишкова кількість легкої нафти в порах становить 12%. Потім витіснення нафти водою в нафтовому пласті аналізується за допомогою відомої теорії фронтального витіснення Баклі-Лeverетта. За допомогою аналізу досліджується вплив відносної проникності на ефективність переміщення. На основі кривих відносної проникності та насичення були побудовані криві фракційних потоків. В результаті крива фракційного потоку легкої нафти має характерну S-форму і збігається з дотичною лінією. Насичення потоку водою досягає 62%. Розрахований фактор вилучення в випадку легкої нафти становить 0,55. Це означає, що велика кількість легкої нафти може бути витіснена водою. На жаль, крива фракційного потоку важкої нафти не має характерної S-форми і не збігається з тангенсом кривої. Насичення потоку водою досягає 29%. Розрахований фактор вилучення важкої нафти становить 0,21. Результати свідчать про те, що витіснення важкої нафти шляхом закачування води не є ефективним.

Перелік посилань

1. Buckley, S. Mechanism of Fluid Displacement in Sands / Buckley, S., Leverett, M.. – Trans.: AIME, 1962. – 107 p. – (146).
2. Dake, L.P. Fundamentals of Reservoir Engineering / Dake, L.P.. – Amsterdam-Oxford-New York-Tokio, 1978. – 221 p.
3. Tarek A. Reservoir Engineering Handbook / Ahmed Tarek. – Elsevier: Gulf Professional Publishing, 2006. – 1360 p. – (3).

4. Welge H. A Simplified Method for Computing Oil Recovery by Gas Water Drive / Welge H.. – Trans.: AIME, 1951. – 285 p. – (192). – (W96).
УДК 622.25: 502

Інкін О.В., д.т.н., професор, професор каф. гідрогеології та інженерної геології,
Деревягіна Н.І., к.т.н., доцент, доцент каф. гідрогеології та інженерної геології,
Ільєнко В.В., студ. групи 103-19-2

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ПРОГНОЗНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗМІН ГІДРОДИНАМІЧНИХ УМОВ ШАХТИ № 2 «НОВОГРОДІВСЬКА» В ПЕРІОД ЇЇ ЗАКРИТТЯ ТА РОБОТИ ГЕОТЕРМАЛЬНИХ СИСТЕМ

Одним з кардинальних напрямів реструктуризації вугільної галузі України та відновлення природного режиму у вугледобувних регіонах є закриття відпрацьованих та нерентабельних шахт [1, 2], внаслідок чого велика кількість невеликих шахтарських міст почали відчувати гостру нестачу теплової енергії. При цьому, світовий науково-практичний досвід (Німеччини, США, Великобританії) показує приклади рентабельного використання теплового ресурсу закритих шахт для обігріву будівель різного призначення [3-5]. У зв'язку з цим, в роботах [6-8] вже була обґрунтована можливість та ефективність створення геотермальних систем відкритого та закритого типів на базі шахти № 2 «Новгородівська» Селидівської групи, що наразі перебуває у стадії закриття.

Наслідки формування техногенного режиму підземних і поверхневих вод в процесі закриття шахти № 2 «Новгородівська» можуть бути досить негативними і важко прогнозованими на різні періоди часу. Серед найбільш небезпечних явищ і процесів, що супроводжують формування техногенного гідродинамічного режиму, виділяють такі: розвиток деформацій земної поверхні, пов'язаний з обводненням гірських порід і зниженням їх міцності, утворенням провалів і зсувів; підтоплення і затоплення підроблених територій; пошкодження будівель, промислових споруд і комунікацій; забруднення підземних і поверхневих вод, в тому числі тих, які використовуються для питного водопостачання; засолення і забруднення ґрунтів. Виходячи з того, що зазначені негативні явища та процеси несуть велику загрозу прилеглим до шахти територіям, великого значення набуває адекватність та точність прогнозування тривалості затоплення гірничих виробок і водопритоку на різних стадіях закриття шахти. У зв'язку з цим, метою даної роботи є прогнозне обґрунтування змін гідродинамічних умов шахти № 2 «Новгородівська» в період її закриття, та роботи геотермальних систем з визначенням необхідної потужності водовідливних установок, здатних попередити підтоплення на прилеглих до шахти територіях.

Загальний шахтний водоприток розраховано за допомогою аналітичних співвідношень геофільтрації та емпіричних залежностей з урахуванням швидкості підйому рівня шахтних вод на попередніх стадіях затоплення та гідродинамічного зв'язку з гірничими виробками сусідніх шахт ім. Д.С. Коротченка та № 1-3 «Новгородівська», а також об'єму виробленого простору та наявних геолого-структурних тектонічних порушень.

Визначення контрольованого підйому рівня шахтних вод проведено на прикладі шахти № 2 «Новгородівська», перспективної з точки зору встановлення геотермальних систем відкритого та закритого типів, яка наразі перебуває в процесі ліквідації. Розрахований за різними підходами загальний водоприток до шахти № 2 «Новгородівська» знаходиться у діапазоні 2000 – 2200 м³/добу та може коливатися залежно від перетікання з сусідніх шахт, інфільтрації атмосферних опадів в діапазоні 30 – 50 мм/рік і притоку з верхнього водоносного горизонту. При цьому, напрямок розвантаження підземних вод буде регулюватися сучасним ерозійним врізом території та наявною дренажною – р. Солоною.

Для підтримання гідродинамічно та екологічно безпечного рівня +185 м в період закриття шахти та роботи на її базі геотермальної системи цей водоприток має повністю відбиратися водовідливними установками та скидатися до гідрографічної

мережі за межами зони водозбору на території шахтного поля, що дозволить попередити підтоплення на прилеглих територіях.

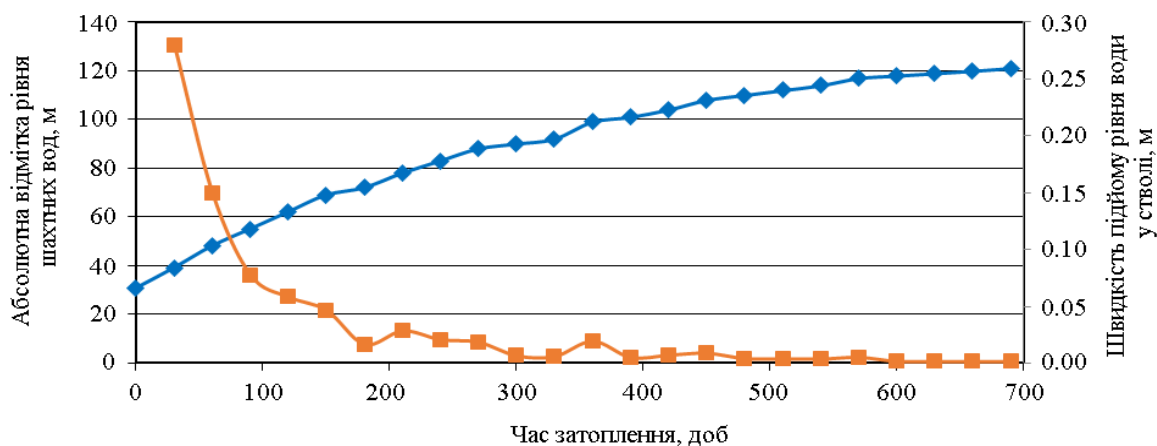


Рисунок 1 – Фактична динаміка затоплення гірничого простору шахти № 2 «Новгородівська»

Отримані в ході розрахунків дані про величини водопритоку до шахти № 2 «Новгородівська» використані для визначення необхідної потужності водовідливних установок, що дозволить попередити підтоплення та запобігти прояву несприятливих фізико-геологічних явищ на прилеглих до шахти територіях. Крім того, розраховані величини водопритоку передбачається застосовувати при визначенні технологічних і техніко-економічних показників геотермальних систем.

Подальший розвиток досліджень у цьому напрямку доцільно проводити шляхом уточнень та деталізації встановлених аналітичними та емпіричними розрахунками величин водопритоку в шахту № 2 «Новгородівська» в процесі її закриття за допомогою чисельного моделювання геофільтрації в спеціалізованих програмних продуктах.

Перелік посилань

1. Финкельштейн, З. Л., Кучин, И. Н., & Бойко, Н. З. (2004). О возможности использования подземных шахтных вод для промышленных, сельскохозяйственных и бытовых целей. Вісник Сумського державного університету, 2, 195–198.
2. Гавриленко, Ю. Н., & Ермакова, В. Н. (2004). Техногенные последствия закрытия угольных шахт Украины: монография. Donetsk: Nord-press.
3. LANUV NRW (2018): Landesamt für Natur, Umwelt, und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen: Potenzialstudie warmes Grubenwasser – Fachbericht 90. Recklinghausen. 154 p.
4. Banks, D., Athresh, A., Al-Habaibeh, A., & Burnside N. (2019). Water from abandoned mines as a heat source: practical experiences of open- and closed-loop strategies, United Kingdom. Sustainable Water Resources Management, 5. 29–50. doi:[10.1007/s40899-017-0094-7](https://doi.org/10.1007/s40899-017-0094-7)
5. Lored, C., Roqueñí, N., & Ordóñez A. (2016). Modelling flow and heat transfer in flooded mines for geothermal energy use: A review. Int J of Coal Geology, 164, 115–122. <https://doi.org/10.1016/j.coal.2016.04.013>
6. Rudakov, D., Inkin, O., Dereviahina, N., & Sotskov, V. (2020). Effectiveness evaluation for geothermal heat recovery in closed mines of Donbas. E3S Web of Conferences 201, 01008 Ukrainian School of Mining Engineering, 1–10. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020101008>
7. Sadovenko, I., Inkin, O., Dereviahina, N., & Khrypivets, Y. (2019). Actualization of prospects of thermal usage of groundwater of mines during liquidation. E3S Web of Conferences 123, 01046. <https://dx.doi.org/10.1051/e3sconf/201912301046>
8. Рудаков Д.В., Садовенко І.О., Інкін О.В., Дерев'ягіна Н.І. (2022). Обґрунтування екобезпечного рівня вод шахти №2 «Новгородівська» для захисту прилеглих територій від підтоплення. Збірник наукових праць НГУ, 68, 58-66. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/68.058>

УДК553.98

Козій Є.С., к.геол.н., директор навчально-наукового центру підготовки іноземних громадян

Горова О.М. студент гр. 103-183-1

Науковий керівник: Ішков В.В., к.геол.-мін.н., доцент кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВА ХАРАКТЕРИСТИКА КИБИНЦІВСЬКОГО НАФТОВОГО РОДОВИЩА

Родовище розташоване в Миргородському районі Полтавської області на відстані 12 км від м. Миргород. У тектонічному відношенні воно знаходиться в центральній частині південної прибортової зони Дніпровсько-Донецької западини і входить до складу Висачківсько-Ромоданівського структурного валу(рис. 2).

Раніше авторами було розглянуто особливості розподілу деяких елементів у вугіллі та нафті родовищ України [1-8].

Підняття виявлене в 1951 р. структурно-пошуковим бурінням і сейсморозвідкою. За даними цих досліджень в 1957 р. розпочата бурінням свердловина 1, при випробуванні якої в наступному році з продуктивного горизонту С-16 (інт. 1570-1610 м) отримано приплив нафти дебітом 37 т/добу через штуцер діаметром 12 мм. До Державного балансу родовище включене в 1958 р. Через несприятливі умови місцевості родовище залишилося недорозвіданим. Всього на площі пробурено сім пошукових і розвідувальних свердловин. Ними розкрито карбонатно-теригенні відклади від четвертинних до девонських, а також галогенні утворення девону.

По покрівлі горизонту С-16в структура є витягнутою в південно-східному напрямку перикліналлю Ромоданівської соляної складки. В її межах виділяється невелика брахіантикліналь з апікальною частиною в районі свердловини 5. Розміри структури 5,0х3,0 км. Вона розчленована на три частини системою поперечних скидів амплітудою 100-200 м(рис 1.).

Бурінням встановлено промислові скупчення нафти в трьох пластах горизонту С-16 серпуховського та одному пласті горизонту Б-12 башкирського ярусів. Колекторами є пісковики з високими фільтраційно-ємкісними властивостями. Поклади пластові склепінні тектонічно екрановані.

Родовище введене в розробку у 1959 р. На1994 р. видобувний фонд складався з двох діючих свердловин (1, 5), які експлуатувалися глибинно-насосним способом. Накопичений видобуток нафти склав 163,1 тис. т, попутного газу - 1,399 млн. м³.

На 1.01 2022 р. родовище знаходилось у розробці.

Аналіз геолого-промислової характеристики Кибинцівського нафтогазоконденсатного родовища дозволяє дійти висновку, що застосування сучасних методів та інтегрованих технологій підвищення нафтовилучення дозволить істотно збільшити видобуток нафти, а вилучення низки корисних попутних компонентів – суттєво підвищити еколого-економічну ефективність розробки цього родовища.

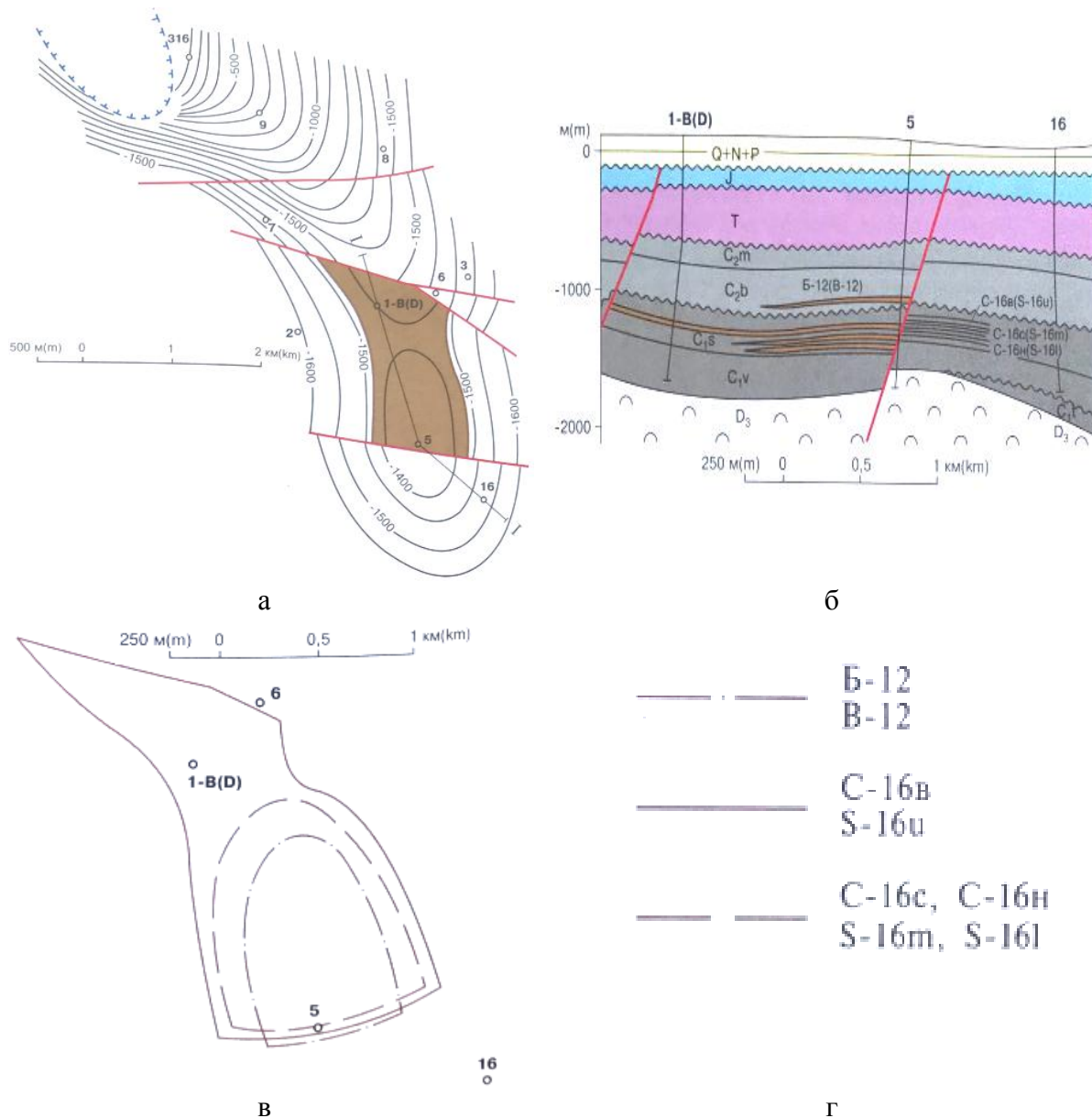


Рисунок 1 – Особливості геологічної будови Кибинцівського родовища: а – структурна карта покрівлі продуктивного горизонту С-5, б – геологічний розріз по лінії І – І, в – схема зіставлення контурів продуктивних покладів, г – умовні позначення контурів продуктивних покладів.



Рисунок 2 – Розташування Киби́нці́вське родови́ща

Перелік посилань

1. Ішков В.В., Козій Є.С. (2017). Про розподіл токсичних і потенційно токсичних елементів у вугіллі пласта c_{10}^B шахти "Дніпровська" Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району Донбасу Збірник наукових праць «Геотехнічна механіка». №133. С. 213-227.
2. Ішков В.В., Козій Е.С. (2013). О распределении токсичных и потенциально-токсичных элементов в угле пласта c_6^H шахты «Терновская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. Матеріали міжнародної конференції «Форум гірників». С. 49-55.
3. Ішков В.В. Козий Е.С. (2013). Новые данные о распределении токсичных и потенциально токсичных элементов в угле пласта c_6^H шахты «Терновская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. Збірник наукових праць НГУ. № 41. С. 201-208.
4. Єрофеев А.М., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Вплив основних геолого-технічних показників Качалівського, Куличихінського, Матлаховського, Малосорочинського та Софіївського родовищ на вміст ванадію у нафті. Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Український гірничий форум». С.177-185.
5. Єрофеев А.М., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Особливості впливу геолого-технологічних показників деяких родовищ на вміст ванадію у нафті. Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Перспективи розвитку гірничої справи та раціонального використання природних ресурсів». С. 43-46.
6. Ішков В.В., Козій Є.С. (2020). Розподіл ртуті у вугільному пласті c_7^H поля шахти «Павлоградська». Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Гірничо-геологічна». 1(23)-2(24). С. 26-33.
7. Ішков В.В., Козій Є.С. (2019). Аналіз поширення хрому і ртуті в основних вугільних пластах Красноармійського геолого-промислового району. Вид-во ІГН НАН України. Серія тектоніка і стратиграфія. Вип. 46. С. 96-104. <https://doi.org/10.30836/igs.0375-7773.2019.208881>
8. Ішков В.В., Козій Є.С., Капшученко Є.О., Стрельник Ю.В. (2021). Попередні дані про особливості розповсюдження нікелю у вугільному пласті k_5 поля ВП «Шахта «Капітальна». Міжнародна науково-практична конференція «Технології і процеси в гірництві та будівництві». С.21-31.

УДК 553.98

Козій Є.С., к.геол.н., директор навчально-наукового центру підготовки іноземних громадян

Владик Д.В. студент гр. 103-18-1

Науковий керівник: Ішков В.В., к.геол.-мін.н., доцент кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ПРО ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВІ ОСОБЛИВОСТІ МАЛОСОРОЧИНСЬКОГО НАФТОГАЗОВОГО РОДОВИЩА

Родовище розташоване в Миргородському районі Полтавської області на відстані 12 км від м. Миргород. У тектонічному відношенні воно знаходиться в межах Малосорочинсько-Радченківського структурного валу в центральній частині приосьової зони. Підняття виявлене в 1951р. у мергелях київської світи палеогену структурно-картувальним бурінням на північний захід від Радченківської структури, а згодом підтверджене і геофізичними роботами по сейсмічних горизонтах палеозою та мезозою. За цими матеріалами у 1952 р. на площі розпочато глибоке пошукове буріння, але покладів вуглеводнів не виявлено. В 1967-1969 рр. проведені детальні геофізичні дослідження по сейсмічних горизонтах у кам'яновугільному та девонському комплексах. За їх результатами у 1969р. розпочалось буріння свердловини 4. При її випробуванні з продуктивних горизонтів В-19 (інт. 2250-2258 м) та В-20 (інт. 2303-2319м) отримано припливи газу дебітом відповідно 230 і 258,1 тис. м³ на добу через штуцер діаметром 10 мм, а з горизонтів В-22 (інт. 2412-2418 м) та В-23 (інт. 2500-2511м) - припливи нафти, дебіти якої через штуцер діаметром 6 мм становили відповідно 74,6 і 92,4 т на добу. В цьому ж році родовище включене до Державного балансу.

Всього на площі пробурене 11 пошукових, одну параметричну та дві експлуатаційні свердловини. Вони розкрили розріз карбонатно-теригенних порід від четвертинних до девонських, а також галогенні формування девону.

По покрівлі горизонту В-19 структура є брахіантикліналлю північно-західного простягання з соляним ядром. Її розміри по ізогіпсі-2320 м 3,6х1,3 км. Вона ускладнена системою поздовжніх та поперечних скидів амплітудою 20-80м.

Горизонти В-19, В-20, В-23 містять газові поклади, а В-22 і В-23 - нафтові. Вони пластові склепінні тектонічно екрановані, а горизонту В-23 - ще й літологічно обмежені. Висота поверху нафтогазоносності близько 340 м. Скиди є екранами, які утворюють окремі поклади з власного гідродинамічною системою, іноді навіть з різним фазовим станом вуглеводнів (горизонт В-23). Колектори складені пісковиками, пористість яких складає 15-16%, а горизонту В-23 - 8—14%(рис. 1).

Дослідно-промислова експлуатація нафтових скупчень горизонту В-22 розпочата в листопаді 1971р. свердловинами 20 і 21. Для нафтових покладів виділено три експлуатаційні об'єкти (блоки) в горизонті В-22 та один - у горизонті В-23, для газових два в горизонті В-23 і по одному - в горизонтах В-19 та В-20. Газові поклади горизонтів В-19, В-20 знаходяться у консервації. Режим розробки всіх скупчень - водонапірний, характерним для них є стабільність пластових тисків. Найбільшого видобутку нафти досягнуто у 1972р. - 25 тис. т. В процесі експлуатації свердловин обводненість зросла до 78,7%, обсяги річного видобутку нафти зменшились до 1,0 тис. т. На 1994р. в розробці знаходився нафтовий поклад горизонту В-22, експлуатувалась лише свердловина 21. Всього з родовища вилучено 97,4 тис. т нафти, або 81,8% її початкових видобувних запасів. 31.01 1994р. і до цього часу родовище знаходиться у розробці.

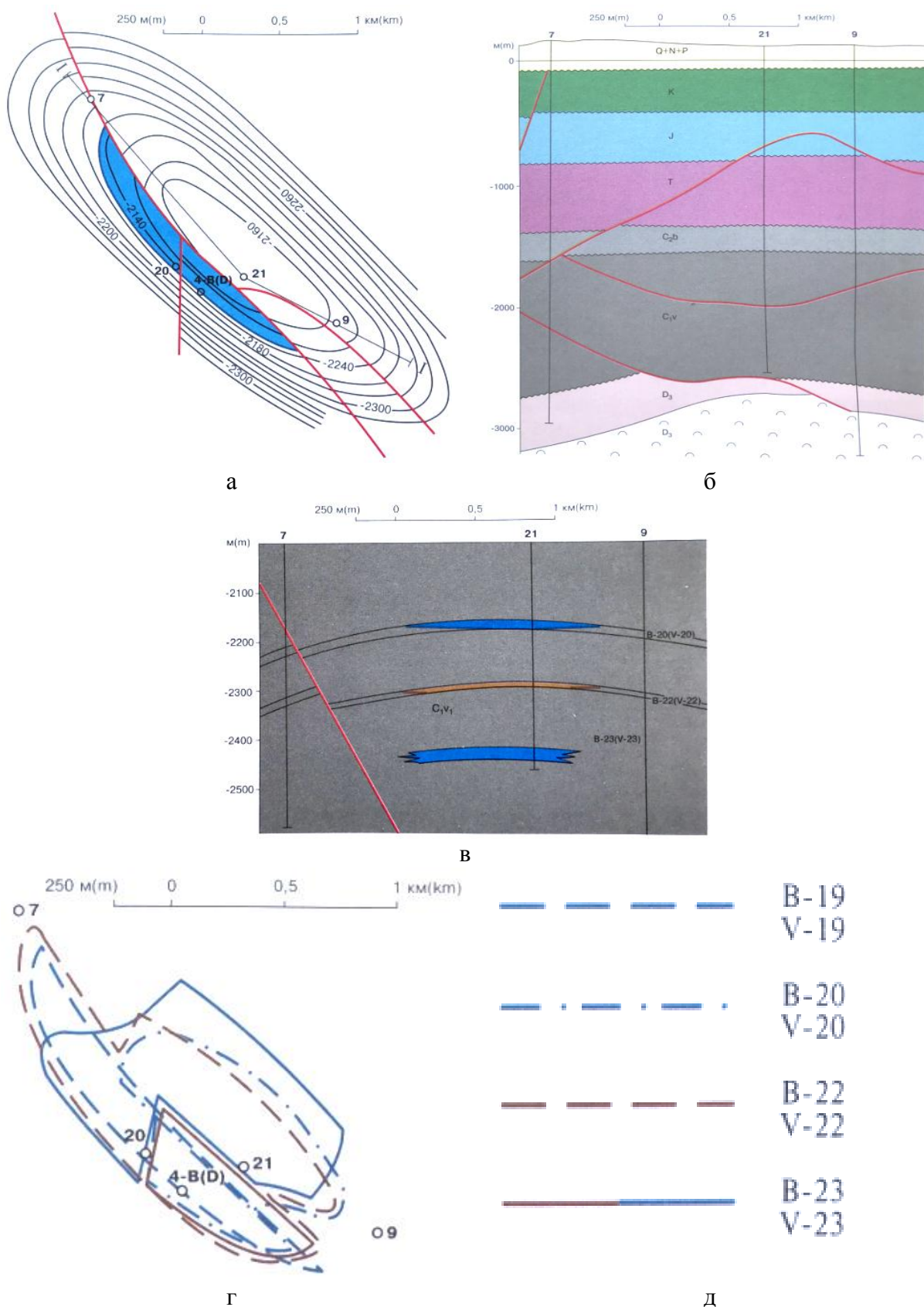


Рисунок 1 – Особливості геологічної будови Малосорочинського родовища: а – структурна карта покрівлі продуктивного горизонту В-19, б – геологічний розріз по лінії І – І, в – розріз продуктивної частини родовища, г – схема зіставлення контурів продуктивних покладів, д – умовні позначення контурів продуктивних покладів

Раніше авторами було розглянуто особливості розподілу деяких елементів у вугіллі та нафті родовищ України [1-7].

Аналіз геолого-промислових особливостей Малосорочинського нафтогазового родовища дозволяє дійти висновку, що застосування сучасних методів та інтегрованих технологій підвищення нафтовилучення дозволить істотно збільшити видобуток нафти, а вилучення низки корисних попутних компонентів – суттєво підвищити еколого-економічну ефективність його розробки.

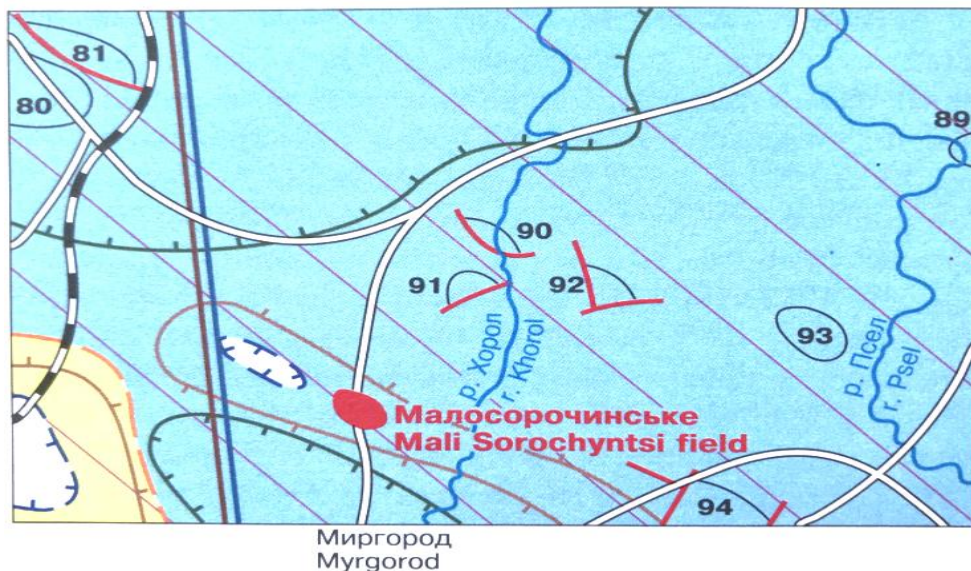


Рисунок 2 – Розташування Малосорочинського родовища

Перелік посилань

1. Єрофєєв А.М., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Вплив основних геолого-технічних показників Качалівського, Куличихінського, Матлаховського, Малосорочинського та Софіївського родовищ на вміст ванадію у нафті. Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Український гірничий форум». С.177-185.
2. Ішков В.В., Козій Є.С. (2020). Особливості розподілу свинцю у вугільних пластах Донецько-Майківського геолого-промислового району Донбасу. Вид-во ІГН НАН України. Серія тектоніка і стратиграфія, 2020. Вип. 47. С. 77-90.
3. Ішков В.В., Козій Є.С. (2014). О классификации угольных пластов по содержанию токсичных элементов с помощью кластерного анализа. Збірник наукових праць НГУ. № 45. С. 209-221.
4. Нестеровський В.А., Ішков В.В., Козій Є.С. (2020). Токсичні і потенційно токсичні елементи у вугіллі пласта с₈^н шахти «Благодатна» Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району. Вісник Київського національного університету. Геологія, 88(1), 17-24. <http://doi.org/10.17721/1728-2713.88.03>
5. Ішков В.В., Козій Є.С., Стрельник Ю.В. (2021). Результати досліджень розподілу кобальту у вугільному пласті k₅ поля ВП «шахта «Капітальна»». Збірник праць Всеукраїнської конференції «Від мінералогії і геогнозії до геохімії, петрології, геології та геофізики: фундаментальні і прикладні тренди ХХІ століття». С. 178-181.
6. Козій Є.С. (2018). Миш'як, берилій, фтор і ртуть у вугіллі пласта с₈^в шахти «Дніпровська» Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району. Вісник Дніпропетровського університету. Геологія-Географія, № 26 (1). С. 113-120. <https://doi.org/10.15421/111812>
7. Ішков В.В., Козій Є.С., Кисельова М.Д., Стрельник Ю.В. (2021). Про розподіл берилію у вугільному пласті k₅ ВП «Шахта «Капітальна» ДП «Мирноградвугілля». Міжнародна науково-практична конференція «Технології і процеси в гірництві та будівництві». С.126-133.

УДК 553.98

Козій Є.С., к.геол.н., директор навчально-наукового центру підготовки іноземних громадян

Максимович А.С. студент гр. 103-18-1

Науковий керівник: Ішков В.В., к.геол.-мін.н., доцент кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОСНОВНІ ГЕОЛОГОПРОМИСЛОВІ ОСОБЛИВОСТІ МАТЛАХІВСЬКОГО НАФТОГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА

Родовище розташоване в Талалаївському районі Чернігівської області на відстані 4 км від смт Талалаївка. В тектонічному відношенні воно знаходиться на Талалаївському виступі фундаменту в північній прибортовій зоні Дніпровсько-Донецької западини (рис. 2). Раніше авторами було розглянуто особливості розподілу деяких елементів у вугіллі та нафті родовищ України [1-7].

Сейсмічними дослідженнями МСГТ 1972— 1973 рр. складка виявлена і підготовлена до глибокого буріння в нижньокам'яновугільних відкладах (сейсмічний горизонт $V_{в3}$). У 1973 р. введена в буріння пошукова свердловина 13, а через рік при випробуванні нижньовізейських відкладів (горизонт В-26, інт. 3600- 3610 м) отримано промисловий приплив нафти дебітом 81 м³/добу через штуцер 7 мм. В 1975 р. встановлена продуктивність верхньовізейських відкладів (горизонти В-15, В-16в, В-17). В цьому ж році родовище включене до Державного балансу. Геофізичними дослідженнями МСГТ 1975-1979 рр. вивчена геологічна будова підняття по сейсмічних горизонтах пермі (IVr), башкирського ($V_{б3_2}$) і візейського ($V_{в1_3}$) ярусів карбону. На площі пробурено 5 пошукових і розвідувальних свердловин, якими розкрито розріз осадових порід від четвертинних до верхньодевонських.

Структура є брахіантиклінально північно-західного простягання. По площині скиду її південно-східна частина опущена на 15-20 м. Розміри складки в межах замкнутої ізогіпси -3225 м 4,0х1,5 км, амплітуда 50 м. Поклади вуглеводнів пов'язані з пластовими склепінними, інколи тектонічно екранованими і літологічно обмеженими пастками. Потужність нафтогазоносності становить 320 м (рис. 1).

У верхньовізейських відкладах виявлені чотири нафтові (горизонти В-15, В-16в, В-19, В-20) і один газоконденсатний (В-17) поклади, а в нижньовізейських - нафтовий з газовою шапкою (В-26).

Дослідно-промислова експлуатація покладів почалася видобутком нафти в 1977 р. На 1.01 1994 р. пробурено 19 свердловин. Поклади нафти розробляються вісьмома експлуатаційними свердловинами: горизонти В-15, В-19 - двома, В-20 і В-26 - шістьма. Газові поклади горизонту В-17 експлуатуються трьома свердловинами, В-26 - однією. Крім цього, як нагнітальні використовуються ще дві свердловини. Більшість покладів у горизонтах В-15, В-19, В-20 розробляються у пружноводонапірному режимі, В-26 - з підтриманням пластового тиску. Основний об'єкт - горизонт В-26 характеризується складними умовами розробки. На початковій стадії це був режим розчиненого газу. При зменшенні відбору рідини з покладу спостерігається підвищення пластового тиску. Значні залишкові запаси нафти можна вилучити при введенні нових експлуатаційних свердловин. На цей час родовище знаходиться в промисловій розробці.

Аналіз геолого-промислових особливостей Матлахівського нафтогазоконденсатного родовища дозволяє дійти висновку, що застосування сучасних методів та інтегрованих технологій підвищення нафтовилучення дозволить істотно збільшити видобуток нафти, а вилучення низки корисних попутних компонентів – суттєво підвищити еколого-економічну ефективність розробки.

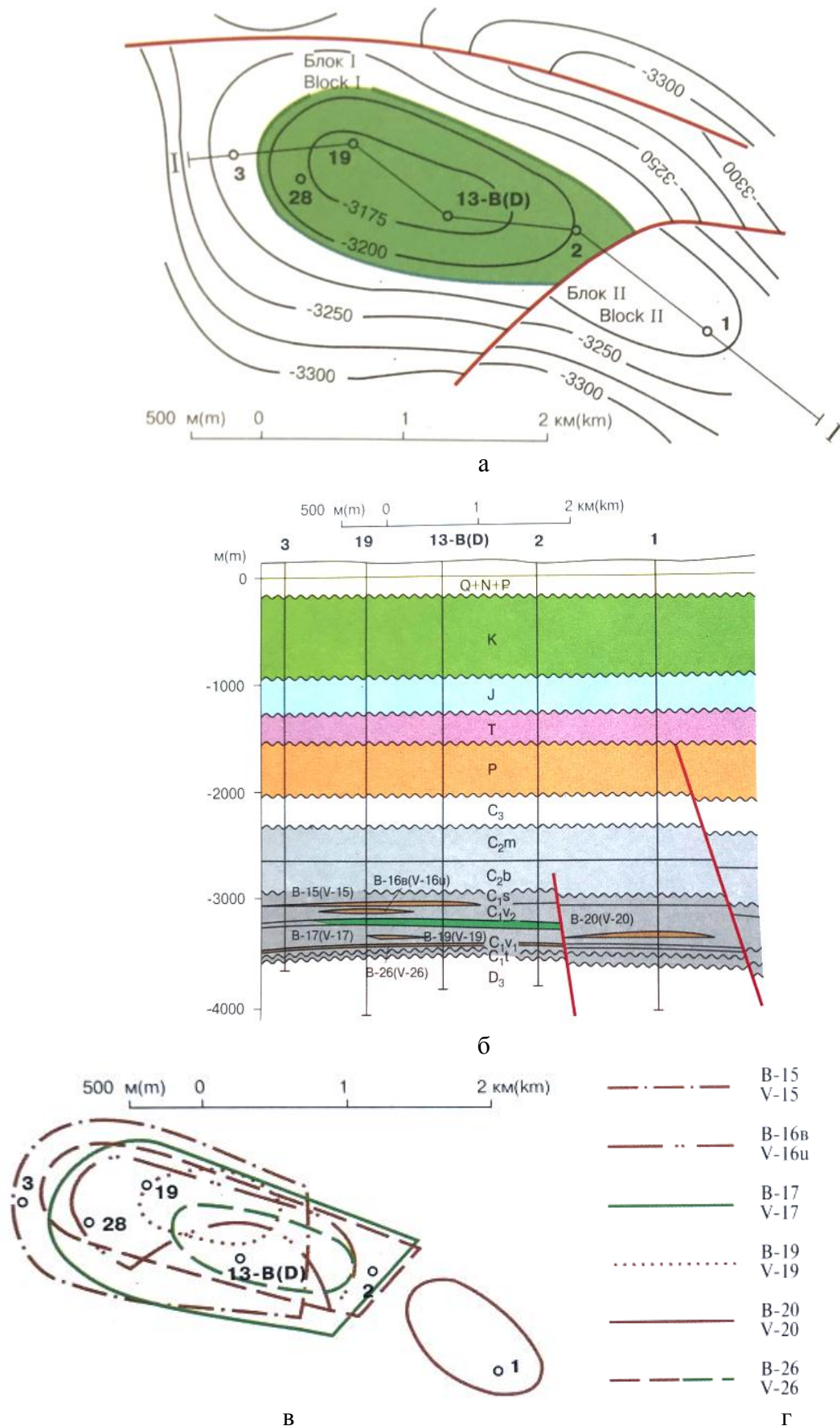


Рисунок 1 – Особливості геологічної будови Матлахівського родовища: а – структурна карта покрівлі продуктивного горизонту В-17, б – геологічний розріз по лінії І – І, в – схема зіставлення контурів продуктивних покладів, г – умовні позначення контурів продуктивних покладів



Рисунок 2 – Розташування Матлахівського родовища

Перелік посилань

1. Єрофєєв А.М., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Вплив основних геолого-технічних показників Качалівського, Куличихінського, Матлахівського, Малосорочинського та Софіївського родовищ на вміст ванадію у нафті. Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Український гірничий форум». С.177-185.
2. Mykola A. Kozar, ValeriiV. Ishkov, YevhenS. Kozii, PavloS. Pashchenko. (2020). New data about the distribution of nickel, lead and chromium in the coal seams of the Donetsk- Makiivka geological and industrial district of the Donbas. Journ. Geol. Geograph. Geocology, 29(4), 722–730. <http://doi: 10.15421/112065>
3. Єрофєєв А.М., Ішков В.В., Козій Є.С. (2021). Особливості впливу геолого-технологічних показників деяких родовищ на вміст ванадію у нафті. Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Перспективи розвитку гірничої справи та раціонального використання природних ресурсів». С. 43-46.
4. Ishkov V.V., Koziy E.S., Lozovoi A.L. (2013). Definite peculiarities of toxic and potentially toxic elements distribution in coal seams of Pavlograd-Petropavlovka region. Збірник наукових праць НГУ. № 42. С.18-23.
5. Ішков В.В., Козій Є.С. (2019). Аналіз поширення хрому і ртуті в основних вугільних пластах Красноармійського геолого-промислового району. Вид-во ІГН НАН України. Серія тектоніка і стратиграфія. Вип. 46. С. 96-104. <https://doi.org/10.30836/igs.0375-7773.2019.208881>
6. Ішков В.В., Козій Є.С. (2017). Про розподіл токсичних і потенційно токсичних елементів у вугіллі пласта с₁₀^В шахти "Дніпровська" Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району Донбасу. Збірник наукових праць «Геотехнічна механіка». № 133. С. 213-227.
7. Ишков В.В. Козий Е.С. (2013). Новые данные о распределении токсичных и потенциально токсичных элементов в угле пласта с₆ н шахты «Терновская» Павлоград-Петропавловского геолого-промышленного района. Збірник наукових праць НГУ. № 41. С. 201-208.

УДК 631.618

Волк П.П., д.т.н., доцент, доцент каф. кафедри водної інженерії та водних технологій,
(Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна)

Інкін О.В., д.т.н., професор, професор каф. гідрогеології та інженерної геології,
Деревягіна Н.І., к.т.н., доцент, доцент каф. гідрогеології та інженерної геології.
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

АКТУАЛІЗАЦІЯ ПІДХОДІВ ДО ВІДНОВЛЕННЯ ПРИРОДНО-МЕЛІОРАТИВНОГО РЕЖИМУ ОСУШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ПРИДНІПРОВСЬКОГО РЕГІОНУ, ПОРУШЕНИХ ГІРНИЧИМИ РОБОТАМИ

Число запланованих до ліквідації гірничовидобувних підприємств в Україні постійно збільшується (у Дніпропетровській області це, наприклад, вугільні шахти Західного Донбасу). Це супроводжується значним скороченням робочих місць і зростанням соціальної напруженості у регіоні. У той же час, ці підприємства мають розвинену інфраструктуру, виробничий комплекс з освоєння різних видів ресурсів, мережу наземних будівель, що дозволяє розмістити інноваційні виробництва різного профілю, а також техногенно порушені території. Проблема рекультивації на сучасному етапі не може бути повністю і ефективно вирішена без комплексного охоплення всіх видів порушень природних екосистем, без вивчення специфіки і динаміки екологічних умов, що створюються при техногенному впливі на природні комплекси без прогнозування тих змін, які можуть відбутися в результаті дії техногенних факторів. Нажаль, рекультивація, в багатьох випадках, зводиться до відновлення в господарських цілях окремих порушених ділянок без врахування їх ролі як ланок загального ланцюгу природних екосистем, часто без визначення їх правильного співвідношення, найбільш доречного для конкретного району з урахуванням його зонально-кліматичних особливостей і збалансованості екосистем [1-4].

Подальший розвиток енергетичного, аграрного та економічного секторів України багато в чому пов'язаний із можливістю планомірної ліквідації ряду нерентабельних і старих гірничовидобувних підприємств. При цьому до першочергових проблем, що з'являються в ході даного процесу, слід віднести виникаючий великий надлишок робочих місць, витрати на підтримку гідродинамічної безпеки закритих підприємств, порушення ландшафту на значній кількості територій, деградацію родючих земель і загрози забруднення навколишнього середовища [3-5]. При сучасних сільськогосподарських пріоритетах розвитку країни, велика кількість земель потребує відновлення як у аспекті рельєфу, так і родючості з подальшим моніторингом із використанням принципово нових методів рекультивації. Разом з тим, встановлені раніше підходи до перетворення видобувних підприємств мають загальний характер та не орієнтовані на особливості вітчизняної промисловості, що суттєво обмежує можливість їх використання і вимагає розробки нових, більш цілеспрямованих методів відновлення та управління виробництвами та територіями, які знаходяться на базі закритих шахт та кар'єрів. У сфері забезпечення екологічної безпеки країни необхідні: високий рівень наукової обґрунтованості заходів щодо екологізації виробничої діяльності, посилення контрольних функцій органів влади, використання моделі ринкової економіки в контексті екологічної безпеки та євроінтеграційних інтересів України. Проведення рекультивації земель після закінчення використання родовища є обов'язком для користувача надр, тому кошти на рекультивацію мають розглядатися як

завершальна частина виробничого процесу, а витрати на створення резервних фондів для рекультивації повинні зменшувати суму, що оподатковується, тобто мають належати до собівартості. Такий підхід прийнято у розвинених країнах світу [6-8].

У зв'язку з вищезазначеним, заплановані дослідження, спрямовані на розробку комплексної системи відновлення території гірничовидобувного підприємства і створення на його основі єдиної системи різних енергоефективних та аграрних виробництв, допоможуть стабілізації екологічної ситуації та вимушеного безробіття в таких регіонах, а також зміцненню енергетичної безпеки країни. Досвіду комплексного перепрофілювання закритих гірничих підприємств у аграрно-промислові в Україні поки немає, тому запропонована в статті концепція біолого-технологічного відновлення територій з максимальним використанням наявних ресурсів є актуальною. Оригінальність досліджень, пов'язаних із розвитком агро-промислових локацій на території закритих шахт та кар'єрів, обґрунтована розробкою конкретних рекомендацій з переобладнання їх окремих об'єктів в виробництва, що користуються попитом, з відновленням фітоагроценозів територій, враховуючи їх гірничо-біологічні особливості, що на відміну від виконаного раніше загального опису перспективності заходів рекультивації, дає значний соціально-економічний ефект [2-3].

Тому метою дослідження є розробка комплексної та поетапної моделі біолого-екологічного відновлення територій ліквідованих видобувних підприємств у нову агро-промислову локацію, яка представлена системою сучасних рекультиваційних технологій, що забезпечать збільшення її енергоефективності та екологічної безпеки шляхом максимального використання наявних земельних та людських ресурсів.

Подальший розвиток енергетики і економіки України багато в чому пов'язаний із можливістю планомірної ліквідації ряду нерентабельних і старих шахт та кар'єрів. При цьому до першочергових проблем, що з'являються в ході даного процесу, слід віднести виникаючий великий надлишок робочих місць, витрати на підтримку гідродинамічної безпеки закритих підприємств і загрози забруднення навколишнього середовища. У зв'язку з чим, дослідження авторів спрямовані на розробку параметричної основи технічного та біологічного відновлення територій, порушених гірничими роботами, яка надає можливість їх комплексного використання для промислового та сільськогосподарського секторів, підвищує економічну ефективність функціонування таких земель і знижує негативний вплив гірничодобувних робіт на екологічний стан Придніпровського регіону, одночасно допомагаючи зміцненню енергетичної безпеки країни.

Основна практична цінність виконаних досліджень полягає у розробці зазначеного комплексного підходу, внаслідок чого очікується підвищення економічних показників області за рахунок створення та повноцінної заміни робочих місць, відновлення територій і мінімізація загрози забруднення навколишнього середовища. Серед агровідновлення перевагу слід надати сільськогосподарському напрямку, хоча більш дешевим видом біологічної рекультивації є створення лісних складних біогеоценозів. При цьому вибір найбільш раціонального варіанта подальшого використання порушених земель повинен передбачати досягнення економічно оптимального і екологічно безпечного рівня віддачі з одиниці площі цих земель, впровадження ресурсозберігаючих технологій обробки ґрунту і вирощування сільськогосподарських культур. Вибір оптимального напрямку рекультивації порушених земель є проблемою, яка повинна вирішуватись на основі врахування цілого комплексу політичних, соціальних і економічно-екологічних факторів.

