

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА”



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

М.З.Н.

Мала академія наук
України під егідою
ЮНЕСКО

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ XVI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ “АКАДЕМІЧНА Й УНІВЕРСИТЕТСЬКА НАУКА: РЕЗУЛЬТАТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ”



років освітніх традицій

12-13 ГРУДНЯ 2023 РОКУ

Міністерство освіти і науки України

Національна академія наук України

Мала академія наук України

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

«Академічна й університетська наука: результати та перспективи»

Збірник наукових праць
за матеріалами

XVI Міжнародної науково-практичної конференції

12 – 13 грудня 2023 року

Полтава 2023

Розповсюдження та тиражування без
офіційного дозволу Національного університету імені Юрія Кондратюка заборонено

Редакційна колегія:

Онищенко В.О., голова редакційної колегії, д.е.н., професор, лауреат Державної премії України у галузі науки і техніки, ректор Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», президент Полтавського територіального відділення НАН України;

Загородній А.Г., д.ф.-м.н., професор, академік НАН України, президент Національної академії наук України;

Наумовець А.Г., д.ф.-м.н., професор, академік НАН України, член президії НАН України, член наглядової ради Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Довгий С.О., д.ф.-м.н., професор, академік НАН України, академік НАПН України, член президії НАН України, Президент Малої академії наук, член наглядової ради Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Стойний В.С., к.т.н., керівник секретаріату Комітету з Державних премій України в галузі науки і техніки, заступник голови наглядової ради Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Степова О.В., відповідальний секретар, д.т.н., професор, проректор з наукової та міжнародної роботи Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Агейчева А.О., к.пед.н., доц., декан гуманітарного факультету Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Вадімов В.В., д.арх., професор, директор навчально-наукового інституту архітектури, будівництва та землеустрою Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Винников Ю.Л., д.т.н., професор, завідувач кафедри буріння та геології Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Гаврик С.Ю., к.ю.н., в.о. директора навчально-наукового інституту нафти і газу національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Голік Ю.С., к.т.н., професор, завідувач кафедри теплозапобігання та, вентиляції та теплоенергетики

Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Дмитренко В.І., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та технології Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Ілляш О.Е., к.т.н., доцент, завідувач кафедри прикладної екології та природокористування Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Клеценко Л.В., к.пед.н., доцент кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Онищенко С.В., д.е.н., професор, директор навчально-наукового інституту фінансів, економіки, управління та права Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Пенц В.Ф., к.т.н., доцент, директор навчально-наукового інституту інформаційних технологій та робототехніки Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Птащенко Л.О., д.е.н., професор, професор кафедри фінансів, банківської справи та оподаткування Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Рибалко Л.М., д.пед.н., професор, декан факультету фізичної культури та спорту Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Савченко О.О., к.арх., доцент, в.о. завідувача кафедри містобудування та архітектури Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Семко О.В., д.т.н., професор, завідувач кафедри будівництва та цивільної інженерії Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Соловійов В.В., д.х.н., професор, лауреат Державної премії України у галузі науки і техніки, завідувач кафедри хімії та фізики Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Тур О.М., д.пед.н., професор кафедри психології та педагогіки Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Шефер О.В., д.т.н., професор, завідувач кафедри автоматики, електроніки та телекомунікацій Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Збірник наукових праць XVI Міжнародної науково-практичної конференції «Академічна й університетська наука: результати та перспективи», 12 – 13 грудня 2023 року – Полтава: Полтавська політехніка 2023. – 380 с.

ISBN 978-966-616-162-1

XVI Міжнародна науково-практична конференція «Академічна й університетська наука: результати та перспективи» проводилася в рамках виконання договору про співробітництво між Національною академією наук України та Національним університетом «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» та з нагоди 205-річнниці Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

До збірника увійшли матеріали доповідей, зроблених науковцями установ Національної академії наук України, Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» на пленарному засіданні й на засіданнях секцій конференції. Представлені матеріали відображають результати спільних та скоординованих досліджень вчених НАН України та Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» з актуальних проблем фізики, хімії, екології, геотехніки, гідродинаміки, міцності й надійності конструкцій, інформатики, автоматизації виробничих процесів, економіки та менеджменту, організації наукових досліджень, навчального процесу та підготовки наукових кадрів.

Для наукових, науково-педагогічних та інженерно-технічних працівників, аспірантів, магістрантів і студентів.

УДК 378.1: 001.89(06)
ББК Ч 481.42.л0

Матеріали друкуються мовами оригіналів.
За виклад, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.

ISBN 978-966-616-162-1

© Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

УДК 640.4:332.135

**РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ ІНДУСТРІЇ ГОСТИННОСТІ В УМОВАХ
ВОЄННОГО СТАНУ**

Бакало Н.В.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Bakalo.nv@ukr.net*

За останні роки індустрія гостинності стрімко розвивалася та набула значної стабільності на ринку. Проте події, що відбулися у 2020-2023 роках, внесли корективи та нові правила в діяльність цієї сфери у різних регіонах.

Мета індустрії гостинності в Україні полягає у створенні комфортних умов для туристів та задоволенні їхніх потреб у гостинності і сервісі. Ця галузь спрямована на забезпечення якісних послуг у сфері готельного бізнесу, ресторанного господарства, туризму та інших супутніх секторах. Мета полягає в залученні більшої кількості туристів, збільшенні доходу від туризму та покращенні репутації України як привабливого туристичного напрямку. Декілька головних завдань цієї індустрії включають розвиток інфраструктури, підвищення якості обслуговування, розширення туристичної пропозиції та вдосконалення маркетингових стратегій.

У перші місяці війни готельний бізнес фактично завмер. Потік туристів до країни зупинився, усі туристичні та бізнес-поїздки довелося скасувати.

Власники готелів відзначають, що високий попит на розміщення у перші два місяці з початку повномасштабного вторгнення збільшився на заході України. Це стосувалося передусім об'єктів у західних регіонах. Як наслідок, за перші чотири місяці 2022 року деякі області продемонстрували суттєве підвищення туристичного збору. Найбільше зростання порівняно з аналогічним періодом 2021 року зафіксовано у Львівській області – 268%. На другому та третьому місцях Закарпатська область і Київ, де сума турзбору зросла на 144% і 98% відповідно. Хмельницька область продемонструвала зростання на 65%, а Івано-Франківська внесла до бюджету на 48% більше, ніж попередній.

Та вже з травня, завантаження спадає. Загальний відсоток гостей – це переселенці, які або тимчасово проживали в закладах розміщення і потім повертались додому чи знаходили постійне житло в новому для себе місті, або ж мандрували далі – за кордон. Також користувалися попитом готелі представниками ЗМІ, дипломатичні делегації, міжнародні волонтерські організації тощо.

При аналізі впливу війни на готельний сектор України враховувалися такі аспекти, як руйнування інфраструктури, закриття або анексія підприємств на окупованих територіях, виведення готелів на окупованих територіях з міжнародного ринку, еміграція кваліфікованого персоналу через скорочення або мобілізацію, скорочення або зникнення споживачів готельних послуг, перехід у категорію "військових готелів" або зміна їхнього призначення та ін.

Рекомендовано виокремити сфери негативного впливу, такі як брак інвестицій, уповільнення економічної активності на готельному ринку.

Війна в Україні є особливо руйнівною; після того, як російські війська не змогли досягти результатів у перші місяці війни, вони почали застосовувати тактику "вогняного моря" та часті ракетні обстріли. Ступінь пошкодження готелів у містах де проходили активні військові дії, був різним, але майже всі вони стали непридатними для використання.

Підрахунок руйнувань ведеться на звільнених вже територіях, зокрема у Ірпеню зруйновано 63 готелів, у Бучі - 20, у Гостомелі - 7. Аналіз поточної діяльності найбільших готелів мережі Reikarts в Україні дає детальну картину діяльності готелів під час конфлікту.

Поведінка споживачів готельних послуг також змінилася за роки війни.

У зв'язку зі зростанням небезпеки та нестабільністю, люди стали більше звертати увагу на свою особисту безпеку і комфорт. Це призвело до того, що споживачі більше приділяють увагу безпеці готельних закладів, враховуючи фактори, такі як розташування, оснащення відеонагляду, охоронних систем та інших засобів безпеки.

Війна може змінити демографічну структуру та економічний статус населення. Це призводить до зміни попиту на готельні послуги. Наприклад, у зоні конфлікту збільшується потреба в готельному проживанні для військових, журналістів, дипломатів та інших осіб, пов'язаних з військовими діями. З іншого боку, громадяни, що евакуйовані або переселені з районів бойових дій, можуть шукати тимчасовий притулок у готельних закладах.

Війна може призвести до збільшення кількості короткострокових перебувань у готелях. Наприклад, співробітники господарських та гуманітарних організацій, журналісти, ділові люди і військові можуть зазнавати необхідності перебувати у готелях на короткі періоди часу під час виконання своїх обов'язків.

У зв'язку з воєнними діями та переборами можуть виникати проблеми з поставкою послуг та засобів для готельних закладів. Наприклад, обмеженості щодо доступу до палива можуть вплинути на постачання електроенергії та тепла, змушуючи готелі переходити на альтернативні джерела енергії.

Для залучення інвесторів до готельного господарства в умовах війни можуть застосовуватися такі інструменти, як податкові пільги та знизити податковий тягар для інвесторів.

Війна в Україні спричинила низку негативних процесів у функціонуванні підприємств індустрії гостинності країни та змусила готельні підприємства швидко адаптуватись до сучасних реалій.

Література:

1. Встояти під час війни: як працюють готелі України <https://commercialproperty.ua/analytics/vstoyati-pid-chas-viyni-yak-pratsyuyut-goteli-ukraini/>
2. Кудінова І. Перспективи розвитку готельного господарства у кризових умовах // Трансформація готельно-ресторанного бізнесу регіону в умовах євроінтеграції: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Чернівці: Технодрук, 2023. С. 133-136
3. Bakalo N. Hliebova A. Makhovka V. Comparative analysis of brand positioning in hotel and

УДК 796.012.2:796.325

ПСИХОЛОГІЯ В ІГРОВИХ ВИДАХ СПОРТУ

Олександр Безносюк

Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії

ім. Тараса Шевченка

alexbeznosyuk57@gmail.com

Спорт є єдиною сферою діяльності, в якій людина (спортсмен) свідомо прагне максимальних навантажень, бачачи в цьому єдину умову підвищення своїх можливостей, зростання спортивних результатів. У цьому полягає унікальність спорту, спортивної діяльності, специфіка психології спорту як напрями психологічної науки. У свідомому прагненні розвивати необхідні якості та максимально їх реалізовувати під час змагання полягає специфічність реалізації функціональних можливостей у спорті.

Багато років граючи в теніс і спостерігаючи гру великих майстрів, зацікавився роботою Джима Лоєра. Лоєр працював із такими відомими тенісистами, як Андре Агассі, Моніка Селеш, Джим Кур'є, Габрієла Сабатіні. За час практичної роботи із зірками світового тенісу Джим Лоєр виробив та сформував 12 "золотих" правил, які допомагають тенісистові контролювати свій емоційний стан під час гри.

Теніс і поведінка гравців на корті давно зацікавили теоретично, як науковця і практично, як гравця – любителя з 30-річним стажем. Спробував адаптувати "Золоті" правила для більярдного спорту:

1. Зосередженість. У перервах між ударами в партії погляд спортсмена повинен бути спрямований на наклейку кия або опущений вниз, щоб не відволікатися і не розпорошувати увагу.

Це правило апробовано в тенісі і можливе на більйарді тільки в тому випадку, якщо є суддя за столом(в снукері всі офіційні турніри). А в змаганнях з піраміди, навіть на Чемпіонатах світу, судді за столом з'являються тільки з полуфіналу. Тому організатором змагань потрібно зробити все, щоб гравці зосереджувались, а не виконували роль судді.

2. "Ритуальні" дії. Перед початком між ударами в партії варто повторити звичний набір рухів. Дотримання "ритуалу" – запорука збереження психологічної рівноваги під час матчу.

3. Впевнена хода. Необхідно виробити під час матчу впевнену ходу, на яку варто звернути увагу після невдалого удару або інших негативних емоційних сплесків.

4. Дихання. Практикуйте глибоке розмірене дихання у паузах, це заспокоює. Під час удару корисно зробити різкий видих, це додасть агресивності руху та сприятиме емоційній розрядці.

5. Позитивна мотивація. Навіть коли справа не клеїться, пам'ятайте, що ваш погляд повинен зберігати впевненість.

6. Спокій та розслаблення. Нехай ігровий момент вимагає граничної напруги, але в паузах необхідно розкріпатися, уявити себе дуже спокійним та розслабленим. І ви будете таким!

7. Реакція на помилку може бути лише одна: "Ніяких проблем!". Покажіть це всім своїм виглядом.

8. Безкомпромісність у боротьбі. Як би не було складно, противнику потрібно дати зрозуміти, що боротися ви будете до кінця.

9. Негативні самооцінки шкідливі під час матчу: вони послаблюють гравця.