Перелік посилань

1. Пивняк Г.Г., Собко Б.Е., Дребенштетт К., Ложников А.В. (2019). Тенденции развития природоохраных технологий открытой разработки полезных ископаемых: моногр. – Дніпро: НТУ «ДП». 387.

2. Гайдін А.М., Собко Б.Ю. (2019). Ревіталізація. Відновлення порушених ландшафтів в зонах діяльності гірничих підприємств: моногр. – Д. «Літограф». 218.
3. Шеманьов В.І., Забалуев В.О., Чабан І.П. (2006). Техногенні території: рекультивация, оптимізація агроландшафтів, раціональне використання. Раціональне землекористування рекультивованих та еродованих земель (досвід, проблеми, перспективи), 5. 8-15.
4. Соцков В.О., Загриценко А.М., Деревягіна Н.І. (2019). Обґрунтування гірничо-технологічних параметрів застосування ресурсозберігаючої технології селективної відробки вугільних пластів для Західного Донбасу. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки, 6 (2). 17 – 23. DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.6-2/04>.
5. Узбек И.Х., Кобец А.С., Волох П.В., Дырда В.И., Демидов А.А. (2010). Рекультивация нарушенных земель как устойчивое развитие сложных техноэкосистем: моногр. – Д.: Пороги. 263.
6. Stanturf J.A. (2015). Future landscapes: opportunities and challenges. New Forests, 46 (5–6). 615–644.
7. Katoria D., Sehgal D., Kumar S. (2013). Environment Impact Assessment of Coal Mining. International Journal of Environmental Engineering and Management, 4(3). 245-250. https://www.ripublication.com/ijeem_spl/ijeemv4n3_14.pdf
8. Grunewald K., Li J., Xie G., Kümper-Schlake L. (2017). Towards Green Cities Urban biodiversity and ecosystem services in China and Germany. Springer, Berlin.

Кіберфізичні та інформаційно- вимірювальні системи

СЕКЦІЯ “КІБЕРФІЗИЧНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ”

Кулик В.Р., ст. гр. 151-19ск,

Науковий керівник доц. Трипутень М.М.

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна)

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ГІДРАВЛІЧНОЇ ВІДСАДКИ ВУГІЛЛЯ

Процес гідравлічної відсадки вугілля відіграє важливу роль серед процесів вуглезбагачення. Одним із шляхів підвищення ефективності зазначеного процесу є його автоматизація. Тому розробці систем автоматичного управління даним об'єктом приділяється велика увага.

Динамічні властивості більшості об'єктів вуглезбагачувальної фабрики, у тому числі і аналізованого процесу, описуються досить складними диференціальними рівняннями у частинних похідних із змінними коефіцієнтами. Однак, якщо точки прикладання вхідних впливів, зокрема управлінь, і точки вимірювання вихідних змінних визначені, то відсаджувальну машину можна представити як об'єкт із зосередженими параметрами у вигляді аперіодичної ланки першого порядку із запізненням з параметрами k (коефіцієнт посилення), T (постійна часу) і τ (час чистого запізнення).

Вуглезбагачувальний об'єкт, що розглядається, працює в умовах постійно діючих на нього низькочастотних обурень (зміна якості рядового вугілля, зміни параметрів системи, знос вуглезбагачувальних апаратів та ін.), що призводить до відповідних коливань вихідної змінної $y(t)$. У цих умовах при налаштуванні САР необхідно виділити з певною достовірністю постійну T часу.

Визначення довірчих інтервалів постійного часу T здійснено за відомим виразом:

$$T_{min} < T < T_{max} = \frac{-\Delta t}{2,3 \lg(b \pm b)}$$

Тут b – коефіцієнт регресії, що визначається за сусідніми координатами перехідного процесу, а $\pm \Delta b$ – довірчі інтервали коефіцієнта регресії, що обчислюються за критерієм Стюдента, Δt – період дискретизації перехідного процесу.

В результаті ідентифікації процесу відсадження вугілля за експериментальними даними визначено передатну функцію по каналу «витрата води на гідрограхоочення – продуктивність відсаджувальної машини крупного вугілля по породі» у вигляді:

$$W(s) = \frac{0,14}{95s + 1} e^{-150s}$$

При цьому довірчі інтервали постійного часу T склали:

$$T_{min} = 87 \text{ с} < T = 95 \text{ с} < T_{max} = 115 \text{ с}$$

Отриману динамічну модель передбачається використати при синтезі САР процесу відсадки вугілля.

Halchenko Y.M., assistant of the department of cyberphysical and information-measuring systems

Kavunenko E.R., student of the group 152-18-1

(Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine)

ANALYSIS OF QUALITY MEASURE THAT QUALITY-RELEVANT OF BAKERY PRODUCTS

Introduction. Bakery products are the main food products, which are in the first group (Food products for mass consumption) in the systematization of the main types of food products according to their purpose. Ukraine produces a lot of bakery products, the number of different products related to bakery products exceeds 300. Bakery products include such products as: various types of loaves and bread, braids, bagels, rolls, etc. In this paper, we will consider the example of making a loaf "cut". According to DSTU-P 4587: 2006 "Loaf" "sliced" consists of: wheat flour of the highest grade, prepared drinking water, baking yeast, table salt, white crystalline sugar, skimmed milk powder, table margarine "Special milk" 82% fat (sunflower oil) , drinking water, salt) [1]. As a rule, the main technological processes of bakery production are mechanized. Consider the production of loaf and the processes that accompany it. Description of the technological process and the choice of controlled parameters.

Production of loaf. Before the production of the loaf, raw materials are prepared, and more precisely: store, mix, aerate and sift flour, prepare and dose water, salt solutions, sugar, yeast emulsion, wash and clean various additives and spices. Flour, which is the main raw material of production, is aged at the plant for at least 7 days. After preparation of raw materials knead and ferment the dough and dough. Then, using dough dividers, the dough is divided into equal pieces by weight. Next, the blanks are formed, ie the pieces of dough are processed in such a way that they acquire a characteristic shape, increase the gas and shape retention of the workpiece by sealing the surface layer. Then carry out the aging of the dough pieces in the chambers for 50 minutes at a temperature of 30-34 ° C and a relative humidity of 60-75%. After aging, bakery product is subjected to hygrothermal treatment at 150 ° C for 2 minutes, and then sent to the oven and baked at a temperature of 190 ° C for 20 minutes. And finally, the loaf is cooled in the cooling compartment for 1-2 hours.

Description of the technological process. Flour for production is delivered by special flour trucks, which allow to fully mechanize the delivery and unloading of flour at the bakery. From the flour truck the flour arrives in the form of an aerosol in the form of an aerosol to the receiving board (fig. 1 - 13), and from it through pipes (fig. 1 - 14) to the silos (fig. 1 - 8). In silos flour is stored separately by varieties and grades. From silos flour of different grades is mixed by rotary feeders (fig. 1 - 6) and as an aerosol is moved by pipes. With the help of a switch (fig. 1 -16) the aerosol goes to the cyclone (fig. 1 - 17), from there - to the sieve (fig. 1 - 18), the intermediate hopper (fig. 1 - 18)) and weight (fig. 1 - 19). Weighed flour is fed by aerosol transport through pipes into production hoppers (fig. 1 - 20), and from there - in a high-intensity plate kneading machine (fig. 1 - 24), where it is mixed with water, salt solution and yeast solution. from batchers (fig. 1 - 25). The liquid slurry kneaded in this way is poured into the section hopper of the fermentation apparatus (fig. 1 - 23), where it is fermented for 120-150 min at a temperature of 30-22 ° C.

Then the dough with the support of a rotary pump is fed into a disk kneading machine (fig. 1 - 24), there the dosing station (fig. 1 - 25) serves water, salt and other components. The dough is kneaded for 3 to 7 minutes, after which it ferments in the hopper (fig. 1 - 26) for 30-60 minutes.

The fermented dough enters the hopper of the dough separating machine (fig. 1 - 27), which produces separate test blanks of the set weight in the range of 0.8-1.2 kg. The latter are fed by a belt conveyor to the rounder (fig. 1 - 28), and then by means of a pendulum stacker (fig. 1 - 33) are loaded into the cradles of the conveyor rack cabinet (fig. 1 - 32), where they are 30-55 min at a temperature of 32-35 ° C. After that, the blanks are transferred to under the conveyor oven (fig. 1 - 31), where they are first steamed (hygrothermal treatment), and then baked at a temperature of 200-230 ° C for 35-45 minutes.

Ready loaves with the support of the stacker (fig. 1 - 30) are loaded into containers (fig. 1 - 29), the latter are marked and sent to the expedition and then to the store. The duration of the technological process of bread preparation, starting from the reception of flour and ending with the issuance of finished products, is 9-10 hours. Most of these industries operate around the clock in three shifts. In advanced foreign countries, bakeries work in one or two shifts, which meets modern standards of healthy society [2].

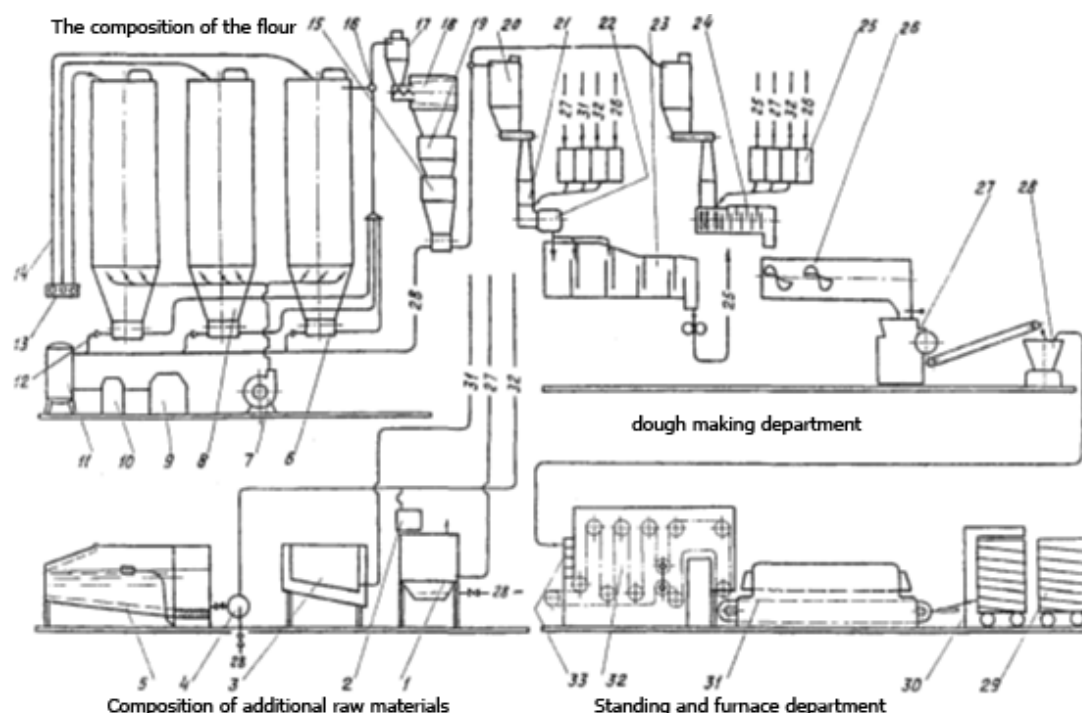


Figure 1 - Machine-equipment scheme of production of wheat hearth bread

Parameters that quality-relevant of the finished product. According to DSTU-P 4587: 2006 to organoleptic indicators include: appearance (shape, surface, color), condition of the crumb, taste, smell. Physico-chemical parameters include moisture of the crumb, acidity of the crumb, porosity crumbs, mass fraction of sugar in terms of dry matter, mass fraction of fat in terms of dry matter. These indicators of product quality are influenced by at least two groups of factors, the first group is the quality and conformity of raw materials, the second group is the level of technological process.

One of the most important indicators of the quality of bread is softer. According to DSTU-P 4587: 2006, the porosity of high-quality bread crumbs must be at least 68%, there must be no voids in such bread, the presence of foreign objects is not allowed in the loaf and it is very important that the crumb is well baked, otherwise it may be sticky and wet [3]. The crumb of quality, well-baked bread should take on its original shape after being pressed with a finger. If the bread is not baked with sufficient quality, then we will not be able to achieve such a result and such a product will not be of sufficient quality. In order to improve the quality of baking our products, we need to control the temperature and the baking process.

Conclusion. The production of bakery products has a rather complex technological process and includes many stages of production, so the quality of bread depends on many

factors. One of the main indicators of quality is the quality of softer bread. The quality of the softer bread is affected by the quality of the baking, because if the quality of the baking is poor, the softer can be wet and sticky. Therefore, in order to get a quality product, you need to control a several factors, one of the most important of which is the control and regulation of temperature and intensity of baking.

References

1. ДСТУ 4587:2006 «Вироби булочні. Загальні технічні умови». Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.
2. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : нав. пос. [для студ. вищ. навч. закл.] / І.В. Сирохман, В.М. Завгородня. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.
3. Максимова А. Як визначити якість хліба. URL: <https://analit-pribor.com.ua/developments/kak-opredelit-kachestvo-hleba>. (дата звернення: 18.05.2022).

Halchenko Y.M., assistant of the department of cyberphysical and information-measuring systems
(Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine)

REQUIREMENTS FOR THE CONTENT OF CALIBRATION PROCEDURE FOR MEASURING INSTRUMENTS

Introduction. All instruments have errors that gradually increase over time, which leads to a loss of accuracy of the measurements performed. Calibration is one of the main processes used to establish the accuracy of an instrument. The main task of calibration is to establish a relation between the unknown value of the instrument being calibrated and a standard with a known value and its inherent measurement uncertainty [1]. Calibration is often confused with instrument setting, which is erroneously called "self-calibration". Settings are made to make the necessary changes to the operation of the instrument, and calibration is performed to determine the actual values of the instrument's metrological characteristics.

According to the Law of Ukraine On metrology and metrological activities, instrumentation control equipment (ICE), used outside the scope of legally regulated metrology, and secondary and working standards used for verification of ICE, and optional ICE used in the legally regulated area of metrology must undergo a calibration procedure [2]. DSTU ISO 17025 pt.6.4.6 states that in order to provide the metrological traceability of measurement results, the ICE used for measurements must be calibrated [3]. According to pt. 5.5 of DSTU ISO 17025, calibration laboratories must document the calibration procedures that they use in their work. References [4] provide recommendations on the expression of measurement uncertainty during calibration, and [3,5] contain general requirements for the content of a calibration certificate, but there are no requirements in regulatory documents for the content of calibration procedures. Because of the lack of a clear structure calibration procedures may differ in content in various bodies accredited to calibrate the ICE.

Objective. The paper introduces requirements for the structure and content of the calibration procedure.

Main part. The calibration procedure for the ICE should detail how the calibration is performed, the responsibilities for each task, and any other conditions or limitations on calibration. The following structure of the calibration procedure is proposed:

1. Purpose – states the reason why the calibration procedure was developed.
2. Sphere of application – to which instruments the developed calibration method can be applied.
3. Documentary standards – normative references that were used when writing the procedure.
4. Terms and definitions - definition of terms and abbreviations used in the procedure.
5. Safety - safeguards that must be observed when performing a calibration.
6. Employee qualification requirements – a list of competencies that the employee performing the calibration should have.
7. Used standards and auxiliary equipment – a list of equipment used for calibration and control of environmental conditions, indicating their metrological characteristics.
8. Performing calibration – step-by-step instructions for performing calibration and processing calibration results. It may consist of the following items:
 - 8.1. Preparation for calibration – the application for calibration, normative technical documentation for the ICE is being studied. This stage also includes the preparation for operation of standards, auxiliary equipment and calibrated ICE, as per their operating manual.
 - 8.2. Performing a Calibration:

a) visual analysis – the completeness of the device as per the passport for the device, availability of identification mark and clearness of superscriptions and symbols, zero mechanical damages to the gauge body of the device any damage that impairs or precludes the correct operation of the device are checked;

b) testing – secure mounting of instrument terminals, smooth motion and clear fixation of switches and the movement smoothness of the instrument pointer along the entire scale should be established;

c) measurements and determination of metrological characteristics – first select the points for which calibration will be carried out, based on the wishes of the client then for each calibration point, a series of measurements with multiple observations is performed (usually 10 measurements are taken for each calibration point, and the pointer is smoothly brought up to the mark 5 times from the side of the lower values and 5 times from the side of the higher values). The obtained readings of the standard and the calibrated ICE are recorded in the calibration protocol.

8.3. Processing of measurement results – a mathematical model for measuring the calibrated quantity is compiled, an average value is calculated for each calibration point, calculate the standard uncertainties for the components included in the mathematical model of the measurement, taking into account the influence of all components in accordance with the mathematical model for the measurements, calculate the expanded measurement uncertainty. After all calculations, an uncertainty budget is drawn up.

8.4. Presentation of the calibration results – execution of a protocol containing all data of the calibration process. According to the calibration protocol, a calibration certificate is issued in accordance with the requirements of DSTU ISO/IEC 17025. In case of negative calibration results, a protocol or an extract from the protocol is drawn up, which indicates the reasons for the nonconformance.

9. Storage of equipment – clarification regarding the handling of equipment after calibration.

10. Responsibility – who is responsible for the calibration results, the condition of the instrument being calibrated and the working standards.

Conclusion. Currently, there are no normative documents in Ukraine that regulate the requirements for the structure or content of ICE calibration procedure. Therefore, each body (laboratory) that provides equipment calibration services independently develops calibration procedures and sets the structure and content of the procedure at its own discretion, which does not contribute to the formulation of uniform requirements for calibration procedures. The paper introduces the content of the procedure, which can be applied to any type of equipment being calibrated.

References

1. ISO/IEC Guide 99:2007 International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM), 2007.
2. Про метрологію та метрологічну діяльність : Закон України від 05.06.2014 р. № 1314-VII. Дата оновлення: 01.01.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18> (дата звернення 02.05.2022).
3. ДСТУ EN ISO/IEC 17025. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (EN ISO/IEC 17025:2019, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT). Київ, 2019. 32 с.
4. EA. Expression of the uncertainty of measurement in calibration. Technical Report EA-4/02, European Cooperation for Accreditation, 2013.
5. Про затвердження порядку калібрування вторинних та робочих еталонів : наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 10.08.2020 р. № 1518. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1000-20> (дата звернення 02.05.2022).

Halchenko Y.M., assistant of the department of cyberphysical and information-measuring systems

Tokar D.M., student of the group 152-18-1

(Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine)

AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF CANNED MEAT PRODUCTION

Food and raw materials of animal and plant origin contain a significant amount of water (30 - 80%), proteins, fats, carbohydrates, organic acids, biologically active and mineral substances, etc. During storage in natural conditions, they undergo various biochemical, physicochemical and microbiological processes, as a result of which the appearance, taste and nutritional value of food and raw materials deteriorate. This leads to rapid spoilage of products that become unfit for consumption. To increase the duration of storage and prolong the life of food and the use of raw materials have long been used methods of their preservation - salting, drying, cooling and freezing. However, the most reliable method of preservation is to store them in airtight containers after processing for some time at a temperature above 100 ° C (sterilization). Food products sealed in airtight containers and processed for some time at a temperature of about 100 ° C are called canned food. During heat treatment at a temperature of about 100 ° C, denaturation and coagulation of proteins occur, as a result of which the activity of microorganisms is suppressed, enzymes are inactivated, and so on. Hermetic barrier packaging protects sterilized products from the environment. If canned food is properly sterilized and the container has proper chemical resistance and mechanical strength, canned food is stored for a long time even under adverse conditions without significant changes in nutritional and biological value. The optimal storage regime for canned meat is a temperature of 1 - 5 ° C and a relative humidity of not more than 75% [1]. Canned food has a pleasant taste, aroma, appearance, convenient for transportation and consumption.

Canned meat is produced in accordance with state standards and regulatory and technical documentation for their production: technical conditions (TU) and technological instructions (TI). Technological schemes for the production of canned meat of different types and groups consist of certain technological operations. General technological operations are transportation, inspection, acceptance and preparation of raw materials (thawing, cleaning and disassembly of carcasses, rolling, trimming and grinding), basic technological operations (heat treatment of raw materials, canning, packaging, sealing cans, leak testing, sterilization) and final operations (sorting, packaging, storage and registration of finished products). At the same time, technological schemes for the production of different types of canned food differ significantly in the preparation of raw materials (salting, frying, blanching, varying degrees of grinding, mixing with pasteurized flour, etc.), packaging (pasty masses, meat in pieces), heat treatment (pasteurization, typing) , different modes of sterilization), etc. [2].

Quality indicators and description of the technological process:

1. **Eating meat.** When accepting raw materials, the requirements and rules for determining the condition, type and fatness of meat carcasses (quarters), color and consistency of meat should be followed, considering the weight and veterinary condition of the batch being accepted.

2. **Disassembly.** The process of disassembly of beef carcasses (quarters) involves their division into separate parts.

3. **Trimming meat.** The trimming process involves removing cartilage, coarse connective tissue, tendon plates, large blood and lymph vessels, lymph nodes, and bone debris from pieces of collapsed meat.

4. **Shredding.** The method and degree of mincing of meat depends on the type of canned food. For natural stewed canned food, the meat is minced immediately after trimming on meat slicers, lard cutters or by hand into pieces (depending on the size of the container used) weighing from 30 to 200 g. Poultry and rabbit carcasses are cut into pieces of 50-60 g or for in the form of cans. Tongues are placed in jars whole, in pieces along the height of the jars or cut into slices 5 mm thick.

5. **Preparation of offal.** By-products come to the canning shop from the refrigerator in a cooled or frozen state. After identification and examination by a veterinarian, the raw materials are weighed and accepted. Frozen offal is thawed.

6. **Portioning.** The contents of almost all canned food are prepared using stirrers. The meat and offal are mixed with salt, spices, fried onions, flour, fat, etc. When mixed, the components of the recipe are evenly distributed throughout the volume, intensify physico-chemical processes (eg, absorption of fat by the liver), improves the consistency of the contents of canned food.

7. **Packing of raw materials into jars.** A separate portion room is provided for filling cans at meat canneries, where appropriate equipment is installed, and technological operations are carried out.

8. **Sealing cans.** Reliable sealing of cans is the most important technological operation, which determines the duration of storage of canned food and their quality.

9. **Sterilization of canned food.** Sterilization of canned food is the most important technological operation

10. **Sorting, washing, drying and packaging of canned food.** After heat treatment, canned food arrives at the "hot" sorting site. Canned food is sorted in accordance with the Instructions for sorting canned food and the use of canned food with manufacturing defects.

Automating the canning process at any of the following steps will help you get the job done much faster and better. If we replace a human with a robot, then the process of completing the task will be much more productive, because the human factor plays a significant role, on which the result of the work depends.

To automate the production process, you can use work on such processes as: Receiving carcasses, moving cans (moving from one place to another), disassembling meat (automatic separation of carcasses instead of human participation), when sorting canned food (automatic packing of cans according to parameters)

Advantages and disadvantages of using robots in production. The advantages include automation of many production processes, higher quality production, reducing economic costs. The disadvantages include possible malfunctions (stoppage of production), economic costs of repairs (rarity of parts, etc.).

References

1. Prots Ya. I. Exciting devices of industrial robots: Textbook. / Ya.I. Proc - Ternopil: Ternopil State Technical University them. I. Pulyuya, 2008. - 232 p.
2. Technology of meat and meat products: Textbook / M.M. Klimenko, L.G. Vinnikov, IG Birch, etc. ; For the order. M.M. Klimenko. - Kyiv: Higher Education, 2006. – 640p.

Матеріалознавство та технічна естетика

СЕКЦІЯ “ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО ТА ТЕХНІЧНА ЕСТЕТИКА”

УДК 621.774

Головченко О.П., аспірант гр. 132А-21-1

Науковий керівник: Григоренко В.У., д-р техн. наук, проф., проф. каф. технологій машинобудування та матеріалознавства

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАННЯ З ВИКОРИСТАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ТРУБ ІЗ
КОРОЗІЙНОСТІЙКИХ СТАЛЕЙ ПРОЦЕСУ ХОЛОДНОЇ ПРОКАТКИ З
ПОДВІЙНОЮ ПОДАЧЕЮ ТА ПОВОРОТОМ**

Вперше авторами виконані комплексні експериментальні промислові дослідження з порівняння можливих режимів подачі та повороту на стані холодної прокатки труб з точки зору рівня поперечної різностінності труб [1], овальності труб [2] та зміни діаметра уздовж труби [3]. Маршрут прокатки $25 \times 2,5 \rightarrow 16 \times 1,5$, стан ХПТ 6-20, сталь 08X18H10T.

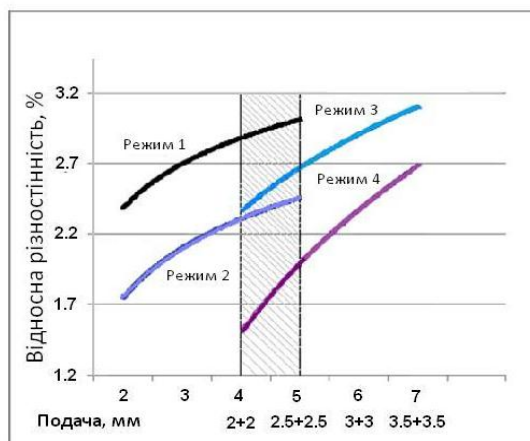


Рисунок 1 – Відносна поперечна різностінність труби

На рисунку 1 та на наступних рисунках: режим 1 – подачу виконують перед прямим ходом, а поворот перед зворотним ходом кліті; режим 2 – подачу виконують перед прямим ходом, а поворот перед прямим та зворотним ходом кліті; режим 3 – подачу виконують у передньому і задньому положенні кліті, а поворот у задньому положенні; режим 4 – подачу та поворот виконують перед прямим та зворотним ходами кліті.

Найбільш прийнятним для отримання меншої поперечної різностінності є режим 4.

Відносна овальності труб за чотирма режимами проведення процесу, представлені на рис. 2 показали також, що найбільш прийнятним з випробуваних режимів за показником точності діаметру труб є також режим 4.

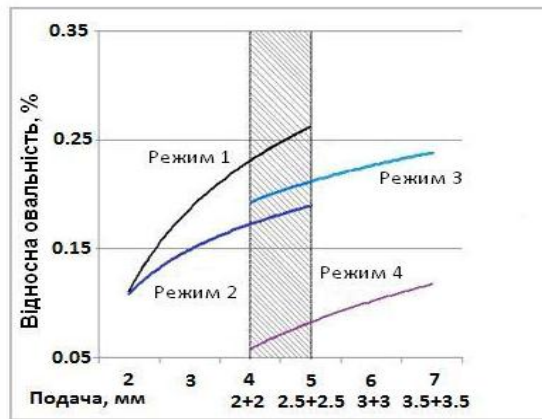


Рисунок 2 – Відносна овальність труб

Результати з відносної овальності труб за чотирма режимами проведення процесу, що представлені на рис. 2 показали також, що найбільш прийнятним з випробуваних режимів є також режим 4.

У проведеному промисловому експерименті з дослідження зміни зовнішнього діаметру уздовж довжини труби за кожним з режимів було прокатано по відрізку труби довжиною 2 м і були виконані заміри. Результати промислового експерименту показали (рис. 3), що з чотирьох випробуваних режимів найбільш прийнятними за показником одержання точного зовнішнього діаметра є режим 4.

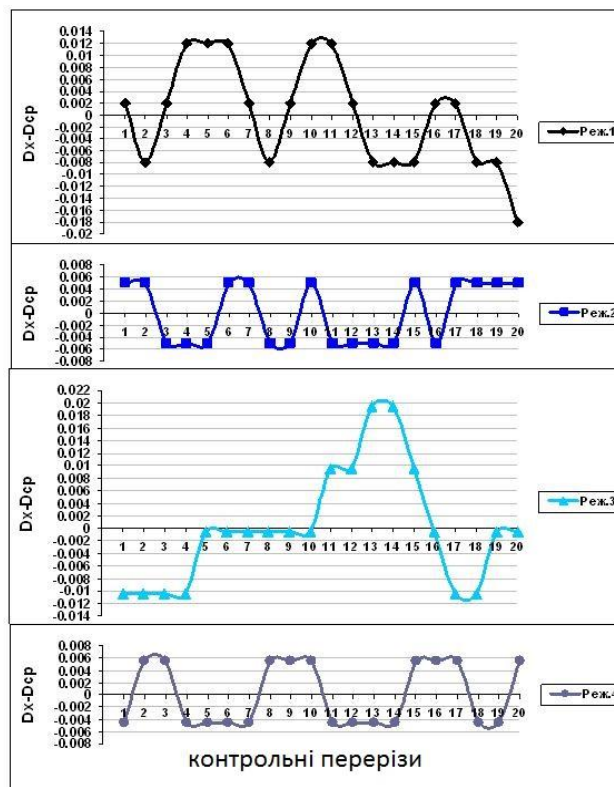


Рисунок 3 – Зміна зовнішнього діаметру уздовж труби

Стан ХПТ6-20 на якому виконали дослідження виробляє труби в сортаменті станів ХПТ40-2, ХПТ6-20, КРВ 25, ХПТ10-45, LG20 які встановлені в останні роки на заводах України і мають можливість виконувати зазначені вище режими подачі та повороту.

Отримані промислові експериментальні дані дали змогу застосуванням і відкривають перспективи подальших застосувань технологій, що забезпечують виробництво холоднокатаних труб підвищеної точності.

Перелік посилань

1. Головченко А.П. Исследование поперечной разностенности труб при ведении процесса ХПТ с различными режимами выполнения подачи и поворота трубы / Головченко А.П., Григоренко В.У., Пилипенко С.В. // Сборник научных трудов «Обработка материалов давлением», Краматорськ – 2011 №1(26). – С.175-178.
2. Головченко А.П. экспериментальное исследование изменения поперечной разностенности труб в стане ХПТ с подачей и поворотом в крайних положениях клетки / Головченко А.П., Григоренко В.У., Пилипенко С.В. // Сборник научных трудов «Обработка материалов давлением», Краматорськ – 2011 №4(29). – С.163-166.
3. Головченко А.П. Исследование влияния способа подачи и поворота заготовки на точность труб при холодной пильгерной прокатке на станах ХПТ / Головченко А.П., Григоренко В.У., Пилипенко С.В. // Сборник научных трудов «Обработка материалов давлением», Краматорськ – 2012 №4(33). – С.209-211.

Онищенко С.В., к.т.н., доц. каф. будівельної, теоретичної та прикладної механіки
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОЦІНКА ВІДХИЛЕННЯ МАКСИМАЛЬНИХ РОЗРАХУНКОВИХ НАПРУЖЕНЬ В ОБОЛОНЦІ ГУМОТРОСОВОГО КАНАТА

Гумова оболонка каната взаємодіє з барабанами та передає зусилля від барабана канату. Дослідження НДС оболонки розглянуті в роботі [1] з метою упередження її руйнування за умов експлуатації каната у шахтних стовбурах з порушеною геометрією. Відповідно, експерименти на руйнування найбільше відповідають цій меті, тому в роботі було проведено порівняння результатів аналітичного встановлення максимальних розрахункових напружень в оболонці гумотросового каната із експериментальними даними. Експериментальні дослідження руйнування оболонки каната на поверхні барабана для визначення гранично допустимого тиску каната на барабан були проведені раніше на розривній машині ИР-5047-50-03 [2]. Для випробувань використали відрізок каната ГТК-1-30х10/4х3,1 з чотирьох тросів діаметром 3,1 мм, укладених з кроком $h = 6,5$ мм, стрічка товщиною $b = 10$ мм та довжиною 10 м [2].

В результаті випробувань було визначено математичне очікування сили руйнування оболонки каната на циліндричному барабані – 49,7 кН. Зі схеми експерименту знайдемо сили навантаження гілок каната за відомого значення сили, визначеної в експерименті. Наближено приймемо, що довжини частин каната на криволінійних ділянках дорівнюють $\pi(R + r) = 1$ м. Тоді сумарна довжина прямолінійних ділянок – 9 м, через те, що загальна довжина каната 10 м. Довжина гіпотенузи прямокутного трикутника 4,5 м, довжина катета протилежного кута $(500 - 150)/2 = 175$ мм. За таких умов кут нахилу гілок каната до горизонту близький до 2° . Знехтуємо ним. Приймемо, що сила натягнення гілки каната $T = N/2$. За експериментом з циліндричним барабаном математичне очікування сили натягу за руйнування обкладинки каната становило 49,7 кН. Тоді математичне очікування інтенсивності розподіленого на дузі контакту тиску кожного з чотирьох тросів каната на циліндричному барабані діаметром 150 мм становило 0,041 кН/мм.

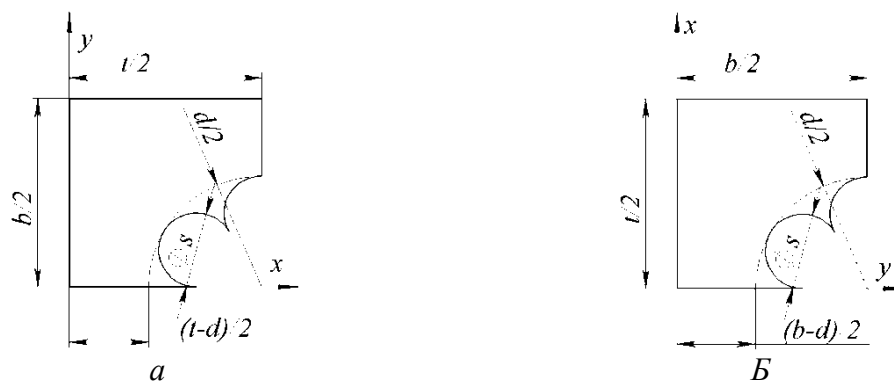


Рисунок 1 – Варіанти форми гумового елемента

Поставимо у відповідність експериментальним даним результати з визначення сили тиску аналітичним способом. Визначимо значення параметрів каната з урахуванням схеми його навантаження в розрахунках сили стискання. За розрахунковою схемою (рис. 1) з урахуванням реальної конструкції троса, виконаного зі стренг, взаємне зміщення супроводжується зменшенням кроку укладання тросів у канаті. В експерименті трос зміщується в напрямку, нормальному до напрямку кроку укладання тросів. Таким чином, слід розглядати товщину каната в експерименті рівною кроку укладання тросів, а крок – товщині каната. Для розрахункового випадку маємо співвідношення

$$\Delta b = \frac{h}{d} = \frac{6,5}{3,1} = 2,097, \quad \Delta t = \frac{b}{d} = \frac{10}{3,1} = 3,226.$$

Схеми (рис. 1, а, б) побудовані у координатних осях, що відповідають величинам параметрів t та b , зменшеним на $1,05d$. З урахуванням зазначеного, з вказаних графіків маємо значення сил тиску у двох крайніх випадках розташування перерізу троса в канаті $P_{cm} = 2,2$ кН та $P_{cm} = 2,5$ кН за умови зближення центрів перерізів тросів на величину одиничного діаметру троса. В момент руйнування оболонки в експерименті троси наближалися до барабану не менш ніж на товщину обкладинки, яка становила $(b-d)/2$. Відносне зближення двох тросів в розрахунковій схемі – $(b-d)/d$. Вказане дозволяє визначити тиск з урахуванням дійсних (не одиничних) переміщень тросів, а саме враховувати наступні значення сил тиску $P_{cm} = 2,2$ $(b-d)/d$ кН та $P_{cm} = 2,5$ $(b-d)/d$ кН. Ці сили тиску розподілені по смузі шириною, що дорівнює кроку розташування тросів в канаті під час випробувань. Тоді

$$P_{cm} = 2,2 (b-d)/d \text{ кН та } P_{cm} = 2,5 (b-d)/d \text{ кН.}$$

Визначені аналітично сили відповідають тиску одного троса. В експерименті канат шириною 30 мм мав чотири троси. Середній тиск на барабан одного троса за різних схем розташування стренг в перерізі (рис. 1) має наступні значення

$$q_{cm} = 2,2 \frac{4(b-d)}{30d} = 0,326 \text{ кН та } q_{cm} = 2,5 \frac{4(b-d)}{30d} = 0,371 \text{ кН.}$$

Відношення знайдених розрахункових значень інтенсивностей тиску тросів каната на барабан до відповідного експериментально значення становлять 7,882 та 8,957.

Разом з тим, звернемо увагу на наступне. Модуль пружності гуми для манжет залежить від їхніх деформацій. За даними [3] він змінює значення від 10 МПа до 43 МПа зі зростанням відносних деформацій. В канаті відстань від точок на поверхні тросів до барабана змінна по ширині каната. Троси укладені з зазором, де гума майже не стискається. Модуль пружності гуми обкладинки каната по його ширині змінний. Скористаємося середнім його значенням. Середнє значення меж зміни модуля пружності, віднесене до прийнятого нами (3 МПа, [2, 4]) за побудови схем (рис. 1, а, б), становить 8,833. Воно достатньо близьке до отриманих відношень 7,882 та 8,957. Більш того, воно розташоване між значеннями, що є межами сил тиску для двох крайніх випадків розташування перерізів стренг троса в ньому. Остаточоно, межі відношення сил тиску з урахуванням відмінності модуля, прийнятого за побудови графіків та реально зафіксованого становлять 0,892 та 1,014.

Висновки. Проведено аналіз результатів аналітичного розв'язку із експериментальними даними руйнування оболонки каната на поверхні барабана для визначення гранично допустимого тиску каната на барабан. Встановлено, що відношення інтенсивностей розподілених максимальних та мінімальних сил тиску тросів до інтенсивностей сил тиску, отриманих експериментально при випробуваннях на руйнування, становлять 0,892 та 1,014 від усередненого значення модуля зсуву при робочих навантаженнях та при руйнуванні гумової оболонки каната, що свідчить про достатній рівень достовірності отриманих розрахункових результатів.

Перелік посилань

13. Онищенко С.В. Обґрунтування методу розрахунку головних гумотросових канатів шахтних підйомних установок з урахуванням порушеної геометрії стовбурів / С.В. Онищенко. – Дис. канд. техн. наук: 05.02.09. – Д.: 2021. – 170 с. Режим доступу: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/157936>
14. Колосов Д.Л. Розвиток теорії шахтних підйомних установок з головними гумотросовими канатами / Д.Л. Колосов. – Дис. докт. техн. наук: 05.05.06. – Д.: 2015. – 471 с.
15. Мельниченко Ю.Г. Розрахунок форми поверхні гумової манжети перекривального пристрою, яка притискається до внутрішньої поверхні труби. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. Техніка і технології 2015. No 1(54))
16. Колосов Л.В. Научные основы разработки и применения резинотросовых канатов подъемных установок глубоких рудников / Л.В. Колосов. – Дис. докт. наук: 05.05.06, 01.02.06. – Днепропетровск, 1987. – 426 с.

Черниш П.В., аспірант гр. 133А-20-2

Науковий керівник: Колосов Д.Л., д-р техн. наук, завідувач каф. будівельної, теоретичної та прикладної механіки

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

НОВІ ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ БАГАТОПРИВІДНИХ ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНИХ УСТАНОВОК З КОМПОЗИТНИМИ ТЯГОВИМИ ОРГАНАМИ

Україна має значний потенціал різних корисних копалин. У першу чергу, це відноситься до залізних руд і кам'яного вугілля, за запасами яких Україна займає провідне місце у світі [1-2]. На сьогоднішній день більша частина гірничошахтного обладнання в Україні вичерпало свій ресурс і потребує заміни. На ряді шахт зростає відставання із заміни стаціонарних підйомно-транспортних установок.

На сучасному етапі у зв'язку з розробкою нового типу гнучких композитних тягових органів (КТО) з'явилася технічна можливість синтезувати підйомно-транспортну систему нового покоління, яка за рахунок меншої жорсткості на згин КТО, у порівнянні з традиційними сталевими канатами, може бути обладнана привідними барабанами (шківками) в декілька раз меншого діаметра, має більш досконалі техніко-економічні показники, надійність, довговічність, продуктивність та експлуатаційну безпеку в робочих і екстремальних режимах.

Традиційно транспортування гірської маси з кар'єрів виконується самоскидним транспортом, серпантинним шляхом. Довгий шлях транспортування призводить до значних енергетичних затрат та зменшення економічної ефективності підприємства. Також для транспортування гірської маси при видобуванні корисних копалин відкритим способом використовують конвеєрний транспорт. Але через неможливість транспортування на довгі відстані, використовується конвеєрна лінія з перевантаженням гірської маси, що призводить до великих економічних затрат на транспортування та обслуговування конвеєрної лінії [1-2]. При розробці родовищ закритим способом використовують підйомно-транспортні установки зі сталевими канатами. Основним недоліком установок є порівняно малий строк експлуатації сталевих канатів через постійну дію зовнішніх факторів, таких як вода, пісок, та інших, що впливають на абразивний знос канатів та їх корозію. Також, використання сталевих канатів впливає на габарити установки, що призводить до значних економічних витрат на забезпечення її виготовлення та експлуатації [3-5].

Для вирішення існуючих проблем на гірничовидобувних підприємствах запропоновано схему багатопривідної підйомно-транспортної установки з композитними тяговими органами (гумотросовими канатами) (рис.1).

Даний тип установки дозволяє використовувати її не тільки при вертикальному підйомі гірської маси під час видобутку корисних копалин закритим способом, а також при транспортуванні копалин на кар'єрах, замінивши самоскидний транспорт і конвеєрні лінії. В конструкції установки нового типу як тягові органи використовуються плоскі гумотросові канати. Це дозволяє суттєво зменшити діаметри привідних барабанів [6]. Але при зменшенні діаметру барабанів, зменшується кут обхвату канатом барабану, що призводить до зменшення сили зчеплення канату та барабану. Для вирішення цієї проблеми запропоновано використовувати додаткові приводи установки, які дають можливість змінюючи напрям композитного тягового органу збільшити кут обхвату канатом барабану, збільшити силу натягу канату та силу зчеплення для запобігання прослизанню канату відносно барабану. Використання декількох приводів установки, встановлення допоміжних приводів дозволяє значно

збільшити довжину шляху транспортування корисних копалин без перевантаження, наприклад в конвеєрній лінії.

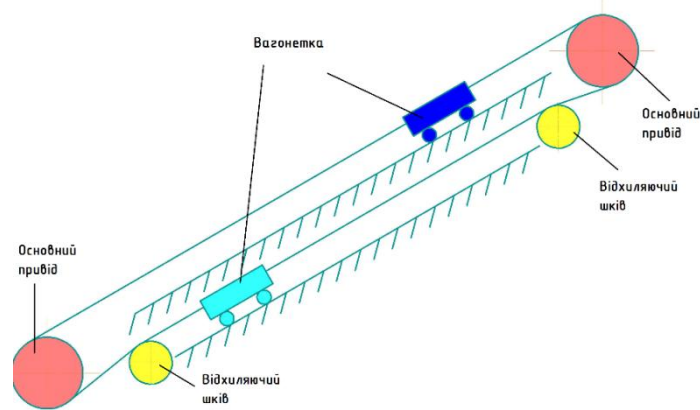


Рисунок 1 – Схема багатопривідної підйомно-транспортної установки

Висновки. На сьогоднішній день відсутні теоретичні основи розрахунку і синтезу нових багатопривідних підйомно-транспортних установок з гнучкими композитними тяговими органами (гумотросовими канатами). Невирішеними є питання внутрішньої механіки композитних тягових органів при взаємодії з системою канатоведучих шківів, синхронного управління декількома привідними шківів тертя в перехідних режимах розгону, уповільнення і стаціонарному режимі на ділянці руху з максимальною швидкістю, керування аварійним гальмуванням, які забезпечують відсутність аварійно небезпечного проковзування КТО по ведучих шківів тертя.

Таким чином розробка науково-прикладних засад щодо створення підйомно-транспортних систем з композитними тяговими органами нового типу на основі комплексного врахування процесів взаємодії композитних тягових органів в дискретно-континуальній механічній системі підйомно-транспортної установки з урахуванням об'єктивних змін КТО в процесі їх експлуатації, є актуальною науково-технічною проблемою підвищення рівня енергоефективності, експлуатаційної та екологічної безпеки сучасних підйомно-транспортних установок нового покоління.

Перелік посилань

1. Андреев А.В., Дьяков В.А., Шешко Е.Е. Транспортные машины и автоматизированные комплексы открытых разработок. М.: Недра, 1975. – 404 с.
2. Высокопроизводительные глубокие карьеры / М.Г. Новожилов, А.Ю. Дриженко, А.М. Маевский и др. – М.: Недра, 1984. – 187 с.
3. А.с. № 631428 (СССР) Многоканатная подъёмная установка./ С.Н. Дьяченко, В.А. Пивин, Д.А. Дударев и др.- Оpubл. в Б.И. 1978 – №41.
4. Александров М.П. Подъёмно-транспортные машины. Изд. 4-е. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1972. – 504 с.
5. Еланчик Г.М. Шахтные подъёмные установки. Учебное пособие М.: МГИ, 1968. – 95 с.
6. Колосов Д.Л. Розвиток теорії шахтних підйомних установок з головними гумотросовими канатами / Д.Л. Колосов. – Дис...докт. техн. наук: 05.05.06. – Д.: 2015. – 471 с.

УДК 622.673:539.4

Чечель Т.О., асистент каф. будівельної, теоретичної та прикладної механіки
Науковий керівник: Колосов Д.Л., д-р техн. наук, завідувач каф. будівельної, теоретичної та прикладної механіки
 (Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОЦІНКА ВТРАТИ КОРИСНОЇ ЕНЕРГІЇ НА ПЕРЕМІЩЕННЯ ВАНТАЖУ З УРАХУВАННЯМ КОНСТРУКТИВНОЇ БУДОВИ ПЛОСКОГО ГУМОТРОСОВОГО КАНАТА

Для визначення впливу моменту, зумовленого конструкцією тросів, розглянемо рівновагу частини довільно обраного (i -того) троса довжиною dx в плоскому канаті (рис. 1).

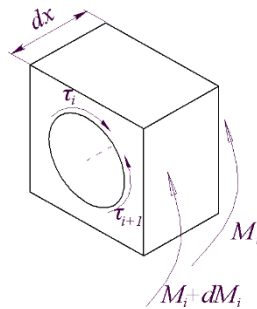


Рисунок 1 – Схема навантаження відрізка i -того троса каната

Складемо умову рівноваги відрізка троса

$$dM_i + (\oint \tau_{i+1} - \oint \tau_i) dx = 0.$$

Врахуємо те, що інтеграл дотичних напружень по поверхні взаємодії еластичної оболонки та троса залежить від кута повороту троса, викликаного дією повороту суміжного троса (від різниці кутів власного повороту та додаткового повороту, викликаного впливом суміжного) і жорсткості еластичної оболонки [1]

$$\frac{d}{dx} \frac{2}{3} P_i \sin(a) d + G_e (\alpha_{i-1} - 2\alpha_i + \alpha_{i+1}) = 0. \quad (1)$$

Момент скручування троса M_e деформує трос. Відносні кути закручування троса, як стрижня залежать від прикладеного моменту та жорсткості троса на скручування

$$M_e = G_{mp} J_\rho \frac{d}{x} \alpha, \quad (2)$$

де G_{mp}, J_ρ – відповідно, приведений модуль зсуву матеріалу троса та полярний момент інерції перерізу троса як стрижня.