10. Позитивне мислення. Думайте про ситуацію, що склалася тільки позитивно, вам необхідна гнучкість думок.

11. "Я люблю боротися!" Не губіться під пресингом, повторюйте собі, що спекотна сутичка – це те, що приваблює вас у більярді.

12. Наклейка кия завжди дивиться нагору. Після закінчення удару, зробіть кілька бадьорих, енергійних кроків, як би демонструючи: "Мій кий дивиться вгору, і мій настрій теж піднятий, зі знаком "плюс". Я впевнений у собі і добре почуваюся на більярді!".

Ще один ігровий вид спорту. Волейбол, безперечно, є лідером за популярністю серед рухливих ігор. Чому? Головним чином оскільки волейбол простий у навчанні, широкодоступний і динамічний під час проведення. Саме тому розглянута гра входить у навчальні програми. Психологічні особливості діяльності волейболіста визначаються характером ігрових процесів, об'єктивними особливостями змагальної боротьби. Основні рухові дії волейболістів - це швидкі переміщення, стрибки, кидки під час прийому м'яча. Виконання їх пов'язане з певним ризиком і вимагає від гравців сміливості та самовладання. Найбільш істотною відмінністю в техніці волейболу є безпосередній короткочасний контакт з м'ячем, що виключає захоплення. Усі дії характеризуються мінливістю у процесі гри. На тренуваннях волейболісту доводиться опановувати цілу систему рухових навичок, які складаються з великої кількості прийомів захисту та нападу. Складність ігрових дій полягає і в тому, що цей арсенал технічних прийомів доводиться застосовувати в різних поєднаннях та в умовах, що вимагають від гравця виняткової точності та диференційованості рухів, швидкого перемикавання з одних форм рухів на інші, зовсім інші за ритмом, швидкістю та характером.

Волейбол - колективна гра, успішність дій досягається колективними зусиллями всіх членів команди. Завдання та дії кожного спортсмена диктуються виконуваними функціями їх у команді, але підпорядковані загальним завданням колективу. Такі поняття, як взаємозв'язок, взаємозалежність, взаєморозуміння, взаємострахування, визначають ступінь зіграності окремих гравців, ланок і всієї команди загалом, а також характеризують моральні якості спортсменів: взаємодопомога, товариську підтримку, почуття колективізму.

Особливу дискусію у спортивних аудиторіях завжди викликає обговорення мотиваційних установок: що краще – прагнути перемоги чи уникати помилок? Як досягати успіху? Психологія успіху полягає в трьох складових – «впевненість-задоволення-задоволеність». Впевненість - адекватність постановки мети оцінки

своїх можливостей та підготовленості. Задоволення - емоційне (позитивне) ставлення до того, що відбувається, коли розвиток подій відповідає очікуваному.

Із задоволенням складніше – спорт без помилок не буває. Питання у тому, як ставитися до помилок – боятися чи боятися їх робити? У кожного спортсмена є межа страху скоєння помилки, межею якої є страх покарання. Звідси й мотиваційна установка - "повинен, зобов'язаний" або "хочу, можу, зроблю".

УДК 339.13

ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ТРАНСНАЦІОНАЛЬНИХ КОРПОРАЦІЙ

Безрукова Н.В., Свічкарь В.А.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

bezrukova.nataliya.1976@gmail.com

Динамічний розвиток світового господарства є невід'ємною частиною процесу перетворень економіки будь-яких країн, що, в свою чергу, стає базою для змін і вдосконалень суб'єктів господарювання. Сучасний світ характеризується потребою в постійних інноваціях та гнучкості компаній задля виживання в умовах турбулентної економіки. З одного боку, така тенденція розвитку стає запорукою розвитку конкуренції на ринку, що неминуче змушує корпорації до якісного оновлення стратегій їх розвитку, але з іншого, знижує шанси на появу і розвиток нових суб'єктів господарювання з обмеженим запасом матеріальних і фінансових активів. Таким чином, саме інновації стають рушійною силою розвитку і виживання компаній в умовах сучасного ринку.

Метою статті є аналіз особливостей інноваційного менеджменту сучасних транснаціональних корпорацій.

Дослідження базується на використанні принципу єдності теорії і практики, прогнозуванні розвитку економічних процесів на основі методу наукової абстракції.

Важливість новітніх розробок і нововведень не обмежується лише мікроекономічним рівнем конкретних суб'єктів господарювання. Велике значення інновації мають для розвитку країн і світової спільноти в цілому. Загальновідомо, що національна економіка може розвиватися в двох напрямках: екстенсивному та інтенсивному. Вирішальне значення для економіки країни здобувають інтенсивні фактори. Підвищення кваліфікації кадрів, продуктивності праці, якісних характеристик матеріалів і обладнання, а також їх віддачі визначається швидкістю поширення інновацій. За різними оцінками, внесок НТП у приріст валового внутрішнього продукту (ВВП) найбільш розвинених країн складає 75-100%.

Інноваційний тип розвитку накладає особливий відбиток на менеджмент компанії, його цілі, функції, методи, формуючи в його складі особливе автономне ядро – інноваційний менеджмент, що спрямовує і регулює всю сукупність

інноваційно-інвестиційних процесів у господарській системі для забезпечення складної інтеграції науки, виробництва і ринку [1].

Інноваційний менеджмент забезпечує поступальний, пропорційний, ефективний розвиток системи, її економічну стійкість і безпеку. При цьому менеджери повинні зосереджувати свої зусилля на чотирьох пріоритетних напрямках [2]:

- перетворення техніко-технологічної бази, зокрема, впровадження комплексної механізації і автоматизації виробництва та управління;
- формування нового складу персоналу, зокрема, шляхом підвищення кваліфікації і творчої активності працівників;
- інноваційне оновлення всіх сфер діяльності, напрямків організації виробництва і праці, складових систем управління;
- посилення спрямованості діючої системи мотивації праці на підтримання інноваційної діяльності, інноваційного клімату на підприємстві;
- об'єктивна і достовірна оцінка рівня інноваційності компанії, зокрема, слід визначитися з системою показників, розрахувавши які, можна визначити ступінь соціально-економічного розвитку підприємства, рівень та ефективність розробки, впровадження у виробництво і реалізацію науково-технічних розробок.

Мотиви створення і продажу інновацій обумовлені цілим рядом факторів. Основними факторами є [3]:

- 1) посилення конкуренції;
- 2) зміни у виробничо-торговельному процесі;
- 3) удосконалювання технологій операцій;
- 4) зміни в системі оподаткування;
- 5) досягнення на міжнародному фінансовому ринку.