Підставимо (1) в (2). Маємо

$$\begin{aligned} \frac{d^2}{dx^2} \alpha_i + \frac{3}{2} \frac{G_\theta}{G_{mp} J_\rho \sin(a) d P_i} (\alpha_{i-1} - 2\alpha_i + \alpha_{i+1}) &= 0 \quad (2 \leq i \leq N-1), \\ \frac{d^2}{dx^2} \alpha_1 + \frac{3}{2} \frac{G_\theta}{G_{mp} J_\rho \sin(a) d P_1} (\alpha_2 - \alpha_1) &= 0, \\ \frac{d^2}{dx^2} \alpha_N + \frac{3}{2} \frac{G_\theta}{G_{mp} J_\rho \sin(a) d P_N} (\alpha_{N-1} - \alpha_N) &= 0. \end{aligned} \quad (3)$$

Прийmemo, що кути закручування тросів в канаті, що має N тросів змінюються за показниковим законом

$$\begin{aligned} \beta^2 \alpha_i + \frac{3}{2} \frac{G_\theta}{G_{mp} J_\rho \sin(a) d P_i} (\alpha_{i-1} - 2\alpha_i + \alpha_{i+1}) &= 0. \quad (2 \leq i \leq N-1), \\ \beta^2 \alpha_1 + \frac{3}{2} \frac{G_\theta}{G_{mp} J_\rho \sin(a) d P_1} (\alpha_2 - \alpha_1) &= 0, \\ \beta^2 \alpha_N + \frac{3}{2} \frac{G_\theta}{G_{mp} J_\rho \sin(a) d P_N} (\alpha_{N-1} - \alpha_N) &= 0. \end{aligned} \quad (4)$$

Система рівнянь (4) однорідна. Її розв'язання можна знайти за умови рівності нулю її визначника.

Добуток моменту закручування троса та кута повороту з урахуванням зміни кута повороту від нуля до максимуму становлять роботу по закручуванню окремого троса. Внаслідок пружності троса енергія його закручування не втрачається. Частково втрачається потенціальна енергія деформування еластичної оболонки каната. Для випадку відсутності зовнішнього моменту скручування, енергію деформування оболонки каната знайдемо як суму енергій деформування частин еластичної оболонки плоского гумотросового каната, що оточують його троси

$$E = \sum_{i=1}^N \int_0^L \frac{\left(\sum_n^{N-1} (A_n e^{\beta_n x} + B_n e^{-\beta_n x}) \cos(q_n (i-0,5)) \right)^2}{G_\theta} dx. \quad (5)$$

Частина потенціальної енергії (5) буде втрачена через її розсіювання. Таким чином, на переміщення вантажу однією гілкою плоского гумотросового каната буде втрачена енергія, величина якої визначається формулою

$$E_{emp} = \zeta \sum_{i=1}^N \int_0^L \frac{\left(\sum_n^{N-1} (A_n e^{\beta_n x} + B_n e^{-\beta_n x}) \cos(q_n (i-0,5)) \right)^2}{G_\theta} dx,$$

де ζ – коефіцієнт втрати енергії.

Коефіцієнт корисної дії на переміщенні вантажа з урахуванням прийнятого значення середнього навантаження N тросів каната силами P та визначеної способом математичного експерименту жорсткості еластичної оболонки G_θ [1], що припадає на один трос, становить

$$\eta = \frac{2E_{emp} + L N P}{L N P}.$$

Висновки. Отриманий коефіцієнт корисної дії дозволяє визначати частину втрати корисної енергії внаслідок конструктивної побудови тросів у вигляді скручених стренг та конструкції плоского гумотросового каната, в якому система тросів завулканізована в гумову оболонку.

Перелік посилань

1. Онищенко С.В. Обґрунтування методу розрахунку головних гумотросових канатів шахтних підйомних установок з урахуванням порушеної геометрії стовбурів / С.В. Онищенко. – Дис. канд. техн. наук: 05.02.09. – Д.: 2021. – 170 с. Режим доступу: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/157936>

Право

СЕКЦІЯ “ПРАВО”

УДК 342.9

Волкова Ю.А., доктор юридичних наук, професор, професор кафедри адміністративного та фінансового права
(Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ, Україна)

**ОКРЕМІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЦЕСУАЛЬНИХ НОРМ ЩОДО
ВСТАНОВЛЕННЯ СУДОВОГО КОНТРОЛЮ В АДМІНІСТРАТИВНОМУ
СУДОЧИНСТВІ**

Конституційний обов’язок судів – контроль за виконанням судового рішення (ст. 129¹ Конституції України) – практично втілений у повноваженнях адміністративного суду встановлювати судовий контроль за виконанням судових рішень в адміністративних справах, відповідно до приписів ст. 382 КАС України [1, с. 2110 – 2111]. Так, Верховний Суд у постанові від 22 серпня 2019 року, справа № 826/7472/18, переглядаючи адміністративну справу за касаційної скаргою, зокрема, звернув увагу на таке: відповідно до ст. 129¹ Конституції України судові рішення є обов’язковим до виконання. Держава забезпечує виконання судового рішення у визначеному законом порядку. Контроль за виконанням судового рішення здійснює суд.

Верховний Суд у цьому рішенні вказав, що відповідно до ч. 2 ст. 382 КАС України за наслідками розгляду звіту про виконання рішення суду або в разі неподання такого звіту суддя своєю ухвалою може накласти на керівника відповідача, відповідального за виконання рішення, штраф у сумі від двадцяти до сорока розмірів прожиткового мінімуму для працездатних осіб.

Законодавець фактично наділив суд повноваженнями контролю за виконанням того, що для суб’єкта владних повноважень передбачив у своєму рішенні адміністративний суд. Правовою підставою для зобов’язання відповідача подати звіт про виконання судового рішення є наявність об’єктивних підтверджених належними і допустимими доказами підстав вважати, що за відсутності такого заходу судового контролю рішення суду залишиться невиконаним або для його виконання доведеться докласти значних зусиль [2].

У цьому аспекті доцільно навести правову позицію Касаційного адміністративного суду у складі Верховного Суду від 04.03.2020 у справі № 539/3406/17, а саме: правовою підставою для зобов’язання відповідача подати звіт про виконання судового рішення є наявність об’єктивних підтверджених належними і допустимими доказами підстав вважати, що за відсутності такого заходу судового контролю рішення суду залишиться невиконаним або для його виконання доведеться докласти значних зусиль. При цьому, суд, встановлюючи строк для подання звіту, повинен враховувати особливості покладених обов’язків згідно із судовим рішенням та можливості суб’єкта владних повноважень їх виконати.

Зокрема КАС України передбачено три види судового контролю за виконанням судових рішень:

- подання до адміністративного суду звіту про виконання судового рішення (ч.ч. 1, 2 ст. 382 КАС України);
- штраф (ч.ч. 2-7 ст. 382 КАС України);

- провадження у справах з приводу рішень, дій або бездіяльності органу державної виконавчої служби, приватного виконавця, відповідно до приписів ст. 287 КАС України (ч. 8 ст. 382 КАС України).

Зміст судового контролю за виконанням судових рішень полягає у вчиненні адміністративним судом, який ухвалив судове рішення в адміністративній справі, таких заходів (ч.ч. 1, 2, 8 ст. 382 КАС України):

- зобов'язання суб'єкта владних повноважень, не на користь якого ухвалене судове рішення, подати у встановлений судом строк звіт про виконання судового рішення;

- накладення на керівника суб'єкта владних повноважень, відповідального за виконання рішення, штрафу в сумі від двадцяти до сорока розмірів прожиткового мінімуму для працездатних осіб;

- судовий контроль за виконанням судових рішень в адміністративних справах у порядку, встановленому ст. 287 КАС України.

Отже, щодо судового контролю з боку судів адміністративної юрисдикції, доцільно звернути увагу на специфіку суб'єктів щодо яких суд застосовує такий контроль. Мова йде про органи публічної адміністрації, які виступають відповідачами в адміністративній справі. У випадку винесення рішення не на користь таких суб'єктів суд може застосувати інструмент судового контролю, що з точки зору теорії розглядається як зобов'язання одним органом державної влади (якою за своєю сутністю є судова інстанція) інший орган владних повноважень вчинити певні дії щодо третьої сторони. Утім варто підкреслити, що судовий контроль не слід розглядати як втручання органом судової гілки влади в діяльність державного органу іншої гілки влади (частіше за все виконавчої).

Як слушно вказують автори підручника «Адміністративний процес України : теорія, практика», кожен із видів судового контролю здійснюється за власною спеціальною, передбаченою нормою КАС України. Зокрема звіт про виконання судового рішення і штраф, на відміну від провадження у справах з приводу рішень, дій або бездіяльності органу державної виконавчої служби, приватного виконавця (ст. 287 КАС України), – види судового контролю за виконанням судових рішень, які завжди застосовуються за результатами розгляду і вирішення адміністративної справи; вони не є самостійними процесуальними інструментами контролю за виконанням судових рішень в адміністративних справах і не потребують ініціювання нового адміністративного процесу. Поза розглядом і вирішенням адміністративної справи, звіт і штраф самостійно не застосовуються. Натомість провадження у справах з приводу рішень, дій або бездіяльності органу державної виконавчої служби, приватного виконавця, яке здійснюється за правилами ст. 287 КАС України, передбачає подання адміністративного позову зацікавленою особою до адміністративного суду, відкриття і здійснення нового провадження [1, с. 2111].

Так, Верховний Суд у постанові від 20 лютого 2019 року у справі № 806/2143/15 (адміністративне провадження № К/9901/5159/18) звертав увагу, що статті 382 і 383 КАС України мають на меті забезпечення належного виконання судового рішення. Підставами їх застосування є саме невиконання судового рішення, ухваленого на користь особи-позивача та обставин, що свідчать про протиправність рішень, дій чи бездіяльності суб'єкта владних повноважень, пов'язаних з невиконанням судового рішення в цій справі.

Верховний Суд у своєму рішенні послався на практику ЄСПЛ, як-то у пункті 18 рішення від 12 травня 2011 року у справі «Ліпісвіцька проти України» (заява № 11944/05) звернув увагу й на те, що судове та виконавче провадження є першою та другою стадіями у загальному провадженні (пункт 197 рішення у праві «Скордіно проти Італії» (Scordino v. Italy), № 36813/97). Таким чином, виконання рішення не відокремлюється від судового розгляду і провадження повинно розглядатися в цілому

(пункти 24- 27 рішення від 13 червня 2006 року у справі «Сіка проти Словаччини» (Sika v. Slovakia), № 2132/02). У пункті 25 рішення від 22 лютого 2005 року у справі «Шаренок проти України» (заява № 35087/02) ЄСПЛ зазначив, що право на судовий захист було б ілюзорним, якби правова система держави дозволяла, щоб остаточне, обов'язкове для виконання судове рішення залишалося невиконаним на шкоду однієї зі сторін. Отже, виконання судового рішення має розглядатися як невід'ємна частина «судового процесу» для цілей статті 6 Конвенції про захист прав людини і основоположних свобод від 04 листопада 1950 року (п. 34 рішення у справі «Бурдов проти Росії», заява № 589498/0) [3].

Таким чином Верховний Суд підкреслив, що правовою підставою для зобов'язання відповідача подати звіт про виконання судового рішення є наявність об'єктивних підтверджених належними і допустимими доказами підстав вважати, що за відсутності такого заходу судового контролю рішення суду залишиться невиконаним або для його виконання доведеться докласти значних зусиль. При цьому, суд, встановлюючи строк для подання звіту, повинен враховувати особливості покладених обов'язків згідно із судовим рішенням та можливості суб'єкта владних повноважень їх виконати. Аналогічну правову позицію можна знайти у постановках Верховного Суду від 27 лютого 2020 року у справі № 0640/3719/18 та від 11 червня 2020 року у справі №640/13988/19.

Перелік посилань:

1. Смокович М. І., Бевзенко В. М. Адміністративний процес України : теорія, практика : Підручник. Заг. ред. д. ю. н., проф. Бевзенка В. М. Пер. з нім. і адап. Рижкова Г. В. Київ : ВД «Дакор», 2020. 1346 с.
2. Педак С. Ефективність судового контролю за виконанням судових рішень у справах щодо реєстрації податкових накладних URL: <https://www.hsa.org.ua/blog/efektyvnist-sudovogo-kontrolyu-za-vykonannyam-sudovyh-rishen-u-spravah-shhodo-reyestratsiyi-podatkovykh-nakladnyh/>.
3. Витяги з рішень ЄСПЛ, рекомендовані для вивчення при підготовці до первинного кваліфікаційного оцінювання суддів місцевих судів загальної юрисдикції, які звернулися до ВККСУ із заявами про рекомендування для обрання безстроково URL: <http://nsj.gov.ua/files/1456841818vut.pdf>.

Золотухіна Л.О., доктор юридичних наук, професор, професор кафедри цивільно-правових дисциплін

(Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, м. Дніпро, Україна)

РОЛЬ ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦІ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ІНТЕРЕСІВ СТОРІН ТРУДОВОГО ДОГОВОРУ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД

У сучасних умовах особливої актуальності набуває реалізація громадянами права на працю. Після забезпечення основних прав таких як право на життя, безпеку, завжди постає потреба в забезпеченні матеріальних засобів існування.

Воєнний стан в Україні впливає на кожного роботодавця та працівника в Україні, адже основний актив – працівники наразі змушені евакуюватися зі своїх домівок, виїжджати за кордон або залишатися у бомбосховищах. Потреба у забезпеченні балансу між інтересами працівника і роботодавця залишається вкрай важливою. Роботодавцю необхідно уникнути дефіциту робочої сили, а працівникові – зберегти робоче місце. Відповідно до ст. 60² КЗпП України у разі виникнення загрози збройної агресії може бути запроваджена дистанційна форма роботи[1].

Якщо працівники знаходяться у більш-менш безпечних умовах перебування або виїхали за кордон і вони фактично можуть виконувати робочі завдання, то роботодавець може перевести їх на дистанційну роботу на час воєнного стану. Для цього не потрібно застосовувати норму щодо істотної зміни умов праці, а достатньо видати наказ про запровадження дистанційної роботи. Ознайомити працівника з наказом можна і за допомогою електронних засобів зв'язку (електронна пошта, месенджери та інші).

Виходячи з аналізу норм чинного трудового законодавства, перевагами для працівників у використанні дистанційної форми організації праці є: планування власного часу та встановлення зручного режиму роботи, не поширюються правила внутрішнього трудового розпорядку, робоче місце вибирається самостійно, зменшення витрат (зокрема, на проїзд), відчуття більшої свободи при плануванні свого часу. Переваги для роботодавців теж значні: не треба кожного працівника забезпечувати робочим місцем, значно більша географія залучення фахівців (з інших міст, країн тощо), отримати більш мотивованих співробітників.

Однак, існує ряд моментів, які стосуються контролю виконаної роботи, звітності, збереження комерційної таємниці, можливостей кар'єрного росту для працівників.

Якщо брати до уваги досвід європейських країн, то за кількістю віддалених працівників Нідерланди займають перше місце у Євросоюзі. За даними Євростатту 14, 1 % працівників працювали знаходячись вдома [2].

У Нідерландах немає спеціального закону або спеціальної глави в законі, присвяченій дистанційній зайнятості. У той же час у 2016 році був прийнятий Закон про гнучку зайнятість (Wet Flexibel Werken), який є основним на даний час правовим актом, який регулює віддалену зайнятість та який дозволяє працівникам ставити питання про переведення на дистанційну зайнятість. Крім того, слід відмітити, що Нідерланди є членом Євросоюзу, а це означає, що акти Євросоюзу, які у тій або іншій мірі регулюють дистанційну зайнятість, також є джерелом права Нідерландів (зокрема європейська рамочна угода про віддалену зайнятість). Угода була реалізована у Нідерландах через укладення колективних договорів соціальними партнерами на різних рівнях [3].

Як було сказано, основним джерелом регулювання віддаленої роботи в Нідерландах є Закон про гнучку зайнятість. Згідно цього Закону працівник, який пропрацював не менше ніж 26 тижнів, може звернутись до свого роботодавця з проханням про зміну

робочого місця і/або режиму роботи. Під робочим місцем розуміється будь-яке узгоджене з роботодавцем місце, де працівник звичайно виконує свою роботу. У трудовому договорі (додаткова угода до нього) та/або правилах внутрішнього трудового розпорядку (далі ПВТР) сторони можуть закріпити обов'язок своєчасно інформувати одне одного про будь-які обставини, які можуть вплинути на якість роботи (наприклад, безпека даних та якість зв'язку). Крім того, якщо працівник хоче продовжити працювати з іншої країни, в трудовому договорі може бути закріплений його обов'язок отримати попередньо дозвіл від роботодавця. Більше того, у ПВТР та/або трудовому договорі може бути також вказана відповідальність працівників за недотримання норм з охорони праці та збереженні конфіденційної інформації. У відповідності до ст. 2 Закону працівник може запросити зміну робочого місця не менш ніж за 2 місяці до бажаної дати переходу на дистанційну зайнятість. Документ не визначає форми подачі заяви, але на практиці переважає письмова форма. Після подачі заяви працівником роботодавець повинен надати працівнику відповідь не пізніше ніж за місяць до дати переведення на віддалену роботу. Якщо роботодавець не надасть відповідь у строк, то робоче місце повинно бути змінено відповідно до заяви працівника. Роботодавець має право відмовити працівникові у проханні, проте він зобов'язаний письмово повідомити його про це рішення з вказуванням на причину відмови та проконсультуватись з працівником. Закон не перераховує можливі причини відмови, тому у роботодавців існує певна свобода дії у виборі таких причин. Більше того, Закон гарантує роботодавцям право відізнавати рішення про зміну робочого місця після його затвердження, якщо виникають важливі ділові причини (наприклад, низька працездатність дистанційного працівника, бізнес-причини). В той же час працівникам гарантується захист від звільнення за подання заяви про перехід на віддалену зайнятість (ст. 3 Закону). Ця гарантія разом з можливістю повтору запиту про заміну робочого місця один раз на рік дозволяє працівникам діяти рішуче. Отже, в цьому питанні враховані інтереси як працівників, так і роботодавців.

Хоча судова практика не є джерелом права у Нідерландах (де-юре), де-факто вона інтерпретує правові норми та створює нові правила їх застосування. Проаналізувавши законодавство та судову практику, можна зробити наступні висновки. По-перше, роботодавці зобов'язані втілити систему оцінки ризиків та перевірити, чи є умови праці віддалених працівників безпечними. Роботодавці несуть відповідальність (штраф) за порушення правил техніки безпеки. Апеляційний суд Амстердаму в рішенні N 536/05 от 7 вересня 2006 р. вказав, що роботодавець зобов'язаний створити ергономічне робоче місце не тільки в офісі, але і у житловому приміщенні працівника, якщо там його робоче місце [4]. Більше того, роботодавець зобов'язаний проінформувати дистанційного працівника про всі негативні наслідки, якщо він працює віддалено (ст. 7 Цивільного кодексу Нідерландів).

По-друге, роботодавці повинні проводити політику попередження психологічної шкоди віддаленого працівника. Роботодавці повинні проконсультуватись з виробничими радами чи іншими представниками працівників щодо умов праці. Для виконання цих обов'язків роботодавці повинні мати доступ до місця проживання віддалених працівників, але на практиці такий працівник може відмовити в доступі, посиляючись на захист приватної власності. Також дистанційні працівники можуть працювати у віддалених локаціях або за кордоном. У цьому зв'язку на сьогоднішній день нідерландські роботодавці включають у ПВТР або у трудові договори положення, згідно якому віддалений працівник повинен відправляти фото, відео та відповідну інформацію про своє робоче місце. Більше того, беручи до уваги усі ризики для бізнесу (податки, соціальне забезпечення, міграція і т.д.), роботодавець має право заборонити (відмовити) працівнику працювати з іншої країни. Якщо віддалений працівник все ж таки виїжджає в іншу країну, роботодавець має право призупинити виплату заробітної плати та застосувати процедуру дисциплінарного стягнення аж до звільнення.

Профспілки займають активну позицію з приводу організації праці віддалених працівників. Вони закликали роботодавців компенсувати своїм співробітникам витрати за роботу поза офісом (електрика, Інтернет, кава, чай). Було визначено, що такі додаткові витрати можуть складати біля 43 євро на місяць. Також активно підіймається питання про прийняття додаткових заходів про недопущення вигорання віддалених працівників, а саме посилення відповідальності за залучення до понаднормових робіт та недостатнього моніторингу в обліку робочого часу та часу відпочинку.

Таким чином, закон у Нідерландах встановлює достатньо багато обов'язків для роботодавців у сфері охорони праці при використанні дистанційної зайнятості. Говорячи про імплементацію позитивного європейського досвіду щодо регулювання дистанційної зайнятості в національне трудове законодавство, корисно було б додати до останнього норми щодо моніторингу безпеки робочого місця дистанційного працівника, норми робочого часу та часу відпочинку тощо. 2. На сьогоднішній день у Нідерландах достатньо гнучке правове регулювання, яке дозволяє працівникам запитувати дистанційну зайнятість у роботодавця один раз на рік або, минаючи дану процедуру, напяму домовлятися з роботодавцем про дистанційну зайнятість, закріплюючи це в трудовому договорі або додатковій угоді до нього. Цей позитивний досвід можна перейняти шляхом регулювання факультативних умов трудового договору, в яких закріплювати зокрема: 1) можливість працювати за кордоном (тобто отримання попередньої згоди від роботодавця); 2) обов'язок збереження конфіденційної інформації, 3) моніторинг робочого місця працівників (якщо працюють у віддалених локаціях, висилати фото, відео, іншу інформацію про робоче місце), 4) відшкодування за використання власних матеріальних ресурсів працівників при виконанні трудових функцій. Отже, регулювання факультативних умов трудового договору повинно зараз виходити на якісно новий рівень. Саме вони зможуть найбільш оптимальним чином поєднати інтереси як працівників так і роботодавців.

Перелік посилань:

1. Кодекс законів України про працю від 10.12.1971 р. No 322-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>
2. How usual is it to work from home? // Eurostat. 24 April 2020. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200424-1#:~:text=The%20Netherlands%20and%20Finland%20topped,respectively%20usually%20worked%20from%20home.>
3. Antoine T.J.M. Jacobs. Netherlands (2020), p. 83 in Frank Hendrickx (ed.), IEL Labour Law (Kluwer Law International BV, Netherlands).
4. GA 7 September 2006, ECLI:NL:GHAMS:2006:AZ5431, JAR 2007/65. URL: [https://uitspraken.rechtspraak.nl/inziendocument?id=ECLI:NL:GHAMS:2006:AZ5431.](https://uitspraken.rechtspraak.nl/inziendocument?id=ECLI:NL:GHAMS:2006:AZ5431)

УДК 342.9

Костюкевич С.Ф., аспірант кафедри адміністративного та митного права

Науковий керівник: д.ю.н., професор Лютіков П.С.

(Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВОГО СТАТУСУ ПРИВАТНОЇ ФІЗИЧНОЇ ОСОБИ

Особливостями адміністративно-правового статусу громадян України називають:

- адміністративно-правовий статус є частиною юридичних зв'язків у рамках загального правового статусу громадян України; ці відносини і зв'язки обмежені адміністративно-правовим регулюванням;
- зміст адміністративно-правового статусу громадянина визначається сферою діяльності переважно органів виконавчої влади і місцевого самоврядування;
- стосунки громадянина з іншими суб'єктами мають особливу структуру, при якій обов'язковим суб'єктом у них є органи держави, посадові особи або інші організації та їх представники, які володіють повноваженнями адміністративно-правового характеру;
- велика рухливість адміністративного законодавства, якою визначається інтенсивне виникнення нових правових позицій, зміна, збагачення більш якісним змістом уже наявних;
- громадянин виступає в адміністративно-правових відносинах як суб'єкт прав і свобод, які є пріоритетними щодо інших правових цінностей [1, с. 34-35].

Адміністративно-правовим статусом людини і громадянина є система, елементами якої є адміністративна правоздатність і адміністративна дієздатність. Властивості, які відображають специфіку адміністративно-правових способів захисту прав та свобод людини і громадянина базуються на принципах всеоб'ємності, повноти прав та свобод громадян, їх гарантованості, поєднання інтересів особи з державними і суспільними, верховенства права, гласності, динамізму прав та свобод громадян тощо. Адміністративно-правовий статус приватної фізичної особи відображається в її загальному, соціальному та індивідуальному статусі [2, с. 35].

Суб'єктами адміністративного права можуть бути:

- індивідуальні суб'єкти (фізичні особи, які поділяються на: громадян (володіють повним набором прав і обов'язків у державі);
- іноземці та особи без громадянства (мають обмеження щодо політичних прав, не виконують військовий обов'язок);
- фізичні особи з іншим спеціальним статусом (фізичні особи – підприємці чи фізична особа – водій транспортного засобу);
- колективні суб'єкти (юридичні особи: держава, державні органи та установи, громадські об'єднання, адміністративно територіальні одиниці та їх населення, виборчі округи, релігійні організації, промислові підприємства, іноземні підприємства тощо) [3, с. 121].

Доцільно вказати, що одні вчені виокремлюють такі групи суб'єктів:

- індивідуальні суб'єкти адміністративного права (громадяни України, іноземці, особи без громадянства);
- державні органи та організації як колективні суб'єкти адміністративного права (Президент України, органи виконавчої влади, інші державні органи та організації);
- недержавні органи та організації як колективні суб'єкти адміністративного права (громадські об'єднання, органи місцевого самоврядування, релігійні організації, інші недержавні органи та організації) [4, с. 92-93].

Інші обґрунтовують такий варіант класифікаційного розподілу, який передбачає виділення груп суб'єктів відповідно до їх організаційно правової форми та наявності владних повноважень на:

– індивідуальних суб'єктів (громадян України, іноземців, осіб без громадянства, біженців), яких у свою чергу можна розподілити на індивідуальних суб'єктів із загальним адміністративно-правовим статусом;

– колективних суб'єктів, яких можна розподілити в залежності від наявності публічно владних повноважень на суб'єктів, які наділені публічно владними повноваженнями та реалізують публічний інтерес (органи публічної адміністрації, Президент України, адміністративні суди) та суб'єктів, які реалізують власні інтереси (об'єднання громадян, підприємства, установи, організації та їх структурні підрозділи) [5, с. 163].

Як бачимо, приватна фізична особа як суб'єкт адміністративного права може бути охарактеризована крізь призму двох видів спеціальних індивідуальних статусів:

– як індивідуальних суб'єктів із загальним адміністративно-правовим статусом, найчисельнішою групою яких є громадяни України, які здатні повною мірою реалізовувати свої права та виконувати обов'язки у сфері публічного управління;

– в якості індивідуальних суб'єктів із особливим адміністративно-правовим статусом, це як правило, іноземці, особи без громадянства, біженці, які наділені окремими правами у сфері публічного управління.

Систему адміністративно-правового статусу становить адміністративна правосуб'єктність – онтологічна властивість суб'єкта адміністративного права, яку він отримує завдяки галузевому правовому регулюванню, яка визначає загальні межі правової здатності суб'єкта адміністративного права та складовими якої є адміністративна правоздатність та дієздатність, деліктоздатність.

Перелік посилань:

1. Ієрусалімова І. О. Механізм адміністративно-правового забезпечення прав і свобод людини та громадянина : дис. ... кандидата юрид. наук : 12.00.07. К., 2006. 205 с.
2. Бородин І. Л. Адміністративно-правові способи захисту прав та свобод людини і громадянина : дис. ... доктора юрид. наук : 12.00.07. Х., 2003. 407 с.
3. Адміністративне право України в сучасних умовах (виклики початку XXI століття) : моногр. Херсон : ВАТ «Херсонська міська друкарня», 2010. 378 с.
4. Стеценко С. Г. Адміністративне право України : навч. посіб. К. : Атіка, 2007. 624 с.
5. Мацелик Т. О. Суб'єкти адміністративного права: поняття та види *Науковий вісник НУ ДПС України*. 2009. № 3 (46). С. 159–164.

**Купіна Л.Ф., професор кафедри правознавства та галузевих юридичних дисциплін
соціально-правового факультету**

(Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ, України)

ОРГАНІЗАЦІЯ ОПЛАТИ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ: ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НОРМ ТРУДОВОГО ПРАВА

В умовах триваючої війни росії проти України, на фоні світової економічної кризи, внаслідок поширення пандемії, питання забезпечення реалізації соціальних прав, пов'язаних із застосуванням праці громадянами України набуває надзвичайної актуальності.

Одним із видів таких прав, що потребують гарантій з боку держави, в частині його дотримання іншими суб'єктами - є право на гідну оплату праці

Безумовним є факт, що оплата праці має неабиякий вплив на рівень життя населення, формує напрями розвитку суспільства, фактично зміцнює економічну складову державотворення, тому дотримання норм права, які гарантують забезпечення прав людини не лише на належний, а й гідний рівень оплати праці є важливим чинником забезпечення соціально-економічних складових життєдіяльності держави.

Дослідження проблематики забезпечення належного рівня оплати праці були предметом наукових розробок таких представників науки трудового права, як Л.П. Амелічева [1, с. 450], О. В. Валецька [2], М. І. Іншин [3, с. 318-319], Я. В. Сімутіна [4], В. І. Щербина [5, с. 237], та інших вчених, які вивчали проблеми правового регулювання трудових відносин. Але в нинішній військовий час класичні підходи до розуміння категорії «оплата праці» як гарантування працівникові належності виплат за здійснення ним покладеної на нього трудової функції набули іншого дослідницького змісту, який формується під впливом нагальної потреби вирішення актуальних проблем щодо збереження державних гарантій щодо матеріального забезпечення працівників.

Нині, реалізація права працівниками на гідну оплату праці ускладнюється, а деколи унеможливорюється об'єктивними та суб'єктивними чинниками, пов'язаними як із організацією процесу праці з боку працівника, так із виконанням обов'язку роботодавця за трудовим договором – надати роботу працівнику у зв'язку із веденням активних бойових дій на території, де було місце роботи працівника або з інших причин, пов'язаних із забезпеченням безпеки сторін трудового договору або членів його сім'ї. На сьогодні проблематика оплати праці за звичайних, не обтяжених ускладненими умовами суспільно-економічного розвитку країни в цілому, чи окремого підприємства, відійшла на другий план та окреслена актуальними питаннями забезпечення оплати праці під час дії військового стану, та потребують оперативного правового врегулювання із створенням механізму державних гарантій задоволення матеріальних потреб працівника із виплатою належних йому коштів.

Згідно із Законом України «Про оплату праці» питання оплати праці регулюється як на державному так і договірному рівні шляхом встановлення гарантій з боку держави, в частині встановлення мінімального рівня заробітної плати за виконану працівником місячну норму праці, та додаткових гарантій передбачених галузевими чи локальними актами договірного характеру. У зв'язку із введенням Указом Президента України № 63/2022 від 23 лютого 2022 року «Про введення надзвичайного стану в окремих регіонах України» та його затвердження Законом України №2101-ІХ від 28 лютого 2022 року «Про затвердження Указу Президента України «Про введення надзвичайного стану в окремих регіонах України» військового стану на території України, окремі права громадян піддалися обмеженню в своїй реалізації та гарантіях їх

дотримання, що стало підставою для прийняття нових нормативних актів, які б регламентували суспільні процеси за наявності особливих умов організації процесу життєдіяльності та праці.

З метою правової регламентації трудових відносин в період дії воєнного стану та на виконання положень Закону України «Про правовий режим надзвичайного стану» було прийнято Закон України № 2136-IX від 15 березня 2022 року «Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану» зміст якого визначив особливості регулювання відносин у сфері праці в період дії надзвичайного правового режиму, в тому числі відносин щодо оплати праці працівників.

Вказаним законом, вперше в історії регулювання трудових відносин, обмежено трудові права, які були гарантовані статтями 43 та 44 Конституції України та, як наслідок, звужено обсяг гарантій працівників в сфері оплати праці. Норми Закону України «Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану» вплинули на рівень договірного регулювання трудових відносин, у тому числі у сфері оплати праці, фактично звузивши межі його дії при регулюванні окремих трудових відносин, зокрема як надання права роботодавця змінювати істотні умови праці без попередження працівника в порядку, визначеному ст.32 Кодексу законів про працю України [6]. Варто пам'ятати, що реалізуючи це право роботодавець повинен враховувати норми ст.9 КЗпП України, якими встановлено, що умови договорів про працю, які погіршують становище працівників порівняно з законодавством України про працю, є недійсними. Вказана стаття КЗпП України є гарантією дотримання встановленого обсягу прав працівника в рамках державного регулювання оплати праці, таких як виплата заробітної плати не нижче встановленого державою її мінімального розміру, виключно як основи рівня матеріального забезпечення працівника, а не граничної її межі, що наразі часто спостерігається на практиці. Поширеними є нині факти зловживання роботодавцями правами, які надані Законом України «Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану» щодо несплати заробітної плати працівникам у встановленому трудовим договором розмірі чи порушенням термінів її виплати працівникам, які працюють у місцях де не проводяться бойові дії та підприємство не призупиняло свої господарської діяльності в умовах воєнного стану.

Якщо розглядати роль договірного регулювання праці за вказаним законом в позитивному вимірі, то варто застосувати цільовий підхід аналізуючи рівень ефективності реалізації вказаних норм. Вбачається, що результат дії окремих норм вказаного закону буде мати високий показник ефективності, оскільки ціль правової норми – забезпечення організації праці в особливий період, а саме під час військового стану буде досягнуто за короткий період часу і організація роботи працівника буде адаптована до тих особливих умов, в яких реалізується його право на працю. В цьому аспекті можна стверджувати про ефективність окремих аналізованих норм, яка демонструє тісний зв'язок з соціальною зумовленістю правової регламентації процесу праці, а саме необхідністю прийняття вказаних норм права у період війни.

Водночас не всі норм вказаного закону можуть мати позитивний рівень ефективності. Варто зазначити, що доведеним, в рамках наукових досліджень є факт низької ефективності правової норми, якщо її розробка та прийняття не викликане актуальними потребами життя суспільства, що не призводить до очікуваного результату від її дії [7]. Низький рівень ефективності можуть мати норми п. 4 ст. 10 аналізованого закону, якими встановлено, що у разі неможливості своєчасної виплати заробітної плати внаслідок ведення бойові дії, строк виплати заробітної плати може бути відтермінований до моменту відновлення діяльності підприємства, оскільки, при прийнятті вказаної норми не були враховані суб'єктивні та об'єктивні чинники її реалізації: чи буде воля у роботодавця на відновлення роботи підприємства, і чи будуть матеріальні ресурси на відновлення та налагодження роботи підприємства. На нашу думку, законодавець при прийнятті вказаної норми мав би більше уваги приділити

державному регулюванню оплати праці працівників таких підприємств, забезпечивши додаткові гарантії на належні їм виплати.

У якості висновку зазначимо, що при розробці проекту норм щодо оплати праці працівників у складі вищезазначеного закону, законотворцю було б доцільно врахувати ключові елементи ефективності правових норм, до яких варто віднести: соціальні вимоги, якими була зумовлена необхідність прийняття вказаних норм – забезпечення матеріальних потреб працівників; цілі, які мали бути визначені законодавцем при формулюванні норми права – гарантоване отримання мінімального розміру заробітної плати під час дії військового стану; правові засоби по їх досягненню – надання державної підтримки роботодавцям для матеріального забезпечення працівників; об'єктивні та суб'єктивні чинники, які впливатимуть на можливість реалізації правової норми – наявність фізичної, матеріальної та вольової можливості роботодавця забезпечити трудовий процес на підприємстві; результат дії норми права – гарантоване державою матеріальне забезпечення суб'єктів трудових відносин не нижче встановленого законом мінімального розміру заробітної плати. Саме завдяки комплексній оцінці вказаних елементів можна було б визначити прогнозований ступінь досягнення цілі, поставленої законодавцем при прийнятті норм, що регулюють оплату праці в непростий не лише для суб'єктів трудових відносин час та, як наслідок - рівень її ефективності.

Перелік посилань:

1. Амелічева Л.П. Парадигма правового регулювання гідної праці в сучасних умовах розвитку трудового законодавства : дис. ... д.ю.н. 12.00.05. Київ, 2020.
2. Валецька. О.В. Правове регулювання оплати праці : монографія. Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2012. 220 с.
3. Трудове право : підручник / за ред. М.І. Іншина, В.І. Щербини. Харків : НікаНова, 2012.
4. Сімутіна Я.В. Методи регулювання заробітної плати в Україні на сучасному етапі (правові проблеми) : монографія. Київ: Київський університет права НАН України, 2009. 176 с.
5. Щербина В.І. Трудове право України : підручник. Київ : Істина, 2008. С. 237.
6. Кодекс законів про працю України : Закон України від 10.12.1971 р. № 322-VIII. URL: [http:// zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08) (дата звернення: 10.05.2022).
7. Купіна Л.Ф. Ефективність норм трудового права: теоретичний, нормативний та праксеологічний аспекти: монографія. Київ: Видавничий дім «Гельветика». 2021. 450 с.

Лашкун А. І. начальник управління супроводження судових справ Східного міжрегіонального управління ДПС по роботі з великими платниками податків
Науковий керівник: д.ю.н., професор Легеца Є.О.
(Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро, Україна)

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РЕФОРМУВАННЯ НАДАННЯ ПУБЛІЧНИХ ПОСЛУГ У СФЕРІ СПРАВЛЯННЯ ПОДАТКІВ

Спроба систематизації нормативних актів, що визначають підстави та процедури надання публічних послуг, була здійснена І. А. Мордвінім [2], науковий пошук якого стосувався лише податкових органів України, що дозволяє скористатися запропонованим підходом для систематизації напрямів правового регулювання надання публічних послуг із деякими зауваженнями та уточненнями. Законодавче закріплення повноважень на надання публічних послуг у сфері справляння податків може мати різним, стосовно діяльності органів ДФС України обрано шлях визначення однією із функцій органів ДПС України діяльності з надання публічних послуг платникам податків, зборів, платежів (пункт 19-1.1.3 статті 19 ПК України) [1].

Проте лише законодавчого визначення повноваження органів ДФС щодо надання публічних послуг у сфері справляння податків не достатньо. Підвищення якості такої діяльності пов'язано із чіткими та простими процедурами її реалізації, що не можливо без підзаконного рівня правового регулювання. Доцільно вказати, що порядок надання різних видів публічних послуг у сфері справляння податків органами ДПС України встановлено численними нормативними актами різної юридичної сили, що вимагає їх групування з метою систематизації та виявлення недоліків у правовому забезпеченні надання публічних послуг у сфері справляння податків органами ДПС України.

Порядок надання конкретних реєстраційних, дозвільних та інших адміністративних послуг органів ДПС, зумовлена приписами частини 2 статті 3 Закону України «Про адміністративні послуги», відповідно до якої діяльність з надання публічних послуг відбувається із урахуванням приписів спеціальних законів, що регулюють суспільні відносини у відповідних сферах [3].

Нормативно-правові акти, які визначають загальні засади надання публічних послуг у сфері справляння податків і зборів, другий - нормативно-правові акти, які визначають підстави та порядок надання окремих (платних та безоплатних) публічних послуг [2, с. 60]. Пропонуємо доповнити вказаний перелік нормативними актами, які визначають організаційні засади надання публічних послуг у сфері справляння податків.

До нормативних актів першої групи потрібно віднести: Конституцію України, ПК України, МК України, Закон України від 6 вересня 2012 року № 5203-III «Про адміністративні послуги», Закон України 02.03.2015 № 222-УІІ «Про ліцензування видів господарської діяльності», постанову Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2015 р. № 609 «Про затвердження переліку органів ліцензування та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України», постанову Кабінету Міністрів України від 3 січня 2012 року № 13 «Про затвердження Порядку ведення Єдиного державного порталу адміністративних послуг», постанову Кабінету Міністрів України від 30 січня 2013 року № 44 «Про затвердження вимог до підготовки технологічної картки адміністративної послуги», постанову Кабінету Міністрів України від 30 січня 2013 року № 57 «Про затвердження Порядку ведення Реєстру адміністративних послуг».

Окремі повноваження ДПС на надання публічних послуг визначено у

міжнародних актах. Так, процедуру видачі свідоцтва про допущення дорожнього транспортного засобу до перевезення товарів під митними печатками та пломбами врегульовано, крім національного законодавства, Митною конвенцією про міжнародне перевезення вантажів із застосуванням книжки МДП (Конвенції МДП) 1975 року [4]. Аналогічна ситуація і при прийнятті рішення про допуск перевізників-резидентів до перевезень на умовах Конвенції МДП.

Таким чином, наведені нормативні акти визначають загальні засади надання публічних послуг органами публічної адміністрації, вимоги до діяльності суб'єкта надання публічних послуг незалежно від сфери реалізації його повноважень. Окремі із вказаних законодавчих актів, а саме ПК України, МК України, деталізують компетенцію органів ДФС як суб'єктів надання публічних послуг в частині спеціального уповноваження на проведення реєстраційних дій, надання дозволів та консультацій у податковій та митній сфері.

Перелік посилань:

1. Податковий кодекс України : Закон України: від 02.12.2010 № 2755-VI. *Відомості Верховної Ради України* (ВВР). 2011. № 13-14, № 15-16, № 17. ст. 112.
2. Мордвін І. А. Адміністративні послуги податкових органів України : дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.07. Х., 2013. 189 с.
3. Про адміністративні послуги : Закон України: від 6 вересня 2012 року № 5203-VI. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5203-17>
4. Митна конвенцією про міжнародне перевезення вантажів із застосуванням книжки МДП (Конвенції МДП) 1975 року. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/>

Легеза Є.О. професор кафедри адміністративного та митного права, доктор юридичних наук, професор

Науковий керівник: д.ю.н., професор Легеза Є.О.

(Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро, Україна)

ДЕЯКІ ПРАВОВІ АСПЕКТИ МИТНОГО МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА МІЖ УКРАЇНОЮ ТА ЄВРОПЕЙСЬКИМ СОЮЗОМ

На сучасному етапі розвитку нашої держави, існує реформування митних органів України з метою інтеграції до Європейського союзу (далі – ЄС). Основним завданням на шляху до вступу в ЄС – є приведення норм національного законодавства у відповідність з міжнародно-правовими стандартами.

Необхідність міжнародно-правового співробітництва в митній сфері продиктована також складністю сучасних митних тарифів, існуванням численних обтяжливих митних формальностей. Специфіка митних відносин, їх «прикордонний» характер призводять до неминучості міжнародно-правової регламентації відносин, що виникають при транскордонному переміщенні товарів і транспортних засобів. Тому і система митного права має дві складові частини – національне і міжнародне митне право. Останнє складається переважно з численних міжнародно-правових договорів та угод, однією із сторін в яких є Україна. Значний нормативний масив сучасного митного права складають спеціальні митні конвенції, угоди з митної співпраці, укладені на двосторонньому рівні. Часто це стосується реалізації конституційних прав громадян – так звана технічна сторона здійснення гуманітарних контактів, зустрічей на основі родинних зв'язків, молодіжних зустрічей, спортивних заходів, поїздок з особистих і професійних причин, туристичних поїздок.

З метою уніфікації, починаючи з середини минулого сторіччя укладались конвенції щодо переміщення промислових зразків, тимчасового ввезення наукового устаткування (обладнання); спрощення ввезення товарів для показу або використання на виставках, ярмарках, зустрічах або інших заходах; тимчасового ввезення упакувань; спрощення і гармонізацію митних процедур; тимчасового ввезення. Значне число міжнародних конвенцій свідчить про зацікавленість держав у правовому упорядкуванні. Оновлення митного законодавства України (а вже це сталося тричі) завжди спрямоване на удосконалення регулювання зовнішньоекономічної діяльності, удосконалення митних процедур. Якщо звернутися до діючого Митного кодексу України знаходимо прямі посилання на Стамбульську конвенцію (тимчасове ввезення), Кіотську конвенцію (спрощення митних процедур), застосування міжнародних документів для декларування (книжки МДП, А. Т. А., CPD; накладні УМВС, ЦИМ та ін.) [1].

Безумовно і зараз залишаються різні підходи до визначення основних положень, які використовуються при транскордонному переміщенні. Однотипність і уніфікованість цієї процедури не знайшла ще чіткого і однозначного закріплення. Так, наприклад, ще в першій редакції Митного кодексу Європейського союзу [2] і в Кіотської Конвенції (Міжнародна конвенція про спрощення та гармонізацію митних процедур) [1] майже не приділяється увага процедурі переміщення. Ці питання розглядаються через призму митних режимів і транспортних процедур.

Співпраця між Україною та ЄС і його державами-членами здійснюється в рамках Угоди про асоціацію, в тому числі Поглибленої і всеосяжної зони вільної торгівлі (DCFTA). Політичні та економічні положення Угоди про асоціацію були підписані 21 березня 2014 року і 27 червня 2014 року відповідно [3].

Відповідно до Угоди про асоціацію 2014 р., сторони домовляються посилити співробітництво в митній сфері, визнаючи важливість митних питань та сприяння торгівлі в двосторонніх відносинах [3].

Угода про асоціацію 2014 р. висвітлює такі питання як: 1) обмін інформацією щодо митного законодавства та митних процедур, що є важливим аспектом вдосконалення митної системи України та гармонізації митного законодавства ЄС; 2) розробки спільних механізмів щодо експортних, імпорتنих та транзитних процедур; 3) співробітництво в питаннях автоматизації митних та торговельних процедур, перехід до новітніх систем обслуговування та координації митниць; 4) співробітництво в наданні технічної допомоги, а саме сприяння в проведенні реформ в митних питаннях; 5) обмін практичними навичками в проведенні митних операцій; 6) сприяння координації між прикордонними агенціями з метою полегшення перетину митного кордону; 7) взаємно визнають, якщо це необхідно, уповноважених трейдерів та митні контролю, хоча рамки цього співробітництва, імплементація та практичні заходи, мають бути визначені спеціально створеним Підкомітетом з питань митного співробітництва [3].

Сторони Угоди про асоціацію 2014 р. зосереджуються на митному співробітництві, домовляються про відповідність та стабільність норм торговельного і митного законодавства, зазначають, що положення та митні процедури мають бути пропорціональними, відкритими та прозорими, передбачуваними та недискримінаційними, об'єктивними і з обох боків мають застосовуватися уніфіковано та ефективно [4].

Реалізація домовленостей має на меті запровадити ефективні та спрощені митні процедури, скасувати ризики та мінімізувати труднощі при веденні зовнішньоекономічної діяльності, що сприятиме імпорту, експорту та транзиту товарів. Проте наразі не варто стверджувати, що дані процеси є новими для України, адже процес спрощення процедур міжнародної торгівлі постійно відбувається. Спрощені та прозорі митні процедури сприятимуть загальному зниженню цін на товари на ринку України чи протидіятиме їх зростанню. Завдяки імплементації даних домовленостей, вимагатиме від України підготовки цілої низки нормативно-правових актів, що поступово наблизить митне законодавство до стандартів ЄС [4].