В усьому світі каталізаторами глобалізації виступають інноваційні процеси. Науково-технічний прогрес, прискорюючи розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, сфери транспорту та перевезень, сприяє зростанню кількості міжнародних контактів, поєднуючи півкулі та материки світу. Серед інноваційних характеристик процесів глобалізації виділяють інтелектуалізацію світового виробництва, інвестиційний глобалізм тощо. Так само, інноваційні процеси трансформуються під впливом глобальних зрушень в економічних та соціальних процесах. Особливості інноваційного розвитку обумовлено такими факторами, як глобалізація попиту на високотехнологічну продукцію, інтернаціоналізація наукової та дослідницької діяльності, зростання темпів технологічного розвитку, підвищення рівня комплексності наукових розробок, збільшення частки інвестиційних витрат, що спрямовуються на розвиток людського капіталу та інновацій.

Отже, важливою світовою тенденцією є глобалізація інноваційної діяльності, в тому числі наукових досліджень. Зміни у глобальному функціонуванні організацій впливають на вибір пріоритетів у розробці та

реалізації інновацій, а також у підходах до стратегічного управління інноваційною діяльністю.

Література:

1. Антонюк Л. Л., Поручник А. М., Савчук В. С. Інновації: теорія, механізм розробки та комерціалізації : монографія. Київ : КНЕУ, 2003. 394 с.
2. Горбовий А. Ю., Ліпич Л. Г., Степанюк О. М., Погореловська І. Д., Буняк Н. М., Хілуха О. А. Інноваційний менеджмент : навч. посіб. 2-е вид. випр. і доп. Ірпінь : Університет ДФС України, 2018. 223 с.
3. Інноваційний менеджмент: теорія та практика: навч. посіб. / [О. А. Гавриш та ін.]. Київ : НТУУ «КПІ»: Політехніка, 2016. 388 с.

УДК 159.923.2:378.22-051

ФІЛОСОФІЯ ВЕДЕННЯ БІЗНЕСУ В МАРКЕТИНГОВОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ ДО МЕРЕЖЕВОЇ ЕКОНОМІКИ

Бехтер О.С.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
sashabehter0912@gmail.com

Постійні економічні перетворення у світі впливають і на трансформацію економічної діяльності в Україні. На сьогодні, стала проявлятися тенденція змін у бізнес-середовищах господарювання підприємств, різних форм власності, що впливає і на систему менеджменту всередині установи, в тому числі і маркетингового. Як результат, перетворення сформованих ринкових умов господарювання, зумовлює необхідність адаптації бізнес-середовища, а саме підбір і вибір інструментів, що направлені на актуальні процеси розробки товару, його просування на ринок, вибір команди фахівців: менеджери, психологи, аудитори, що займатимуться розробкою ідей та методів впливу, для позитивного психологічного сприйняття іміджу товару, задоволеність цільової аудиторії та самого виробника на обраному ринку.

Філософія маркетингового менеджменту – базове поняття управління (планування, організація, мотивація та контроль) в організації, яке направлене на вектор аналізу просування товару на ринок, з його основними елементами: продукт, ціна, розподіл та реалізація, використовуючи різноманітні механізми впливу на підсвідомість цільової аудиторії ринку [1].

В таблиці 1 відображено чотири виміри у філософії маркетингового менеджменту підприємства, що розкривають його сутність.

Таблиця 1 – Основні виміри філософії маркетингового менеджменту підприємства

Виміри	Зміст
Онтологічний	Визначає предметне поле маркетингового менеджменту; його глибинний зміст як науки про природу, суспільство і людину; виокремлює проблематику, яка базується на предметному пізнанні процесу управління маркетинговою діяльністю підприємства як підсистеми суб'єкта господарювання; пізнанні його як елемента всієї системи управління на підприємстві, де проявляється широка сукупність реальних взаємозв'язків і

	взаємовідносин у процесі управління маркетинговою діяльністю на підприємстві.
Епістемологічний	Розкриває генезис, структуру, динаміку і функції маркетингового менеджменту підприємства в контексті філософії ринкової економіки в цілому, та філософії власності, філософії збуту, філософії праці, філософії блага, філософії багатства, філософії бідності, філософії управління.
Логічний	Здійснює пошук взаємозв'язку між логікою світобудови та логікою його наукового відображення.
Методологічний	Досліджує методи і способи удосконалення та отримання нового знання, що дозволяє виявити нові потенційні можливості сфери виробництва та збуту з метою обґрунтування характеру напрямків і масштабів успішної діяльності підприємства, як суб'єкта господарювання в конкурентному середовищі, а саме: отримання максимального прибутку і формування довготривалого позитивного іміджу та одночасного задоволення потреб диференційованих споживачів у вигляді отримання ними очевидних вигод економічного та психологічного змісту.

Розроблено автором на основі [2:3]

Використання вимірів філософії маркетингового менеджменту в діяльності підприємства надає можливість просуватися самій установі на крок вперед в порівнянні з конкурентами на цільовому ринку збуту. Разом з цим долати усі виклики зовнішнього та внутрішнього середовища.

Отже, на сьогодні, в цей складний час, в умовах екстремальних екзогенних викликів, процес управління працівниками і самим підприємством потребує особливої уваги, фахових підходів та конкретних, виважених рішень. Важливо, щоб ці рішення приймалися обдумано та професійно. Використання такої науки як філософія є важливим критерієм для успішного ведення бізнесу, будь то маркетингова направленість чи будь-яка інша. Підприємства, котрі продовжують свою роботу і підтримують наш економічний фронт, сплачуючи податки та надаючи роботу працівникам, заслуговують гідної підтримки.

Література:

1. Килипенко В.В. Теоретичний зміст і сутність управління маркетинговою діяльністю. Економіка АПК. 2016. № 11. С. 86-93.
2. Коноплянникова М.А. Управління маркетинговою діяльністю: поняття, принципи, підходи. Глобальні та національні проблеми економіки. Вип. 17. 2017. С. 332-336.
3. Пасько Н.І. Економіко-філософські основи управління маркетинговою діяльністю підприємства. Бізнес-інформ. 2020. №1. С 373-382.

УДК 37.01: 711

**ІННОВАЦІЇ В АРХІТЕКТУРНОМУ ПРОЕКТУВАННІ НА ОСНОВІ
ІНТЕГРОВАНОГО РОЗВИТКУ МІСТ ТА ПАРТИЦИПАТИВНОГО
ПЛАНУВАННЯ**

Бородич Л.В., Савченко О.О., Конюк А.Є., Васильєв П.О.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

larborodich@gmail.com

Однією з головних цілей навчання майбутнього архітектора-містобудівника є формування його творчого світогляду, навчити його творчого методу, пошуковому конструктивному мисленню, вдумливому і обґрунтованому прийняттю містобудівних рішень та ін. Але у час змін парадигми соціального мислення актуальним стає питання виховання фахівців, особливо у галузі міського планування, адаптованих до потреб сьогодення [1].

Переосмислення процесу навчання є дуже складним та болючим питанням для класичних наукових шкіл та за рахунок міжнародної співпраці цей процес відбувається толерантно та поступово і що саме головне на високому професійному рівні [2].

Налагодження та подальший розвиток зв'язків зі світовими школами є необхідною умовою розбудови сучасної системи багаторівневої професійної освіти в Україні та акредитації вітчизняних ВНЗ за кордоном. Також повинні бути створені та узгоджені освітні програми європейських і українських шкіл (програма подвійного диплому, інші програми).

Основна частина.

Саме з такою метою 30 червня 2017 року Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка (нині Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка») та Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH підписують договір про співробітництво. Його мета – розробка та запровадження в Полтавському університеті семестрового навчального курсу освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» за спеціальністю 191 «Архітектура та містобудування», спеціалізація «Містобудування» з поглибленим вивченням дисциплін «Інтегрований розвиток міст».

Відповідно до кожного модулю було розроблено тематичне наповнення курсу:

Модуль	Тематичне наповнення
Модуль 1 Розвиток міст та міське планування	Особливості міського розвитку. Моделювання та рушійні сили міського розвитку. Розвиток міст у міжнародному порівнянні.
	Особливості міського планування. Типи планування. Стратегічне планування.

Модуль 2 Благоустрій міст. Типологія міського простору, будівель та споруд	Поняття про містобудівні системи як об'єкти вивчення містобудівної теорії.. Місто як основний об'єкт теорії містобудування. Типологічні класифікації населених пунктів, їх основні ознаки і приклади міст. Планувальні класифікації міст. Функціональна класифікація території міста.
Модуль 3 Інтегроване міське планування. Стале містобудування, генеральне планування та планування транспортних мереж.	Основні поняття сталого розвитку. Принципи сталого містобудування Закордонний досвід, історія становлення, розвитку, сучасний стан та сучасні тенденції сталого містобудування.
Модуль 4 Містобудівне планування. Проект інтегрованого міського планування та розвитку.	Містобудівні екскурсії. Розроблення архітектурного проекту «Концепція реконструкції території кварталу в історичному середовищі».

Для якісного запровадження вищевказаного навчального процесу було застосовано інструмент міжнародного обміну в рамках існуючого партнерства з Університетом прикладних наук м. Любек, з яким наразі здійснюються спільні наукові дослідження із енергоефективності будівель. Так у червні 2019 року було проведено у Любекському університеті триденний воркшоп за темою інтегрованого проектування 8-ма міжнародними командами студентів житлового району на 5000 мешканців у м. Любек за участі 4 викладачів та 6 студентів 5 курсу з «Полтавська політехніка» [3].

Висновки. Отже для ефективного планування розвитку міста та створення належних життєвих умов для його мешканців, потрібен комплексний, інтегрований підхід до планування процесів як будівельного, так і соціального, економічного розвитку. Тому постає питання підготовки фахівців з відповідною профільною освітою в галузі міського планування та міждисциплінарними знаннями і професійним досвідом. Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» вже зробив перші кроки до задоволення вимог сьогодення з врахуванням сучасних тенденцій до розвитку неформального проектування територій населених пунктів.

Література:

1. Концепція інтегрованого розвитку міста. Полтава 2030 / [І. Брижань, М. Ельгер, К. Георге та ін.]. – Полтава, 2018. – 244 с.
2. Урбан-лікнеп: інтегрований розвиток міст в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.prostranstvo.media/urban-liknep-integrovanij-rozvitok-mist-v-ukraini/>.
3. Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка запроваджує підготовку фахівців з міського планування [Електронний ресурс] – Режим доступу

до ресурсу: <https://www.prostir.ua/?news=poltavskyj-natsionalnyj-tehnichnyj-universytet-im-yuriya-kondratyuka-zaprovadzhuje-pidhotovku-fahivtsiv-z-miskoho-planuvannya>.

УДК 332.122:339.13

КЛАСТЕРИ ЯК ІНСТРУМЕНТ АКТИВІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Бубенко П.Т., Калекін Ю.В., Сухих О.В.

Північно-Східний науковий центр НАН України і МОН України

office.nesc@nas.gov.ua

Кластери здатні принципово змінити сутність і зміст державної регіональної політики. Зусилля владних структур мають бути спрямовані на створення та дієву підтримку інституціональних умов для розвитку взаємовідносин між усіма учасниками таких утворень.

Актуальність. Розробка кластерної політики та запуск алгоритму кластерного економічного зростання на інноваційній основі вимагає відповідного організаційного проектування та дієвої державної підтримки.

Мета. Дослідженню важливих проблем, пов'язаних з інноваційним розвитком просторової економіки, пошуку найбільш прийнятних форм його територіальної організації, формування мережових зон інноваційного зростання окремих територій (регіонів) присвячені наукові праці таких відомих вчених як А.Льош, А.Маршалл, М.Портер, П.Кругман, М.Войнаренко, М.Кизим та інших. У даній роботі у стислій формі надано дослідження особливостей процесів кластеризації у взаємозв'язку з територіальним інноваційним розвитком.

Виклад основного матеріалу. Кластерний підхід є засобом досягнення цілей економічної політики, дієвим інструментом територіального розвитку, індикаторами якого є збільшення рівня зайнятості, заробітної плати, підвищення стійкості й конкурентоздатності регіонального виробництва [1-4]. Кластерна модель розвитку, тим більше в умовах війни, має стати панівною в Україні, забезпечуючи важливий перехід від галузевої моделі існування економічної системи, до міжгалузевого, мультиплікативного її функціонування. Така модель, з початковим акцентом на «витягування» із сировинної складової максимальної доданої вартості, у короткий час має трансформуватися на сітьові науково-технологічні платформи, що дозволить поєднати зростаючий попит реального сектору економіки на інноваційні пропозиції й трудові ресурси системи науки та освіти. Оскільки держава має отримувати повноцінну зворотну віддачу, субсидуючи експорт знань та робочої сили за кордон.

Узагальнення різних практик дозволяє пропонувати таку концептуальну організаційну модель формування територіальних інноваційних кластерів.