Розвиток такого співробітництва сприятиме прискоренню процесу автоматизації митних та торговельних процедур [4]. Як і серед держав-членів ЄС, у митних відносинах між Україною та ЄС мають бути заборонені кількісні обмеження на імпорт і експорт енергетичних товарів та всі заходи еквівалентного характеру мають бути заборонені, дана заборона також поширюється на митні збори фіскального характеру [5].

Аналогічне положення міститься в ст.ст. 28-30 Договору про функціонування ЄС 2007 р. [5].

Кожна Сторона Угоди про асоціацію 2014 р. зобов'язується зменшити або скасувати ввізне мито, а після п'ятирічного терміну з моменту набрання чинності цієї Угоди, Сторони можуть провести консультації між собою, за запитом однієї зі сторін, з приводу розгляду питання прискорення та розширення сфери скасування ввізного мита у взаємній торгівлі між ними [3].

Отже, угода про асоціацію між Україною та ЄС 2014 р. має ключове значення для регулювання митних відносин та митного співробітництва між Сторонами. Завдяки підписанню Угоди, Сторони створюють спеціальний орган з врегулювання питань митного співробітництва, який за необхідністю надаватиме рекомендації та прийматиме внутрішні правила та процедури.

Завдяки цій Угоді, значно зменшуються ставки мит та мають бути заборонені кількісні обмеження та заходи еквівалентної дії в митних відносинах України з ЄС. Готовність держав-членів ЄС допомагати та співпрацювати з Україною

підтверджується значною кількістю держав європейського регіону, які ратифікували Угоду про асоціацію між Україною та ЄС в такий короткий строк.

Перелік посилань

1. Міжнародна конвенція про спрощення та гармонізацію митних процедур (Киотська Конвенція) від 18.05.1973р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_643. (дата звернення: 14.03.2021).

2. Регламент Ради (ЄЕС) № 2913/92, що засновує Митний кодекс Співтовариства. URL: http://www.uazakon.com/documents/date_87/pg_gfchxr.html. (дата звернення: 14.03.2021).

3. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами - членами, з іншої сторони. URL: http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=246581344&cat_id=223223535 (дата звернення: 14.03.2021).

4. Бетлій О. Економічна складова Угоди про асоціацію між Україною та ЄС: наслідки для бізнесу, населення та державного управління. 2014. С. 140.

5. Текст Лісабонського договору 2007 р. (дата звернення: 14.03.2021). URL: http://ec.europa.eu/archives/lisbon_treaty/index_en.htm (дата звернення: 14.03.2021).

**Легеза Ю.О. професор кафедри цивільного, господарського та екологічного права,
доктор юридичних наук, професор**

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ПУБЛІЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СЕРВІСИ: ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМОГ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

Загальнонаціональна система інформаційного забезпечення діяльності органів публічного адміністрування має відповідати не лише вимогам прозорості, але і безпечності, що є безумовною складовою системи національної безпеки будь-якої держави світу, в тому числі України. Однак при цьому забезпечення прозорості та інформаційної відкритості органів державної влади та місцевого самоврядування, водночас виникає постає проблема інформаційної національної безпеки.

Отже, починаючи з 2003 року поступово формується система національних стратегічних документів з питань формування безпечного інформаційного суспільно-державного середовища в цілому, і зокрема, у сфері дотримання вимог безпеки у функціонуванні публічних інформаційних сервісів. Зокрема, одним із перших стратегічних документів, реалізація положень якого спрямовувалась на забезпечення ефективності розбудови інформаційного суспільства стала Постанова Кабінету Міністрів України від 16.01.2008 р. № 14, що визначила пріоритетність запровадження ідеї публічного адміністрування на засадах забезпечення розвитку та захисту національної системи публічних інформаційних сервісів [1].

Законодавчим базисом для створення умов ефективного забезпечення безпеки інформаційних публічних сервісів є система нормативно-правових актів, до яких відносяться Закон України від 13.01.2011 р. № 2939-VI «Про доступ до публічної інформації» [2], Закон України від 1 червня 2010 року № 2297-VI «Про захист персональних даних» [3] тощо. Окрім зазначених законодавчих актів постійно розробляються та впроваджуються стратегічні програмні документи, зокрема, одним із таких був Закон України від 9 січня 2007 року № 537-V «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» [4], де зазначались проблемні питання системного характеру, що мають пріоритетність вирішення для провадження концепції «good governance» в Україні. Крім того зазначеним законодавчим актом було встановлено систему принципів функціонування публічних інформаційних сервісів як складової системи інформаційного забезпечення діяльності органів публічної адміністрації, серед яких особливе місце мають принципи свободи створення, отримання, використання та розповсюдження інформації; принципи об'єктивності, достовірності, повноти і точності інформації; принципи гармонізації інтересів людини, суспільства та держави в інформаційній діяльності; принципи імперативності оприлюднення інформації, що має важливе суспільне значення; принципи допустимості обмеження доступу до інформації лише у разі встановлення заборони положеннями чинного законодавства; принципи мінімізації негативного інформаційного впливу та негативних наслідків функціонування інформаційних комп'ютерних технологій; принципи недопущення незаконного розповсюдження, використання і порушення цілісності інформації; принципи гармонізації інформаційного законодавства та всієї системи вітчизняного законодавства [4]. В світлі доцільності активізації процесів із систематизації інформаційного законодавства в Україні необхідно підкреслити, що неодноразово висувалася ідея розробки та прийняття проекту Інформаційного кодексу України.

Ідея розробки проекту Інформаційного кодексу України не є новою для національної системи. Діяльність із кодифікації інформаційного законодавства України

триває вже майже три десятиріччя. Розробка Інформаційного кодексу України відбувається в умовах триваючої складної соціально-політичної та економічної криз. Ускладнюються ситуація із розробки Інформаційного кодексу України відсутністю єдності підходів до визначення мети його прийняття. Деякі вчені наголошують на необхідності правового регулювання технології обігу інформації, інші – на встановленні механізму реалізації права на інформацію [5]. Ефективність функціонування будь-якого законодавчого акту, в тому числі і Інформаційного кодексу, безпосередньо залежить не лише від проявів політичної волі, але і від дотримання процедури громадського обговорення його проєкту, а також врахування досягнень юридичної науки, концептуальних основ її розвитку [6].

Таким чином, нормативно-правова база режиму забезпечення безпеки публічних інформаційних сервісів має бути визначена як розгалужена сукупність законодавчих та підзаконних нормативно-правових актів, сучасний стан якої вимагає активізації процесів щодо систематизації законодавства задля досягнення належного рівня ефективності реалізації права на інформацію.

Отже, під категорією публічні інформаційні сервіси розуміти спеціальні програмні засоби, що забезпечує доступ юридичних та фізичних осіб до загальнонаціональних та регіональних інформаційних систем органів державної влади та місцевого самоврядування.

Перелік посилань:

1. Програма діяльності Кабінету Міністрів України «Український прорив: для людей, а не політиків»: Постанова Кабінету Міністрів України від 16.01.2008 р. № 14. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/n14-08/prin>
2. Про доступ до публічної інформації: Закон України від 13.01.2011 р. № 2939-VI. URL.: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2939-17#Text>
3. Про захист персональних даних: Закон України від 1 червня 2010 року № 2297-VI. URL.: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>
4. Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки: Закон України від 9 січня 2007 року № 537-V. URL.: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/537-16#Text>
5. Потреба часу – створення Інформаційного кодексу України. URL: http://comin.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=70301&cat_id=64654
6. Опришко В.Ф. Загальнотеоретичні та практичні проблеми систематизації законодавства України. *Право України*. 1999. № 12. С. 5–30.

Лісняк (Овсякова) М.Ю. аспірант кафедри адміністративного та митного права
Науковий керівник: д.ю.н., професор Легеза Є.О.

(Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПРАВОВОГО СТАТУСУ СУДДІВ

Правовий статус суддів відрізняється в кожній країні залежно від типу правової сім'ї. Тому ми будемо розглядати судові системи залежно від типу правової сім'ї - англосаксонської, романо-германської і мусульманської моделей судової системи.

Англо-саксонська правова сім'я (США, Великобританія, Ірландія) має досить цікаву судову систему, яка відрізняється специфічністю добору суддів на відповідні посади у різних ієрархічних ланках судової системи.

Суди Великобританії є тріадою судів Англії та Уельсу, Шотландії і Північної Ірландії та включають Верховний суд і високі суди (Палата лордів, Апеляційний суд і Високий суд правосуддя) [1].

Судова система Північної Ірландії, Шотландії та Англії мають схожі риси, побудовані таким чином, що Суд графства Північної Ірландії може розглядати не тільки цивільні та сімейні, а також кримінальні справи. Система судоустрою Шотландії включає 1) Вищий суд правосуддя, 2) Головний суд шерифа, 3) Суд шерифа, нижчий рівень судової системи включає світову юстицію).

Функція правосуддя в англо-саксонській сім'ї здійснюється не стільки судом як колегіальним органом, скільки професійними суддями індивідуально в кожному окремому випадку.

Правовий статус судді, як і в Україні, передбачає симбіоз наступних елементів: відбір, призначення, проходження служби та звільнення. Відбір суддів здійснюється з кола баристерів та соліситорів. Під баристерами розуміють юристів так званої «вищої касті», що здійснюють розгляд справ вузької спеціалізації за певними галузями права.

Соліситори також є адвокатами, які здійснюють розгляд справ в магістратських судах графств і міст-графств. Якщо порівнювати соліситорів та баристерів, то останні є вищим класом всередині адвокатського консорціуму. Соліситори здійснюють підготовку справ до судового розгляду для баристерів [2].

Призначення суддів здійснюється з числа кандидатів соліситорів та баристерів, що служать в палаті лордів (що є вищим апеляційним судом), в Апеляційному Суді, у Високому суді і в Королівському суді, або як окружних чи районних суддів [3].

Континентальна система права здебільшого використовує систему конкурсного відбору суддів. Виняток становить Швейцарія, де судді обираються жителями або парламентом. Загальними правилами відбору для кандидатів на посаду суддів є відповідний рівень освіти юриспруденції, будь-який практичний досвід.

Насамперед претендент на посаду судді повинен пройти спеціальне навчання, тобто проходження базового курсу навчання у спеціалізованих школах права (Німеччина, Франція, Іспанія, Греція, Нідерланди і Португалія, Марокко, Єгипет, Бразилія, Японія тощо) законодавчо закріплено необхідність проходження кандидатом на посаду судді навчання в спеціалізованих навчальних закладах для суддів [4].

Навчальної підготовки суддів немає в Ірландії, Мальті та Кіпрі.

Проходження навчання та підвищення кваліфікації під наглядом органу суддівського самоврядування - Вищої ради суддів - відбувається у Австрії, Бельгії, Норвегії, Швеції, Данії.

Зокрема, **Бельгія** проводить такі заходи:

- спеціальне навчання юристів, які мають певний досвід робіт в

юриспруденції;

- здача кваліфікаційного іспиту адвокатом (стаж роботи понад 10 років у сфері юриспруденції), що може за умови успішного складання, пройти на посаду без попереднього навчання.

- усний екзамен для юристів з двадцятирічним стажем та для осіб, які мають 15 років стажу та принаймні 5 років працювали у сфері права.

На відміну від зазначеної системи відбору, в Англії немає конкурсного механізму, та судді призначаються в порядку закінчення навчання спеціалізованого курсу підготовки суддів, що мають відповідний час безпосередньої адвокатської судової практики [5].

Нідерланди. Добір суддів здійснюється за наступними вимогами: 1) кандидат повинен мати вищу юридичну освіту, 2) досвід роботи за юридичною спеціальністю не менше двох років після закінчення університету (не обов'язково в рамках судової системи, можливо, в якості адвоката. Схожа система Нідерландів під час добору кадрів на посаду судді з українським законодавством саме в частині перевірки аналітичних здібностей, пізнання в області права, здатність приймати рішення, комунікативні навички та моральні якості [6].

Головним органом, що здійснює атестацію претендентів на посаду, є Національний комітет з відбору суддів. До складу Комітету входять дванадцять членів, шість суддів і шість осіб, які працюють за межами судової системи (один представник прокуратури, один адвокат і ще чотири людини).

З точки зору адміністративно-правового регулювання правового статусу суддів за кордоном для України є багато позитивних прикладів необхідних та потрібних для імплементування у вітчизняну модель.

Варто використати у вітчизняній практиці так званий тріалперіод (випробувальний термін) для кандидатів на посаду судді. На підтвердження цього свідчать дані анкетування, де на запитання: «Чи підтримуєте Ви думку про те, що перед призначенням на посаду судді слід застосовувати «тріал-період» (випробувальний термін)?» 64,6% (84) відповіли так, 35,4% (46) - заперечили.

Натомість протилежну думку висловлено у Європейській Хартії про статус суддів, де значиться, що існування випробувальних термінів або вимог щодо поновлення на посаді означає труднощі та навіть небезпеку незалежності та безсторонності відповідного судді, який прагне закріпитися на посаді або поновити свій контракт. Ми вважаємо, що саме приклад Австрії, де передбачено проведення оцінки роботи кандидатів на посади суддів під час випробувального періоду, впродовж якого кандидат допомагає судді в підготовці рішень, є найоптимальнішим та ефективним способом практичної підготовки кандидатів в судді до роботи у системі правосуддя.

Підвищення морально-етичних вимог до претендента на посаду судді. Як показує практика, в Україні досить невелику роль відводять на перевірку особи претендента на посаду судді на стресостійкість та доброчесність судді в умовах використання дискреційних повноважень.

Слід ввести поняття антикорупційних обмежень для суддів, зокрема, необхідність здійснити самовідвід у разі наявності конфлікту інтересів та необхідність декларувати уявний конфлікт інтересів. Крім того, не регламентовано порядок відводу судді на етапі досудового провадження.

Обмежити вплив Президента України на формування суддівського корпусу, зокрема, це стосується переведення впродовж п'яти років на посаду судді до іншого суду (ст. 75 ЗУ «Про судоустрій та статус суддів»), а також призначення на посаду судді вперше (ст. 66 ЗУ «Про судоустрій та статус суддів»). Такого роду законодавчий механізм забезпечує необмежений вплив Президента України на формування суддівського корпусу та використання суддів під час реалізації функцій правосуддя на

свою користь.

Перелік посилань

1. Назаров І.В. Судова система Великої Британії та її реформування у зв'язку із членством у Європейському Союзі. Проблеми законності : акад. зб. наук. пр. Харків, 2011. Вип. 115. С. 179-187.
2. Апарова Т.В. Судьи и судебный процесс Великобритании. *Судебные ведомости*. № 3-4. 2013.
3. Злочини та покарання в Англії, США, Франції, ФРН, Японії: загальна частина кримінального права. Москва, 1991. С. 154
4. Пейсиков В. Обучение судей: международный опыт и российские перспективы. *Российская юстиция*. 2001. № 5. С.; № 6. С. 59-62.
5. Система державного управління Сполученого Королівства Великобританії і Північної Ірландії: досвід для України / уклад. П.І. Крайнік ; за заг. ред. Ю.В. Ковбасюка, С.В. Загороднюка. Київ : НАДУ, 2011. 48 с.
6. Скомороха Л. Питання професійно-психологічного добору кандидатів на посади суддів в Україні та міжнародний досвід. *Право України*. 2012. № 11-12. С. 336-348

Моршинін Є.В., аспірант кафедри цивільного, господарського та екологічного права

Науковий керівник: д.ю.н., доцент Блінова Г.О.

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОХОРОНА ТА ЗАХИСТ ВИБОРЧИХ ПРАВ: СПІВВІДНОШЕННЯ КАТЕГОРІЙ

Здійснення виборчих прав вимагає впровадження системи законодавчих гарантій [1, с. 98]. В юридичній науковій публіцистиці спостерігається неоднозначність підходів до визначення сутності та співвідношення понять «охорона виборчого права» та «захист виборчого права».

Лексичне тлумачення категорії «охорона» перебуває у синонімічному категоріальному ряді із такими поняттями, як «оборона» та «захист» [2, с. 196], що в теорії та практиці правозастосування призводить до їх ототожнення, що зокрема, спостерігається у наукових працях Л.Д. Воеводіна [3, с. 61], Т.М. Заворотченка [4, с. 78-80; 5, с. 68] та ін. Водночас варто підкреслити, що означений підхід не є єдиним, і широкого розповсюдження набув підхід, прихильники якого обґрунтовують доцільність відмежування таких категорій, як «охорона» та «захист». Сутність такого підходу полягає у визначенні ефективності реалізації будь-якого права, в тому числі і виборчого, безпосередньо пов'язується із ефективністю превентивних заходів, спрямованих на усунення ситуацій вчинення правопорушень, що охоплюється категорією «охорона», тоді як застосування поняття «захист» має пов'язуватися із створенням системи процедур та форм, спрямованих на відновлення порушеного права [6]. Захист права пов'язується не лише із застосуванням заходів, спрямованих на усунення та подолання негативних наслідків правопорушень, а і недопущення умов до зловживання правом [7, с. 54]. В такому розумінні категорія «охорона» у часовому вимірі передуює реалізації права, тоді як захист вже є негативним проявом низької ефективності механізму правового регулювання суспільних правовідносин [8, с. 44]. Функція захисту порушеного права безпосередньо складає зміст діяльності органів судової влади, визначає векторіальне спрямування їх розвитку та становлення.

Забезпечення судового захисту виборчих прав та врегулювання виборчих спорів в Україні покладається на адміністративну юстицію, функцію якої за певних обставин виконують не лише адміністративні суди, а і місцеві суди. Інтегральні процеси європеїзації системи публічного адміністрування в Україні в цілому, і зокрема, у сфері забезпечення ефективності виборчого процесу вимагають здійснення пошуку із оптимізації системи судового захисту виборчих прав особи.

Таким чином, під охороною виборчого права необхідно розуміти систему заходів, що забезпечують превенцію порушення вимог ефективності та правомірності виборчого процесу, тоді як захист виборчого права пов'язується із реалізацією функції судового контролю та спрямовується на вжиття заходів із відновлення порушеного права чи інтересу.

Перелік посилань:

1. Декларація принципів міжнародного спостереження за виборами, схвалена Виконавчою Радою Асоціації організаторів виборів країн Центральної та Східної Європи (АОВЦСЕ) 31 березня 2006 р. та рекомендована до підписання країнами-членами Асоціації. *Вісник Центральної виборчої комісії*. 2006. № 3(5). С. 98–102.

2. Ожегов С.И. Словарь русского языка. Москва: Русский язык, 1984. 797 с.
3. Воеводин Л.Д. Система конституционных прав и свобод советских граждан, юридические условия и средства их обеспечения и охраны. *Юридические гарантии конституционных прав и свобод в социалистическом обществе*. Москва: Изд-во МГУ, 1987. 343 с.
4. Заворотченко Т. М. Проблеми захисту виборчих прав громадян у контексті побудови громадянського суспільства. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія Право*. 2016. Випуск 36. Т. 1. С. 55-58.
5. Заворотченко Т. М. Форми захисту виборчих прав громадян України : загальнотеоретичний огляд. *Актуальні проблеми вітчизняної юриспруденції*. 2015. №. 6. С. 67-73.
6. Велика українська юридична енциклопедія: у 20 т. X. : Право, 2016. Т. 3: Загальна теорія права / редкол. : О. В. Петришин (голова) та ін.; Нац. акад. прав. наук України, Ін-т держави і права ім. В. М. Корецького НАН України, Нац. юрид. ун-т ім. Ярослава Мудрого, 2017. 952 с.
7. Відповідальність за порушення законодавства про вибори. За ред. О. Л. Копиленко. Київ, Парламентське видавництво, 2006. 72 с.
8. Гіда Є.О. Права людини (охорона і захист). Міжнародна поліцейська енциклопедія: у 10 т. К.: Ін Юре, 2005. Т. 2. Права людини у контексті поліцейської діяльності. 759 с.

УДК 342.9+346.1

Текут'єв М.Є., аспірант кафедри цивільного, господарського та екологічного права

Науковий керівник: д.ю.н., професор Легеца Ю.О.

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ЗАХИСТ МАЙНОВИХ ПРАВ ТА ІНТЕРЕСІВ: ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Чинним Цивільним кодексом України встановлюється, що майном є «окрема річ, сукупність речей, а також майнові права та обов'язки» (ст. 190). Однак при цьому відсутнім є нормативне закріплення категорії «майнові права», попри їх загальну вживаність у національній системі законодавства.

Відсутність нормативно закріпленого розуміння категорії «майнове право» створює для різноманітності підходів до встановлення сутності їх системи. Зокрема, в результаті практики врегулювання публічно-правових та приватно-правових спорів було визначено, що до системи майнових прав необхідно віднести так зване «право очікування». Вперше така категорія була використана у постанові Верховного Суду України від 30.01.2013 р. №6-168цс12, де судом було заповнено юридичну «прогалину», що була спричинена чинним законодавством, що призвело до створення обтяжливих та ризикових умов щодо реалізації права особи на участь в інвестуванні будівництва [1]. На практиці необхідним є визначення критеріїв відмежування права очікування та права іпотеки як складових елементів системи майнових прав у сфері інвестування.

Відповідно до ст. 7 Закону України «Про інвестиційну діяльність» встановлюється, що інвестор наділений правомочності володіння, користування і розпорядження об'єктами та результатами інвестицій, однак при цьому в результаті інвестицій не завжди може бути майно та майнові права. Чи дійсно може бути об'єктом власності право вимоги на реалізацію у майбутньому майнового інтересу, що визначає сутність інвестиційного процесу? У постанові Верховного Суду України від 30.01.2013 р. №6-168цс12 зазначено, що «майнові права на нерухомість, що є об'єктом будівництва (інвестування) <...> не вважаються правом власності, оскільки об'єкт будівництва (інвестування) не існує на момент встановлення іпотеки, а тому не може існувати право власності на нього».

Право вимоги за інвестиційним договором відрізняється від розуміння права власності як абсолютного права, адже перше є похідним від зобов'язальних відносин, тоді як останнє є різновидом речових прав, а відтак виникає при визначенні лише правомочної сторони, без відсутності обмежень щодо кола осіб, наділених необхідністю здійснювати обов'язки по утриманні дій, що можуть заподіяти шкоди майну, майновим права та інтересам особи. Отже, право іпотеки не може бути ототожнене з будь-яким речовим правом, зокрема, з правом власності, та відноситься до системи зобов'язальних відносин, що означає його недоцільність віднесення до системи майнових прав.

У відносинах регулювання майнових правовідносин прерогативою є застосування «неписаного» принципу речового права *numerus clausus*, що розуміється як принцип вичерпності системи речових прав, та неможливість розширення їх переліку ані рішенням суду, ані відповідно до положень договору. Однак попри існування такого принципу судова практика ним «знехтувала» та запроваджено до національного правового простору нове речове право, що не визначається чинним законодавством України, однак із врахуванням сутності преюдиціального значення рішень Верховного Суду стає імперативним до застосування.

Отже, до системи майнових прав, окрім законодавчо закріплених, судом було віднесено право очікування, що має посісти рівнозначне місце поруч із правами володіння, користування та розпорядження майном. Такий підхід фактично є підставою до перегляду системи об'єктів цивільних прав, визначених у ст. 178 ЦК України, водночас із закріпленням необхідності застосування до нього критерії обігосдатності.

Окрім визнання права очікування як майнового права, ефективність його реалізації залежить від створення дієвих механізмів його захисту, зокрема, в порядку як цивільного чи господарського судочинства, якщо спір виникає з приводу майна приватних осіб, або ж у порядку адміністративного судочинства, що має застосовуватися в разі порушення режиму публічного майна України. І якщо відносно судового захисту майнових прав у порядку цивільного судочинства необхідно говорити про наявність дієвих нормативно закріплених механізмів, тоді як коли мова йде про захист інституту публічного права та відповідних інтересів, то адміністративно-судочинне законодавство не визначає особливостей врегулювання такої категорії спорів, що вочевидь є суттєвою перепорою на шляху його забезпечення, що стає вкрай актуальним в післявоєнних умовах відновлення майна, зруйнованого внаслідок збройної агресії Російської Федерації.

Перелік посилань:

1. Постанова Верховного Суду України від 30.01.2013 р. №6-168цс12. URL.: https://zib.com.ua/ua/15297-postanova_verhovnogo_sudu_ukraini_vid_30012013_6-168cs12.html

Южека Р.С. аспірант 3-го року навчання навчальної групи АС-941

(Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, м. Дніпро, Україна)

ПРАВОЗАСТОСУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ РІШЕНЬ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СУДУ З ПРАВ ЛЮДИНИ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРАВІ УКРАЇНИ

З огляду на необхідність приведення вітчизняного законодавства у відповідність із нормами і принципами міжнародного права досить важливим постає проблема вивчення європейського законодавчого досвіду та європейської правової доктрини. Проблема формування джерел права у національній правовій системі вважається однією з найбільш нагальних і дискусійних в юридичній науці. Питання про те, що слід вважати джерелом права, який вигляд повинна мати ієрархічна структура джерел права, мають важливе не тільки теоретичне, а й практичне значення, оскільки вони виступають свого роду орієнтиром, що служить напрямком для суб'єктів правозастосування у правовій системі в цілому. Актуальність дослідження зарубіжного досвіду виконання рішень Європейського Суду з прав людини посилюється з недостатністю теоретичної розробленості, існуванням значної кількості дискусійних теоретичних і практичних питань щодо удосконалення правозастосовної практики в Україні.

Зазначеній проблематиці присвятили свої дослідження такі вітчизняні та іноземні правники як І. П. Бليщенко, І. І. Карпець, Ю. М. Колосов, В. М. Кудрявцев, І. І. Лукашук, Р. А. Мюллерсон, В. П. Панов, В. Пелла, П. Роберте, А. Н. Трайнін, Г. І. Тункін, І. В. Фісенко, та інші. Проте, питання має дискусійний характер щодо правозастосування та реалізації рішень Європейського суду з прав людини у кримінальному праві України.

В юридичній літературі останнім часом все більше уваги приділяється дослідженню використання рішень Європейського суду як потенційних джерел кримінального права. Набрання 2006 року чинності Законом України "Про виконання рішень і застосування практики Європейського суду з прав людини", ст. 17 якого встановила, що суди України застосовують при вирішенні справ Конвенцію і практику цього Суду як джерело права, підвищило актуальність питання про статус рішень цього Суду для національної правової системи [1].

Важливо зауважити, що в юридичній доктрині існують різні думки стосовно того, чи є рішення Європейського суду з прав людини джерелом кримінального права України. Так, на думку К. В. Андріанова, рішення Суду, у тому числі у справах, у яких держава виступає відповідачем, однозначно не є обов'язковими для національних правозастосовних органів – безпосередньо в силу норм Конвенції як норм міжнародного права [2, с. 11]. В свою чергу, О. В. Константий зазначає, що практику Європейського суду можна вважати офіційною формою інтерпретації основних (невідчужуваних) прав кожної людини, закріплених і гарантованих Конвенцією, яка є частиною національного законодавства, та у зв'язку з цим – джерелом законодавчого правового регулювання і правозастосування в Україні [3, с. 34]. Заслужовує на увагу позиція, згідно з якою слід визнати, у різних варіаціях, обов'язковий характер правових позицій, сформульованих у рішеннях Суду, для вітчизняного правосуддя у вирішенні схожих справ [4, с. 28; 7, с. 3].

На наш погляд, джерелами кримінального права можна вважати такі правові позиції ЄСПЛ, викладені у його рішеннях, в яких дається тлумачення норм Конвенції про захист прав людини і основоположних свобод 1950 р., а також дається оцінка змісту окремих ознак складів злочинів, передбачених національним законодавством, з

позиції їх відповідності положенням норм Конвенції, як вони тлумачаться (розуміються, визнаються і конкретизуються) ЄСПЛ. Тобто, в кримінально-правовому аспекті можливим є врахування правових позицій ЄСПЛ зокрема з питань визначення змісту оціночних ознак, наприклад, «істотна шкода», яка має нематеріальний характер, у злочинах у сфері службової діяльності, викладені у справі «Лівійк проти Естонії»; чіткості, зрозумілості і однозначності правової норми. У рішенні ЄСПЛ від 25 лютого 1992 р. у справі «Маргарета і Роджер Андерссон проти Швеції» зазначено, що закон (норму) має бути сформульовано настільки чітко, щоб у разі необхідності за допомогою відповідної консультації можливо було з усією очевидністю передбачити наслідки певної дії; правові позиції ЄСПЛ щодо тлумачення понять «житло», «таємниця кореспонденції», «приватне життя», «сімейне життя», правові позиції ЄСПЛ щодо змісту права на життя (ст. 2 Конвенції), заборони катування (ст. 3 Конвенції), заборони рабства та примусової праці (ст. 4 Конвенції), права на свободу та особисту недоторканність (ст. 5 Конвенції), презумпції невинуватості (ч. 2 ст. 6 Конвенції) [5].

Таким чином, рішення ЄСПЛ, що мають обов'язковий для виконання характер не лише для учасників конкретного процесу, а й для всіх держав, які ратифікували Конвенцію, створюють передумови для удосконалення внутрішнього законодавства країн-учасниць Конвенції. Рішення Європейського суду з прав людини слід розглядати як потенційне джерело кримінального права України. Механізм реалізації рішень ЄСПЛ є дещо відмінним та характеризується певними особливостями в кожній з держав-учасниць Конвенції.

Перелік посилань:

1. Про виконання рішень і застосування практики Європейського суду з прав людини : Закон України від 23 лют. 2006 р. № 3477-IV [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3477-15> (дата звернення: 17.05.2022).
2. Андріанов К. В. Роль контрольного механізму Конвенції про захист прав і основних свобод людини в процесі реалізації її норм : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. юрид. наук : 12.00.11 / Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. К., 2003. 18 с.
3. Константий О. В. Практика Європейського суду з прав людини як джерело судового правозастосування Верховного Суду України. *Вісник Верховного Суду України*. № 1 (137). 2012. С. 33–36.
4. Буткевич О. В. Рішення Європейського суду з прав людини в українській правозастосовній. *Європейський суд з прав людини. Судова практика* / за заг. ред. В. Г. Буткевича. К. : Ред. журн. «Право України», 2011. Дод. до журн. «Право України». Вип. 1. Ч. 3: Стаття 3 ЄКПЛ. Заборона катувань : у 3 ч. 2011. С. 5–28.
5. Андрушко П. П. Джерела кримінального права України: поняття, види. *Адвокат*. 2011. № 8 (131) С. 20.

Юрченко В.В. секретар судового засідання Господарського суду Дніпропетровської області

Науковий керівник: д.ю.н., професор Легеца Є.О.

(Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро, Україна)

ПОСЛУГИ У СФЕРІ МІГРАЦІЇ ТА ГРОМАДЯНСТВА

За результатами дослідження розвитку електронного урядування ООН, індекс он-лайн послуг в Україні у 2014 р. складає 0,2677, що є нижчим за середньосвітовий показник (0,3919). При цьому за два останні роки цей показник знизився майже вдвічі (індекс он-лайн послуг в Україні у 2012 р. – 0,4248[4]), що свідчить про серйозні проблеми у розвитку електронних послуг в державі. Однією з головних перешкод на шляху впровадження надання населенню адміністративних послуг в електронній формі в Україні є низький рівень розвитку електронного документообігу в органах державної влади та органах місцевого самоврядування. Так, наприклад, попри наявність автоматизованих систем документообігу в органах виконавчої влади (в 100 % центральних органів виконавчої влади та у 80 % обласних державних адміністрацій), їх використовує лише третина співробітників (34 % працівників центральних органів виконавчої влади та 36 % обласних державних адміністрацій [5]).

Недостатня увага також приділяється навчанню співробітників органів місцевого самоврядування роботі у системі електронного документообігу, підвищенню кваліфікації з питань електронного урядування (така робота проводиться лише у 38 % міських рад[4]).

За результатами дослідження Національного центру електронного урядування, в Україні половина (46 %) центральних органів виконавчої влади та чверть (25 %) обласних державних адміністрацій мають веб-сторінки для надання онлайн-послуг. З установ, які мають такі сторінки, лише 19 % центральних органів виконавчої влади та 30 % обласних державних адміністрацій надають послуги в електронній формі[2]. При цьому якість таких послуг залишається низькою. Низьким є і рівень готовності до надання адміністративних послуг в електронній формі органів місцевого самоврядування. За результатами громадського моніторингу впровадження до діяльності органів місцевого самоврядування України технологій електронного урядування, на сьогоднішній день не на всіх веб-сайтах органів місцевого самоврядування наявна інформація щодо переліку та опису адміністративних послуг, які надаються міською владою (така інформація відсутня на 6 % веб-сайтів органів місцевого самоврядування). Більшість веб-сайтів органів місцевого самоврядування (70 %) надає можливість завантажити бланки заяв, необхідні для одержання адміністративної послуги, проте отримати адміністративні послуги в електронній формі можна лише на 11 % веб-сайтів органів місцевого самоврядування. Так само вкрай рідко громадяни мають можливість відслідкувати стан опрацювання заяви на отримання адміністративної послуги (9 % веб-сайтів органів місцевого самоврядування[3]).

На сьогоднішній день не завершено процес інтеграції інформаційних систем органів виконавчої влади, не створено систему електронної взаємодії державних електронних інформаційних ресурсів, а також систему електронної взаємодії органів державної влади та органів місцевого самоврядування, що суттєво уповільнює розвиток електронних адміністративних послуг в державі.

Таким чином, до чинників, які ускладнюють повноцінне впровадження електронного документообігу в органах державної влади та органах місцевого самоврядування належать: відсутність єдиних загальнодержавних стандартів

функціонування систем електронного документообігу, уніфікованих вимог до програмного забезпечення, що ускладнює процес запровадження внутрішніх систем електронного документообігу органів державної влади та органів місцевого самоврядування, а також інтеграцію цих систем; недосконалість вітчизняного законодавства про електронний документообіг та електронний цифровий підпис; усталені традиції ведення документообігу в паперовій формі в органах державної влади та органах місцевого самоврядування; недостатній рівень захисту інформації в системах електронного документообігу органів державної влади та органів місцевого самоврядування.

Перелік посилань:

1. Про адміністративні послуги: Закон України 6 вересня 2012 року. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013, № 32, ст.409
2. У рамках Міжнародного наукового конгресу «Інформаційне суспільство в Україні» презентовано Оцінку електронної готовності України, 30.10.2013, Національний центр електронного урядування. URL.: <http://nc.gov.ua/news/index.php?ID=844>
3. 100 міст – крок вперед. Моніторинг впровадження інструментів електронного урядування, як основи надання адміністративних послуг в електронному вигляді/ за. заг. ред. І. С. Куспляк, А. О. Серенок. – Вінниця : ГО «Подільська агенція регіонального розвитку», 2014. – 86 с. URL.: <http://nc.gov.ua/news/index.php?ID=1577>
4. Україна увійшла до групи країн із високим індексом розвитку електронного урядування за міжнародною оцінкою ООН, 26.06.14, Держінформнауки. URL.: <http://www.dknii.gov.ua/?q=node/2033>
5. Оцінка електронної готовності України, 2013 р., Національний центр електронного урядування. URL.: http://nc.gov.ua/menu/publications/doc/elektronn_urad/E-ocinka-2013.pdf

Volkova D.E., (Ph.D. (Law), Associate Professor of Constitutional Law Department
(National University "Odesa Academy of Law ", Odesa, Ukraine)

IMPROVING LEGAL DRAFTING WORK OF THE STATE SERVICE OF UKRAINE FOR ETHNIC AFFAIRS AND FREEDOM OF CONSCIENCE

The State Service of Ukraine for Ethnic Affairs and Freedom of Conscience was established relatively recently. It is a public authority that is still in the process of establishing its activities, active research. This is the first starting point of the report.

The second starting point of the report is that in the context of the coronavirus pandemic, many problems arise in the field of public health, the health of everyone. And these problems are often not only physical but also psychological. In such conditions, a person, in case of impossibility to receive qualified medical care, seeks to improve his psychological state on his own, including through active participation in the functioning of religious organizations.

The third starting point of the report is that the constitutional legislation of Ukraine on religious organizations is almost underdeveloped. Therefore, the State Service of Ukraine for Ethnic Affairs and Freedom of Conscience may intensify its law drafting, and especially - rule-making activities in terms of the laws of Ukraine.

Constitutional law is a profiling branch of Ukrainian law, and therefore hardly any branch study - both constitutional, and conducted within another branch - is possible without reference to the provisions of constitutional law, without the development of constitutional law. A study of the legal status of religious organizations is no exception.

In this regard, it is rather surprising that the issues of the constitutional status of religious organizations in Ukraine have hardly been analyzed since independence. Also, in the Ukrainian legal literature it is impossible to find the concept of the term "constitutional status of religious organizations."

We don't have such a constitutional tradition in Ukraine. This statement is proved by the Soviet Constitutions 1919, 1929, 1937 and 1978.

The Constitution of the Ukrainian Socialist Soviet Republic of 1919 stipulated that those, who do not pursue any social or political goals, could have the freedom of religion, as well as be atheists, but it should not contradict the communist views. This Constitution also mentioned, that the USSR gives asylum to all foreigners who suffer persecution for religious transgressions, as well as for transgressions directed against the interests of the government, which prohibits the interests of the bourgeois classes.

The Constitution (Basic Law) of the Ukrainian Soviet Socialist Republic of 1929 established that 'in the Ukrainian Soviet Socialist Republic the church is separated from the state and the school from the church and the will of religious confessions and anti-religious propaganda is recognized by all citizens'.

The Constitution (Basic Law) of the Ukrainian Soviet Socialist Republic of 1937 proclaimed that "in order to ensure citizens' freedom of conscience, the church in the USSR was separated from the state and the school from the church. Freedom of religion and freedom of anti-religious propaganda are recognized for all citizens".

Finally, the Constitution (Basic Law) of the Ukrainian Soviet Socialist Republic of 1978, as amended, established that "Citizens of the Ukrainian SSR are guaranteed freedom of conscience, i.e. the right to profess any religion or not to practice any religion, worship. Incitement to hatred in connection with religious beliefs is prohibited. The church in the Ukrainian SSR is separated from the state and the school is separated from the church". Equality of citizens of the Ukrainian SSR was also envisaged, regardless of their religious beliefs (among other factors).

Changes and additions that liberalized freedom of conscience and positively affected the opportunities for development, improvement and diversification of religious organizations began to be introduced in the Constitution of the USSR in 1990-1991, and in independent Ukraine before the adoption of the 1996 Constitution there was a proper basis for development analyzed status. Also, attention should be paid to the Law of Ukraine of April 23, 1991 "On Freedom of Conscience and Religious Organizations".

One of the main shortcomings of this law, researchers say, is that it contains almost no definitions.

In the context of this study, it is important that this Law:

- does not provide a definition of "religious organizations", but only provides an exhaustive list of those types of religious organizations to which it applies (in particular, the list states the possibility of forming a religious community with legal personality or without such rights, the possibility of these communities to unite under the direction of departments and centers, etc.);

- does not provide a list of elements of the legal status of religious organizations in general and the constitutional status of these organizations in particular.

The fact that the Law of Ukraine of April 23, 1991 "On Freedom of Conscience and Religious Organizations" does not define the concept of "legal status of religious organizations", sectoral statuses, in our opinion, is quite logical and gives grounds to propose to develop these concepts in the legal literature. Especially important, given the above, is the wording of the definition of "constitutional status of religious organizations."

These and other gaps could be covered by the law draft and legal activity by the State Service of Ukraine for Ethnic Affairs and Freedom of Conscience, based on the national legislation and the works of the Ukrainian researchers.

UDC 342.7

Mishyna N. V. Ph.D. (Doctorate) in Law, Professor, Professor of the Constitutional Law Department

(National University 'Odessa Academy of Law', Odessa, Ukraine)

VALUES OF THE UKRAINIAN SOCIETY AND STATE VS THE VALUES ACQUIRED DURING EUROPEAN INTEGRATION

Ukraine's European integration is accelerating, as evidenced by the active work of public authorities - both national and local. In this regard, an important scientific and practical task is to monitor how society perceives this movement.

When it comes to the European integration, most of the population of Ukraine, according to statistics, supports it - in general.

However, the process of preparation for accession to the European Union requires more weighty social advertising - both in the number of issues it would cover and in the intensity of the advertising campaign. It would be expedient to develop an appropriate concept at the national level (for example, this could be entrusted to the Cabinet of Ministers of Ukraine). This is an important factor in the further formation and strengthening of constitutional legal awareness, constitutional culture.

When developing such a Concept, one should first of all take into account the values that exist nowadays in the Ukrainian society.

Some of these values are constitutional, ie those that are directly provided by the provisions of the Constitution of Ukraine of 1996, or interpreted from its provisions by a single body of constitutional jurisdiction - the Constitutional Court of Ukraine.

Some of these values could be found in the provisions of the other (than the Constitution) legal acts.

Some of these values are not mentioned in the sources of law, their source is the social norms - moral norms, religious norms, customs, traditions and so on.

Observing what is happening in the relatively new member states of the European Union shows that Ukraine's European integration, without the above-mentioned social and advertising campaign, may not be as positively perceived in society as expected.

First, it concerns the question of interpretation of certain constitutional values and principles.

For example, Ukrainian society is quite conservative, which was reflected in the Constitution of Ukraine in 1996 and in other legislative acts.

Thus, the Constitution of Ukraine contains a provision according to which marriage is a union of a man and a woman. The authors of the Family Code of Ukraine followed the same logic (which is quite understandable).

However, according to the law of most EU member states, the case law of the Court of Justice and the European Court of Human Rights (in terms of human rights, the Court recognizes almost all legal positions of the ECHR), marriages can also be same-sex. The active protests against this provision, which is planned to be introduced into national law in Poland, show that traditional societies - even with proper social advertising - find it extremely difficult to accept such revolutionary changes. Such changes must occur even more slowly, evolutionarily. It should be emphasized that the reaction of the Ukrainians in this case would hardly differ significantly from the reaction of Poles.

Secondly, it concerns the values traditionally inherent in Ukrainian society.

For example, attempts to equate the rights of parents with mothers when it comes to raising children are met with a certain passive resistance, which is mostly a lack of understanding of the need for appropriate changes in current legislation. An example is the case of Konstantin Markin v. the Russian Federation, which was heard in 2010 by the

European Court of Human Rights. If the current legislation of Ukraine on this issue is monitored, as of April 1, 2022, it will remain far from the standards proposed in the motivating and operative part of the Court.

A diametrically polar example - no longer from the spiritual, but from the material sphere - is the example of the need to declare all income. Public opinion on this issue is polar. In times of economic crisis and severe impoverishment, people resort to various ways of earning money, and the circumstances of their lives are often such that declaring these incomes and paying taxes on them is critically undesirable. It is often easier for a person to bear the moral burden and not to declare income, not to pay taxes, than to question the possibility of a decent life for himself, for his family members. It is unlikely that such a massive tax evasion could be acceptable in an EU member state. But - and the changes in the tax legislation of Ukraine, which came into force on January 1, 2022, indicate this - the relevant efforts of public authorities will be perceived rather disapprovingly by the majority of ordinary citizens.

Thus, the active actions of public authorities on the path of European integration of Ukraine should be accompanied by active social advertising aimed at providing a fuller picture of all aspects of this integration, all the differences in Ukrainian legislation, which will be adapted to EU law. So, it might be one of the tasks for the Government of Ukraine to develop an appropriate conceptual programmatic document.

Публічне управління та адміністрування

СЕКЦІЯ “ ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ”

УДК 339.727.22(477)

Гільдібрант К. студентка фак-ту менеджменту

Полусмяк Ю.І. к.е.н., доцент кафедри підприємництва, менеджменту організацій та логістики

(Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна)

ВПЛИВ ІНОЗЕМНОГО ІНВЕСТИВАННЯ НА ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ

Ефективне реформування економіки будь-якої країни, її структурне перетворення з якісним оновленням товаровиробництва, ринкової та соціальної інфраструктури немислимі без відповідних капіталовкладень, тобто без належного інвестування. Забезпечення доступу до української економіки, її інтеграція у світові процеси і структури вимагатимуть тривалого часу і повинні здійснюватися поетапно, в міру визрівання відповідних внутрішніх та зовнішніх передумов. Ефективність інвестиційної діяльності характеризується системою показників і може бути оцінена з точки зору інвестора і суспільства [1].

Інвестора цікавить, насамперед, економічна ефективність; суспільство зацікавлене як в економічній ефективності проекту, так і в соціальній. Іноземні інвестиції мають ряд безпосередніх переваг перед іноземними кредитами: цільовий характер інвестицій, зацікавленість інвестора в підвищенні ефективності господарювання (переважно економічної), зацікавленість у нарощуванні виробництва, а також у поверненні коштів. Усе це дає змогу говорити про вищу економічну і соціальну ефективність, корисність для України іноземних інвестицій у порівнянні з іноземними кредитами. Найважливіше те, що прямі іноземні інвестиції можуть бути джерелом не лише такого необхідного капіталу, але також нової технології, навиків менеджменту і системи маркетингу.

Ці ресурси, в свою чергу, стимулюють конкуренцію, новачі, акумуляцію капіталу і завдяки цьому створюють робочі місця та економічне зростання. Виділяють наступні позитивні ефекти від залучення іноземних інвестицій: модернізація – залучення за допомогою іноземних інвестицій світових моделей виробничих технологій і організації праці, які в результаті можуть бути використані на вітчизняних підприємствах; збільшення обсягів виробництва – ключовий фактор в умовах існуючої економічної кризи; позитивний вплив на платіжний баланс; підвищення рівня ринкової конкуренції. Зазвичай одним із позитивних наслідків здійснення іноземних інвестицій називають збільшення зайнятості.

Отже, привабливість прямих іноземних інвестицій зумовлена наступним: сприяє поширенню передової технології і управлінського досвіду, підвищенню кваліфікації трудових ресурсів; з'являються не тільки нові матеріальні та фінансові ресурси, а й мобілізуються і більш продуктивно використовуються вже наявні ресурси; прямі інвестиції сприяють розвитку національної науково-дослідної бази; стимулюється конкуренція і пов'язані з нею позитивні явища (підрип позицій місцевої монополії, зниження цін та підвищення якості продукції, що заміщає як імпорт, так і застарілі вироби місцевого виробництва); підвищують попит та ціни на національні (місцеві) фактори виробництва; збільшуються надходження у вигляді податків на діяльність міжнародних спільних підприємств; в умовах слабого контролю за використанням державних позик інвестиційний ризик переноситься на іноземних інвесторів, які самостійно вирішують проблему самоокупності [2].