1. В процесі реалізації проекту розбудови регіональної кластерної мережі, потрібно розв'язати низку завдань організаційного спрямування: створити на базі регіональних наукових чи інноваційних центрів, регіональних центрів трансферу технологій *інфраструктуру кластера*

2. Формування регіональної інноваційної системи (PIS), як інституційного

середовища для розгортання кластерної мережі, повинне здійснюватися на декількох рівнях, кожний з яких являє собою проект певної складності.

Перший рівень – формування організаційної структури зі створення РІС. Виявлення зацікавлених інститутів і організацій, формування керуючого комітету. Політично найбільш складне завдання. Відсутність рішення на цьому рівні ускладнить реалізацію проектів на наступних рівнях.

Другий рівень – формування стратегії розвитку економіки регіону, формування кластерів, нових виробництв. Зазначене передбачає всебічний аналіз науково-технічного, освітнього, організаційного потенціалу для виділення науково-технологічних напрямків розвитку регіону.

У випадку, коли бізнес говорить про те, що хоче бачити стратегію розвитку регіону на 10-15 років, щоб вкладати кошти в прикладні дослідження, та інноваційне виробництво, йдеться саме про цей рівень. Тут урядові структури відіграють незамінну роль. Бо саме через них здійснюється державна політика, що впливає на інноваційні процеси. Ці процеси багато у чому залежать від таких факторів, як режим функціонування підприємницького середовища, рівень і орієнтація фундаментальних й прикладних досліджень на ринок, система мотивації науково-дослідної діяльності, виховання інноваційно-мислячої вищої й професійної освіти.

У формуванні та функціонуванні регіональної кластерної мережі проактивну роль має відігравати так званий фасилітатор, який забезпечує мережеву комунікацію, координує процес взаємодії його учасників, сприяє залученню нових, ефективному співробітництву та партнерству. У його ролі може виступати або знана й авторитетна регіональна наукова установа, або місцеві органи влади (на початкових стадіях кластерного розвитку).

Коли мова йде про формування інноваційних кластерів - на роль фасилітатора найкраще підходять Регіональні наукові центри Національної академії наук України та Міністерства освіти і науки України, як своєрідні осередки регіонального інноваційного розвитку. Вони мають стати базовим елементом активізації як інноваційного розвитку, так і провайдером сучасної практики кластеризації. Такий Центр збирає інформаційно-аналітичні дані про технології й ринки, оцінює ефективність і затребуваність розробок, організує обмін думками всіх зацікавлених учасників і забезпечує синергетичний успіх кожного інноваційного проекту. Це свого роду центр стратегічного розвитку, що дає експертну оцінку й визначає наступні напрямки розвитку та взаємодії.

Висновки. Шлях до розуміння глобальної, складної, динамічної, нелінійної інноваційної системи, або до реалізації успішної політики кластеризації, які й пропонуються для стимулювання енергії економічного зростання, – складний і довгий, але на нього конче потрібно ставати. Власне, пошук відповідей, яким чином скоріше пройти цей шлях – і є перспективами подальших наукових розвідок.

Література.

1. А. Льош. Просторова організація господарства. М.: Наука, 2007. – 664 с.

2. Porter M. Clusters and the New Economics of Competition /Porter M. //World Economy. – 1998. –Vol. 76. – November–December. – P. 293–317.
3. Krugman P.R. The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade, 1999.
4. Войнаренко М. Конкуренція кластерів – шлях до відродження виробництва на регіональному рівні / М. Войнаренко // Економіст. – 2000. – № 1. – С. 12–15.
5. Кизим М.О. Промислова політика та кластеризація економіки України: монографія / Кизим М.О. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2011. – 304 с.

УДК 330.131:335.01

ОСОБЛИВОСТІ ЗДІЙСНЕННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Буряк А.А., Москаленко Д.П.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
a_buriak@ukr.net, dashamoskalenko2099@gmail.com*

Успішне здійснення зовнішньоекономічних операцій має важливе значення для економіки України як під час дії воєнного стану, так і в часи повоєнного відновлення. Найважливішим є те, що здійснення експортно-імпортних операцій сприяє стабілізації економіки країни, а також забезпечує ресурсами та підтримкою економіки зі сторони зовнішніх партнерів. У даній роботі розглядається актуальність експорту пшениці як стратегічно важливої культури. Україна, яка є однією з провідних світових виробників пшениці, може забезпечувати стабільні обсяги високоякісної пшениці для світового споживача, сприяючи глобальній харчовій безпеці та підтримці економічного зросту країни. Незважаючи на повномасштабне вторгнення, Україна продовжує експортувати дану сільськогосподарську культуру усіма можливими способами, аби сприяти харчовій безпеці у світі.

Пшениця є культурою, яка відіграє ключову роль на глобальному ринку сільськогосподарської продукції та сприяє продовольчій безпеці у світі. Вона займає провідне місце як одна із найпоширеніших та споживаних зернових культур у світі, слугуючи ключовим джерелом харчування для значної частини світового населення.

Україна є однією із провідних країн світу за обсягами виробництва пшениці. Сприятливі кліматичні умови та плодючі ґрунти дозволяють вирощувати значні обсяги пшениці. Основним виробником пшениці є група компаній Укрлендфармінг, один із найбільших агрохолдингів України. Підприємства Укрлендфармінг розташовані у 22 областях України. Компанія веде господарство у трьох кліматичних зонах (полісся, лісостеп та степ), сформувавши 11 кластерів і вирощуючи такі культури, як пшеницю, кукурудзу, ріпак, соняшник та сою [2].

Світова торгівля пшеницею є важливим аспектом глобального економічного ринку. Загальний експорт пшениці на 2017–2018 м.р. складав 184,14 млн. тон, проте у 2018–2019 м.р. він знизився до 178,15 млн. тон. Вже у 2019–2020 м.р. обсяг почав зростати і становив 194,51 млн. тон, а у 2020–2021 та 2021–2022 м.р.

був 199,5 та 205,32 млн. тон відповідно (рис. 1) [1]. Основними країнами, що експортують пшеницю є США, Австралія, Канада, Франція, Аргентина, Німеччина, Румунія та Індія.

Варто зазначити, що останніми роками Україна займає чільне місце у світовій торгівлі пшеницею, а також має значний потенціал як у виробництві пшениці, так і в її експорті.

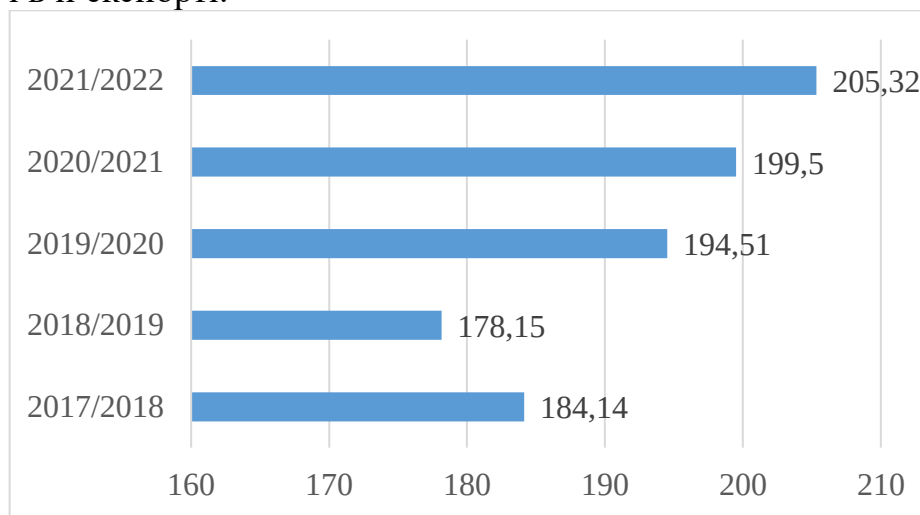


Рис. 1 Обсяги експорту пшениці за 2017–2022 рр., млн. тон

Джерело: складено авторами за даними Wheat: export volume worldwide 2017–23 [1]

При здійсненні зовнішньоторговельних операцій до пшениці застосовують ряд вимог та стандартів. Ці стандарти частково гармонізовані із європейськими регулятивами [3]. Залежно від показників якості зерно м'якої пшениці поділяють на чотири класи. Зерно твердої пшениці залежно від показників якості поділяють на п'ять класів. М'яку пшеницю 1-3 класів використовують для продовольчих (переважно в борошномельній та хлібопекарській галузях) потреб і для експорту. Пшеницю 4-го класу використовують на продовольчі й непродовольчі потреби та для експорту. Зерно твердої та м'якої пшениці всіх класів має бути у здоровому стані, не зіпріле та без теплового пошкодження; мати властивий здоровому зерну запах. У разі невідповідності граничній нормі якості зерна пшениці мінімальним нормам 4-го класу для м'якої і 5-го класу для твердої пшениці хоча б за одним із показників її визначають для обліку як «нестандартна» із зазначенням показника/показників невідповідності.

Транспортування пшениці в умовах війни вимагає особливого підходу. Проблеми з транспортуванням, збільшення вартості перевезення, небезпека маршрутів, блокада портів та необхідність зміни ланцюгів постачання – це лише деякі з викликів, із якими доводиться стикатися українським експортерам пшениці. В умовах воєнного стану Україна не може експортувати мільйони тонн сільськогосподарської продукції через блокаду своїх чорноморських портів росіянами. Саме тому порти Рені та Ізмаїл наразі є найкращим рішенням для перевезень зернових культур.

Отже, світова торгівля пшеницею є ключовим аспектом глобального економічного ринку сільськогосподарської продукції із країнами-експортерами, такими як США, Канада і Україна, що постачають значні обсяги пшениці. Пшениця є культурою із значним впливом як на глобальний ринок сільськогосподарської продукції, так і на світову продовольчу безпеку.

Література:

1. Wheat: export volume worldwide 2022/23. URL: <https://www.statista.com/statistics/737926/wheat-export-volume-worldwide/>.
2. Ukrlandfarming. URL: <https://latifundist.com/kompanii/289-ukrlandfarming>.
3. Національний стандарт України, пшениця, технічні умови. URL: http://www.auu.org.ua/media/publications/794/files/dst_2019_02_27_13_04_12_156786.pdf

УДК 711.4-163

ПАРТИСИПАТИВНІСТЬ ЯК ЦІЛЬОВИЙ ІНСТРУМЕНТ СУЧАСНОГО МІСТОБУДУВАННЯ (НА ПРИКЛАДІ ВИЗНАЧЕННЯ СОЦІАЛЬНО- ПРОСТОРОВОГО ОБ'ЄКТУ – ПРИБУДИНКОВОЇ ТЕРИТОРІЙ)

Вадімов Д.В.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
vadimovdv53@gmail.com*

Сучасне місто є складною соціально-економічною просторовою системою, в якій протікають різні процеси, в першу чергу, пов'язані з життєзабезпеченням людини. Соціальні потреби населення реалізуються на територіях міста різного функціонального призначення, але найбільш відповідальною є території житлового призначення. Саме тут розташовуються житлові будинки та обслуговуюча інфраструктура.

Тривалий час до 90-х років XX ст. державна житлова політика в Україні, як і у місті Полтава, ґрунтувалась на принципах, в яких держава забезпечувала житлом громадян за рахунок державних програм житлового будівництва, створення житлових кооперативів, наявності державного, службового та комунального житлового фонду. Просторова організація житлових територій була побудована переважно на основі мікрорайонного принципу, де земельні ділянки відносились до комунальної або державної форм власності. Більшість багатоквартирних житлових будинків розташована саме на таких земельних ділянках з невизначеними межами, що створює конфліктні ситуації при «ущільненні» існуючої забудови території мікрорайонів 60-90 рр. XX ст.

Наразі мешканці багатоквартирного будинку, обираючи собі квартиру, звертають увагу не тільки на переваги у площі, плануванні, інженерному й комунікаційному забезпеченні, але і на упорядкування прибудинкової території. Саме це є **актуальним питанням** сьогодення, адже ця територія часто залишається поза увагою забудовників і майбутній власник разом із квартирою отримує невпорядкований, наповнений будівельним сміттям пустир, замість квітучих клумб і акуратно підстрижених чагарників.

Метою дослідження є висвітлення можливості партисипативності як дієвого інструменту при визначенні важливого соціально-просторового об'єкту сучасного міста – прибудинкової території. Досягнення цієї мети можливе при використанні таких **методів**, як історико-теоретичний, порівняльний, морфологічний, композиційний та емпіричний.

Результати дослідження. Ми завжди прагнемо до гармонії та злагоди у наших поселеннях... Визначення прибудинкової території житлового будинку в Україні є складним процесом, який значною мірою впливає на якість життя мешканців. У цьому контексті соціальні фактори виконують ключову роль, оскільки вони допомагають забезпечити партисипацію громадськості у процесах прийняття рішень, зокрема щодо прибудинкових території та інших соціальних просторів.