Існують і негативні фактори, що зменшують позитивний вплив прямих іноземних інвестицій на економіку приймаючої країни, зокрема і для України. Опоненти

іноземних інвестицій надають велику увагу таким моментам як недопущення продажу землі іноземцям. Ця вимога дуже стримує надходження іноземного капіталу, оскільки наявність приватної власності на землю є необхідною умовою для здійснення інвестицій. Зрозуміло, що придбання стратегічно важливих підприємств іноземцями недопустима. Можливі випадки приватизації іноземними інвесторами підприємств, які виступають конкурентами для них на світовому ринку з тим, щоб не допустити їх самостійного розвитку. Тому держава повинна контролювати дії транснаціональних корпорацій, пов'язані з викупом місцевих підприємств.

Перед країною, яка залучає іноземні інвестиції, виникає дилема: якщо законодавство буде занадто обмежувачим, то іноземний капітал не буде інвестуватися, якщо ж занадто ліберальним, то в деяких випадках при погіршенні економічної або політичної ситуації іноземні інвестори стануть одночасно вивозити як прибуток, так і початкові інвестиції, що може призвести до платіжної кризи. Ще одна проблема виникає у зв'язку з державним регулюванням іноземних інвестицій: якщо держава буде прагнути жорстко їх контролювати потік інвестицій зменшиться; якщо ж не буде ніяких державних обмежень і стимулів, то іноземні інвестори будуть враховувати лише особисті інтереси.

Світовий досвід показує, що іноземних інвесторів приваблюють просто регіони з меншим рівнем заробітної плати. Іноземний капітал інвестується в країни з вищим рівнем зарплатні, який компенсується кращою інфраструктурою, більш розвинутою економікою і ефективнішою адміністрацією.

Політика України як молодій незалежній державі щодо активізації процесу залучення ПІІ, перш за все, пов'язана з ринковим соціально-економічним трансформуванням суспільства. Отже, створення загальнополітичних, правових та інституціональних умов, сприятливих для інвестування, є одночасно як передумовою, так і результатом успішних реформ у нашій державі, що включають у себе вдосконалення законодавчої бази, створення системи гарантій стабільності для забезпечення довгострокового фінансування інвестиційних проєктів, стимулювання процес формування інвестиційних умов для інноваційного розвитку, забезпечення зростання обсягів капіталовкладень у сферу впровадження інноваційних технологій та ін.

Потенційно Україна може бути однією з провідних країн Європи, за допомогою достатньої кількості іноземних прямих та портфельних інвестицій. Сильними сторонами України є її великий внутрішній ринок, достатній індустріальний та аграрний потенціал і вигідне геополітичне розташування щодо торговельних шляхів Європи та Азії [3].

На сьогодні, обсяг національних фінансових ресурсів є неадекватним для ефективного економічного розвитку нашої країни – це є причиною того, чому зараз капіталовкладення іноземних інвесторів так активно залучаються до економіки України. Україні доводиться суперничати з іншими країнами, ринки яких виявляються більш привабливими для інвесторів, особливо з азійськими й латиноамериканськими країнами. Головними факторами, які негативно впливають на активність іноземних інвесторів в Україні, є правова, політична й економічна нестабільність, недосконала фінансово-кредитна й податкова система, високий рівень тінізації економіки.

Сьогодні в умовах глобальних трансформацій неможливо однозначно стверджувати про ефективність залучення іноземних інвестицій у національну економіку. Динаміка інвестиційних потоків, як внутрішніх, так і зовнішніх, є лише кількісним показником, тоді як відповідно до цільового призначення інвестиції повинні мати економічний або соціальний ефект.

Перелік посилань

1.Леус М.М. Суть та класифікація іноземних інвестицій. *Вісн. Нац. ун-ту "Львів. політехніка"*. 2008. № 635. С. 181-186.

2. Козак Л. С. Іноземні інвестиції в економіці України. *Економіка та управління на транспорті*. 2017. № 4. С. 109-115.

3. Захожай В.Б., Федоренко В.Г. Страховий та інвестиційний менеджмент. Київ: МАУП, 2002. 344 с.

УДК 351:355.1(477)

Коваленко О.В., аспірант

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ПУБЛІЧНО-УПРАВЛІНСЬКІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Не викликає заперечень той факт, що для забезпечення незалежності і суверенітету держави вирішальне значення відіграє здатність її збройних сил захищати державу від зовнішнього ворога. Ця теза в умовах воєнного стану в Україні є як ніколи актуальною. При цьому варто наголосити, що важливе значення в обороноздатності армії займає морально-психологічний стан (далі - МПС) особового складу, який можна охарактеризувати як його «бойовий дух». Саме від рівня його сформованості залежить боєздатність особового складу, його психологічна стійкість та готовність захищати Батьківщину. Досвід АТО та ООС свідчить, якщо за основу взяти втрати в живій силі, то за низького рівня сформованості МПС особового складу, підрозділи та військові частини зменшують свою боєздатність вже при 10–20 % втрат, у той же час при високому рівні МПС і при значно більших втратах продовжують боротьбу з противником.

Саме тому, визначаючи роль публічного управління у організації морально-психологічного забезпечення Збройних Сил України слід звернути увагу на декілька актуальних питань, серед яких, зокрема, формування відповідної державної політики, яка б сприяла урегулюванню питань законодавчого та організаційного забезпечення поліпшення морально-психологічного стану ЗСУ; систематизація сучасних напрямів і шляхів підвищення ефективності морально-психологічного забезпечення військових частин Збройних Сил України з урахуванням досвіду проведення ООС (АТО); вивчення досвіду організації морально-психологічного забезпечення в арміях провідних країн світу та розроблення рекомендацій щодо його адаптації до умов України.

Розглядаючи питання публічно-управлінського забезпечення організації МПС ЗСУ, варто наголосити на необхідності здійсненні з боку держави низки заходів, спрямованих на формування, підтриманням та поновленням необхідного рівня бойового духу особового складу. У зв'язку з цим, слід розробити сучасні нормативні документи у цій сфері, адже зараз на законодавчому рівні існує лише фрагментарні визначення цієї роботи, а укази Президента України взагалі застарілі і визначають лише проведення цієї роботи в мирний час, не враховуючи особливості воєнного стану. Так основні положення морально-психологічного забезпечення визначено у ряді керівних документів, а саме: Законах України «Про Збройні Сили України»; «Про оборону України»; «Про Статут внутрішньої служби Збройних Сил України»; указах Президента України «Про Концепцію виховної роботи у Збройних Силах та інших військових формуваннях України»; «Концепції гуманітарного і соціального розвитку у Збройних Силах України»; наказі Міністра оборони України «Про затвердження Концепції морально-психологічного забезпечення підготовки та ведення операцій (бойових дій) Збройних Сил України» від 05.05.1999 р №142; наказах Генерального штабу Збройних Сил України від 22.05.2017 №183 «Про затвердження Положення про структури морально-психологічного забезпечення у Збройних Силах України»; від 27.04.2018 №173 «Про затвердження Настанови з морально-психологічного забезпечення підготовки та застосування Збройних Сил України» та ін. У зв'язку з цим, з метою удосконалення публічного управління морально-психологічним забезпеченням сектору оборони держави необхідно удосконалити існуюче законодавство України у цій сфері. Одним з першочергових кроків має бути прийняття та практична реалізація концепції державної політики у сфері морально-психологічного забезпечення особового складу, яка дасть змогу сформулювати і максимально реалізувати національно-

духовний потенціал, моральні та психологічні можливості особового складу сил оборони, захистити його від негативного інформаційно-психологічного впливу та цілеспрямованих деморалізуючих зусиль противника в бойовій обстановці, підтримувати психологічну готовність, ефективно виконувати завдання за призначенням.

Разом з тим, як ми вже зазначали вище, в умовах воєнного стану в Україні доцільним є врахування досвіду проведення АТО та ООС, який на перший план виводить – морально-психологічну готовність військовослужбовців до ефективного застосування озброєння та бойової техніки. Так, за період проведення антитерористичної операції та операції об'єднаних сил питома вага виходу з ладу військової техніки та озброєння (аварій) по причині низького рівня морально-психологічного стану особового складу у військових частинах склала до 50%. Дані статистики свідчать, що до 90% із них приходиться на ситуації, коли передбачені всі заходи безпеки та розроблені чіткі правила дій відповідних посадових осіб. Таким чином, слід звернути увагу на той факт, що саме готовність особового складу збройних сил до виконання завдань за призначенням у значній мірі визначається високим морально-психологічним станом особового складу, який формується в результаті якісного, змістовного та дієвого проведення заходів морально-психологічного забезпечення під час повсякденної діяльності. Одним з напрямків процесу підвищення ефективності діяльності особового складу в ході повсякденної діяльності збройних сил до виконання завдань за призначенням, яка безпосередньо залежить від людини, завжди було, є і буде напрямок вдосконалення професіоналізму воїнів за рахунок зростання рівня розвитку і використання їх духовних сил у військовій справі, які реалізуються в морально-психологічному факторі. Військово-технічні та природні знання підвищуючи впевненість воїнів у собі, здатні блокувати, послаблювати деякі негативні психологічні прояви і, навпаки, посилювати позитивні. Злитість військово-наукового та морально-психологічного у духовних силах виражається в тому, що в сучасних умовах самовіддані дії набагато легше зробити, коли вони спираються на високу професійну та спеціальну підготовку особистості.

Вивчення досвіду організації морально-психологічного забезпечення в арміях провідних країн світу дозволяє зробити висновок про необхідність надання пріоритетної уваги формування відповідної державної кадрової політики в сфері оборони. Цей напрям публічно-управлінської діяльності має фокусуватися на розвитку та використанні кадрового потенціалу Збройних Сил України, оскільки від того хто очолює армію, військові формування, від рівня довіри до цих керівників та командирів та прийнятих ними дій безпосередньо залежить морально-психологічний стан особового складу. За основу доцільно взяти досвід державної кадрової політики Ізраїлю (де без проходження військової служби дорога до публічної служби закрита, військову службу в обов'язковому порядку проходять навіть жінки, військова служба в суспільстві є престижною), а також США (де збройні сили є не такою закритою структурою в порівнянні з Україною, на військову службу за необхідністю можуть залучатися висококваліфіковані кадри з цивільної сфери з присвоєнням військового звання полковник, командний склад готує один заклад вищої освіти, а решту офіцерів беруть після отримання вищої освіти в цивільних закладах з обов'язковим проходженням курсу військової підготовки). Крім того, поточна імплементація в систему публічного управління України управлінських стандартів прийнятих в НАТО є перспективним напрямком подальших досліджень, як щодо вивчення досвіду публічного управління провідних країн світу у сфері оборони та діяльності власних збройних сил, так і в більш вузькому плані у контексті організації державної кадрової політики в сфері оборони та управління діяльністю по формуванню необхідного бойового духу (МПС) армії.

Мала С.Г. аспірант

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОКРЕМІ АСПЕКТИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ОСВІТОЮ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ

Публічне управління освітою, яка є базовим компонентом усіх складових суспільних процесів, функціонування та розвитку територіальних громад, опинилось в екстремальних умовах під час повномасштабного російського вторгнення в Україну, що викликало нагальну необхідність проведення відповідних трансформацій.

В умовах воєнного стану в Україні зміни в освіті відбуваються на всіх рівнях управління (державному, регіональному, локальному, на рівні закладу освіти).

Сучасні реалії стали поштовхом для перезавантаження та трансформації управлінських процесів, функцій, структур, самих управлінців.

Основними викликами для проведення змін в освіті стали одночасність, загальномасштабність та максимальна швидкість їх проведення.

У період війни втрачають пріоритетність, є не на часі або взагалі мають розпливчастий характер окремі функції управління освітою.

Разом з тим, з'являються нові аспекти функцій або взагалі нові функції в діяльності органів управління освітою, які не закріплені в посадових інструкціях та знаходяться майже поза межами компетентності освітніх управлінців, але які є надважливими та першочерговими у воєнний період.

Слід відзначити, що саме в умовах воєнних дій на території України активізується співпраця та взаємодопомога між органами управління освітою різних областей, що демонструє як на адміністративному рівні, так і на рівні закладів освіти, управлінську єдність освітян задля організації та забезпечення надання освітніх послуг здобувачам освіти.

Так, щоденними завданнями в управлінні освітою є своєчасна організація заходів, вивірена логістика та координація діяльності органів управління освітою для вирішення питань щодо організації надання освітніх послуг внутрішньо переміщеним здобувачам освіти з урахуванням побажань батьків (або осіб, які їх заміщують) та отримання ними документів про освіту, евакуації або виїзду за кордон здобувачів освіти із закладів освіти з цілодобовим перебуванням, сприяння переїзду, розміщення та функціонування (не за юридичною адресою) органів управління освітою в інших областях, надання притулку та забезпечення резервного запасу їжі для тварин еколого-натуралістичних центрів з територій України, на яких відбуваються бойові дії, тощо.

Крім того, органи управління освітою вирішують питання, пов'язані з перевезенням шкільними автобусами евакуйованого населення, розміщенням внутрішньо переміщених осіб у закладах освіти, гуртожитках, пансіонах, забезпеченням їх харчуванням, одягом та речами першої необхідності; займаються заготівлею та консервацією харчових продуктів, пошиттям постільної білизни та одягу, плетінням маскувальних сіток та маскувального одягу, організують благодійні збори одягу, ліків, гігієнічних засобів для українських захисників, місцевої територіальної оборони тощо.

Усі ці процеси відбуваються завдяки тісній та активній співпраці військових адміністрацій, органів місцевого самоврядування, керівників та працівників закладів освіти, громадських організацій, об'єднань, фондів, учнівської, студентської та батьківської громадськості.

Поглиблене усвідомлення причетності до загальнодержавних процесів в умовах воєнного стану, активна громадянська позиція, соціальна відповідальність кожного

управління, кожного освітянина сприяють формуванню якісно нової організаційної культури публічного управління освітою.

Вибудовується нова філософія управління освітою, яка базується, в першу чергу, на загальнолюдських принципах збереження життя та здоров'я, громадянській зрілості та управлінській згуртованості.

Українська освіта зіткнулась з рядом проблемних питань, які виявились в умовах війни, а саме:

- надання можливості здобувачам освіти взяти участь у щорічній формі зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень, Національному мультипредметному тесті, та безпечно його проведення;

- організація участі у Національному мультипредметному тесті здобувачів освіти, які перебувають за кордоном;

- надання відпусток та оплата праці освітян, які є внутрішньо переміщеними особами або перебувають за кордоном.

Найбільш проблемним питанням є надання освітніх послуг здобувачам освіти на непідконтрольній Україні території, а саме:

- завершення навчального року за українськими навчальними планами та програмами;

- можливість отримання документів про освіту українського зразка;

- участь у Національному мультипредметному тесті;

- вступ до українських закладів професійної (професійно-технічної) освіти, закладів фахової передвищої освіти, закладів вищої освіти;

- зарахування до українських закладів освіти;

- організація нового 2022/2023 навчального року.

Основними перспективними завданнями в управлінні освітою через російську агресію будуть:

- відбудова пошкоджених закладів освіти або будівництво нових закладів освіти для задоволення потреб та запитів здобувачів освіти;

- збереження контингенту та формування мережі закладів освіти;

- збереження та формування кадрового потенціалу закладів освіти;

- забезпечення новими підручниками, посібниками здобувачів освіти;

- створення умов для можливості зміни форми навчання для організованого початок навчального року;

- створення безпечних умов для збереження життя і здоров'я здобувачів освіти;

- закупівля нових шкільних автобусів;

- закупівля комп'ютерної техніки та сучасного обладнання.

Вирішення зазначених питань насамперед залежить від ходу воєнних дій на території України та окремої області.

Отже, з урахуванням ситуації мають бути прийняті на державному рівні відповідні нормативно-правові акти або внесені змін до чинного законодавства, а також прийняті рішення відповідних територіальних військових адміністрацій, з якими в умовах воєнного стану органи управління освітою погоджують свою діяльність.

Полусмяк Ю.І. к.е.н., доцент кафедри підприємництва, менеджменту організацій та логістики

Гришко А. студентка фак-ту менеджменту

(Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна)

НАЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕХОДУ УКРАЇНИ НА ШЛЯХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Сталий розвиток - це розвиток суспільства, в якому людству надається можливість досягти повного добробуту завдяки поєднанню екологічних, економічних та соціальних цілей, не перевищуючи прийнятних цілей. Межі впливу на навколишнє середовище [1].

Українське суспільство все ще перебуває в стані економічної кризи. Саме тому одним з головних і найактуальніших завдань нашої країни є необхідність переходу до сталого розвитку в контексті економічної безпеки як галузей, так і окремих компаній. Аналіз економічної та екологічної ситуації в Україні показує, що Україна має всі підстави застосовувати принципи сталого розвитку.

В даний час в Україні відбуваються складні соціально-економічні процеси розвитку та вдосконалення ринкових відносин у всіх галузях національної економіки. Це стосується переважно сільськогосподарського сектору, оскільки створює передумови та можливості для соціальних змін у всіх секторах економіки. Україна значною мірою є аграрною країною, тому розвиток сільського суспільства є одним із основних напрямків державної соціальної політики, оскільки її стан впливає на рівень продуктивності працездатного населення на селі та якість продукції [2].

Перехід нашої країни до стійкої економіки вимагає: збільшення державних інвестицій у перспективні інноваційні проекти, що забезпечують розвиток ресурсів та інфраструктури, державне страхування стратегічних проектів, надання компаніям інформації про можливі ресурси для проектного фінансування, сприяння доступу до фінансових ресурсів за доступними цінами. розвитку. Більшість вчених вважає сталий розвиток поєднанням трьох складових - екологічного, економічного та соціального розвитку. Однак таке складне явище, як сталий розвиток, слід розглядати не як сукупність окремих елементів людської діяльності, а як систему, що являє собою сукупність елементів, що знаходяться в контакті, відносинах, зв'язках і тому представляють ціле [1].

Перехід до принципів сталого розвитку в Україні вимагає економічних реформ, стратегічний напрям яких має посилювати їх соціально-екологічну спрямованість, здійснюваних шляхом вирішення наступних завдань:

- поліпшення соціально-економічних і виробничих умов праці;
- збільшення реальних доходів населення на основі державного регулювання заробітної плати та пенсій;
- підвищення освітнього і культурного рівня населення;
- створити сприятливі умови для здоров'я, материнства та молодості.

Реалізація цілей сталого розвитку пов'язана з активною структурною політикою в області матеріального виробництва. Це створення високорозвиненої народногосподарського комплексу, що відповідає потребам ринкової економіки та екологічної безпеки. Екологічна орієнтована на державу структурна політика повинна здійснюватися через комплексні програми. На цій основі можна знайти баланс між виробництвом і споживанням, а також типом, технологічної, галузевої, відтворювальної і територіальною структурою продуктивних сил. Основою структурної політики держави повинні бути:

побудувати соціально орієнтовану ринкову економіку, яка забезпечить адекватний рівень життя;

озеленення виробництва, зниження штучної екологічного навантаження і виснаження матеріалів;

перехід на нові режими антропогенної діяльності, засновані на екологічних технологіях;

підвищення рівня економічної рівноваги за рахунок переорієнтації методів виробництва на задоволення потреб населення. Сталий розвиток вимагає формування ефективного виробництва в поєднанні зі змінами в моделях споживання, особливо в промисловості, сільському господарстві та енергетиці. Це забезпечить економічне зростання і скоротить споживання енергії, сировини і відходів.

Стабільна економія енергії та ресурсів сприятиме формуванню основ сталого розвитку в Україні. Це передумова відродження і розвитку галузі, механізм ефективного і економічного використання палива і енергії.

Щоб забезпечити належне функціонування механізму переходу України до сталого розвитку, необхідно застосовувати його основні принципи:

основний упор на власні здібності, особливо на стан природних ресурсів, науковий, технічний та інтелектуальний потенціал;

використовувати програмно-орієнтоване планування і розробку річних програм, планів і прогнозів соціально-економічного розвитку з урахуванням вимог охорони навколишнього середовища;

поєднання впливу державних і ринкових регуляторів на економічний розвиток.

Узагальнюючи розгляд даних про перехід України на принципи сталого розвитку, слід зазначити, що його основними характеристиками є:

державне регулювання процесу сталого розвитку, максимальне використання власних можливостей української економіки, зокрема її сировинного, виробничого, науково-технічного та інтелектуального потенціалу;

враховувати конкретну ситуацію, в якій буде відбуватися процес сталого розвитку, встановлювати пріоритети і включати їх в план на кожен рік відповідно до фінансових можливостей держави;

поєднання державного регулювання з ринковими типами для сталого розвитку, заохочення якісних змін за допомогою екстраординарного фінансування, акредитації, змістовно-технічної та валютної підтримки, надання економічних привілеїв пріоритетам сталого розвитку.

Отже, перехід до сталого розвитку повинен вирішувати соціально-економічні проблеми і зберігати сприятливе навколишнє середовище і потенціал природних ресурсів, а також відповідати потребам нинішнього і майбутніх поколінь. Для вирішення цих проблем необхідно забезпечити стабілізацію стану навколишнього середовища; поліпшення стану навколишнього середовища шляхом озеленення економічної діяльності, забезпечення створення нової моделі управління і поширення методів управління навколишнім середовищем; впровадження технологій для економії енергії та ресурсів і цілеспрямована зміна структури економіки.

Перелік посилань

1. Мариненко В. О. Вплив природних ресурсів України на сталий розвиток. Науковий вісник Академії муніципального управління. Серія: Управління. 2014. Вип. 3. С. 101 – 108.

2. Українська модель аграрного розвитку та її соціоекономічна переорієнтація : наук. доп., за ред. В. М. Гейця, О. М. Бородіної, І. В. Прокопи. Київ : НАН України, Ін-т екон. та прогноз., 2012. 56 с.

УДК 352.332.553

Яремчук О.С. аспірант кафедри прикладної економіки, підприємництва та публічного управління

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНИМ ВИКОРИСТАННЯМ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Право територіальної громади безпосередньо здійснювати місцеве самоврядування, підвищує роль і значення різноманітних форм її прямого волевиявлення з метою вирішення або участі у вирішенні питань, віднесених до компетенцій місцевого самоврядування, включаючи й ті з них, що пов'язані з охороною навколишнього середовища, залученням природних ресурсів та утвердженням екологічної безпеки. Закон про місцеве самоврядування [1] посилив роль територіальних громад у вирішенні питань, пов'язаних з використанням природних ресурсів, а саме: регулювання земельних відносин, а також надання дозволу на спеціальне використання природних ресурсів місцевого значення; обґрунтування рішень про організацію територій і об'єктів природно-заповідного фонду; надання згоди на розміщення нових підприємницьких об'єктів на території села, селища, міста.

Наразі актуальним стає питання щодо реалізації громадою власних можливостей таким чином, щоб сприяти розвитку регіону, й водночас ощадливо використовувати, зберігати, примножувати та відновлювати природні ресурси.

Окремим питанням ефективності використання природних ресурсів вітчизняні науковці й практики приділяють достатньо уваги. Встановлено, що із загальної кількості (понад 8200) родовищ корисних копалин на балансі України – 80% становлять родовища «загальнопоширеної» категорії: будівельних матеріалів (суглинки, пісок, глина, камінь – 43%), торфу (19%), сапропелю (озерного мулу – 3%) та питної води (12%) [2]. Виходячи з географічного розташування, рівня технологічного розвитку та наявності значних, за Європейськими мірками, мінеральних ресурсів, Україна в найближчій перспективі приречена на інтенсивне їх використання та розвиток гірничодобувної галузі.

Найбільш перспективним для розвитку інфраструктури адміністративно-територіальних одиниць є видобуток сировини, продукція з якої у великих обсягах може експортуватися – первинних каолінів, вогнетривких (каолінових) глин, облицювального каменю (граніту, габро, лабрадориту), кварцового піску для скла, граніту для виробництва щебеню. Перспективним є також видобування сировини для виробництва будівельних матеріалів: цементної сировини (вапняку, крейди, мергелю, глини), гіпсу, сировини для теплоізоляційних матеріалів (базальту), а також сировини для виготовлення палива (торфу), мінеральних та якісних питних вод.

Особливої уваги заслуговують техногенні мінеральні ресурси, значний обсяг яких накопичений на території мешкання громад. Використовується лише третина його, а залишок складається у відвалах, які щорічно збільшуються за площею на 2-3 тис. га. За результатами досліджень ДГП «Геопрогноз», на 16 із 160 запланованих до вивчення підприємств в рудних відходах були виявлені 36 видів кольорових, чорних, рідкісних, рідкісноземельних і дорогоцінних металів. Їх орієнтовна ціна на світовому ринку може скласти понад 5 млрд. дол. США. Згідно з досвідом інших країн та геолого-економічними оцінками вітчизняних науковців, розробка техногенних родовищ в 5-15 разів дешевша порівняно з близькими за складом природними родовищами. Переробка рудних відходів може виконуватись з високим рівнем рентабельності (95-160%) при дуже незначних строках окупності капіталовкладень (6-10 місяців). Відновлені в результаті рекультивації землі, відпрацьовані відкритими гірничими розробками, можуть бути використані за різними напрямками: сільськогосподарський;

лісогосподарський; водогосподарський; санітарно-гігієнічний; рекреаційний [3].

Розробка корисних копалин є складовою економіки країни та джерелом значних грошових надходжень. Тому використання природних ресурсів є неминучим процесом. Природні ресурси, використання яких можуть контролювати й регулювати органи місцевого самоврядування, можуть визначати значною мірою умови та способи розв'язання проблеми облаштування місцевої інфраструктури, зокрема, доріг, мереж водопостачання та газопостачання, об'єктів соціального і культурного призначення. При наданні дозволу на використання природного ресурсу місцеві органи влади, представляючи інтереси територіальної громади, здатні реалізувати такі задачі: поліпшити чи в будь-якому разі не погіршити природний ландшафт та інфраструктуру території мешкання громади; отримати дохід від надання підприємцю дозволу на використання певного природного ресурсу для утворення бізнес – об'єкту; підвищити рівень зайнятості населення за рахунок створення нових робочих місць шляхом використання та подальшого розвитку основної та обслуговуючої інфраструктури бізнес – об'єкту; збільшити надходження від податків, зборів та інших обов'язкових платежів до місцевих бюджетів за рахунок оподаткування суб'єктів підприємницької діяльності.

В умовах обмеженого обсягу природних ресурсів актуальним питанням є пошук компромісу між цілями, які ставить для себе територіальне управління, коли надає той чи інший ресурс для утворення бізнес – об'єкту, та цілями підприємця, який бажає отримати цей ресурс, зокрема:

- отримання прибутку від реалізації проекту природокористування, від випуску продукції, орієнтованої передусім на ринки збуту у межах регіону;
- диверсифікація видів виробничої діяльності з метою підвищення рівня надійності бізнесу;
- отримання зиску від пільгових умов інвестування природоохоронної діяльності.

Зазначений вище підприємницький підхід до фінансового розв'язання соціальних та екологічних потреб громади матиме умови до його реалізації у разі інвестиційної привабливості запропонованих проектів використання природних ресурсів й виконуватиме фіскальну функцію на регіональному рівні [4]. Грошові кошти, які надходитимуть від впровадження цих проектів сприятимуть поповненню доходної частини місцевих бюджетів, що дозволить збільшити видатки на розвиток інфраструктури, створення нових робочих місць, вирішення екологічних проблем.

Перелік посилань

1. Про місцеве самоврядування: Закон України від 21.05.1997 № 280/97-ВР [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Текст. дані. – Київ, 1997. – Режим доступу: [http:// zakon.rada.gov.ua/go/280/97-вр](http://zakon.rada.gov.ua/go/280/97-вр). – Назва з екрану.
2. Мінерально-сировинна база України (спроба реальної оцінки). [Електронний ресурс]. – Текст. дані. – Режим доступу: [https:// www. plast.vn.ua](https://www.plast.vn.ua) – Назва з екрану.
3. Галецький Л.С., Науменко У.З., Пилипчук А.Д., Польской Р.Ф. Техногенні родовища – нове нетрадиційне джерело мінеральної сировини в Україні. [Електронний ресурс] НАУ – Текст. дані. – Режим доступу: [http:// www. nau. ua](http://www.nau.ua) – Назва з екрану.
4. Прокопенко В.І. Технологія і економіка гірничого землекористування/ В.І. Прокопенко, В.І. Фененко, О.О. Кириченко // Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2016. – 270 с.

**Технології видобутку,
переробки та
транспортування корисних
копалин**

СЕКЦІЯ “ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУТКУ, ПЕРЕРОБКИ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН”

УДК 622.24

Аскеров І.К., студент гр. 185-19-1 ГРФ

Науковий керівник: Ігнатов А.О., к.т.н., доц. кафедри НГІБ

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНИХ ОСНОВ ДОСКОНАЛИХ МОДЕЛЕЙ БУРОВИХ КОРОНОК

Відомо, що породоруйнівний інструмент – це частина бурового снаряда, яка призначена для безпосереднього руйнування гірської породи в процесі буріння свердловин на їх вибії.

Увесь породоруйнівний інструмент для обертального буріння свердловин можна поділити на дві великі групи: інструмент для буріння свердловин з відбором керна – коронки та інструмент для буріння без відбору керна – долота [1].

Бурові коронки у свою чергу підрозділяються на алмазні, твердосплавні, дробові а долота – на пікобури, лопатеві, алмазні та шарошкові [2].

Принцип дробового буріння полягає ось у чому. Буровий дріб або породоруйнівні кулі, потрапляючи під торець коронки, перекочуються по вибію при обертанні снаряда та тиску осевого навантаження. Перебуваючи під тиском коронки при постійному зіткненні з породою вибію та з торцем коронки, дріб руйнує гірську породу і одночасно спрацьовує метал нижньої частини коронки. Сам же дріб при цьому стирається з утворенням великого та дрібного металевого шламу. У процесі буріння шлам і зруйнована порода піднімається з вибію в кільцевий простір між снарядом і стінками свердловини висхідним потоком рідини для промивання [3]. Параметрами режиму дробового буріння є: величина навантаження на дробову коронку, число обертів снаряда, і кількість рідини для промивання, що подається в свердловину.

Дробова коронка є порожнистим циліндром з різьбою на верхньому кінці для з'єднання з колонковою трубою і похилим пазом в нижній частині

Недоліками такого породоруйнівного інструменту є підвищений ступінь зношуваності вибійної торцевої частини коронки через недосконалість механізму потрапляння під неї дробу і недовершеність системи циркуляції промивальної рідини крізь отвори коронкового кільця, результатом чого є істотне зменшення механічної швидкості поглиблення свердловини та швидкий вихід коронки з ладу.

За основу вдосконалення зазначеної конструкції коронки поставлено проектування моделі, в якій інше конструктивне й технологічне виконання робочих елементів сприяє появі операційної узгодженості режиму їх взаємодії та забезпечує: достатньо високий ступінь досконалості процесу потрапляння породоруйнівних куль під торець бурової коронки [4]; виключення звуження стовбуру свердловини через відсутність стабільної обробки його стінок; унеможливлення невиправданого розроблення свердловини, пов'язаного із надмірним скупченням куль в затрубному просторі; надійне утримання породоруйнівних куль в колекторних пазах підвищеної ємності; удосконалення вибійних циркуляційних процесів.

Поставлене завдання вирішується тим, що у коронці, яка включає корпус із колекторним пазом та циркуляційні канали, мається виконані за гвинтовою лінією всього тіла коронкового кільця колекторні пази – ініціатори напрямку обертання коронки, із взаємно протилежним нахилом ліній їх зовнішнього і внутрішнього бічних

контурів, притому кожний з них оснащений циркуляційними сопловими каналами, а в нижній частині оформлено профільованою виїмкою.

Конструкція бурової коронки складається з коронкового кільця із монтажною втулкою, яка містить штифтовий отвір, а у верхній частині жорстко з'єднана з коронковим ніпелем. До колонкової труби, у разі дробового способу буріння, бурова коронка приєднується за допомогою ніпельної різьби. Коронкове кільце оснащено рядом гвинтових колекторних пазів, розділених технічними секторами, та у нижній частині прорізаних профільованою виїмкою. Зовнішні й внутрішні лінії бічних контурів колекторних пазів мають протилежно спрямований нахил розташування. Кожний колекторний паз містить певну кількість крізних циркуляційних отворів з сопловим профілем із зменшенням площі прохідного перерізу від внутрішньої стінки коронкового кільця.

У свердловину коронка, в складі снаряду, або колонкової труби, спускається на бурильний колоні. Після постановки відповідної компоновки на вибій свердловини, бурова коронка включається до роботи, що супроводжується початком обертання й циркуляції промивальної рідини з одночасним формуванням осевого зусилля (статичного або динамічного) на породоруйнівному інструменті. За рахунок об'єктивної нерівномірності руйнування привибійної зони свердловини, частина породоруйнівних куль із внутрішнього циркуляційного контуру, обмеженого, зокрема, стінкою коронкового кільця, поступово потрапляє крізь профільовані виїмки гвинтових колекторних пазів безпосередньо під технічні сектори, включаючись таким чином до процесу формування периферійної частини вибію свердловини, а також скеровано до самих пазів та простір між стінками свердловини і коронковим кільцем. Певна кривизна бічних контурів колекторних пазів, обумовлена різною просторовою направленістю утворюючих їх зовнішніх та внутрішніх ліній, сприяє надійному захопленню й утриманню куль в пазах, місткість яких додатково підвищена за рахунок надання ним гвинтоподібної спрямованості. Оснащення колекторних пазів циркуляційними отворами з наданням останнім соплового профілю, сприяє формуванню в них струменів рідини із заданими гідравлічними характеристиками, а саме необхідною швидкістю, що є вагомим чинником підвищення якості видалення продуктів руйнування зі стовбура свердловини (за рахунок виникнення явища додаткового підсмоктування висхідного, збагаченого шламом, потоку рідини), та зниження рівня тиску, яке викликає посилення ефекту утримання породоруйнівних куль в колекторних пазах через розбалансованість співвідношення тисків у внутрішній камері бурової коронки, обмеженої її стінкою, та закоронковим простором.

Через постійний контакт породоруйнівних куль із вибієм свердловини, обумовлений динамічністю руху останніх під технічними секторами, відбувається їх активний перерозподіл відповідно до розмірів і міри зношеності, який позитивно впливає на механіку руйнівних процесів.

Підвищенню якості протікання вибійних породоруйнівних процесів буде сприяти періодичне ходіння бурового снаряду без припинення, або з припиненням циркуляції промивальної рідини.

В результаті впровадження бурової коронки очікується підвищення техніко-економічних показників, підтвердженням вказаного ефекту є результати проведених експериментальних та промислових досліджень. Також забезпечується можливість розширення діапазону використання бурових коронок для різноманітних варіацій дробового способу буріння, в тому числі спрямованого.

Перелік посилань

1. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. – К.: Центр Європи, 2012. – 708 с.
2. Vaddadi, N. (2015). Introduction to oil well drilling. Bathospublishing.

3. Ihnatov, A. (2021). Analyzing mechanics of rock breaking under conditions of hydromechanical drilling. Mining of Mineral Deposits, 15(3).

4. Ihnatov, A.O., Koroviaka, Ye.A., Pinka, J., etal. (2021). Geological and mining-engineering peculiarities of implementation of hydromechanical drilling principles. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 1, 11 – 18.

Герасименко А.О., аспірант кафедри транспортних систем і технологій
Науковий керівник: Ширін. Л.Н., д.т.н., професор кафедри транспортних систем і технологій
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИБОРУ ЗАСОБІВ ДОПОМІЖНОГО ТРАНСПОРТУ ДЛЯ СВОЄЧАСНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИЄМКОВИХ СТОВПІВ

Широке впровадження на шахтах Західного Донбасу (ЗД) механізованих очисних комплексів нового покоління обумовило необхідність інтенсифікації темпів підготовки запасів вугілля до очисної виїмки.

Згідно з діючими нормами проектування вугільних шахт темпи проведення підготовчих виробок для своєчасної підготовки нових виїмкових стовпів повинні перевищувати на 25% швидкість руху виїмкових вибоїв [1].

Обумовлено це тим, що в умовах інтенсивної розробки вугільних пластів транспортно-технологічне оснащення нових виїмкових стовпів енергоємними комплексами очисного обладнання здійснюється не за рахунок резервних лавокомплектів, а шляхом перемонтажу секцій механізованого кріплення з відпрацьованої лави в своєчасно підготовлену монтажну камеру.

Дослідженням експлуатаційних параметрів транспортно-технологічних схем і процесів своєчасної підготовки запасів вугілля до очисної виїмки присвячені роботи декількох поколінь науковців [2-4]. У наведених роботах теоретично і експериментально доведено, що в специфічних умовах шахт ЗД при інтенсифікації гірничопідготовчих робіт (ГПР) доцільно застосовувати у прямолінійних дільничних виробках надгрунтові канатні дороги, а у криволінійних дільничних виробках з важким профілем колії – дизельні підвісні монорейкові дороги (ПДМ) нового покоління [3].

У багатьох роботах вітчизняних та зарубіжних авторів питання своєчасної підготовки запасів вугілля до очисного виймання переважно розглядаються з позицій підвищення стійкості покрівлі в монтажних і демонтажних камерах або облаштування камер спеціальним обладнанням для безпечного виконання монтажно-демонтажних робіт [5-7].

За вказаних причин на вітчизняних підприємствах вугільної галузі повільно впроваджуються у виробництво зарубіжний досвід і технологічні схеми підготовки запасів до очисного виймання з використанням новітніх технологій кріплення підготовчих виробок і монтажних камер та підвісних монорейкових доріг з дизельними локомотивами високої адаптаційної здатності.

За рекомендаціями спосіб транспортування, вид транспорту і тип транспортного засобу вибирають на основі системи критеріїв та експертної їх оцінки.

Метод експертних оцінок застосовують для прогнозування розвитку технічних систем. З його допомогою оцінюють фактори, що впливають на прийняття рішень, а також кількісні та якісні показники [8].

Щодо шахтних транспортно-складських логістичних систем метод експертних оцінок доцільно застосовувати при виборі типу та структури конвеєрних систем транспорту, проектуванні схем допоміжного транспорту, способів доставки закладного матеріалу та зберігання вантажів, прогнозування рівня механізації вантажно-розвантажувальних робіт та складських операцій тощо. Базується метод експертних оцінок на думці кваліфікованих спеціалістів – експертів.

Колектив експертів збільшується зі зростанням числа факторів, що впливають. Досвід застосування даного методу при прогнозуванні заходів у галузі комплексної механізації вантажно-розвантажувальних операцій показує, що надійніше

результати отримують при використанні колективу висококваліфікованих експертів чисельністю 20 осіб.

Найбільш простим варіантом методу експертних оцінок щодо об'єктивності результатів є метод рангової кореляції. сутність його полягає в тому, що кожному експерту j ($j = 1, \dots, m$) пред'являють кілька факторів i ($i = 1, \dots, n$) і надають право оцінити значення і частку їх, надавши певний ранг. Фактору, що найбільше впливає на вирішення поставленого завдання, надають найвищий ранг (перший). а іншим – другий, третій та ін., відповідно до їх значенням.

При виборі способу доставки механізованого кріплення з демонтажних камер в монтажні камери нових виїмкових стовпів кожному з параметрів оцінки присвоюють певний символ: організація монтажно-демонтажних робіт - i1; підготовка демонтажної камери – i2; підготовка монтажно камери – i3; переміщення обладнання по демонтажній камері - i4; транспортування секцій механізованого кріплення – i5; переміщення обладнання по монтажній камері – i6; трудомісткість монтажно-демонтажних робіт – i7; собівартість транспортування – i8; час транспортування – i9; тривалість вантажно-розвантажувальних робіт – i10; стійкість порід ґрунту – i11; стійкість порід покрівлі – i12; сумісність операцій – i13; ефективність – i14; продуктивність за зміну - i15.

Підсумок обробки таблиці матриці - підрахунок сум рангів по стовпчикам. Найвпливовішим фактором чи достовірним варіантом буде той, у якого сума рангів найменша

Таблиця 1 – Оцінка способів доставки механізованого кріплення

Параметри оцінки	Способи доставки великотоннажних вантажів				
	Монорейковий підвісний дизельний локомотив	Дизельний локомотив із зубчастим зачепленням	Електровоз надґрунтовий	Самохідні машини	Канатна ґрунтова дорога
	Ранг, привласнений фактору експертом				
i1	2	3	1	3	4
i2	2	3	1	1	3
i3	1	1	2	1	3
i4	2	2	2	3	1
i5	2	1	4	2	3
i6	2	3	3	2	1
i7	2	2	3	1	3
i8	1	3	2	1	1
i9	2	2	3	1	4
i10	2	2	3	2	3
i11	1	2	3	3	2
i12	3	2	1	1	1
i13	2	2	2	3	3
i14	2	1	3	2	3
i15	1	1	4	2	3
$\sum_i r_{ij}^* = h_i$	27	30	37	28	38

Однак для більш точної кількісної оцінки результатів експертного опитування визначають коефіцієнти узгодженості думок експертів, розраховується коефіцієнт середньої узгодженості r :

$$r = 1 - \left[\frac{2m(2n+1)12 \sum_{i=1}^n (\sum_{j=1}^m r_{ij})^2}{(m-1)9n - 10m(m-1)n(n^2-1)} \right]$$

Коефіцієнт конкордації W , який враховує розкид результатів опитування від середнього рівня,

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^n a_i^2}{m^2(n^3 - n)}$$

Причому

$$a_i = \sum_{j=1}^m \frac{r_{ij} - m(n-1)}{2}$$

Значення $W=0$ відповідає випадку, коли думки експертів розходяться, при $W=1$ думки абсолютно узгоджені.

Показником представництва експертів є рівень значущості коефіцієнта конкордації. При численному колективі фахівців з оцінки рівня значимості використовують розподіл Пірсона (χ^2) у числі ступенів свободи $\nu=n-1$.

Аналіз показує, що коефіцієнт конкордації та значення критерію Пірсона зменшуватиметься зі збільшенням глибини прогнозу [8]. Зрозуміло, що при значному періоді прогнозування експертам набагато важче передбачити ступінь впливу того чи іншого чинника вирішення поставленого завдання. Це твердження найбільшою мірою відповідає прогнозу кількісних показників, сильніше схильних до непередбачуваних змін з часом.

Таким чином, за результатами експертної оцінки особливостей транспортно-технологічних схем підготовки шахтного поля та монтажно-демонтажних операцій, встановлено, що для умов Західного Донбасу найбільш перспективними є варіанти із застосуванням підвісного дизельного монорейкового локомотива та самохідних машин. Як додатковий тип транспорту для прискореної підготовки виїмкового стовпа та введення лави в експлуатацію, за оцінкою експертів, рекомендується застосовувати дизельні локомотиви із зубчастим зачепленням.

Перелік посилань

1. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України. Про внесення змін і доповнень до Розділу "Вугільна промисловість". Випуск 5 "Гірничодобувна промисловість". НАКАЗ N 710. (2013).
2. Борzych А.Ф., Кузьменко А.М., Сафонов В.И., Рябичев В.Д. Монтаж и демонтаж очистных механизированных комплексов угольных шахт. *Восточноукр. нац. ун-т им. Владимира Даля. – Донецк: Норд-Пресс, 2008. – 265 с.*
3. Ширин Л.Н., Расцветаев В.А., Коваль А.И. Повышение эффективности работы монорельсовых дорог при подготовке запасов угля к очистной выемке монография. *М-во образования и науки Украины; Нац. горн.ун-т. – Д.: НГУ, 2014. – 144 с*
4. Денищенко А.В. Обоснование параметров и технологических схем применения канатных напочвенных дорог при проведении горных выработок: дис. ... канд. техн. наук: 05.05.06: защищена 06.10.99 / Денищенко Александр Валерьевич; *Нац. горн.акад. Украины. – Д., 1999. – 122 с.*
5. Tadolini S. C. Ground Control Support Considerations for Pre-Driven Longwall Recovery Rooms. *Ph. D. Dissertation submitted to College of Engineering and Minerals Resources. – Morgantown: West Virginia University, 2003. – 163 p.*
6. Fiscor S. Longwall Operators Scale Back Production. *Coal Age*, 2016. – pp. 18 – 22.
7. Oyler D. and all. International Experience with Longwall Mining into Pre- driven Rooms. *Proceedings 17th International Conference on Ground in Mining. – Morgantown, 1998, pp. 44 – 53.*
8. Грабовецький Б.Є. Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання : монографія. *Вінниця ВНТУ, 2010. – 171 с.*

УДК 622.24.

Голенок А.В. студент гр. 185-18-2 ГРФ

Науковий керівник: Хоменко В.Л., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ГАЗОНАФТОПРОЯВІВ ТА СПОСОБИ ЇХ ВИЯВЛЕННЯ

Однією з основних умов виникнення газонафтоводопроявів є надходження пластового флюїду в стовбур свердловини внаслідок перевищення пластовим тиском вибійного. Можливе виникнення газонафтоводопроявів і за наявності достатнього протитиску на продуктивний пласт внаслідок надходження пластового флюїду в стовбур свердловини внаслідок дифузійних чи осмотичних процесів, гравітаційного заміщення, контракційних ефектів, високої швидкості розбурювання газонасичених порід тощо.

Виникнення та розвиток газонафтоводопроявів через невірноваженість пластового тиску гідростатичним тиском стовпа розчину в стовбурі свердловини може бути наслідком:

- помилок у прогнозуванні пластових тисків чи визначенні проектної щільності бурового розчину;
- тектонічних порушень у районі бурових робіт та розкриття зон з аномально високим пластовим тиском;
- розбурювання несумісних інтервалів буріння (гідророзрив, поглинання - зниження гідростатичного тиску стовпа бурового розчину на продуктивний горизонт);
- помилок щодо глибини залягання продуктивних відкладень;
- недостатнього оперативного контролю за поточними змінами пластових тисків внаслідок законтурного заводнення та інших факторів;
- використання бурового розчину або рідини глушіння свердловини із заниженою густиною;
- зниження гідростатичного тиску стовпа розчину через падіння рівня свердловини в результаті поглинання;
- зниження гідростатичного тиску стовпа розчину через недолив свердловини під час підйому колони труб;
- зниження щільності бурового розчину при його хімічній обробці;
- зниження гідростатичного тиску стовпа розчину через перетікання, обумовлених різницею щільностей розчину в трубному та затрубному просторах;
- зменшення вибійного тиску при установці рідинних ванн з низькою щільністю розчину при ліквідації прихватів;
- зниження вибійного тиску внаслідок прояву ефектів поршнювання при підйомі бурильної колони з сальником, завищених швидкостях підйому труб, зростанні структурно-механічних та реологічних параметрів бурового розчину;
- розгазування розчину в привибійній частині внаслідок тривалих простоїв свердловини без промивань;
- руйнування зворотних клапанів бурильних або обсадних колон у процесі їх спуску;
- порушення цілісності обсадних або бурильних колон при їх спуску в свердловину без заповнення їх промивною рідиною;
- неякісного кріплення технічних колон, що перекривають газонафтоводонасичені напірні горизонти.

Розглянемо причини виникнення відкритих фонтанів. Зокрема до них відносяться такі.

Невідповідність конструкції свердловини фактичним гірничо-геологічним умовам.

Невідповідність характеристик міцності встановленого проти-викидного обладнання фактичним тискам, що виникають у процесі ліквідації газонафтоводопроявів.

Низька якість монтажу противикидного обладнання, недотримання встановлених умов його експлуатації.

Відступи від проектної конструкції свердловини, порушення технічних умов згвинчування обсадних труб (недопуск колон до проектних позначок, негерметичність різьбових з'єднань тощо).

Невідповідність розміру плашок превентора діаметру труб, що спускаються (піднімаються). Зрив плашок превентора при розходженні колони труб.

Недостатня дегазація розчину у разі виникнення газонафтоводопроявів.

Несвоєчасність виявлення виникнення газонафтоводопроявів.

Зниження міцності обсадної колони внаслідок її зношування при спуско-підйомних операціях.

Неякісне цементування обсадних колон.

Відсутність у компонованні бурильної колони шарового крана або зворотного клапана.

Ознаками виникнення та розвитку газонафтоводопроявів є:

- невідповідність кількості закачуваного в свердловину і бурового розчину, що виходить з неї, зміна рівня бурового розчину в приймальних ємностях у процесі буріння;

- збільшення обсягу (рівня) розчину у приймальних ємностях при бурінні чи проведенні спуско-підйомних операцій;

- підвищення витрати (швидкості) потоку бурового розчину, що виходить зі свердловини;

- невідповідність обсягів металу піднятих (спущених) труб і доливається (витісняється) в свердловину (зі свердловини) рідини;

- підвищення газовмісту в промивній рідині;

- зниження густини бурового розчину;

- надходження рідини зі свердловини при непрацюючих насосах;

- різке зростання механічної швидкості при постійних параметрах режиму буріння;

- зміна тиску на насосах за інших рівних умов їх роботи;

- збільшення крутного моменту на роторі;

- зниження рівня стовпа розчину в свердловині при технологічних зупинках.

Системи оперативного виробничого контролю за станом профілактичної роботи з попередження газонафтоводопроявів та відкритих фонтанів повинні забезпечувати перевірку надійності та ефективності заходів протидії можливим причинам виникнення аварійних ситуацій, у тому числі щодо використання та реєстрації прямих та непрямих ознак виникнення та розвитку газонафти.

Контроль за свердловиною повинен включати три стадії (лінії) захисту:

- перша лінія захисту - запобігання припливу пластового флюїду в свердловину за рахунок підтримки достатнього гідростатичного тиску стовпа рідини;

- друга лінія захисту - запобігання надходженню пластового флюїду в свердловину за рахунок використання гідростатичного тиску стовпа рідини та противикидного обладнання;

- третя лінія захисту (захист від відкритого викиду) - ліквідація газонафтоводопроявів стандартними методами та забезпечення можливості відновлення першої лінії захисту.

Гребьонкіна Т.О. студентка гр. 185-18-2 ГРФ

Науковий керівник: Пашенко О.А., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АПАРАТІВ У НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ

Нафтогазовий сектор – комплексний напрямок, у межах якого проводяться різні види роботи: починаючи з розвідки місцевості, геодезичної зйомки і до контролю за функціонуванням нафтогазових об'єктів. Використання безпілотних апаратів відкриває нафтогазовим підприємствам широкі можливості: від підготовчих геодезичних робіт до моніторингу бурових установок та магістральних трубопроводів, контролю над витоками, ремонтом устаткування, тощо.

Впровадження дронів у діяльність нафтогазових підприємств відчутно знижує витрати на контрольні заходи щодо моніторингу безпечного та продуктивного функціонування об'єктів, а також підвищує продуктивність наглядових робіт. Безпілотники дозволяють оперативно збирати необхідні відомості, проникаючи у важкодоступні місця, куди не здатні потрапити класична техніка чи людина. Цільове навантаження, встановлене на борту, визначає функціональні можливості безпілотних авіаційних систем. Залежно від мети можуть використовуватись різні види обладнання для фото-, відео- або мультиспектральної зйомки, проведення тепловізійного та УФ-контролю, аналізу складу газу, повітряного лазерного сканування.

Застосування безпілотників виправдано на всіх етапах ведення нафтогазових робіт:

Попередня геологічна розвідка місцевості - дрони застосовуються як ефективні інструменти збирання топографічних даних. Обладнані високоякісною фото- та відеотехнікою апарати дозволяють отримати повну та якісну інформацію про цікаву ділянку з подальшим упорядкуванням ортофотопланів, 3D-моделей місцевості та ін.

Управління будівельними та ремонтними роботами - безпілотники збільшують ефективність моніторингу будівельних робіт на родовищах. Завдяки високим технічним характеристикам апаратів нагляд можна автоматизувати.

Контролює процес нафтопереробки - використання дронів робить управління усіма елементами нафтопереробки результативнішим. Йдеться про перевірку стану трубопроводів, контроль за запасами та якістю виконуваних на ділянках робіт. Окрема перевага безпілотників – здатність проникати у важкодоступні місця та робити якісні знімки у будь-яких умовах. Ці властивості дозволяють своєчасно виявляти несправності навіть на найвіддаленіших об'єктах, стежити за поломками та витоками. БПЛА оперативно збирають інформацію та передають її для аналізу оператору.

Контроль за екологічним впливом - серед можливого технічного оснащення дронів доступні програми, що вимірюють рівень негативного впливу на довкілля. Наприклад, вегетаційний індекс, який виявляє галузі підвищеного впливу на природу.

Охорона території - регулярні польоти безпілотників гарантують захист від проникнення на територію сторонніх осіб.

Можливість швидкого реагування за умов позаштатних ситуацій - дрони збирають та передають інформацію у найкоротші терміни, що дозволяє приймати оперативні рішення щодо усунення проблем.

Обстеження факелів - ключовий спосіб застосування безпілотників у нафтогазовій промисловості. В основі роботи дронів – збір топографічних даних для подальшого створення 3D-моделей з метою проектування можливих аномалій у функціонуванні бурової системи.

Пошук витоків нафти - регулярність контрольних польотів безпілотників та здатність виконувати якісні знімки незалежно від віддаленості об'єкта та умов видимості допомагають виявляти виток нафти та газу на ранніх стадіях. Дрон виконує зйомку камерою високої роздільної здатності (тепловізором за необхідності), після чого дані обробляються та аналізуються.

Пошук врізок - ще один напрямок використання дронів – боротьба з крадіжкою нафти та газу. Безпілотники здійснюють обльоти та виявляють самовільні підключення до трубопроводів.

Основні переваги БПЛА:

Оперативність збирання даних - дрону вистачає 5 днів для отримання відомостей, які людина збиратиме протягом 8 тижнів.

Перевірка смолоскипів без припинення роботи апаратури - для моніторингу функціонування факелів безпілотниками не потрібне припинення роботи системи, що допомагає уникнути додаткових фінансових втрат, пов'язаних із простоєм обладнання.

Контролює дефекти в динаміці - дрони виконують високоякісні знімки у будь-яких ракурсах та проекціях, що дозволяє відслідковувати найменші зміни у стані обладнання.

Швидке оброблення інформації з наочними результатами - отримані дроном відомості обробляються програмним забезпеченням автоматично. Підсумкові результати представлені у вигляді графічного звіту, де кожен дефект відзначений окремим кольором.

Таким чином при використанні безпілотників:

- Підвищується ефективність та безпека роботи.
- Здійснюється регулярний контроль за станом обладнання та нафтової системи запобігає можливим аваріям.
- Збільшується фінансовий зиск.
- Купівля та експлуатація безпілотників обходиться в десятки разів дешевше за застосування пілотованої техніки.

Нафтогазова промисловість характеризується високовитратною діяльністю. Тільки на контрольні заходи (моніторинг стану об'єктів, пошук несправностей тощо) корпорації витрачають мільйони доларів. Використання безпілотників як альтернативи традиційним способам контролю допомагає знизити витрати вдесьтеро.

Перелік посилань

1. Knysh B.P., Brovko P.V. & Popil D.S. (2017). The classification of the certain types of the unmanned aerial vehicles. Modern engineering and innovative technologies. (2 /1), 34-39. <https://doi.org/10.21893/2567-5273.2017-02 -01 -004>.
2. Коровяка, Є.А., Ігнатов, А.О., Расцветаев, В.О. (2021). Особливості бурових робіт при інженерних вишукуваннях і підготовці територій. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, 24, 102-113. http://www.ism.kiev.ua/images/24_2021.pdf
3. Микийчук М. М. & Зіганшин Н. С. (2018). Метрологічне забезпечення моніторингу з використанням безпілотних літальних апаратів. Вимірювальна техніка та метрологія. (79/4), 47–53.
4. Neumann P.P., Bennetts V.H., Lilienthal A.J., Bartholmai M. and Schiller J.H. (2013), Gassourcelocalizationwith a micro-droneusing bio-inspired and particle filter-based algorithms. Advanced Robotics. № 27:9. pp. 725-738. DOI: <https://doi.org/10.1080/01691864.2013.779052>

Дмитрук О.О., ст. викладач кафедри нафтогазової інженерії та буріння, Яворська
В.В. студентка гр. 185м-21з-1 ФПНТ
(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ДО ПИТАННЯ РОЗРОБКИ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ДІАГНОСТУВАННЯ ТА КЕРУВАННЯ БУРОВИМИ УСТАНОВКАМИ

В сучасних умовах науково-технічного розвитку виникає наявна потреба у постійному вдосконаленні автоматизації виробничих процесів у різних галузях промисловості. Тільки на підставі якісного наукового дослідження прогресивних технологій можна найбільш ефективно і достатньо швидко розв'язувати задачі щодо підвищення продуктивності та поліпшення якості виконуваних робіт, зниження загальної вартості, забезпечення зростаючої потреби в мінеральній сировині, а також розвивати і зміцнювати матеріально-технічну базу промисловості України. Широке впровадження у виробництво цифрових технологій, особливо персональних комп'ютерів, дає змогу розв'язувати технологічні задачі з постійним вдосконаленням. Зокрема це стосується і бурових установок різноманітного призначення. Буровою установкою називають комплекс наземних споруд, бурового та енергетичного обладнання, за допомогою яких виконуються всі роботи зі спорудження свердловини. До складу комплексу входять: буровий агрегат, вишка або щогла, бурова будівля, транспортна база та інші [1 – 5].

В останній час велика увага приділяється розвитку оптимального керування, заснованого на сполученні варіаційних методів, теорії автоматичного керування і методів обчислювальної математики. Вимоги підвищення точності та ефективності технологічних і виробничих процесів, а також технічних пристроїв обумовлюють застосування оптимальних і адаптивних систем керування. Загальний розвиток промислових установок і виробничих процесів відбувався паралельно розвитку автоматики, що обумовлювало пристосовування до існуючих умов роботи автоматизованих об'єктів. Після цього зважувалася задача комплексної автоматизації виробничих і технічних процесів. Розвиток комплексної автоматизації ґрунтується на переході до нових, більш досконалих технологічних процесів у безперервно-потоківій формі. У зв'язку з цим подальший розвиток теорії і практики автоматичного керування пов'язано з виявленням граничних можливостей систем і побудовою систем оптимальних за будь-яким техніко-економічним показником. У цьому випадку до поняття оптимальності приходять при намаганні вирішити існуючі технологічні задачі. Застосування принципу оптимальності у техніці дозволяє здійснити оптимальне діагностування і керування різними технічними пристроями і технологічними процесами, тобто для заданого об'єкта керування та умов його роботи забезпечити найкращі показники якості роботи, що характеризують його режим. Оптимальне керування широко використовується в період комплексної автоматизації технологічних і виробничих процесів чи складних технічних пристроїв. При цьому розглядається задача оптимізації режимів з урахуванням обмежень, обумовлених умовами роботи керування об'єкта. Це стосується і задач, які пов'язані зокрема і з буровими роботами.

При розробці автоматизованих систем насамперед постає основне завдання: система повинна виконувати функціональне призначення, яке обумовлено метою керування. Іноді може бути поставлено більш-складне завдання: розробити автоматичну систему з найкращими показниками якості. Для розробки таких систем зазвичай застосовують принцип оптимальності, що дозволяє забезпечити найкраще виконання мети керування. Розробка системи, що задовольняє поставленим вимогам,

це задача синтезу оптимальної системи. Рішення задачі синтезу оптимальної системи починають з опису заданих реальних елементів системи математичними співвідношеннями. Далі встановлюють обмеження, що мають, для координат системи та аналізують характеристики сигналів зовнішніх впливів, а також складають математичний вираз заданого критерію якості. Після того як задача синтезу математично сформульована, її вирішують відповідними математичними методами, у результаті чого знаходять функцію керування з умови мінімуму або максимуму показника якості, що визначає оптимальний режим роботи об'єкта, який розглядається. Завдання оптимального діагностування і керування системи складається в досягненні екстремального значення показника ефективності (критерію якості), що виступає в цьому випадку в ролі цільової функції оптимального керування. Задача математичного опису цільової функції оптимального керування складається у формуванні вимог, що пропонуються до системи керування, тобто у виразі їх в термінах логіки та математики.

Наведені вище дії необхідні для подальшого вдосконалення розробки програм щодо забезпечення ранньої діагностики стану бурових установок з метою запобігання виникнення і наступного розвитку аварійних ситуацій. Зокрема це забезпечує оптимальне керування технологічними процесами буріння відповідно до інтегрованого критерію якості за точністю та мінімальними витратами [4, 5].

Це передбачає виконання низки досліджень з подальшою розробкою програмного забезпечення автоматизованої системи діагностування і керування, зокрема у межах використання бурових установок. Також необхідно зазначити, що це вимагає розглянути питання аналітичного конструювання оптимальних регуляторів методом динамічного програмування, синтезу квазіоптимальних регуляторів і дослідження їх стійкості, а також питання самоналаштування коефіцієнта посилення квазіоптимального регулятора. У свою чергу це вимагає певних дій для забезпечення ранньої діагностики стану бурової установки з метою запобігання виникнення аварійних станів і забезпечення оптимального управління технологічними процесами буріння у відповідності з інтегрованим критерієм якості за точністю та зменшенню загальних витрат.

Перелік посилань

1. Ігнатов, А.О., Коровяка, Є.А., Расцветаев, В.О., Яворська, В.В., Дмитрук, О.О., Шипунов, С.О. (2021). Основні особливості бурових робіт при спорудженні викривлених свердловин. Збірник наукових праць НГУ, 65, 142-154. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/65.142>
2. Ігнатов, А.О., Яворська, В.В., Аскеров, І.К. Визначення характеристичних параметрів модернізованих конструкцій опорних вузлів бурових доліт Тези Abstracts of IV International scientific and practical conference «Prospects and achievements in applied and basic sciences» (February 9-12, 2021) Budapest, Hungary 2021. P. 639-644.
3. Коровяка, Є., Білецький, В., Расцветаев, В., Калюжна, Т., Яворська, В. (2021). Нові підходи щодо застосування програмного забезпечення для підготовки фахівців спеціальності 185 «нафтогазова інженерія та технології» в НТУ «Дніпровська політехніка». Український гірничий форум – 2021. Матеріали міжнародної конференції. 4-5 листопада 2021 р. – Дніпро: Журфонд, 2021. – С. 33 – 43.
4. Мещеряков, Л.І., Яворська, В.В. (2004). Програмне забезпечення оптимальної автоматизованої системи діагностування і керування буровими установками. Гірничо-електромеханіка та автоматика, 72, 74-80. <https://gea.nmu.org.ua/ua/ntz/arch.php>
5. Дудля М.А., Мещеряков Л.І. Діагностика та проектування бурових машин і механізмів: – Навч. посібник. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2004. – 267 с.

Думенко Г.А., аспірантка

Науковий керівник: Зезекало І.Г., д.т.н., професор кафедри нафтогазової інженерії та технологій

(Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка", м. Полтава, Україна)

ПНЕВМОРОЗУЩІЛНЕННЯ КОЛЕКТОРІВ ЯК ОДИН З МОЖЛИВИХ МЕТОДІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ РОБОТИ НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

При розробці нафтогазових родовищ України одним з найголовніших завдань є підтримання коефіцієнту вуглеводовіддачі на високому рівні, що забезпечить рентабельність видобутку та енергонезалежність нашої держави. Більша частина нафтогазових родовищ знаходиться у стані виснаження, а основний експлуатаційний фонд свердловин відрізняється значною обводненістю продукції, тому відкриття і розробка нових і дорозвідка відкритих родовищ є пріоритетною задачею енергетичного комплексу.

Нині у розвідку та дорозвідку залучаються все більш глибоко залягаючі горизонти, які значно відрізняються фільтраційно-ємнісними характеристиками від продуктивних горизонтів, що вже тривалий час знаходяться у розробці та відносяться до стратиграфічно молодших нафтогазоносних комплексів.

Як теригенні, так і карбонатні колектори глибоких зон внаслідок дії геостатичного тиску відрізняються значним ущільненням скелету породи, а отже зменшенням проникності та у висновку, коефіцієнту вуглеводовіддачі.

Велику роль у латеральному переміщенні вуглеводнів по колекторах має капілярний тиск, який у гідрофільному середовищі перешкоджає руху потоку вуглеводнів, міцно утримуючи їх у пустотному просторі породи [1]. Гідрофільність колектора в свою чергу пов'язана зі складом породи – чим більше вмісту глинистої складової (зокрема, монтморилоніту), кварцу та польового шпату, тим більш гідрофільною є порода.

У фонді «старих» свердловин однією з основних причин втрати продукції є техногенний фактор високої водонасиченості привибійної зони пласта (ПЗП). Капілярно утримувана вода надходить до колектора різними шляхами протягом всього процесу будівництва свердловини та у процесі її експлуатації: як фільтрат бурового розчину, у процесі перформації, як рідина глушіння, як природна вода при міжпластових перетоках, як робоча рідина при процесах інтенсифікації роботи свердловини.

Для подолання негативних явищ, які з часом розвиваються у пористому середовищі колектора, застосовують низку методів, що покращують проникність породи у привибійній зоні пласта, полегшують притік вуглеводнів до вибою свердловини та підвищують коефіцієнт нафтогазовилучення. Це різноманітні теплові, фізичні, хімічні методи та застосування комплексно кількох методів одночасно.

В умовах сьогодення на родовищах України найбільш широкого застосування набули хімічні методи, в особливості застосування сумішей кислот при соляно-кислотній обробці пластів, та фізичні методи, зокрема гідравлічний розрив пласта з використанням розклинюючих агентів. У більшості випадків ці методи є ефективними, але вони мають як ряд переваг, так і ряд недоліків, в особливості здорожчання процесу освоєння, екологічні ризики, обводненість та можлива повторна кольматация привибійної зони пласта.

Авторами пропонується для розущільнення пластів та подолання негативних наслідків довготривалої розробки застосувати пневморозрив пласта. Метод розущільнення порід газами застосовувався на території України ще у 80-х рр. для дегазації вугільних пластів Донбасу [2], але використання його як основного для розкриття нафтогазових колекторів не проводилося. Його перевагами є дешевизна у порівнянні з традиційним гідророзривом, відсутність необхідності вводити в процес великі об'єми води, екологічна

безпе́чність, можли́вість застосовувати доступні газові агенти, такі як топкові гази, вуглекислий газ, азот.

Медот пневморозриву стане особливо ефективним на родовищах з аномально низькими пластовими тисками при розблокуванні продуктивних пластів, які при первинному розкритті виявилися закольматованими глинистою фазою. Усі інші методи для таких пластів виявляються малоефективними і свердловини у більшості своїй лишаються низькодебітними або не дають продукції взагалі. Даний метод також є єдиним, який може застосовуватись для виснажених родовищ у пластах з низькими пластовими тисками.

Застосування технології пневматичного розриву потребує ретельного дослідження низки параметрів системи, пов'язаних із виникненням тріщини та її розмірами, визначення пропускної здатності породи та швидкості фільтрації флюїдів після проведення пневматичної дії на пласт.

Для подолання капілярних сил, зниження міжфазового натягу на межі «порода-флюїд» та збільшення швидкості фільтрації флюїду через матрицю породи при пневморозриві вирішено використовувати поверхнево-активні речовини (ПАР), що працюють також як гідрофобізатор колектора [3].

На даний час у нафтогазовій промисловості на практиці використовуються комбінації різних видів поверхнево-активних речовин, або комбінація поверхнево-активної речовини з полімерами, солями, кислотами. Як гідрофобізатори часто застосовують катіонактивні ПАР та кремнійорганічні речовини.

Фільтраційні експерименти виконуватимуться спочатку на насипних моделях пласта, а при позитивних результатах обраних композицій хімреагентів – на природних зразках кернів. Експерименти з фільтрації не проводяться повторно на одній моделі керну, оскільки у ході експерименту поверхнево-активні речовини адсорбуються на поверхні скелету породи, змінюючи його властивості. Тому при підборі композицій поверхнево-активних речовин, які б задовольняли висунуті вимоги до збільшення швидкості фільтрації, повинні використовуватись завжди нові насипні моделі. Для наближення до реальних умов колектора моделі пластів виготовлятимуться з реальних зразків кернів нафтогазових родовищ, подрібнених до відповідної фракції.

У ході роботи планується підбір оптимального газового агента для проведення пневморозриву, дослідження на моделях кернів глибини створеної тріщини та мінімально необхідних тисків, дослідження максимально допустимих термобаричних умов пласта для ефективного виконання робіт по розушільненню порід. Особливості розробки газоконденсатних пластів передбачають певні вимоги до застосовуваних у породі ПАР, як то винесення водо-конденсатної суміші з пласта, яка зменшує при експлуатації коефіцієнт вилучення вуглеводнів. Тому підбір оптимальних хімреагентів є одним з ключових моментів у подальших дослідженнях фільтраційної здатності на насипних моделях пласта та реальних кернах.

Отримані результати досліджень допоможуть вивести основні критерії застосування методу пневморозриву для розклинювання традиційних колекторів та горизонтів, що підлягали тривалій кольматації при розробці.

Перелік посилань

17. Лукин А.Е. О природе и перспективах газоносности низкопроницаемых породосадочной оболочки Земли. Допов. Нац. акад. наук Укр. 2011. № 3. С. 114—123.
18. Пат. 48284, Україна : МПК C10J 1/00, E21C 41/00. Спосіб пневморозушільнення вугільних пластів / С.В.Гошовський, І.Г. Зезекало, В.Д. Пасічник. – заявл. 29.09.2009; опубл. 10.03.2010. Бюл. № 5, 2010 р. – 3 с.
19. Кондрат О.Р. Експериментальні дослідження витіснення сконденсованих вуглеводнів з газоконденсатних родовищ розчинами ПАР / О.Р.Кондрат// Нафтова і газова промисловість. – 2000. – №1. – С.34-38.

УДК 622.244.442

Дяченко Ю.Г., аспірантка**Науковий керівник: Дмитренко В.І., к.т.н., доцент, доцент кафедри нафтогазової інженерії та технологій Навчально-наукового інституту нафти і газу (Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка", м. Полтава, Україна)**

ВПЛИВ РОСЛИННИХ ОЛІЙ НА АНТИФРИКЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ БУРОВИХ РОЗЧИНІВ

Антифрикційні та протиприхватні властивості бурових розчинів значною мірою визначають успішність буріння свердловин, що іноді може здійснюватися в складних геолого-технічних умовах. Дані властивості промивних рідин покращуються, як правило, введенням мастильних добавок, широкий асортимент яких використовується у вітчизняній та зарубіжній буровій практиці. Екологічно чистою та перспективною сировиною для одержання мастильних добавок є продукти рослинного походження – олії [1, 2].

У багатьох регіонах України (зокрема, і в Полтаві) є олійноекстракційні заводи продукція та відходи яких можуть бути використанні як основа чи складова мастильної добавки.

Метою даної роботи є поліпшення антифрикційних властивостей бурових розчинів на водній основі (прісний, мінералізований та соленасичений розчини) із застосуванням реагентів на основі природної сировини.

Досліджували змащувальні властивості рицинової, конопляної, рапсової, соєвої, гірчичної, соняшnikової, кукурудзяної олії та змащувальні властивості продуктів від виробництва соняшnikової олії, таких як soapсток, гідрофуз, фосфатний концентрат і жирні кислоти.

Дослідження проведені у сертифікованій лабораторії бурових та тампонажних розчинів з використанням стандартних методик API для дослідження бурових розчинів на водній основі показала, що найкращими змащувальними властивостями проявляє гірчична, кукурудзяна, соєва, рицинова, соняшnikова олії та гідрофуз. Оцінивши ефективність, доступність та вартість олій для подальших досліджень використали сиродавлену соняшnikову та рицинову олії. Концентрації олії у бурових розчинах склали: 0,5, 1, 1,5, 3 і 5%.

За результатами досліджень найкращу сумісність соняшnikової олії спостерігали з соленасиченим буровим розчином (рис. 1).



Рисунок 1 – Вплив % – концентрації соняшnikової олії на соленасичений розчин
Матеріали XII Всеукраїнської науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених «Наукова весна» 2022

З графіку видно, що оптимальна концентрація мастильної добавки становить 1,5%. Відповідно, найкращим показником антифрикційних властивостей володіє даний розчин з 1,5% вмістом мастильної добавки.

Найкращу сумісність рицинової олії спостерігали з прісним буровим розчином (рис. 2).



Рисунок 2 – Вплив % – концентрації рицинової на прісний розчин

З графіку видно, що оптимальна концентрація мастильної добавки до розчину становить 1%. Відповідно, найкращим показником антифрикційних властивостей володіє даний розчин з 1% вмістом мастильної добавки.

Висновки:

1. В результаті досліджень було проаналізовано основні властивості та параметри водно-глинистих бурових розчинів із використанням стандартних методик АРІ, що дало можливість визначити для якого типу розчину більш сприятливе додавання мастильних добавок соняшникової та рицинової природних олій.

2. Встановлено, що добавки соняшникової олії ефективно знижують коефіцієнт тертя фільтраційної кірки у соленасиченому буровому розчині, і не здійснюють негативного впливу на основні властивості розчину. Рекомендована добавка цього реагенту до бурового розчину складає 1,5 %.

3. Встановлено, що добавки рицинової олії ефективно знижують коефіцієнт тертя фільтраційної кірки у прісному буровому розчині, і не здійснюють негативного впливу на основні властивості розчину. Рекомендована добавка цього реагенту до бурового розчину складає 1%.

Перелік посилань

1. Бакулін, Є.М. Екологічні аспекти виробництва та застосування змащувальних добавок до бурових рідин / Є.М. Бакулін. – Науковий вісник ІФНТУНГ. 2013. – 69 с.

2. Орлов, С.И. Отечественные экологически чистые смазки для бурения на суше и на море [Электронный ресурс] / С.И. Орлов, Л.А. Бельская, А.Н. Ананьев, И.В. Зобин. – Журнал «Строительство нефтяных и газовых скважин». – 2005. – 54 с.

3. Osode, P. I, Hussain, H. A, Bataweel, M. A, Babbington, J. F. Drill-in Fluids Design and Selection for a Low-Permeability, Sub-Hydrostatic Carbonate Reservoir Development, Paper presented at the SPE Abu Dhabi International Petroleum Exhibition & Conference, Abu Dhabi, UAE. 2016.

Єгорченко Р.Р. аспірант гр. 185 А– 18

Науковий керівник: Ширін Л.Н. професор кафедри транспортних систем та технологій
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СПОРУДЖЕННЯ ДЕГАЗАЦІЙНИХ ГАЗОПРОВОДІВ З КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ДІЮЧИХ ШАХТ

При інтенсивній розробці газоносних вугільних пластів у складних гірничо-геологічних умовах на технічний стан шахтних дегазацийних газопроводів суттєво впливає корозія та здимання порід підшви. Саме тому актуальним питанням є впровадження сучасних газотранспортних систем з композитних матеріалів, термін експлуатації яких досягає 60 років.

Дослідженнями [1] встановлено, що застосування композитних трубопроводів у системах дегазации вугільних шахт є перспективним з технічної та економічної точок зору. Порівняно із традиційними сталевими трубопроводами, композитні мають на порядок менший коефіцієнт гідравлічного опору, меншу кількість стикових з'єднань і не підлягають корозії, що суттєво знижує аеродинамічний опір газопроводу, і як наслідок енергетичні витрати на транспортування метаноповітряної суміші. Аналіз техніко-економічних показників трубопроводів з композитних матеріалів показав, що основною перешкодою для їх застосування є відносно більша їх вартість у порівнянні зі сталевими аналогами. Однак невисока вага полімерних труб, можливість транспортування їх у бухтах та простота роботи з ними дозволяють нести менші витрати на доставку та монтаж шахтних дегазацийних газопроводів (рис. 1).

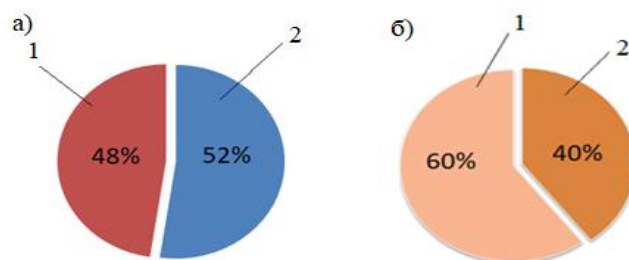


Рисунок 1 – Порівняльні показники витрат на спорудження трубопроводів зі сталевих та композитних матеріалів: а – вартість труб: 1 – сталевих; 2 – полімерних; б – витрати на монтаж трубопроводу: 1 – сталевих; 2 – з композитних матеріалів

Згідно з діючою в галузі системою «ПАКОД» доставка сталевих труб з поверхні в шахту і по гірничим виробкам проводиться відповідно з правилами транспортування довгомірних вантажів. Доставка ж довгомірних труб з композитних матеріалів в шахту виконується в бухтах, а споруджені з них газопроводи мають значно меншу кількість стикових з'єднань ланок труб, що сприяє зниженню витрат на монтажні роботи та підвищує їх надійність при експлуатації. Як наслідок значно знижується вартість змонтованого погонного метра газопроводу з композиційних матеріалів і стає меншою порівняно зі сталевим.

До переваг труб з композитних матеріалів слід також віднести їх корозійостійкість. Експериментально встановлено [2], що агресивне шахтне середовище провокує значні корозійні руйнування сталевих дегазацийних газопроводів, які суттєво впливають на їх технічний стан і знижують експлуатаційні показники.

З урахуванням наведених чинників та рекомендацій [3] проведено порівняльну оцінку ефективності впровадження інноваційного проекту щодо спорудження

дегазаційного газопроводу з композитних матеріалів відповідно до умов шахти «Краснолиманська».

Розрахунок ефективності (E_T) застосування газопроводу з композитних матеріалів на різних стадіях оцінки проведено за виразом [4]:

$$E_T = \sum_t^T \frac{V_t}{(1 + E)^{t-t_0}}, \text{ тис. дол.} \quad (1)$$

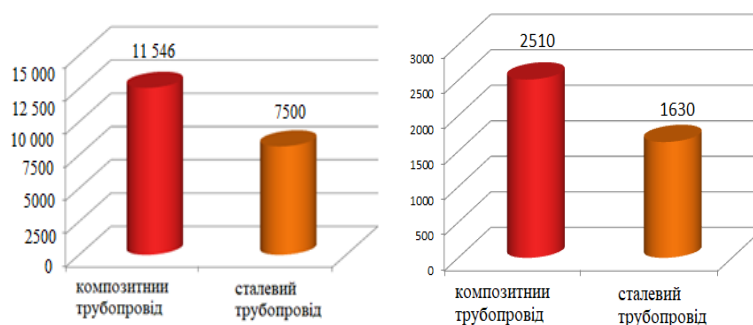
де V_t – грошові вкладення підприємства від впровадження проекту у t -му році розрахункового періоду; E – норма дисконту, відносні одиниці (в.о.), що враховує зменшення цінності пізніших витрат; t_0 – витрати у базисний момент часу, здійснюваних у момент t .

Індекс ефективності (IE_p) шахтної дегазаційної системи з використанням композитних труб визначається як:

$$IE_p = \frac{E_T}{\sum_t^T \frac{K_t}{(1 + E)^{t-t_0}}} + 1, \quad (2)$$

де K_t – капітальні вкладення, пов'язані з реалізацією проекту.

Порівняльний аналіз показників ефективності варіантів монтажу газопроводів з композитних матеріалів та сталевих наведено на рис. 2.



а) ефективність трубопроводу E_T , тис. дол.

б) індекс ефективності IE_p , в.о.

Рисунок 2 - Показники ефективності впровадження газопроводів: ефективність трубопроводу E_T (а), індекс ефективності IE_p (б)

Встановлені показники (E_T) та (IE_p) свідчать, що композитні труби в 1,5 рази ефективніші з економічного погляду та мають індекс ефективності на 40 % більший порівняно зі сталевими системами.

Саме тому застосування композитних трубопроводів у системах дегазації вугільних шахт є перспективним з технічної та економічної точок зору.

Перелік посилань

- Shirin L. N., Bartashevsky S. E., Denyshchenko O. V. & Yegorchenko R. R.. (2021). Improving the capacity of mine degassing pipelines. *Naukovyi visnyk natsionalnoho hirnychoho universytetu*, 6, 72 – 77. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-6/072>.
- Ширін Л.Н., Єгорченко Р.Р., & Сергієнко М.І. (2021). Особливості діагностики технічного стану транспортно – технологічної системи «шахтний газопровід – гірничавиробка». *НТЖ «ГЕОІНЖЕНЕРІЯ», Київ: КІП ім. Ігоря Сікорського, вип.6*, 28- 37. [doi: https://doi.org/10.20535/2707-2096.6.2021.241823](https://doi.org/10.20535/2707-2096.6.2021.241823)
- Методика оцінки ефективності виконання інноваційних проектів та діяльності технологічних парків, К.: 2005
- Гречко А. В. & Гречухін А. С. Оцінка ефективності виробничої діяльності підприємства. *Ефективна економіка*. 2016. № 1. [URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4744](http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4744)

Лубенець Т.М. аспірант кафедри транспортні системи та технології

Науковий керівник: Коровяка Є.А. к.т.н., зав. кафедри нафтогазової інженерії та буріння

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КОНВЕЄРНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ ШАХТ

У зв'язку з інтенсифікацією гірничих робіт і збільшенням навантаження на одну лаву отримали розвиток вугільні шахти з високопродуктивними лавами, де застосовуються продуктивні й надійні конвеєрні транспортні системи вантажопотоку.

Аналіз високопродуктивних систем конвеєрного транспорту шахт показав, що практично усі вони відрізняються значною розгалуженістю й обмеженою пропускною здатністю конвеєрних транспортних ліній.

Недостатня ефективність й надійність функціонування конвеєрної транспортної системи шахти зумовлена нерівномірністю випадкового вантажопотоку в конвеєрних лініях й використанням нераціональних параметрів.

Однак, параметри конвеєрної транспортної лінії визначаються за використання симетричної теоретичної моделі випадкового вихідного вантажопотоку (нормального розподілу) у відповідності до діючого закону тертя гнучких тіл з дотриманням умови рівноваги механічної системи без врахування швидкості транспортування вантажів.

Зокрема, розподіл випадкового вантажопотоку в транспортних лініях, зазвичай, є несиметричним.

Величина фактичного вантажопотоку (центр групування вантажопотоку чи його найвірогідніше значення), як правило, не співпадає з математичним очікуванням прийнятої теоретичної моделі розподілу, що є ключовим елементом визначення параметрів вантажопотоку, у тому числі, вірогідного максимального значення й коефіцієнта нерівномірності.

Також, розрахунки параметрів транспортної лінії проводяться у відповідності до діючого закону тертя гнучких тіл Ейлера, який не відповідає накопиченим даним практики, і за дотримання лише однієї умови рівноваги механічної системи - умови рівноваги кругового тягового зусилля)

Але ж на конвеєрну стрічку транспортної лінії й на її параметри впливає ще й зусилля попереднього натягування.

Ці обставини призводять до використання в розрахунках параметрів транспортної лінії помилкових вихідних даних з нерівномірності вантажопотоку (коефіцієнта нерівномірності) й вибору її неоптимальних параметрів, що впливає на ефективність й надійність функціонування конвеєрної транспортної системи шахти

Подолання цих недоліків, зокрема, зумовлює пошук досконалої моделі розподілу випадкового вантажопотоку в транспортній лінії й використання правильного рівняння тертя гнучких тіл з врахуванням швидкості транспортування корисних копалин.

За проведених досліджень була побудована відповідна теоретична модель розподілу вантажопотоку в транспортній лінії - несиметрична показова функція з різними параметрами затухання підйомної й падаючої гілок:

$$y = a \cdot e^{-\frac{(x-x_0)^2}{2 \cdot \sigma_k^2}}$$

де a – максимальне значення функції; x_0 – значення незалежної змінної за якої спостерігається екстремум; σ_k^2 – дисперсія гілок моделі (σ_1^2 – дисперсія підйомної гілки в межах $x \leq x_0$; σ_2^2 – дисперсія для падаючої гілки в межах $x \geq x_0$)

Підйомна й падаюча гілки теоретичної моделі розподілу вантажопотоку описується гілками показової функції, за якої засновано закон Гауса – нормальну щільність розподілу.

Наведемо гістограму й графіки різноманітних моделей розподілу вантажопотоку в лаві № 1100 шахти ім. Героїв Космосу ДТЕК комбінату «Павлоградвугілля».

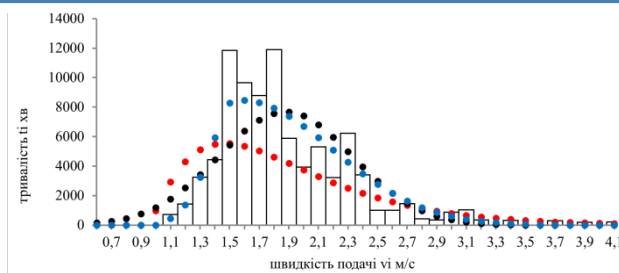


Рисунок 1 - Моделі розподілу швидкості подачі V комбайна за часом в лаві № 1100 шахти ім. Героїв Космосу ДТЕК комбінату «Павлоградвугілля»: несиметрична показова функція - голубі точки; нормальна щільність – чорні точки; гама розподіл – червоні точки

Звідси видно, що запропонована теоретична модель розподілу вантажопотоку найкращим чином описує навіть відверто несиметричну його гістограму, як за центром групування випадкової величини, так і за максимальним значенням.

Отже, встановлено, що в якості досконалої моделі теоретичного розподілу вантажопотоку в лаві необхідно використовувати несиметричну показову функцію, гілки якої описуються гілками нормальної щільності розподілу.

В межах намагань вчених з пошуку правильного рівняння тертя гнучких тіл, що здійснювалось у світі протягом двох століть, в НТУ «Дніпровська політехніка» теоретично виведена його нова редакція (у т. ч. з врахуванням швидкості руху гнучкого тіла) [2-3].

$$F = f \cdot \frac{(S_1 + S_2) \cdot \varphi}{2} = f \cdot N.$$

де N - нормальна реакція між тілами; f – коефіцієнт тертя; S_1 - натяг в збігаючій з блока гілці гнучкого тіла; S_2 - натяг в набігаючій на блок гілці; φ - кут обхвату блока гнучким тілом.

При цьому використовувались нові уявлення з тертя тіл Кулона 1779 р. й збереження механічної енергії (40-і роки 19 ст.), які стали відомими після виведень Ейлера 1775 р.

Нова редакція рівняння опосередковано містить силу тертя й нормальну реакцію між тілами, які лінійно пов'язані між собою, що стало відповідати визначенню явища «тертя тіл» й загально визнаним уявленням про нього, які склалися у світі [2-3].

Отримане рівняння описує ковзання й зчеплення гнучкого тіла з блоком (при зчепленні використовується, у тому числі, неповний коефіцієнт зчеплення), що притаманне уявленням про тертя тіл й усім законам тертя негнучких тіл.

Нове рівняння тертя гнучких тіл вперше стало відповідати законам природи й класичній механіці: умовам рівноваги механічної системи, закону збереження механічної енергії й методам математичного аналізу, практиці й співпало з законом тертя тіл Кулона.

Таким чином, була побудована досконала несиметрична модель розподілу випадкового вантажопотоку в транспортній лінії й врахована швидкість транспортування вантажів за нової редакції рівняння тертя гнучких тіл (версія НТУ «Дніпровська політехніка» 2007 р.), що призводить до вибору оптимальних параметрів конвеєрної транспортної лінії шахти і сприяє підвищенню її ефективності й надійності.

Перелік посилань

1. Андреев А.В. Передача трением. – М.: Машгиз, 1963. – 112 с.
2. Лубенец Н.А. Новое решение классической задачи Эйлера о скольжении гибкого тела по неподвижному блоку. / Лубенец Н.А.// Науковий вісник НГУ. – Дніпропетровськ, 2014.
3. Лубенец Н.А. Влияние центробежных сил гибкого тела на реализацию тягового усилия трением. / Лубенец Н.А., Лубенец Т.Н.// Науковий вісник НГУ. – Дніпропетровськ, 2012. - № 5. – С. 28 – 33.

Отюський А.О., магістр, Інститут природокористування, Гірничий факультет
Науковий керівник: Шустов О.О., к.т.н., доцент кафедри відкритих гірничих робіт
 (Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ НОВОЇ СХЕМИ ВИЇЗНИХ ТРАС АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ГЛИБОКИХ КАР'ЄРАХ

Вступ. При використанні сучасних великовантажних автосамоскидів в умовах використання на глибоких кар'єрах виробниками рекомендовано використовувати виключно дороги з постійними ухілами без горизонтальних ділянок. Так, експлуатація механічних автосамоскидів на дорогах з 50-метровими вставками через кожні 600 м при граничному ухилі більше ніж 60 % є ризик зниження строку служби трансмісій внаслідок збільшення кількості перемикачів передач. Тому, під час експлуатації автосамоскидів на дорогах з постійним ухилом досягається більш висока середня швидкість, зменшуються просипи гірничої маси і витрата палива, відбувається більш рівномірне постійне уповільнення під час спуску [1].

У цьому зв'язку, **мета дослідження** полягає в обґрунтуванні техніко-економічного застосування нової схеми виїзних трас автомобільного транспорту на глибоких кар'єрах.

Для досягнення поставленої мети вирішена наступна науково-практична **задача дослідження**, що полягає у виконанні техніко-економічної оцінки застосування нової схеми виїзних трас автомобільного транспорту без горизонтальних ділянок на глибоких кар'єрах.

Для дослідження економічної ефективності застосування автотранспорту на глибоких залізрудних кар'єрах була розроблена нова схема виїзних трас автотранспорту без горизонтальних ділянок (рис.1). У якості основи розрахунку і техніко-економічної оцінки впливу горизонтальних ділянок кар'єрних автодоріг були використані дослідження, що представлені у роботах [2, 3].

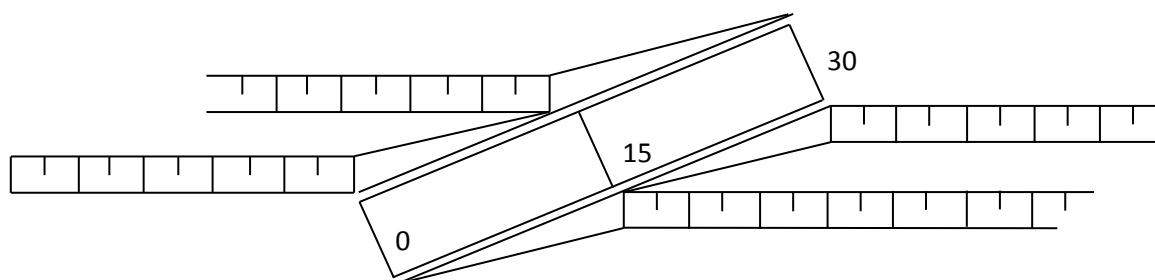


Рисунок 1 – Схема виїзних трас автотранспорту без горизонтальних ділянок

Техніко-економічними розрахунками встановлено, що у порівнянні із трасами, що включають горизонтальні ділянки запропонована схема дозволяє:

1) зменшити експлуатаційні витрати на паливо і мастильні матеріали (наведено на прикладі подолання відрізка з і без горизонтальних ділянок) (рис. 2).

$$C_{\text{ТОП}} = Q_{\text{с}} * p_m \quad (1)$$

де $Q_{\text{с}}$ – витрата палива по парку автосамоскидів, кг;

p_m – вартість дизельного палива, грн/кг.

2) зменшити витрати на проведення з'їздів (рис. 3)

$$З_{\text{ГК,Р}}^{\text{К}} = V_{\text{с}} * C_{\text{ГК,Р}}, \text{ грн.} \quad (2)$$

де V_c – обсяг породи від проведення з'їзду (виїзної траншеї), m^3 ;
 $C_{ГК,Р}$ – собівартість виймально-навантажувальних робіт, 16,9 грн/ m^3 .

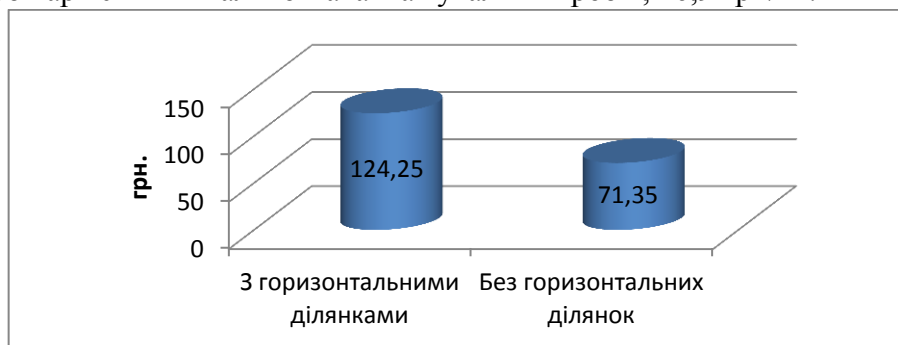


Рисунок 2 - Експлуатаційні витрати на дизельне паливо



Рисунок 3 – Витрати на проведення з'їздів

Висновки.

1. Для покращення техніко-економічних показників транспортування гірничої маси на глибоких кар'єрах була запропонована нова схема виїзних трас автомобільного транспорту без горизонтальних ділянок.

2. У результаті виконаних досліджень було встановлено, що очікуваний економічний ефект від трас без горизонтальних ділянок визначається зменшенням витрат на дизельне паливо на 52,9 грн., а на проведення з'їздів відповідно 1679691 грн.

Це дозволяє стверджувати, що впровадження нової схеми виїзних трас автомобільного транспорту є економічно доцільним і може застосовуватись при розкритті, відпрацюванні та поглибленні кар'єрів із видобутку різнотипових корисних копалин таких як залізна руда і кам'яне вугілля.

Перелік посилань

1. Дослідження необхідності коригування норм проектування автомобільних доріг у кар'єрах. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://pdfs.semanticscholar.org/2491/3145c54077f1dc186759f38cc69a3bb504dc.pdf> ?
2. Головин В.С. Влияние глубины карьеров на технико-экономические параметры автомобильного и железнодорожного транспорта // В.С. Головин, Е.В. Денисов // Транспортирование горной массы с глубоких горизонтов карьеров. – Свердловск. – ИГД МЧМ. – 1984. – С. 27 – 31.
3. Амосов А.А. Вычислительные методы для инженеров / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченкова. – М.: Высшая школа, 1994. – 544 с.

УДК 622.24

Прудкий В.М. студент гр. 184-183-1 ГРФ**Науковий керівник: Пашенко О.А., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння***(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)*

СВЕРДЛОВИННИЙ ГІДРОВИДОБУТОК ТИТАНОВИХ ПІСКІВ

Титан завдяки своїм унікальним властивостям використовується у космічній, авіаційній, автомобільній та інших галузях промисловості, а більша його частина йде для виробництва титанових білил.

Серед родовищ виділено три основні геолого-промислові типи. Розсіпні родовища є провідним промисловим типом, з яких складено 52% запасів. Основне значення мають прибережно-морські комплексні ільменіт-рутил-цирконові розсіпи - вони мають великі розміри (довжина - від десятків кілометрів при ширині до кілометра). Магматичні родовища представлені пізньомагматичними рудами ільменіт-магнетитового, ільменіт-гематитового та ільменіт-рутилового складу. Родовища вивітрювання утворюються на габро-анортозитових масивах та метаморфічних породах.

Безперечні переваги способів свердловинної геотехнології видобутку (СГВ) корисних копалин якнайкраще відповідають умовам ринкової економіки:

- відносно низькі питомі капітальні вкладення у будівництво копальні СГВ;
- відносно низький загальний обсяг капітальних вкладень (у 2-10 разів менше, ніж у будівництво кар'єрів та шахт);
- невеликий термін будівництва підприємства (1-3 роки);
- порівняно швидка окупність капітальних вкладень (2-4 роки);
- висока якість продукції, що у ряді випадків не вимагає будівництва традиційних збагачувальних фабрик;
- висока продуктивність праці;
- гнучкість виробництва, обсяги якого за інших рівних умов можна змінювати в широких межах;
- можливість відпрацьовувати невеликі родовища та родовища, що характеризуються надзвичайно складними (для традиційних способів видобутку) гірничо-геологічними умовами;
- висока безпека видобутків, що виключають присутність людей в очисному просторі;
- можливість роботи вахтовим способом через незначне число людей, зайнятих на видобувному комплексі (від десятків до перших сотень людей);
- відносно низький негативний вплив на довкілля.

Добувні роботи здійснюються зі спеціальної наземної керуючої установки свердловинними гідродобичними снарядами СГС-3 шляхом розмиву рудного покладу з утворенням очисного вироблення діаметром до 10-12 м, що забезпечує процес самообвалення покрівлі. Рудна пульпа видається гідроелеватором на поверхню, транспортується на проміжний склад пісків і далі на збагачувальну установку модульного типу для первинного збагачення. Наземна керуюча установка підвищує безпеку робіт та забезпечує проведення всіх необхідних операцій зі спуску, підйому та керування видобувним снарядом.

Підготовчі роботи при СГВ зазвичай зводяться до спорудження технологічних свердловин. Конструкція технологічної свердловини визначається умовами залягання рудного пласта та розмірами свердловинного видобутку. Гірничо-геологічні умови визначають необхідність кріплення стін видобутку свердловини обсадними трубами до покрівлі рудного пласта з тампонуванням черевика обсадної колони.

Після спуску обсадної колони і тампонування в зоні башмака проводиться розтин рудного пласта. Видобуток рудних пісків здійснюється свердловинним гідродобичним снарядом СГС-3 з розрахунковою продуктивністю 25 м³/годину. Зовнішній діаметр става становить 168 мм, діаметр прохідного перерізу камери змішування – 50 мм, діаметр пульпопідйомного става – 108 мм. Енергетична вода до СГС-3 подається насосною станцією ЦНС-180/425, а також дизельною насосною установкою ПНУ-200 під тиском 4,0-4,5 МПа.

У процесі робіт середня продуктивність снаряда становить 29,0 м³/год, досягаючи окремих свердловин 40 м³/ч. Обсяг пісків, що виймаються, через одну свердловину становить 400-800 м³. Складність вилучення рудних пісків по всій потужності полягає в тому, що при вилученні певного об'єму рудних пісків та оголенні нестійких крупнозернистих пісків покрівлі починається їх інтенсивне перетікання у видобутку і відбувається значне розубоювання рудних пісків при відповідному збільшенні часу видобутку. Збільшення часу видобутку призводить до перевищення допустимого часу стійкості покрівлі, що призводить до її обвалення та припинення видобутку. За досвідом робіт час виходу обвалення на поверхню становить 18-22 години від початку видобутку.

Обмеження часу видобутку пред'являє низку завдань для подальшого вдосконалення технології видобутку та обладнання, а саме:

- збільшити короточасну стійкість покрівлі;
- зменшити час видобутку за рахунок застосування снарядів із більшою продуктивністю;
- обґрунтувати та застосувати селективне відпрацювання частини пласта.

Для вирішення поставлених завдань при проведенні дослідних робіт були застосовані такі варіанти формування видобувної камери: кроковим переміщенням напрямку струменя по всій площі сектора через деякі інтервали часу, необхідні для досягнення радіусу розмиву, що забезпечує короточасну стійкість покрівлі. Розмив проводився з опрацюванням всього сектора від підшови продуктивного пласта в напрямку покрівлі, або безперервним багаторазовим переміщенням струменя в межах сектора від основи найбільш продуктивної частини рудного пласта в напрямку покрівлі, після чого відпрацьовується сектор, що нижче лежить до початку інтенсивного обвалення покрівлі.

Перший варіант забезпечує відпрацювання об'єму камери в межах продуктивного горизонту, не запобігаючи процесу розбіжності через перетікання порід покрівлі, знижуючи якість рудних пісків. При явно вираженому прошарку високоякісних рудних пісків така схема знижує показники ефективності видобутку.

Другий варіант забезпечує вилучення найбільш продуктивного шару рудних пісків із мінімальним розубоюванням. Відпрацювання нижчого шару стає нерентабельним при запасах корисної копалини в цьому шарі менше 15% від обсягу пісків, що витягуються з камери. Для визначення доцільності продовження видобутку проводиться випробування пульпи, що видобувається, і у разі некондиційного вмісту корисних компонентів видобуткові роботи з даної свердловини припиняються.

Отримані ільменітовий, цирконовий та рутиловий концентрати за своїм складом задовольняють вимогам відповідних ДСТУ та ОСТів.

Перелік посилань

1. Арнс В.Ж., Бабічев Н.І., Башкатов А.Д., Гридін О.М., Хрульов А.С., Хчєян Г.Х. Свердловинегідровидобування корисних копалин. М., вид-во Гірнична книга. 2007.
2. Ігнатов А.О., Коровяка, Є.А., Расцветаєв, В.О. (2021). Деякі аспекти модернізованого гідромеханічного способу спорудження свердловин. Прикладні науково-технічні дослідження : матеріали V міжнар. наук.-прак. конф., 5-7 квіт. 2021 р. – Академія технічних наук України. – Івано-Франківськ : Видавець Кушнір Г.М. – 2021. – С. 261-263.

УДК 622.23.05

Рубель В.В. аспірант**Науковий керівник: Яремійчук Р.С., д.т.н., професор кафедри нафтогазової інженерії та технологій***(Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка", м. Полтава, Україна)*

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІБРОХВИЛЬОВОГО СВАБУВАННЯ В УМОВАХ РОБОТИ НИЗЬКОПРОНИКНИКНИХ КАРБОНАТНИХ КОЛЕКТОРІВ

Огляд способів показує, що вони, як правило, енерговитратні, трудомісткі і не завжди досить ефективні для освоєння свердловин з запасами, що важко видобуються. Їх реалізація потребує спеціального дорогого обладнання, наприклад, пересувних компресорів високого тиску, азотних установок, потужних насосних агрегатів та електростанцій, спеціальних ємностей та хімічних реагентів [1].

Багато способів пожежо - та вибухонебезпечні, а також створюють велику репресію на свердловину зону пласта, що негативно позначається на його фільтраційних властивостях. З їхньої тлі вигідно відрізняється спосіб виклику припливу свабуванням [2], що у останні роки дедалі ширше поширення в нафтопромислової практиці.

Відмінною особливістю свабування є поєднання ефективності очищення свердловини зони пласта (ПЗП) з високою технологічністю (легкістю управління швидкістю зміни депресії на пласт) і відносною дешевизною процесу з відсутністю додаткового навантаження на пласт від гідравлічних втрат або тиску на колектор при закачуванні рідини або газу в свердловину. Свабування найбільш ефективно в малопроникних колекторах (проникністю 0,03-0,10 мкм² або менше) [3].

Основні способи свабування за ефективністю та областями застосування можна розділити на три групи [3]:

1. Свабування неускладнених свердловин (на ранніх стадіях розробки родовищ з градієнтом пластового тиску понад 1,1–1,2, з проникністю колектору понад 0,015–0,050 мкм² та ін., рис. 1).

2. Зваблювання ускладнених свердловин (у несприятливих геологічних умовах, глибоких, горизонтальних та ін., рис. 2).

3. Вібросвабування (малопроникних колекторів при сильній закольматованості стінок свердловини, при глибокому проникненні інфільтрату в ПЗП та ін., рисунок 3).

Для неускладнених свердловин за технологією застосування способи свабування можна згрупувати у міру зростання ефективності в наступному порядку [4]:

- Спуск сваба на гнучкому тяговому органі або колоні НКТ безпосередньо в обсажену частину свердловини (рис. 1 а).

- Спуск сваба на гнучкому тяговому органі всередину вільно підвішеної колоні НКТ (найпоширеніший спосіб, рисунок 1 б).

- Спуск сваба на гнучкому тяговому органі всередину колоні НКТ, що оснащується пакером на хвостовику (рисунок 1, в).

- Спуск сваба - пакеру, що самоущільнюється, з виконанням операції свабування після попереднього заповнення порожніх НКТ, з оснащенням колоні клапанним вузлом, що розкривається, наприклад, періодично і короткочасно при посадці штока клапана на вибій (рисунок 1, г).

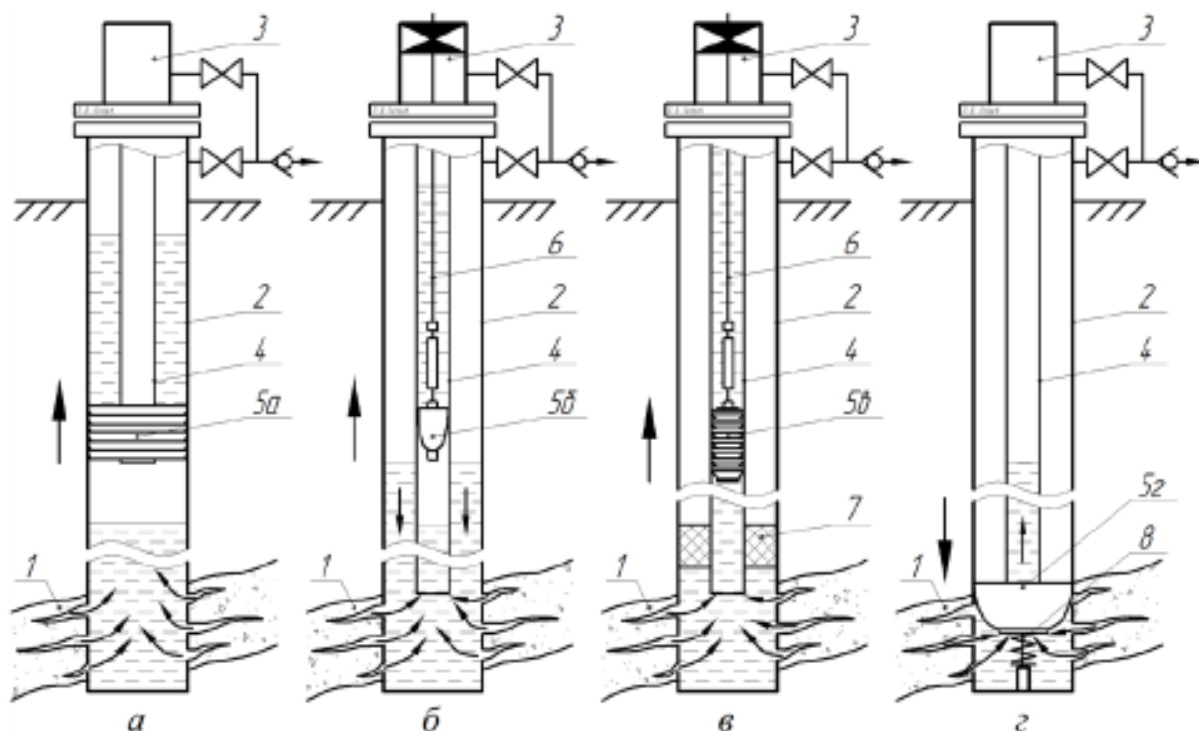


Рисунок 1 – Схеми свабування неускладнених свердловин

а – в експлуатаційній колоні; б – у колоні НКТ без пакера; в – у колоні НКТ із пакером; г – в експлуатаційній колоні із попереднім імпульсним заповненням НКТ; 1 – пласт; 2 – експлуатаційна колона; 3 – гирлове обладнання; 4 – колона НКТ; 5а - гладкий, лабіринтний або кошиковий (складається при спуску) сваб; 5б - корзинчастий сваб; 5в - манжетний сваб; 5г - сваб-пакер; 6 – гнучкий тяговий орган; 7 – пакер; 8 – клапан

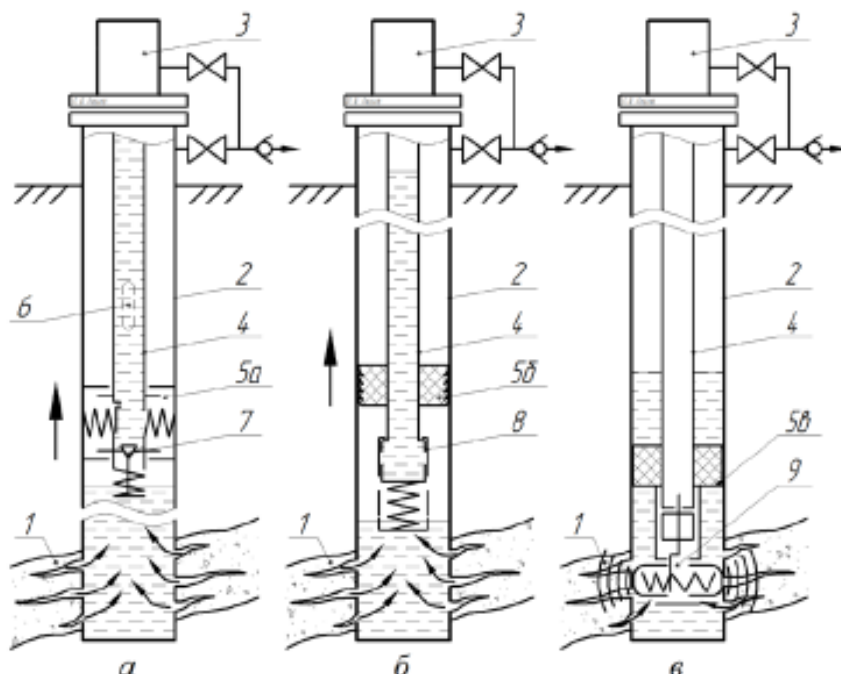


Рисунок 2 – Схеми свабування ускладнених свердловин

а- свабування сваб-пакером на колоні НКТ; б - багатоімпульсне заповнення колони НКТ з подальшим свабуванням; в – декольматція ПЗП віброакустичним генератором перед свабуванням; 1 – пласт; 2 – експлуатаційна колона; 3 – гирлове обладнання; 4 – колона НКТ; 5а - сваб-пакер; 5б, в - манжетний, щілинний або корзинчастий сваб; 6 – вмикач; 7 – клапан; 8 – золотник; 9 – гідроакустичний генератор

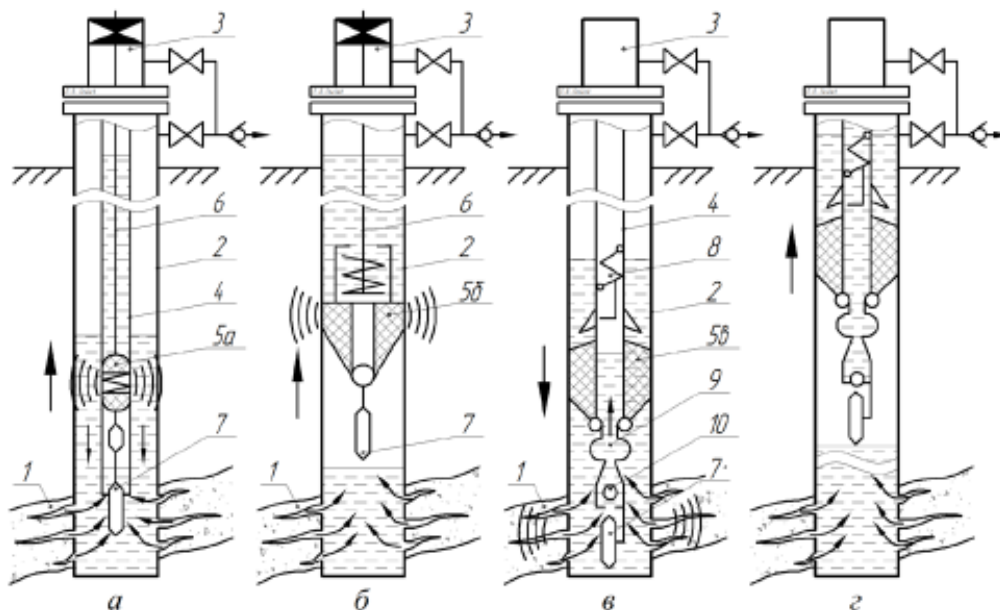


Рисунок 3 – Схеми віброствавування свердловин

а – на гнучкому тяговому органі усередині НКТ; б – на гнучкому тяговому органі усередині експлуатаційної колони; в – на НКТ (заповнення НКТ пластовою рідиною); г – на НКТ (підйом колони вгору); 1 – пласт; 2 – експлуатаційна колона; 3 – гирлове обладнання; 4 – колона НКТ; 5а, б - віброствави; 5в – трубний стваб; 6 – гнучкий тяговий орган; 7 – манометр глибинний; 8 – клапан керований; 9 – гідрогенератор; 10 – клапан зворотний

В роботі [5] ним описані дослідження з витіснення високов'язкозних рідин різної в'язкості (25-151 сСт) з піщаних зразків певного гранулометричного складу з пористістю 35-40% і проникністю 10 Д витісняючим агентом М (1% розчин ДС-Na). В результаті виконаної роботи автор дійшов висновку, що найбільший вплив на зміну в'язкості надають частота та амплітуда хвильового впливу та їх поєднання.

В результаті дослідження визначено необхідні та достатні умови для успішної віброхвильової обробки пласта. Необхідною умовою є охоплення інтервалу перфорації відповідною довжиною віброударних хвиль (1/3 довжини хвилі), а достатньою є наявність відповідної щільності перфораційних отворів (не менше 20–30 на погонний метр) на інтервалі перфорації. Для отримання позитивного ефекту від хвильової обробки у свердловинах з меншою щільністю перфорації рекомендується проведення додаткової перфорації до обробки.

Перелік посилань

1. Довідник з нафтогазової справи / За заг. Ред. Докторів технічних наук В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – К.: Львів. – 1996. – 620 с.
2. Освоєння нафтових і газових свердловин. Наука і практика. (Монографія) / А.І. Булатов, Ю. Д. Качмар, О. В. Савенок, Р.С. Яремійчук. – Л.: СПОЛОМ, 2018. – 476 с
3. Тарко, Я. Б. Підземний ремонт свердловин : методичні вказівки / Я. Б. Тарко, Р. Ф. Лагуш. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2009. – 56 с.
4. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи / В. С. Білецький, В. М. Орловський, В. І. Дмитренко, А. М. Похилко. — Полтава: ПолтНТУ, Київ: ФОП Халіков Р. Х., 2017. — 312 с.
5. M.R. Riazi Exploration and Production of Petroleum and Natural Gas / M.R. Riazi. – ASTM International, 2016. – 739 с

УДК 681.518.54

Таран В.О. аспірант кафедри ТСТ**Науковий керівник: Ширін Л.Н., д.т.н., професор кафедри транспортних систем і технологій***(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)*

ОЦІНКА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТРАНСПОРТУВАННЯ ГАЗОВИХ СУМІШЕЙ

В умовах сьогодення транспортування зрідженого природного газу на великі відстані переважно здійснюється морем з використанням технології LNG. Існує також ряд альтернативних технологій, серед яких на увагу заслуговують технології CNG – стиснений газ і NGH – газ у газогідратній формі. За таких умов альтернативою на сьогодні є LNG-технологія транспортування природного газу. Означені технології транспортування природного газу мають свої плюси і мінуси.

LNG-технологія передбачає перевезення зрідженого природного газу на спеціальних судах в ізотермічних ємностях при температурі мінус 162 °С. Газ при цьому зменшується в об'ємі в 600 раз. Процес зрідження потребує витрати до 25 % енергії, що міститься у зріджуваному газі, а для промислового його використання необхідно виконувати повторне газифікування з додатковою витратою енергії до 5 – 6 % від загальної енергії газу. Місткість сучасних танкерів становить від 150 до 250 тис. м³.

В останні часи активно розробляється технологія морського транспортування стисненого газу. Як показують розрахунки, вона буде економічно доцільною при здійсненні перевезень на близькі і середні відстані.

В світовій практиці відсутній досвід перевезення великих об'ємів стисненого газу на значні відстані, тому фахівці визначають перевагу CNG-технології. Обумовлено це тим, що витрати на підготовку газу перед стисненням значно нижчі, а берегові приймальні термінали набагато простіші і дешевші. За даними [2] капітальні витрати на транспортний ланцюг CNG-технології залежно від об'єму газу, відстані транспортування і рівня екологічних вимог становитиме 0,5 – 1,5 млрд \$, із яких близько 90 % складають інвестиції у кораблі-газовози. Такий розподіл інвестицій на відміну від LNG-технології, в якій до 60 % капіталовкладень припадає на берегову інфраструктуру, знижує рівень ризиків проекту щодо транспортування газових сумішей. Дослідженнями [4] встановлено, що логістичні операції завантаження і розвантаження у порівнянні з LNG-технологією практично не мають негативного впливу на навколишнє середовище. Але, за даними фірми Chart-Ferox, енерговитрати на його компримування до необхідного тиску складають близько 0,58 кВт*год/кг газу, а на зрідження – 1,37 кВт*год/кг, тобто в 2,4 рази вищі. Відзначається також, що вартість обладнання систем компримування і загрузки складає 30 – 60 млн \$, системи розвантаження 16 – 20 млн \$, CNG-танкерів, залежно від конструкції, – від 110 до 250 млн \$ [1].

Оцінюючи значні витрати означених технологій в якості альтернативної технології транспортування газових сумішей розглянуто варіант їх транспортування в газогідратній формі. Попередніми дослідженнями [5] встановлено, що газові гідрати у відповідних умовах достатньо довгий час залишаються у стабільному стані і можуть використовуватись для транспортування газу на значні відстані. У роботі [6] проаналізовано капітальні витрати на виробництво газогідрату для транспортування природного газу за NGH-технологією в кількості 4 млрд м³ природного газу на відстань 5,5 тис. км і порівняно їх витрати за аналогічних умов для варіанту транспортування газу за LNG-технологією. (табл. 1) Показано, що капітальні витрати на технологічний ланцюг NGH-технології на 26% нижчі.

На основі проведених досліджень пропонується транспортування природного газу здійснювати у вигляді льодогазогідратних блоків (ЛГБ), сформованих у шестикутні призми та циліндри великих розмірів і покритих льодяною кіркою [5].

Для розробки ресурсозберігаючої технології виготовлення ЛГБ було проведено ряд експериментальних досліджень по їх формуванню з попередньо підготовленої гідратної маси та з одночасним зниженням пористості. Методикою експериментальних досліджень передбачалося, що у випадку руйнування ЛГБ рівень пористості газогідрату повинен гарантувати ефект самоконсервації (рис 1). Рекомендована технологія створення ЛГБ передбачає їх формування із суміші подрібненого та гранульованого (діаметром 20 мм та нульовою пористістю) газогідрату у відповідній пропорції, та спресовування до середньої пористості 0,058 з консервацією поверхні льодяною кіркою. Підтверджено, що найбільш компактною формою ЛГБ є шестикутна правильна призма, яка має переваги як до куба (максимальне заповнення об'єму), так і циліндра (менша ймовірність відколювання ребер).

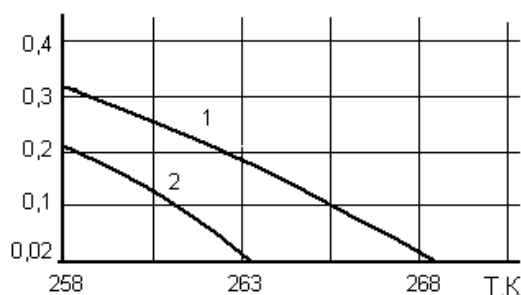


Рисунок 1 – Графіки залежності температури газогідрату від пористості для прояву ефекту самоконсервації при температурі повітря 273 К (крива 1) та 278 К (крива 2)

Таблиця 1 – Порівняння капітальних витрат ланцюгів LNG- і NGH-технологій транспортування 4 млрд м³ природного газу на відстань 5500 км

Складові технології	LNG-технологія, млн \$, (%)	NGH-технологія, млн \$, (%)	Різниця, млн \$, (%)
Виробництво	1489 (56 %)	955 (48 %)	534 (36 %)
Перевезення	750 (28 %)	560 (28 %)	190 (25 %)
Регазифікація	438 (16 %)	478 (24 %)	- 40 (- 9 %)
Загальна вартість	2677 (100 %)	1995 (100 %)	684 (26 %)

Таблиця 2 – Порівняння капітальних витрат ланцюгів LNG- і NGH-технологій транспортування 4,1 млрд м³ природного газу на відстань 6475 км для кліматичних умов півночі Норвегії (температура морської води 5 °C) у цінах і за рівнем технологій 1995 року

Складові технології	LNG-технологія, млн \$, (%)	NGH-технологія, млн \$, (%)	Різниця, млн \$, (%)
Виробництво	1220 (51 %)	792 (44 %)	428 (35 %)
Перевезення	750 (32 %)	704 (39 %)	46 (6 %)
Регазифікація	400 (17 %)	317 (17 %)	83 (21 %)
Загальна вартість	2370 (100 %)	1813 (100 %)	557 (24 %)

Таблиця 3 – Порівняння капітальних витрат ланцюгів LNG- і NGH-технологій транспортування 4,1 млрд м³ природного газу на відстань 6000 км для кліматичних умов Південно-Східної Азії (температура морської води 35 °C) у цінах і за рівнем технологій 2002 року

Складові технології	LNG-технологія, млн \$, (%)	NGH-технологія, млн \$, (%)	Різниця, млн \$, (%)
Виробництво	1144 (55 %)	992 (54 %)	152 (13 %)
Перевезення	660 (32 %)	628 (34 %)	32 (5 %)
Регазифікація	285 (13 %)	218 (12 %)	67 (24 %)
Загальна вартість	2089 (100 %)	1838 (100 %)	251 (12 %)

Як видно з таблиць 2 і 3, капітальні витрати LNG-технології в 2002 році знизились на 12 % порівняно з 1995 роком. Автори дослідження пояснюють це удосконаленням технології. У той же час у 2002 році помічено зростання вартості NGH-ланцюга на 1 %. Це свідчить про те, що температура морської води має більш істотний вплив на NGH-технологію порівняно з LNG.

Висновки. 1. Технологія морського транспортування природного газу в газогідратній формі має ряд суттєвих переваг над LNG- і CNG-технологіями.

2. Для широкого впровадження NGH-технологія потребує доопрацювання і перевірки в умовах дослідно-промислових випробувань.

3. З метою покращення техніко-економічних показників NGH-технології, газогідратну масу слід транспортувати у вигляді льодогазогідратних блоків великого розміру.

4. ЛГБ доцільно формувати у вигляді шестикутних призм із суміші гранульованого і подрібненого газогідрату шляхом спресовування з наступним утворенням на його поверхні льодяної кірки.

Перелік посилань

1. Matteo Marongiu-Porcu The Economics of Compressed Natural Gas Sea Transport / Matteo Marongiu-Porcu, Xiuli Wang, Michael J. Economides // Oil&Gas Technical Conference and Exhibition held, 28–30 October, 2008.
2. Seungyong Chang Comparing Exploitation and Transportation Technologies for Monetisation of Offshore Stranded Gas [Електронний ресурс] / Seungyong Chang // SPE Asia Pacific Oil and Gas Conference and Exhibition: Indonesia, Jakarta, 2001, 17-19 April. – Режим доступу: <http://www.onepetro.org/mslib/servlet/onepetropreview?id=00068680>.
4. Pronin Ye.N. Seatransportation of compressed gas [Electronic a resource] / Ye.N. Pronin, S.Ye. Podenok // Newsletter. – 2004. – № 1 (15). – Access to a journ.: http://www.ngvrus.ru/st15_4.shtml.
5. Gudmundsson J.S. Storing Natural Gas as Frozen Hydrate / J.S. Gudmundsson, M. Parlactuna, A.A. Khokhar // SPE Production & Facilities, 1994, 9 No.1 (Feb.). – Pp.69–73.
6. Gudmundsson J.S. Natural Gas Hydrate an Alternative to Liquefied Natural Gas [Електронний ресурс] / J.S. Gudmundsson, A. Borrehaug. – Trondheim, 1996, January – Режим доступу: <http://www.ipt.unit.no/~jsg/forskning/hydrater>.

Ткаченко Я.С., аспірантка гр. 185А-21-1 ФПНТ

Науковий керівник: Ігнатов А.О., к.т.н., доц. кафедри НГІБ

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ВИВЧЕННЯ ОЗНАК КОНСТРУКТИВНОГО ОФОРМЛЕННЯ БУРОВИХ ДОЛІТ

Відповідно до особливостей спорудження свердловин, їх, в основному, проходять долотами, що руйнують усю поверхню вибою. Такі долота відносять до породоруйнівного інструменту так званого «суцільного буріння». У розвідувальному і пошуковому бурінні на певних інтервалах відбираються зразки породи у вигляді стовпчика (керна) за допомогою бурильних голівок (колонкових доліт), що руйнують породу по кільцевому вибою. Для розбурювання цементних пробок, зарізування нових стовбурів при багато-вибійному бурінні, розширення пробурених свердловин і виконання інших робіт застосовують спеціальні бурові долота.

Бурові долота в процесі обертального буріння можуть чинити різну дію на гірську породу. Залежно від способу відділення часток гірської породи від її масиву на вибої, розрізняють долота: дроблячої дії (ударної); дробляче-сколюючої (ударно-зсуваючої) дії; стирально-різальної дії; різально-сколюючої дії.

Конструктивне оформлення бурового породоруйнівного інструменту засноване на принципах реалізації способу дії на гірську породу і залежить від його призначення. Найбільшого поширення в практиці бурових робіт набули породоруйнівні інструменти наступних типів: шарошкові долота дробляче-сколюючої дії, що застосовують для буріння порід будь-якої твердості. Залежно від конструктивного виконання конкретного долота, при руйнуванні гірської породи здійснюється ударна, або зрушуюча і ударна дії на вибій озброєнням шарошки; алмазні і твердосплавні бурові долота стирально-різальної дії застосовують для буріння твердих, але крихких порід (особливо ефективні алмазні долота при бурінні міцних порід на великих глибинах); лопатеві долота різально-сколюючої дії ефективні для буріння м'яких і пластичних порід роторним способом. Але на даний час бурова справа характеризується все більш широким застосуванням доліт алмазно-твердосплавного типу під абревіатура PDC, що є першими буквами англійської назви матеріалу різців – «полікристалічна алмазна композиція». Долота PDC за характером руйнування гірської породи слід віднести до різально-сколюючих інструментів. Але ці долота призначені для розбурювання не лише пластичних, але і пластично-крихких гірських порід.

Запропоновано також конструкцію комбінованого долота, особливості якого полягають в тому, що руйнування м'яких гірських порід ним здійснюється ланцюгами та додатковими руйнівними центрами – зубчастою поверхнею дисків. При переході в більш тверді породи відбувається осьове переміщення ланцюгів з породоруйнівними дисками за рахунок наявності в підшипниках ковзання спеціальних вкладишів, які містять середовище, що стискається. Це здійснюється шляхом часткового розчинення інертних газів в середовищі, коефіцієнт стискання якого корелюється із механічними характеристиками – твердістю або категорією за буримістю порід. При цьому розбурювання твердих прошарків відбувається за рахунок шарошок [1].

Бурове долото випробовує при роботі значні статичні і динамічні навантаження, а також дію змінного крутного моменту; тому їх конструкція має бути розрахована на економічно обґрунтований термін служби [2].

Оскільки для спорудження проектованої свердловини прийняті до застосування шарошкові долота (рис. 1), нижче наводяться основні відомості щодо їх особливостей.

Нині для ефективного буріння гірських порід випускають 13 типів шарошкових доліт з різними фізико-механічними властивостями, які рекомендується

використовувати в різних за твердістю та абразивністю породах. Такі долота виготовляють з високоякісних сталей з подальшою хіміко-термічною обробкою найбільш відповідальних і швидкозношуваних деталей. Створені конструкції шарошкових доліт з однією, двома, трьома, чотирма та шістьма шарошками.



Рисунок 1 - Шарошкові долота

Сучасні конструкції тришарошкових доліт виготовляють зварюванням між собою трьох кованих секцій (лап). На цапфах долота на підшипниках обертаються шарошки. Вони мають породоруйнуючі елементи, конструкція яких визначається механічними та абразивними властивостями порід. Для пропуску промивальної рідини долото має промивальні отвори. Приєднання долота до бурильної колони здійснюється за допомогою подовженої замкової різьби [3].

При обертанні долота шарошки, що перекочуються по вибою, здійснюють складний обертний рух. У результаті цього породоруйнуючі елементи шарошок наносять удари по породі, дроблячи і сколюючи її. Сколююча дія породоруйнуючих елементів шарошок на породу залежить від їх форми, розміщення в корпусі долота та стану поверхні вибою свердловини.

Долота типів СТ, Т, ТЗ, ТК, ТКЗ, К, ОК належать до доліт дроблячого класу, а долота типів М, МЗ, МС, МСЗ, С і СЗ – до доліт дробляче-сколюючого класу. Залежно від того, для буріння в яких породах призначено долото, шарошки мають різні породоруйнуючі елементи – зубці, котрі виготовляються або разом з тілом шарошки фрезеруванням, або накаткою, або окремо зі спеціальних твердих сплавів. Останні мають клиноподібну чи сферичну контактну поверхню та запресовуються в гнізда, просвердлені у тілі шарошки. Шарошки з фрезерованими або накатаними зубцями використовують у долотах, призначених для руйнування неабразивних порід. Шарошки із зубцями з твердих сплавів призначені для розбурювання абразивних порід, а також порід з дуже високою твердістю.

Розміри, форма і розміщення промивальних отворів мають велике значення для ефективності роботи долота. Струмінь промивальної рідини очищає зуби шарошок від шламу, охолоджує робочі елементи долота та змашує підшипники шарошок.

Забезпечення своєчасно видалення з вибою свердловини зруйнованої породи досягається не лише подачею до нього достатньої кількості промивальної рідини, але й застосуванням раціональних конструкцій і схем розміщення промивальних отворів у долоті [4].

Перелік посилань

1. Прогресивні технології спорудження свердловин / Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка». Дніпро: 2020. – 164 с.
2. <http://www.worldoil.com>.
3. Технологія і техніка буріння / В. Войтенко, В. Вітрик. – К.: Центр Європи, 2012. – 708 с.
4. Коцкулич Я.С. Буріння нафтових та газових свердловин / Я.С. Коцкулич, Я.М. Кочкодан. – Коломия: Вік, 1999. – 504 с.

УДК 622.24.

Черненко І.В. студент гр. 185-18-2 ГРФ**Науковий керівник: Хоменко В.Л., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння***(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)*

АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ НАКОПИЧЕННЯ ВУГЛЕВОДНІВ І УМОВ ФОРМУВАННЯ РОДОВИЩ НАФТИ І ГАЗУ

Для накопичення вуглеводнів необхідно існування низки умов. Першим є наявність області, де протягом тривалого геологічного часу формувалася сприятлива для накопичення вуглеводнів послідовність відкладень, тобто седиментаційного басейну. У цій послідовності повинні бути присутні відкладення з високим вмістом органічного матеріалу, тобто нафтогазоматеринські породи. Під впливом високих температур і тисків ці породи мають досягти зрілості, тобто стану, у якому вуглеводні витісняються з материнської породи.

Внаслідок міграції вуглеводні надходять у пористі відкладення, породи-колектори. Останні елементи у вуглеводневій системі поєднуються, щоб не допустити виходу вуглеводнів на поверхню. Один з них – порода, що покриває. Як впливає з назви, це скеля, яка перекриває гірську породу та стійка до проникнення нафти та газу. Вуглеводні накопичуються в пастках, якими можуть бути особливим чином деформовані (що зазнали структурного згину) або пласти-колектори, що виклинюються.

Процес розвитку материнських порід, під час якого відбувається перетворення що містяться у яких органічних речовин, у вуглеводні, називається дозріванням. Одержувані продукти залежать, головним чином, від складу вихідної речовини. Процес дозрівання, що ілюструється на рис. 3.2 починається з перетворення органічної речовини, представленої, в основному, керогеном, в нафту, що утворюється в дуже невеликих кількостях при температурі нижче 50 ° С (кероген - матеріал, багатий органічними речовинами, що переходять при нагріванні у вуглеводні). При високій концентрації керогену в глинистій породі та за відсутності нагріву до температури, досить високої для виділення вуглеводнів, можливе утворення покладів бітумінозних сланців.

У міру занурення опадів разом із басейном їх температура підвищується. Найвищий рівень перетворення керогену відповідає температурі близько 100 °С. При збільшенні температури вище 130 °С, навіть на короткий період, починається розкладання («крекування») нафти і утворюється газ. Спочатку газ характеризується високим вмістом компонентів C₄–C₁₀ (жирний газ та конденсат), але у міру зростання температури у його складі починають переважати легкі вуглеводні C₁–C₃ (сухий газ).

Таким чином, найважливішим фактором для генерації вуглеводнів, що визначає їх склад, є температура. Збільшення температури з глибиною характеризується геотермічним градієнтам, що має різне значення у різних басейнах. Середнє значення геотермічного градієнта становить приблизно 3° С на 100 м.

Після дозрівання материнських порід відбувається міграція вуглеводнів, що утворилися, з більш глибинних, нагрітих частин басейну в структури, здатні їх акумулювати. Оскільки вуглеводні легші за воду, вони переміщуються вгору через проникні пласти.

Міграція протікає у дві стадії. Під час первинної міграції сам процес перетворення керогену призводить до розвитку мікротріщин у непроникній і має низьку пористість материнській породі, завдяки яким з'являється можливість руху вуглеводнів у більш проникні пласти. На другій стадії міграції флюїди, що утворилися, рухаються більш

вільно вздовж площин напластування і по розломах в структури, здатні виконувати роль пастки. Латеральна міграція може відбуватися на відстані кілька десятків кілометрів.

Колекторами можуть бути уламкові або карбонатні породи. Перші складені зернами мінералів, а другі – матеріалом біологічного походження, таким як корали або уламки раковин молюсків. Між гірськими породами цих двох типів є важливі відмінності, що впливають на якість колектора та його взаємодію з флюїдами, що фільтруються.

Головним породоутворюючим мінералом піщаних уламкових порід (пісків та пісковиків) є кварц (SiO_2). Це хімічно інертний мінерал, стійкий до зміни тиску, температури чи кислотності флюїдів, що заповнюють пори. Пісковики формуються після перенесення зерен піску великі відстані і осадження в певній обстановці осадконакопичення.

Карбонатні породи-колектори зазвичай перебувають дома їх формування (insitu). Вони формуються у процесі діагенезу.

Порове місце, утворене елементами породи, наприклад зернами піску в піщанику, спочатку заповнене поровою водою. Мігруючі вуглеводні витісняють воду і поступово заповнюють поровий простір породи. Для того щоб порода могла бути ефективним колектором, потрібна наявність сполучених між собою пор, через які флюїди можуть надходити в поровий простір, а також просуватися до забою свердловини. Відношення обсягу порового простору покладу до загального обсягу називається пористістю. Здатність породи пропускати через свій поровий простір флюїди характеризується її проникністю. Пористі породи, проникність яких є недостатньою для руху флюїдів, називаються низько проникними.

Густина вуглеводнів зазвичай менша за густину пластової води. Тому, якщо ніщо не перешкоджає їхній вертикальній міграції, вуглеводні будуть підніматися до земної поверхні і, зрештою, височуватися. Дослідження морського дна показують наявність у деяких районах кратероподібних заглиблень («оспин»), які свідчать про вихід на поверхню нафти та газу. Вважається, що у минулі геологічні часи із седиментаційних басейнів було втрачено таким чином величезну кількість вуглеводнів.

Для формування нафтового або газового родовища необхідні: пласт-колектор, пласт-екран та особливі форми залягання цих пластів, які мають назви «пастки». Серед їх різноманіття виділяють такі основні типи:

- антиклінальні пастки, що утворилися внаслідок пластичних деформацій земної кори;
- тектонічно екрановані пастки, що утворилися внаслідок крихких деформацій земної кори;
- стратиграфічні пастки, у яких поклад запечатаний непроникними породами.

На багатьох нафтових і газових родовищах у всьому світі вуглеводні виявляються в антиклінальних структурах, екранованих тектонічними порушеннями. Такі пастки називають комбінованими.

Таким чином, в роботі розглянуті основні механізми накопичення вуглеводнів і умови формування родовищ нафти і газу.

Перелік посилань

1. Jahn F., Cook M., Graham M. Hydrocarbon exploration and production. – Elsevier, 2008. – 444 p.

Технології машинобудування

СЕКЦІЯ “ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ”

УДК 621.9.014

Захаров О.С., студент гр. 131-21ск-1

Науковий керівник: Козечко В.А., к.т.н., доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

**ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ ПРОЦЕСІВ
МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ**

В умовах сучасного ринку та постійного вдосконалення технологій у машинобудуванні існує проблема розрахунку та вибору оптимальних режимів різання для всіх видів механічної обробки. Від правильності їх визначення залежатимуть собівартість та продуктивність процесу, точність обробки та якість поверхневого шару деталі та ін. Особливо це стосується підприємств, що використовують новий ріжучий інструмент та оснащені верстатами з ЧПК. Для них необхідно розробляти нові алгоритми розрахунку режимів різання, які будуть базуватися не лише на загальномашинобудівних нормативах, а й відображати специфіку технологічних процесів.

Крім того, застосування верстатів із ЧПК дозволяє змінити звичний підхід до оптимізації технологічного процесу. На першому етапі призначалися економічні режими обробки, на другому – пошук відповідного устаткування. Сучасні верстати з ЧПК допускають безступінчасте регулювання подачі та швидкості різання у широкому діапазоні. Це дає можливість на першому етапі проектування технологічного процесу визначити раціональніший тип обладнання, що дозволяє на наступних етапах приймати рішення на основі інформації про технічні можливості верстатів [1].

Наукові та практичні роботи з оптимізації режимів різання використовують раніше створені та нові емпіричні формули. Вони достатньою мірою відображають залежність змінних, що впливають на процес різання. У більшості випадків для створення математичної моделі механічної обробки достатньо мати:

- критерії оптимізації;
- цільову функцію;
- систему обмежень;
- систему рівнянь, що описують об'єкт;
- вхідні, вихідні та внутрішні параметри;
- керовані параметри.

Одне з найбільш поширених завдань – пошук оптимальних умов функціонування системи різання. Процедура пошуку складається з таких дій:

- встановлення меж технологічної системи, всередині яких можуть знаходитися експериментальні значення або формування набору технічних обмежень;
- визначення цільового кількісного критерію оптимізації або цільової функції, на основі яких можливо провести аналіз варіантів з метою визначення найкращого;
- побудова математичної моделі, яка відображає взаємозв'язки між змінними та являє собою сукупність рівнянь і нерівностей, що відображають цільову функцію та обмеження [2].

Під час пошуку оптимальних режимів різання використовуються різні критерії економічного, технічного, фізичного та інформаційного характеру. Дані критерії можуть бути прийняті як фактори оптимізації, так і як обмежуючі умови. За наявності кількох критеріїв вибирають:

- адитивний критерій, якщо істотне значення мають абсолютні значення критеріїв при вибраному векторі параметрів X ;
- мультиплікативний критерій, якщо істотну роль відіграє зміна абсолютних значень часткових критеріїв при варіації вектора X ;
- максимінний (мінімаксний) критерій, якщо стоїть завдання досягнення рівності нормованих значень суперечливих (конфліктних) приватних критеріїв.

Обмеження можуть бути утворені елементами системи верстат-пристосування-інструмент-деталь, проявом характеристик (геометрії, кінематики, навантаження, зносу) або сукупністю змінних (силами різання, продуктивністю, періодом стійкості).

Найчастіше як критерій оптимальності виступають: мінімальна собівартість обробки деталі, мінімальна витрата ріжучого інструменту, мінімальний основний час обробки.

Складена математична модель оптимального режиму різання містить систему технічних обмежень, що виражені у вигляді лінійних нерівностей, і лінійне рівняння цільової функції [3]. Варіант математичної моделі оптимального режиму різання може бути наступним:

$$\left. \begin{array}{l} x_1 + y_v x_2 \leq b_1 \\ nx_1 + yx_2 \leq b_2 \\ yx_2 \leq b_3 \\ x_2 \geq b_4 \\ x_1 \leq b_5 \\ f_0 = (x_1 + x_2) \rightarrow \max \end{array} \right\} A$$

Завдання оптимізації буде вирішено, якщо розраховані режими різання можуть бути реалізовані на відповідному устаткуванні, задовольняють усі технічні обмеження. При цьому вибір того чи іншого критерію залежить як від виробничої ситуації, так і від суб'єктивних поглядів технологів, що приймають рішення.

Особливий інтерес становлять інформаційні критерії [4]. Аналіз інформаційних зв'язків у технологічному процесі дозволяє по-новому, з кібернетичного погляду підійти до розгляду та синтезу технології. З цих позицій процес формоутворення можна розглядати як процес передачі інформації від креслення деталі на заготівлю. Тим самим коректно говорити не лише про енергетичну та технологічну, а й про інформаційну продуктивність технологічного процесу. У першому наближенні маса інформації, що міститься в структурі обробленої деталі

$$I = S(1 + \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{\Delta R_i} \log_2 \frac{R_i}{\Delta R_i}),$$

де S – площа обробленої поверхні; n – кількість отриманих розмірів; R_i – i -й отриманий розмір; ΔR_i – точність i -го розміру [3].

Висновки:

- 1) застосування верстатів із ЧПК дозволяє спростити оптимізацію технологічного процесу з вибором режимів різання;
- 2) найбільшого поширення на практиці при розрахунках оптимальних режимів різання отримали критерії максимальної продуктивності та мінімальної собівартості;
- 3) перспективним напрямом буде використання інформаційних критеріїв оптимізаційних процесів режимів різання.

Перелік посилань

1. Оптимизация процесса механической обработки деталей сложного профиля: монография / Л.В. Боршова, В.Ф. Пегашкин, М.В. Миронова, Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2019. – 150 с.

Матеріали XII Всеукраїнської науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених «Наукова весна» 2022

2. Дідик Р.П. Розрахункові операції режимів механічної обробки матеріалів: точіння, свердління, зенкерування, розгортання: навч. посіб. / Р.П. Дідик, В.В. Зіль, С.Т. Пацера. – Д.: Національний гірничий університет», 2013. – 196 с.

3. Определение оптимальных режимов обработки с использованием ЭВМ. Токарная обработка: Метод. указ. к лаб. работе / Самар. гос. техн. ун-т; Сост. В.А. Дмитриев. – Самара, 2003. – 18 с.

4. Кроть О.С. Методы и процедуры оптимизации режимов резания: монография. - Луганск: изд-во ВНУ им. В. Даля, 2013. – 260 с.

УДК 621.774.2

Козечко В.І., аспірант гр. 132А-213-1

Григоренко В.У., науковий керівник, д-р техн. наук, проф., проф. кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

Проців В.В., д-р техн. наук, проф., зав. кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ОБГРУНТУВАННЯ СХЕМИ ДЕФОРМУВАННЯ ЛИСТА У ВИРОБНИЦТВІ ЕЛЕКТРОЗВАРНИХ ТРУБ ВЕЛИКОГО ДІАМЕТРУ ПІД ЧАС ПОКРОКОВОГО ВИГИНАННЯ

Електрозварні труби великого діаметру підрозділяють на труби загального призначення та для транспортування нафти та газу (ДСТУ ISO 3183:2019, API Spec 5L) [1].

З точки зору безпеки, до магістральних трубопроводів висувають особливо високі вимоги із забезпечення надійності експлуатації труб, оскільки транспортуються вибухонебезпечні та вогнєнебезпечні матеріали.

В останні роки у різних державах світу і в тому числі в Україні [1] введені в дію агрегати з виробництва електрозварних прямошовних труб діаметром до 1420 мм, що мають технологію з покроковим вигинанням листа на пресі (JCOE).

Відомі два варіанти технології JCOE:

– вигинання кромки на пресі, покрокове формування на пресі, зварювання, гідроекспандування;

– покрокове формування на пресі, вигинання кромки на стані додеформаторі, зварювання, гідроекспандування [1].

В Україні у 2019-2021 роках на підприємстві з іноземним інвестиціями ТОВ НВП «Укртрубоізол» [2] встановлена і введена в експлуатацію нова сучасна лінія з виробництва сталевих прямошовних труб діаметром від 406,4 мм до 1422 мм, де застосовується технологія з покроковим формуванням листа в трубу на пресі JCO2000 з наступним вигинанням кромки листа на стані додеформаторі.

Лінія оснащена сучасним обладнанням для повного технологічного циклу виробництва труб великого діаметра для магістральних нафто- і газопроводів за ДСТУ ISO 3183:2019 та за іншими стандартами і технічними умовами [3, 4, 5].

Важливе значення для ведення процесу вигинання листа в форму труби має взаємне розташування пунсона, двох опор, форма контактної поверхні пунсона та опор. Можливі різноманітні процеси деформування. Важливе місце в технології займає процес покрокового вигинання листа в форму труби.

Розглянемо дві схеми процесу вигинання листа та відповідного взаємного розташування пунсона та листа на двох опорах під час вигинання листа в пресі покрокового формування (рис. 1).

Під час вибору схеми деформування слід надавати перевагу на користь схеми б. Причому осередок деформації фіксується точками АА' та ДД' й колом пунсона з радіусом R . Є можливість на кожному кроці формування труби (під час кожного вигинання пунсоном листа) мати однаковий осередок деформації. Це дає можливість отримувати більш стабільний режим деформування на кожному покроковому вигинанні і, як результат, отримувати регламентоване значення зовнішнього діаметра труби. До того ж контакт пунсона з листом у процесі вигинання розповсюджується на усю довжину дуги В'Д' (див. рис. 1) осередка деформації. У цьому випадку пунсон не має можливості переміщуватися далі так, як потрібно деформувати товщину стінки, оскільки це потребує значно більшого зусилля пресу.

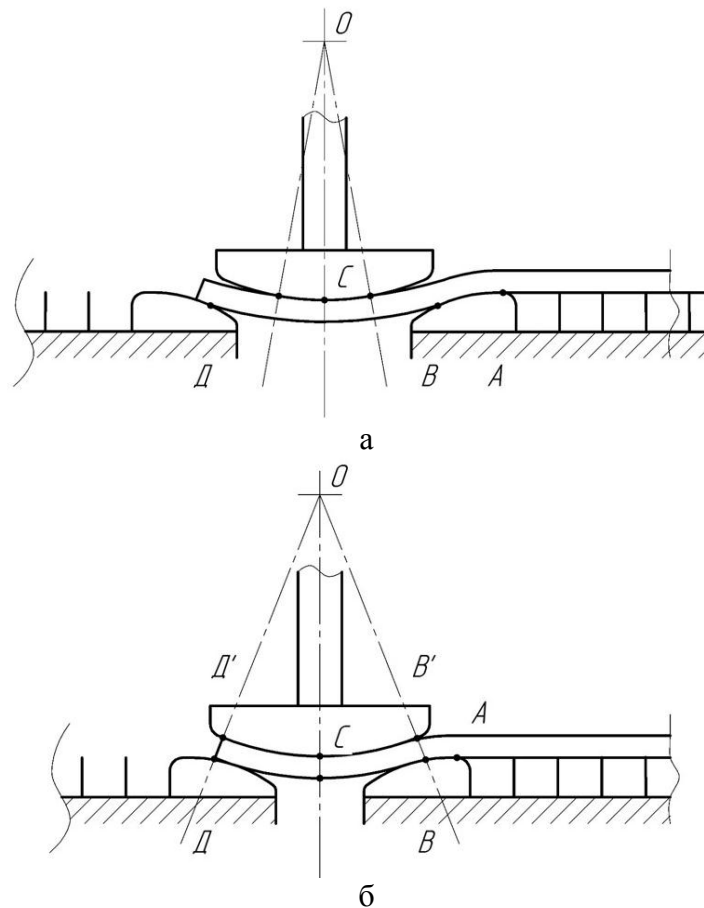


Рисунок 1 – Осередки деформації під час вигинання листа у форму трубу на верстаті-стані покрокового формування на кінцевій стадії: *а* – без розташування точок контакту листа з пуансоном та з опорами на одній лінії радіуса зовнішнього діаметра труби; *б* – з розташуванням точок контакту листа з пуансоном та з опорами на одній лінії радіуса зовнішнього діаметра труби; А – точка першого контакту нижньою поверхнею листа з опорою; В та Д – точки контакту листа з опорами в кінці процесу вигину; В' та Д' – точки контакту листа з опорами в кінці процесу вигину

У процесі ж без замикання листа між пунсоном та опорами немає точної фіксації положення пуансона, що призводить до великої вірогідності нестабільного положення пуансона на кожному циклі покрокового вигинання. Як наслідок, можливе більш нерівномірне значення кривизни поверхні труби, ніж у процесі з замиканням.

Перелік посилань

1. Проців В.В., Григоренко В.У. Особливості процесу експандувння в технологіях виробництва труб великого діаметра для магістральних нафто та газопроводів. Метал та лиття України, 2021, №3(326) с. 64-69. <https://doi.org/10.5407/steelcast2019.10.064>.
2. Виробництво труб - НВП Укртрубоізол. Режим доступу <https://uti.ua/virobnitstvo-trub/>
3. ДСТУ ISO 3183:2017 Нафтова та газова промисловість. Труби сталеві для трубопровідних транспортних систем (ISO 3183:2012, IDT). (2017).
4. API Spec 5L Line Pipe, Forty-Sixth Edition.(n.d.)
5. Технический регламент оборудования, работающего под давлением ПКМУ от 16.01.2019. № 27. (2019).

УДК 621.9.014

Могильченко Н.В., студент гр. 131-21ск-1

Науковий керівник: Богданов О.О., к.т.н., доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

КРИТЕРІЇ ОПТИМАЛЬНОСТІ ПРИ РОЗРАХУНКУ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ

У сучасних умовах машинобудівне підприємство може успішно працювати лише за виконання вимоги оптимальності технологічного процесу обробки деталей. Тому питання структурної та параметричної оптимізації технологічного процесу на даний момент є одними з найважливіших. Сьогодні вже не обсяги виробництва виробів визначають розвиток промисловості, а такі показники, як трудомісткість і економічність виробництва.

Режим різання, що розрахований за традиційною методикою, яка основана на послідовному визначенні глибини різання, подачі та швидкості різання, не може бути оптимальним, тому що він розрахований в основному для максимального використання тільки різальних властивостей інструменту. При роботі за один прохід, коли глибина різання дорівнює припуску на обробку, режим різання буде оптимальним, якщо вибрані такі комбінації подачі та числа обертів шпинделя, коли прийнятий критерій оптимальності досягне мінімуму чи максимуму. Оптимальний режим різання знаходять за умови врахування відомих фізичних зв'язків між окремими параметрами режиму та заданими обмеженнями, що визначаються верстатом і технологічними вимогами до обробки [1].

При виборі оптимальних режимів різання як критерій оптимальності найчастіше використовують локальні критерії. Серед них є наступні: стійкість інструменту, основний технологічний час обробки, собівартість операції та ін. При використанні ЕОМ режим різання знаходять за допомогою методу лінійного програмування [1].

Одне з основних завдань даного методу є створення математичної моделі, що найбільш повно описує основні закономірності процесу різання. Для складання математичної моделі формують рівняння цільової функції та системи технічних обмежень. Для розрахунку впливу технічних обмежень на режими різання потрібно виразити їх у вигляді нерівностей, які представляють функції елементів режимів різання. Кількість нерівностей може змінюватись в залежності від виду механічної обробки. Для різних видів обробки відрізнятимуться лише вільні члени в нерівностях обмежень та величини коефіцієнтів у рівняннях, що описують взаємозв'язки техніко-економічних параметрів процесу різання та змінних, що оптимізуються [2].

Найбільшого поширення на практиці при розрахунках оптимальних режимів різання отримали критерії максимальної продуктивності та мінімальної собівартості. Забезпечення мінімальної собівартості механічної обробки – одне із основних чинників випуску конкурентоспроможної продукції.

Для умов обробки одним інструментом цільова функція, що пов'язує собівартість із режимами різання, має вигляд [2]:

$$C = a(t_0 + t_c \frac{t_p}{T}) + a^1 \frac{t_p}{T}, \quad (1)$$

де C – частина технологічної собівартості, що залежить від режимів різання; a – собівартість верстато-хвилини; t_0 – основний час обробки; t_c – час зміни інструмента; t_p – дійсний час різання заготовки; T – стійкість інструмента; a^1 – вартість інструменту, наведена до одного періоду стійкості.

З іншого боку продуктивність обробки обернено пропорційна витраченому часу. І як цільова функція використовується частина штучно-калькуляційного часу:

$$t_{ui}^1 = t_0 + t_c \frac{t_p}{T}. \quad (2)$$

Після перетворень функцію собівартості обробки можна представити у вигляді:

$$C = \frac{K_1}{V \cdot S} + \frac{K_2}{V \cdot S \cdot T}, \quad (3)$$

де K_1 та K_2 – постійні величини; V – швидкість різання; S – подача [2].

З формули (3) слід, що збільшуючи добуток $V \cdot S$, зменшують собівартість. З іншого боку, необхідно прагнути збільшення стійкості інструменту T або зменшення добутку $V \cdot S$ у другому доданку. У будь-якому випадку, при спробі задовольнити обидві вимоги одночасно, виникає певна суперечність – покращується один із параметрів, інший – погіршується.

Для знаходження оптимальних режимів різання використовують також наступні критерії:

- відношення обсягу матеріалу, що знімається, до собівартості

$$\mathcal{E}_1 = \frac{VST}{a + bV^m S^n t^k} \rightarrow \max; \quad (4)$$

- відношення продуктивності до собівартості

$$\mathcal{E}_2 = \frac{1}{t_{ui}^1 C} \rightarrow \max; \quad (5)$$

- відношення обсягу виконаної роботи до собівартості

$$\mathcal{E}_3 = \frac{P_z L}{C} \rightarrow \max; \quad (6)$$

- відношення об'єму матеріалу, що знімається за одну хвилину роботи, до хвилинних витрат

$$\mathcal{E}_4 = \frac{VStT}{aT + a^1 t_0} \rightarrow \max. \quad (7)$$

Кожен із наведених вище критеріїв у своєму складі містить кілька простих, має свої переваги та недоліки. Визначаючи оптимальні режими різання з використанням критеріїв (1-7), стикаються з обробкою великої кількості довідкової інформації, тривалістю розрахунків, знаходженням певних коефіцієнтів тощо. Перспективним напрямом буде пошук критерію оптимальності, який підійде для більшості видів механічної обробки, буде простим у застосуванні та дозволить оперативно коригувати режими різання.

Висновки:

- 1) наведено критерії оптимальності при оптимізації режимів різання механічної обробки;
- 2) перспективний напрям – пошук нових критеріїв оптимальності, які дозволять оперативно коригувати режими різання.

Перелік посилань

1. Дідик Р.П. Розрахункові операції режимів механічної обробки матеріалів: точіння, свердління, зенкерування, розгортання: навч. посіб. / Р.П. Дідик, В.В. Зіль, С.Т. Пацера. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 196 с.
2. Кроль О.С. Методы и процедуры оптимизации режимов резания: монография. - Луганск: изд-во ВНУ им. В. Даля, 2013. – 260 с.

УДК 621.9

Щербина Є.Ю., аспірант кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства, гр. 131А-21-2

Циганок С.О. студент гр. 131-21ск-1

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗУБЧАТИХ ПАР АЛЬТЕРНАТИВНИМИ МЕТОДАМИ

Зубчаста передача це механізм, що має зубчасте колеса та шестерню (рейку), які перебуваючи в зубчастому зачепленні між собою та здатні передавати рух.

Для зубчатих поверхонь можуть використовуватися різні методи обробки. Коли ми говоримо про обробку дисковою фрезою, то головна перевага — універсальність. Обробка може здійснюватися на будь-яких горизонтальних фрезерних верстатах, але деталь потрібно закріпити в ділильному пристрої. Недолік — вимагає багато місця для виходу інструменту з заготовки (радіус фрези плюс зазор 3-5 мм). Можливо обробляти декілька заготовок одночасно це значно підвищує продуктивність і знижує вартість виготовлення зубчастих коліс. Оскільки тільки одна порожнина між зубами може бути оброблена за один прохід, загальна швидкість різання колеса є низькою (рис. 1).

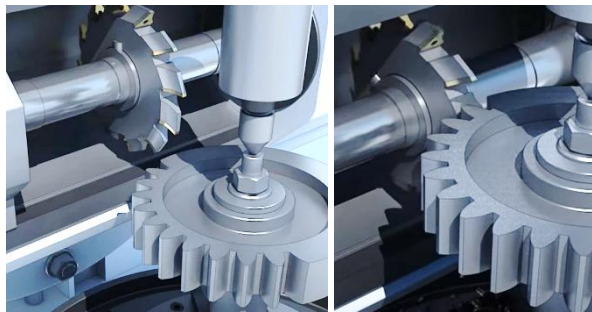


Рисунок 1 – Моделювання обробки дисковою фрезою

При обробці зубів довбанням головний рух зворотно-поступальний. Перевагою методу, крім можливості нарізування коліс внутрішнього зачеплення та блокових коліс, є більш висока точність і менша шорсткість бічних поверхонь зубів у порівнянні з поверхнями, що отримуються при фрезеруванні зубів. [1]

Недоліками вважаються обмежена застосовність за кількістю зубів колеса, що нарізаються так як похибки профілю надають значний вплив на готову деталь і складна кінематична схема зубодовбальних верстатів. Також через переривчасте різання небезпечно застосовувати високу швидкість процесу, оскільки на довбляк діють великі сили інерції.

При довбанні може використовуватись різцева головка, яка є диском з вставленими по його периферії різцями, що обробляють профіль западини з двох сторін рис 2. Вона проста у виготовленні, зручна при експлуатації, забезпечує високі результати, як за точністю, так і за продуктивністю за умови її оснащення різцями з ріжучими твердосплавними пластинами, які дозволяють здійснювати зубонарізування на високих швидкостях різання. [1]

Основним недоліком є труднощі отримання точних пазів для розміщення взаємозамінних різців, пов'язана з необхідністю багатоступеневої обробки.

Для отримання нестандартного або складного профіля зуба ефективно використовувати 5-координатну обробку рис 3. До головних переваг можна віднести [2]:

- обробка складного профіля. 5-координатна обробка дозволяє виготовляти деталі зі складною конструкцією та геометрією. Завдяки багато координатній обробці ви отримуєте доступ до ширшого діапазону кутів різання, дуг, підрізів, контурів та профілів.
- підвищена точність. Збільшення установ на одній операції, існує можливість втрати співвідносності між площинами та інші похибки. На відміну від 3- координатної обробки, 5-координатні фрезерні верстати підвищують точність за рахунок обробки деталі за один установ. Таким чином, ви створюється безліч складних форм без втрати точності при обробці, необхідного для підвищення найвищої якості.
- скорочення часу циклу. При 5-координатна обробці різальний інструмент залишається близько до поверхонь різання, що дозволяє скоротити час циклу. Це допомагає знизити витрати, тому що менша відстань інструменту підвищує ефективність різання.
- покращена якість поверхні. 5-координатні фрезерні верстати з ЧПК створюють якісно оброблені поверхні. Деталі розташовуються набагато ближче до різальних інструментів. Менший виліт ріжучого інструменту зменшують вібрацію, відхилення інструменту та биття при обробці. Тому можливе підвищення якості поверхонь та більш тонка обробка припусків на поверхні.

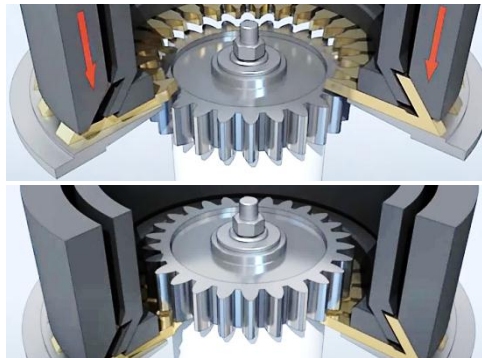


Рисунок 2 – Моделювання обробки різцевою головою

До недоліків відносять більш складне програмування. 5-координатна обробка відрізняється від 3-координатної тим, що тут є два додаткових обертових рухи. Просторова траєкторія та синхронність рухів складніші, що потребує більше часу для розуміння та розробки. Щоб виконати проектування поверхні, необхідно пройти безліч перетворень координат і складних просторових геометричних операцій. При програмуванні процесу ми також повинні враховувати координацію кожної осі, щоб уникнути перешкод, зіткнень тощо. Сюди також можна віднести витрати та кваліфікацію робітника. [2]



Рисунок 3 – Моделювання обробки на 5 осьовому верстаті з ЧПК

Кожен метод виготовлення зубів є оптимальний в окремих випадках, виходячи з технічного завдання.

Перелік посилань

1. R L. Mott, Machine Element in Mechanical Design (Fourth editions. PEARSON Prentice Hall, Upper Saddle River. New Jersey Columbus. Ohio, 2004), pp. 378.
2. J. R. Davis, Gear Materials, Properties, and Manufacture (ASM International, Material Park, OH 44073-0002, United State of America, 2005), pp. 133.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ “АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ”

Бас І.К. КЕРОВАНЕ ПЕРЕНЕСЕННЯ КАР’ЄРНОГО САМОСКИДУ ПО ПРОГРАМНІЙ СПІРАЛЬНО-ГВИНТОВІЙ ТРАСІ.....5

Зубарев М.С. ВИЗНАЧЕННЯ КРИВИЗНИ ТА КРУЧЕННЯ ДОРОГИ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЄ ПРОСТОРОВИЙ РУХ АВТОМОБІЛЯ ЗА ЗАДАНИМ ГОДОГРАФОМ.....10

Олішевський І.Г. ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ ВІД АВТОМОБІЛІВ З ДВИГУНОМ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ ДО ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ.....13

СЕКЦІЯ “БЕЗПЕКА ПРАЦІ”

Дьяков Д.В., Іконніков М.Ю. ЗАХОДИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ:ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ16

Дьяков Д.В., Столбченко О.В. ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ОРГАНІЗАЦІЇ СОЦІАЛЬНОГО СТРУХУВАННЯ ВІД НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ:МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ В УКРАЇНІ..... 19

Лантух Д.О., Яворська О.О. МОДЕЛІ ЗРІЛОСТІ В УПРАВЛІННІ БЕЗПЕКОЮ: КОНЦЕПЦІЯ ТА РОЗВИТОК 24

Павлова І.Ю., Шайхлісламова І.А. РІЗНИЦЯ МІЖ ГІГ-КОНТРАКТОМ І ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИМ ДОГОВОРОМ 28

Сосулев Є.І., Яворська О.О., Чеберячко С.І. ОСОБЛИВОСТІ ЛІНІЙНОЇ МОДЕЛІ ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВИХ ПОДІЙ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ ХЕЙНРІХА..... 32

Чеберячко С. І., Чеберячко Ю. І., Решетар К. А. ПРОГНОЗУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ НАСТУПУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ (ШТОРМИ ТА УРАГАНИ)..... 34

Чеберячко Ю. І., Муха О. А., Черненко І. В. ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ..... 37

Чеберячко Ю. І., Наумов М. М., Ємельянов М. О.. ЩОДО ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИБОРУ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ РЕСПІРАТОРІВ В УМОВАХ ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА ВУГІЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ 39

Чеберячко Ю. І., Радчук Д. І., Столярова Р. А. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ НА ГІРНИЧОМУ ПІДПРИЄМСТВІ ЗА СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНИМ ФАКТОРОМ 42

СЕКЦІЯ “ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ”

Богатир Д.В., Литвиненко І.В. ПЛАНУВАННЯ СТРУКТУРИ БІОСФЕРНИХ РЕЗЕРВАТІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЗЕМЕЛЬНИХ СЕРВІТУТІВ.....46

Гимпліюк М.А. ВАРІАНТИ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ ЗЕМЕЛЬ.....49

Нарадовий Б. О. ЕКОСИСТЕМНІ ПІДХОДИ В УПРАВЛІННІ ПРИРОДНИМИ РЕСУРСАМИ.....51

Трегуб М.В. ДЕЯКІ ПИТАННЯ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ.....53

Трегуб Ю.Є. ОСОБЛИВОСТІ КЛАСИФІКАЦІЇ ОБМЕЖЕНЬ У ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ.....	55
Чайка Т.М., Трегуб М.В. РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ТА РЕВІТАЛІЗАЦІЯ ЯК ОСНОВА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕГРАДОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ.....	57
Штанько Г.І. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ КАРТОГРАФУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В УКРАЇНІ.....	59
Kuantay Aidana. RATIONAL USE OF LAND RESOURCES IN THE MINING INDUSTRY DURING THE PLACEMENT OF OVERBURDEN ROCKS.....	61
СЕКЦІЯ “ГІРНИЧА МЕХАНІКА”	
Ільїна І.С. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ПОХИЛИХ ПІДЙОМНИХ УСТАНОВКАХ.....	64
Ільїна С.С. ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ СИСТЕМИ «КАНАТ – ПОСУДИНА» АВТОМОБІЛЬНО-КЛІТЬОВОГО ПІДЙОМНИКА.....	65
Трофимова О.П. ВПЛИВ ГУСТИНИ ЕНЕРГІЇ ПОТОКУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОДРІБНЕННЯ ПРОДУКТУ У ВИХРОВИХ МЛИНАХ.....	67
СЕКЦІЯ “ГІРНИЧА ПРОМИСЛОВІСТЬ ТА ГЕОІНЖЕНЕРІЯ”	
Івлєв А.С., Семененко Є.В. ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОТОРІВ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК З ГОРИЗОНТАЛЬНОЮ ВІССЮ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПРОГНОЗУ ШВИДКОСТІ ВІТРУ.....	69
Кругліков Д.Г., Киричко С.М., Рижова С.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИТІКАННЯ ВОДОВУГІЛЬНОГО ПАЛИВА З ЗАЛІЗНИЧНОЇ ЦИСТЕРНИ ПІД ДІЄЮ СВОЄЇ ВАГИ.....	72
Малашкевич Д.С., Петльований М.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВИДОБУВНОГО ВУГІЛЛЯ ПРИ БЕЗВІДХОДНІЙ СЕЛЕКТИВНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ.....	75
Роман С.Г., Медяник В.Ю., Медведєва О.О. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕНСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СКЛАДУВАННЯ ВІДХОДІВ ПЕРЕРОБКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГІРНИЧОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ.....	77
Рибакова К.А., Мамайкін О.Р. ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИЙМАННЯ ВУГІЛЛЯ ІЗ ВЕЛЬМИ ТОНКИХ ТА ТОНКИХ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ РАНЖУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВ.....	79
Сімес В.Є., Семененко Є.В. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ВАНТАЖОПОТОКУ В СИСТЕМАХ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ ГІДРОТРАНСПОРТНИХ КОМПЛЕКСІВ ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	81
Тепла Т.Д., Слободяникова І.Л. ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВИХ ОБ'ЄМІВ СИРОВИНИ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИКИ У СХОВИЩАХ ВІДХОДІВ ВУГЛЕЗБАГАЧЕННЯ.....	84
Цівка Є.С., Ковалевська І.А. ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ НЕРІВНОМІРНОГО РОЗПОДІЛУ ТИСКУ НАВКОЛО ВИРОБКИ У СКЛАДНИХ ГІРНИЧО-ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВАХ.....	86
Шека І.В., Бондаренко В.І. АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КРІПЛЕННЯ ІЗ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВАХ БІОНІКИ.....	89
Янкін Д.В., Саїк П.Б. АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОТРИМАННЯ ВОДНЮ.....	91
СЕКЦІЯ “ГУМАНІТАРНІ ПРОБЛЕМИ ОСВІТИ”	

Лапко В.В., Пазиніч Ю.М. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ VR-ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ГІРНИЧИХ ФАХІВЦІВ.....	95
Одинець О.А., Шабанова Ю.О. ХОЛІЗМ ЯК КОНЦЕПЦІЯ ЄДНОСТІ В СУЧАСНІЙ ОСВІТІ.....	97
Остренко М. П., Петінова О. Б. ВІДНОШЕННЯ УКРАЇНЦІВ ДО РОСІЯН: ДО ПИТАННЯ РУСОФОБІЇ.....	99
Раціна Т.В. ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ЯК ФОРМА ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТИ.....	102
Ткаченко К.В., Петінова О. Б. ПОЗИЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ КНР В КОНТЕКСТІ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ: ФІЛОСОФСЬКА РЕФЛЕКСІЯ..	104
Tymofieieva A.V., Cherkashchenko O.M. IMPORTANCE OF DEVELOPING INFORMATION LITERACY OF TRANSLATION STUDENTS.....	106
СЕКЦІЯ “ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РЕГІОНУ”	
Гальченко З.С. ПЕРЕДУМОВИ НОВОГО ПОГЛЯДУ НА ОСВОЄННЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПОРУШЕНИХ ГІРНИЧИМИ РОБОТАМИ ТЕРИТОРІЙ.	109
Ломазов П.К. РОЗВИТОК СИСТЕМИ МОНИТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АГЛОМЕРАЦІЇ ДНІПРО У ЗВ’ЯЗКУ З ПРОЦЕСАМИ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ.....	111
Мулін В.С. ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ’Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М.КАМ’ЯНСЬКЕ	114
Павлюк Т.С. ЗНАЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У РОЗВИТКУ ЕКОСИСТЕМИ	117
Тесьолкіна Т.С., Лукашов Д.В. СЕЗОННА ДИНАМІКА ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ЛИСТІ ГРАБУ ЗВИЧАЙНОГО (CARPINUS BETULUS L.) У МЕЖАХ ТЕРИТОРІЇ НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ» ТА КАНІВСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА.....	119
Чоботько І.І. ПЕРСПЕКТИВИ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ВУГЛЕВИДОБУТКУ ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ	121
Чоботько І.І. ПРОБЛЕМИ ПЛОЩ ЗЕМЕЛЬ ПРИ СКЛАДУВАННІ ВІДХОДІВ ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	123
СЕКЦІЯ “ЕКОНОМІКА І УПРАВЛІННЯ В ПРОМИСЛОВОСТІ”	
Дудченко С.А., Гуржій Н.М. ЛЮДСЬКИЙ ФАКТОР У ВИРОБНИЧОМУ ПРОЦЕСІ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА.....	125
СЕКЦІЯ “ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА”	
Дрешпак Н.С. СИСТЕМИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ ISO 50001 ЯК СКЛАДОВІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ	129
Лябагова Т.В., Іванов О.Б. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РЕГУЛЮВАННЯ АКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ ВІТРОУСТАНОВКИ.....	132
Ярошенко Я.В., Ципленков Д.В., Бобров О.В. ПЕРСПЕКТИВИ МОЖЛИВОСТІ АКУМУЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ З ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ	134

Kuznetsov Vitaliy, Kolb Andrii, Kuznetsova Alisa, Halushko Dmytro, Rabota Dmytro, Drozhdev Eugene. MAIN ISSUES OF FUNCTIONING OF THE ELECTRICITY MARKET	137
Kuznetsov Vitaliy, Kuznetsova Alisa, Halushko Dmytro, Rabota Dmytro, Drozhdev Eugene. DEVELOPING A STRUCTURE OF THE GENERATOR OF RANDOM VOLTAGE CHANGES WITHIN ELECTRIC GRIDS OF AN ENTERPRISE.....	140
СЕКЦІЯ “ІНЖИНІРИНГ І ДИЗАЙН В МАШИНОБУДУВАННІ”	
Волков В.В., Франчук В.П., Заболотний К.С. ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ ПУСКУ ТА ВПЛИВУ ПАДІННЯ КРУПНОГО ШМАТКА ПОРОДИ НА КОЛОСНИКИ ВІБРАЦІЙНОГО ВРІВНОВАЖЕНОГО КОЛОСНИКОВОГО ПЕРЕВАНТАЖУВАЧА ПК-3.....	144
Норенко Д.Д., Кухар В.Ю. СИЛОВІ ВПЛИВИ НА ЧАСТИНКУ ЗАБРУДНЕННЯ НА СІТЦІ ЩІТКОВОГО ВОДЯНОГО ФІЛЬТРУ.....	146
Симоненко В.В., Панченко О.В. ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ РОЗРІЗНИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ БАРАБАНІВ ШАХТНИХ ПІДЙІМАЛЬНИХ МАШИН ЗБІЛЬШЕНОЇ КАНАТОМІСТКОСТІ.....	148
Шкут А.П., Заболотний К.С. РОЗРОБКА МЕТОДИКИ МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЗВАРНИХ КОНСТРУКЦІЙ МЕТОДАМИ SOLIDWORKS SIMULATION.....	150
СЕКЦІЯ “ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ”	
Вергелес К.Ю., Ємел’яненко Т.Г. РОЗРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВИБОРУ КНИГ ЗА ДОПОМОГОЮ БІБЛІОТЕКИ TENSORFLOW	153
Голінько О.В., Алексєєв М.О. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПОДРІБНЕННЯ.....	155
Дробот Т.С., Олішевський І.Г. SELLING PERSONAL DATA.....	157
Зіборов І.К., Желдак Т.А. АДАПТИВНИЙ ОПЕРАТОР СТИСНЕННЯ ПОПУЛЯЦІЇ ЯК ЗАПОРУКА УСПІШНОСТІ ЕВОЛЮЦІЙНИХ ПОШУКОВИХ АЛГОРИТМІВ ...	161
Каштан В.Ю. АВТОМАТИЗОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ МОНІТОРИНГУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ОСНОВІ БЕЗДРотовИХ ДАТИЧКІВ МЕРЕЖІ NETDUINO 3.....	163
Козир С.В., Молоканова В.М. АЛГОРИТМ ПОДІЛУ ПОЧАТКОВОЇ ВИБІРКИ ПРИ ПРОГНОСТИЧНОМУ МОДЕЛЮВАННІ.....	165
Пономарчук В.Ю., Булана Т.М. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТАЄМНОГО ГОЛОСУВАННЯ У НАУКОВОМУ ОНЛАЙН СЕРЕДОВИЩІ.....	167
Сіданченко В.В., Гусєв О.Ю. ОБГРУНТУВАННЯ ГІПОТЕЗИ ПРО ФРАКТАЛЬНИЙ (САМОПОДІБНИЙ) ХАРАКТЕР ЧАСОВИХ РЯДІВ ЯКИМИ ПРЕДСТАВЛЕНІ РЕЗУЛЬТАТИ ХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ ЧАВУНУ НА ВИПУСКУ ДОМЕННОЇ ПЕЧІ.....	169
Хабарлак К.С. НЕЙРОМЕРЕЖНИЙ ПОШУК ОБ’ЄКТІВ НА МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЯХ	171
Gorev V. ON THE APPLICABILITY OF THE USE OF THE KOLMOGOROV–WIENER FILTER FOR PREDICTION OF HEAVY-TAIL STATIONARY PROCESSES.....	172

Olishevskiy I.H., Gusev O.Yu. OUTDOOR AIR INFLUENCE TASK UNIT FOR SIMULATION MODELING OF AUTOMATED CONTROL OF HEATING AND CONDITIONING SYSTEMS.....	174
Prokopenko Mykola СУЧАСНІ ПІДХОДИ У УПРАВЛІННІ ІНФРАСТРУКТУРОЮ НА РІЗНИХ ПРОЕКТАХ З ТОЧКИ ЗОРУ DEVOPS ІНЖЕНЕРА. І ПРО ДОЦІЛЬНІСТЬ МІКРОСЕРВІСІВ	178
Riabchinska V., Olishevskiy I.H. METHODS OF PROVIDING CYBER PROTECTION AT ENTERPRISES	179
СЕКЦІЯ “НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ”	
Шерстюк Є.А., Тимошук В.І. ПРОГНОЗНА ОЦІНКА КАР’ЄРНИХ ВОДОПРИТОКІВ НА ДІЛЯНЦІ ВХОДЖЕННЯ ПІВНІЧНОГО БОРТУ КАР’ЄРУ В ЗОНУ ЗРУШЕНЬ ПІДЗЕМНИХ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК.....	182
Вергельська В.В. ОСОБЛИВОСТІ ЗМІНИ ШАХТНИХ ВОД КРАСНОАРМІЙСЬКОГО ВУГЛЕПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ	185
Козій Є.С., Ішков В.В., Єрофєєв А.М. ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАХІДНО-ХАРКІВЦІВСЬКОГО НАФТОГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА...187	
Бойко К. Є., Загриценко А.М. ОБГРУНТУВАННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ ГЕОФІЛЬТРАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ШАХТНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ВОДОРЕГУЛЮВАННЯ.....	190
Рудаков Д.В., Інкін О.В., Деревягіна Н.І. КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГЕОТЕРМАЛЬНИХ СИСТЕМ РІЗНИХ ТИПІВ ДЛЯ ОСВОЄННЯ ТЕПЛОВОГО РЕСУРСУ НЕПРАЦЮЮЧИХ ШАХТ УКРАЇНИ.....	192
Єрофєєв А.М., Козій Є.С., Ішков В.В. ПРО ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВІ ОСОБЛИВОСТІ КАРАЙКОЗІВСЬКОГО НАФТОГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА.....	195
Мосійчук К.О. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ФІЛЬТРАЦІЇ З МЕТОЮ ЗБІЛЬШЕННЯ НАФТОВІДДАЧІ ПЛАСТІВ.....	199
Козій Є.С., Ішков В.В., Єрофєєв А.М. ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВІ ОСОБЛИВОСТІ КАЧАЛІВСЬКОГО НАФТОГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА.....	200
Мартусь О.В. ВИЛУЧЕННЯ ВУГЛЕВОДНІВ З УРАХУВАННЯМ КРИВИХ ФРАКЦІЙНИХ ПОТОКІВ.....	203
Інкін О.В., Деревягіна Н.І., Ільєнко В.В. ПРОГНОЗНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗМІН ГІДРОДИНАМІЧНИХ УМОВ ШАХТИ № 2 «НОВОГРОДІВСЬКА» В ПЕРІОД ЇЇ ЗАКРИТТЯ ТА РОБОТИ ГЕОТЕРМАЛЬНИХ СИСТЕМ.....	205
Козій Є.С., Горова О.М. ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВА ХАРАКТЕРИСТИКА КИБИНЦІВСЬКОГО НАФТОВОГО РОДОВИЩА.....	207
Козій Є.С., Владик Д.В. ПРО ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВІ ОСОБЛИВОСТІ МАЛОСОРОЧИНСЬКОГО НАФТОГАЗОВОГО РОДОВИЩА.....	210
Козій Є.С., Максимович А.С. ОСНОВНІ ГЕОЛОГОПРОМИСЛОВІ ОСОБЛИВОСТІ МАТЛАХІВСЬКОГО НАФТОГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА.....	213
Волк П.П., Інкін О.В., Деревягіна Н.І. АКТУАЛІЗАЦІЯ ПІДХОДІВ ДО ВІДНОВЛЕННЯ ПРИРОДНО-МЕЛІОРАТИВНОГО РЕЖИМУ ОСУШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ПРИДНІПРОВСЬКОГО РЕГІОНУ, ПОРУШЕНИХ ГІРНИЧИМИ РОБОТАМИ.....	216

СЕКЦІЯ “КІБЕРФІЗИЧНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ”

Кулик В.Р., Трипутень М.М. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ГІДРАВЛІЧНОЇ ВІДСАДКИ ВУГІЛЛЯ	220
Halchenko Y.M., Kavunenko E.R. ANALYSIS OF QUALITY MEASURE THAT QUALITY-RELEVANT OF BAKERY PRODUCTS	221
Halchenko Y.M. REQUIREMENTS FOR THE CONTENT OF CALIBRATION PROCEDURE FOR MEASURING INSTRUMENTS.....	224
Halchenko Y.M., Tokar D.M. AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF CANNED MEAT PRODUCTION	226

СЕКЦІЯ “МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО ТА ТЕХНІЧНА ЕСТЕТИКА”

Головченко О.П., Григоренко В.У. ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАННЯ З ВИКОРИСТАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ТРУБ ІЗ КОРОЗІЙНОСТІЙКИХ СТАЛЕЙ ПРОЦЕСУ ХОЛОДНОЇ ПРОКАТКИ З ПОДВІЙНОЮ ПОДАЧЕЮ ТА ПОВОРТОМ.....	229
Онищенко С.В. ОЦІНКА ВІДХИЛЕННЯ МАКСИМАЛЬНИХ РОЗРАХУНКОВИХ НАПРУЖЕНЬ В ОБОЛОНЦІ ГУМОТРОСОВОГО КАНАТА.....	232
Черниш П.В., Колосов Д.Л. НОВІ ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ БАГАТОПРИВІДНИХ ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНИХ УСТАНОВОК З КОМПОЗИТНИМИ ТЯГОВИМИ ОРГАНАМИ.....	234
Чечель Т.О., Колосов Д.Л. ОЦІНКА ВТРАТИ КОРИСНОЇ ЕНЕРГІЇ НА ПЕРЕМІЩЕННЯ ВАНТАЖУ З УРАХУВАННЯМ КОНСТРУКТИВНОЇ БУДОВИ ПЛОСКОГО ГУМОТРОСОВОГО КАНАТА.....	236

СЕКЦІЯ “ПРАВО”

Волкова Ю.А. ОКРЕМІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЦЕСУАЛЬНИХ НОРМ ЩОДО ВСТАНОВЛЕННЯ СУДОВОГО КОНТРОЛЮ В АДМІНІСТРАТИВНОМУ СУДОЧИНСТВІ.....	240
Золотухіна Л.О. РОЛЬ ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦІ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ІНТЕРЕСІВ СТОРІН ТРУДОВОГО ДОГОВОРУ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД.....	243
Костюкевич С.Ф., Лютіков П.С. ОСОБЛИВОСТІ АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВОГО СТАТУСУ ПРИВАТНОЇ ФІЗИЧНОЇ ОСОБИ.....	246
Купіна Л.Ф. ОРГАНІЗАЦІЯ ОПЛАТИ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ: ПИТАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НОРМ ТРУДОВОГО ПРАВА.....	248
Лашкун А. І., Легеза Є.О. ДЕЯКІ АСПЕКТИ РЕФОРМУВАННЯ НАДАННЯ ПУБЛІЧНИХ ПОСЛУГ У СФЕРІ СПРАВЛЯННЯ ПОДАТКІВ.....	251
Легеза Є.О. ДЕЯКІ ПРАВОВІ АСПЕКТИ МИТНОГО МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА МІЖ УКРАЇНОЮ ТА ЄВРОПЕЙСЬКИМ СОЮЗОМ.....	253
Легеза Ю.О. ПУБЛІЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СЕРВІСИ: ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМОГ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ.....	256
Лісняк М.Ю., Легеза Є.О. ОСОБЛИВОСТІ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПРАВОВОГО СТАТУСУ СУДДІВ.....	258

Моршинін Є.В., Блінова Г.О. ОХОРОНА ТА ЗАХИСТ ВИБОРЧИХ ПРАВ: СПІВВІДНОШЕННЯ КАТЕГОРІЙ.....	261
Текут'єв М.С., Легеза Ю.О. ЗАХИСТ МАЙНОВИХ ПРАВ ТА ІНТЕРЕСІВ: ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ.....	263
Южека Р.С. ПРАВОЗАСТОСУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ РІШЕНЬ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СУДУ З ПРАВ ЛЮДИНИ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРАВІ УКРАЇНИ.....	265
Юрченко В.В., Легеза Є.О. ПОСЛУГИ У СФЕРІ МІГРАЦІЇ ТА ГРОМАДЯНСТВА.....	267
Volkova D.E. IMPROVING LEGAL DRAFTING WORK OF THE STATE SERVICE OF UKRAINE FOR ETHNIC AFFAIRS AND FREEDOM OF CONSCIENCE.....	269
Mishyna N. V. VALUES OF THE UKRAINIAN SOCIETY AND STATE VS THE VALUES ACQUIRED DURING EUROPEAN INTEGRATION.....	271
СЕКЦІЯ “ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ”	
Гільдібрант К., Полусмяк Ю.І. ВПЛИВ ІНОЗЕМНОГО ІНВЕСТИВАННЯ НА ЕКОНОМІКУ УКРАЇНИ.....	274
Коваленко О.В. ПУБЛІЧНО-УПРАВЛІНСЬКІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ МОРАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....	277
Мала С.Г. ОКРЕМІ АСПЕКТИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ОСВІТОЮ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ.....	279
Полусмяк Ю.І., Гришко А. НАЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕХОДУ УКРАЇНИ НА ШЛЯХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	281
Яремчук О.С. ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНИМ ВИКОРИСТАННЯМ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ.....	283
СЕКЦІЯ “ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУТКУ, ПЕРЕРОБКИ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН”	
Аскеров І.К. РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНИХ ОСНОВ ДОСКОНАЛИХ МОДЕЛЕЙ БУРОВИХ КОРОНОК.....	286
Герасименко А.О. УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИБОРУ ЗАСОБІВ ДОПОМІЖНОГО ТРАНСПОРТУ ДЛЯ СВОЄЧАСНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИЄМКОВИХ СТОВПІВ.....	289
Голенок А.В. ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ГАЗОНАФТОПРОЯВІВ ТА СПОСОБИ ЇХ ВИЯВЛЕННЯ.....	292
Гребьонкіна Т.О. ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ АПАРАТІВ У НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ.....	294
Дмитрук О.О., Яворська В.В. ДО ПИТАННЯ РОЗРОБКИ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ДІАГНОСТУВАННЯ ТА КЕРУВАННЯ БУРОВИМИ УСТАНОВКАМИ.....	296
Думенко Г.А. ПНЕВМОРОЗУЩІЛНЕННЯ КОЛЕКТОРІВ ЯК ОДИН З МОЖЛИВИХ МЕТОДІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ РОБОТИ НАФТОГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН.....	298
Дяченко Ю.Г. ВПЛИВ РОСЛИННИХ ОЛІЙ НА АНТИФРИКЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ БУРОВИХ РОЗЧИНІВ.....	300
Єгорченко Р.Р. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СПОРУДЖЕННЯ ДЕГАЗАЦІЙНИХ ГАЗОПРОВОДІВ З КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ДІЮЧИХ ШАХТ.....	302

Лубенець Т.М. ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КОНВЕЄРНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ ШАХТ.....	304
Отюський А.О. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ НОВОЇ СХЕМИ ВИЇЗНИХ ТРАС АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ГЛИБОКИХ КАР'ЄРАХ.....	306
Прудкий В.М. СВЕРДЛОВИННИЙ ГІДРОВИДОБУТОК ТИТАНОВИХ ПІСКІВ.....	308
Рубель В.В. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІБРОХВИЛЬОВОГО СВАБУВАННЯ В УМОВАХ РОБОТИ НИЗЬКОПРОНИКНИКНИХ КАРБОНАТНИХ КОЛЕКТОРІВ.....	310
Таран В.О. ОЦІНКА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТРАНСПОРТУВАННЯ ГАЗОВИХ СУМІШЕЙ.....	313
Ткаченко Я.С. ВИВЧЕННЯ ОЗНАК КОНСТРУКТИВНОГО ОФОРМЛЕННЯ БУРОВИХ ДОЛІТ.....	316
Черненко І.В. АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ НАКОПИЧЕННЯ ВУГЛЕВОДНІВ І УМОВ ФОРМУВАННЯ РОДОВИЩ НАФТИ І ГАЗУ.....	318
СЕКЦІЯ “ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ”	
Захаров О.С. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ ПРОЦЕСІВ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ.....	321
Козечко В.І., Григоренко В.У., Проців В.В. ОБҐРУНТУВАННЯ СХЕМИ ДЕФОРМУВАННЯ ЛИСТА У ВИРОБНИЦТВІ ЕЛЕКТРОЗВАРНИХ ТРУБ ВЕЛИКОГО ДІАМЕТРУ ПІД ЧАС ПОКРОКОВОГО ВИГІНАННЯ.....	324
Могильченко Н.В. КРИТЕРІЇ ОПТИМАЛЬНОСТІ ПРИ РОЗРАХУНКУ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ.....	326
Щербина Є.Ю., Циганок С.О. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗУБЧАТИХ ПАР АЛЬТЕРНАТИВНИМИ МЕТОДАМИ.....	328
ЗМІСТ.....	331