Один із способів активної партисипації громадськості є створення ОСББ (Об'єднання співвласників багатоквартирних будинків), а також участь КП ЖЕО (Комунальне підприємство житлово-експлуатаційного обслуговування) та інших видів житлових управлінських компаній. Це дає можливість для громадських обговорень, де кожен мешканець може висловити свою думку та брати участь у прийнятті рішень щодо прибудинкових та інших території, та умов їх використання.

Соціальний підхід допомагає створити більш комфортне та безпечне житлове середовище для мешканців. Беручи до уваги партисипативність громадськості та проведення громадських обговорень, інвестори, забудовники і розробники проєктів можуть і повинні брати до уваги потреби й побажання мешканців при визначенні меж та умов використання прибудинкових територій. Такий підхід сприяє забезпеченню гармонійного розвитку житлового сектору (рис. 1).

Необхідна якісна міська забудова та благоустрій, здатні вписатися в контекст людського фактору, тобто в соціально-психологічні, візуальні, поведінково-соціальні аспекти сприйняття просторових об'єктів різноманітних районів міста.

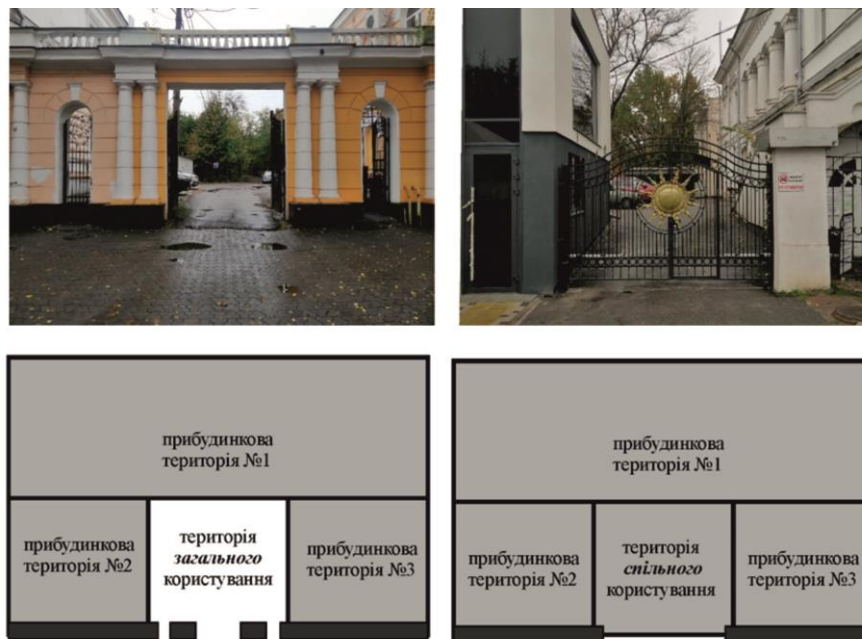


Рис. 1 Умови використання земельної ділянки *загальне/спільне* визначається шляхом опитування (погодження) серед зацікавлених сторін (якщо це не заперечує нормам проектування)

Основна ідея – це створення цільових інструментів для сучасного містобудування, що базуються на гуманній та екологічній ідеології. Вже досить розповсюджено використовуються технологічні та комунікативні інновації – різноманітні канали інформації. Наприклад, у месенджерах створюються групи співмешканців для анкетування та голосування, а також нові форми та методи для організації міського середовища з урахуванням потреб людей.

Підхід полягає у створенні якісної міської забудови, яка гармонійно вписується в контекст людського фактору. Мешканці сприймають просторові об'єкти міста соціально-психологічно, візуально та поведінково-соціально. Звертаючи увагу на це, виникає саме принцип партисипативності, який становиться ключовим елементом роботи. Саме таким шляхом активно залучаються громадськість до прийняття рішень щодо використання територій, а значить і розвитку міста.

Таким чином, команда у складі експертів в галузі містобудування, соціального проектування і земельних відносин, працюючи в тісному співробітництві з мешканцями, органами влади та зацікавленими сторонами створює найбільш оптимальну організацію міських просторів.

УДК 159.923.2:378.22-051

ІННОВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ІНВЕСТИЦІЙНО ПРИВАБЛИВИХ ГАЛУЗЕЙ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Власюк Р.С.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

vlasjuk.rodion@gmail.com

Сучасний етап економічного розвитку України вимагає уваги до розгляду та аналізу інвестиційного потенціалу привабливих галузей. Зокрема, в умовах глобальних викликів та змін, визначення та ефективне використання інвестиційних можливостей є ключовим чинником сталого економічного зростання. Науковий внесок у цю проблематику може визначити перспективи розвитку країни та забезпечити стратегічне планування для ефективного використання інвестиційного потенціалу. Актуальність дослідження полягає в необхідності зрозуміти, які конкретні чинники та умови впливають на інвестиційну привабливість та як це може сприяти формуванню нових стратегій розвитку.

Метою дослідження є аналіз інноваційного потенціалу ключових галузей національної економіки України та визначення факторів, які роблять їх особливо привабливими для інвесторів. Об'єктом дослідження є інвестиційні можливості, ризики та вигоди вибраних галузей, таких як інноваційні технології, енергетика, агропромисловий комплекс та інші. Україна, як країна з потужним потенціалом для економічного росту, привертає увагу інвесторів своєю різноманітною економікою. У цьому контексті, дослідження інвестиційного потенціалу інвестиційно привабливих галузей стає актуальним завданням, спрямованим на визначення шляхів оптимізації та розвитку.

Для досягнення поставленої мети використовуємо різноманітні методи: аналіз статистичних даних, SWOT-аналіз, експертні оцінки та моделювання інноваційних сценаріїв. Дослідження базується на огляді літератури, аналізі ринкових тенденцій та спілкуванні з представниками галузей.

Здійснений аналіз визначив ключові фактори інвестиційної привабливості. Інноваційні технології у сфері енергетики виявилися основним драйвером, привертаючи інвесторів своєю потужністю та сталістю. Також вагомий внесок у високий рейтинг інвестиційної привабливості робить агропромисловий комплекс та розвиток інфраструктури.

Галузь військово-промислового комплексу є однією з ключових сфер, що привертає увагу інвесторів через свою стратегічну важливість та специфічні потреби. Інвестиційна привабливість у цій галузі базується на поєднанні високих технологічних вимог, постійних потреб у вдосконаленні оборонних систем, а також на потенціалі для розвитку новітніх технологій і досліджень. Зокрема, інвестори в цій сфері бачать можливість не лише у забезпеченні військової потребності країни, але й у розвитку високотехнологічних продуктів, які можуть

знайти застосування не лише у військовій сфері, але й у цивільній індустрії. Це створює перспективи для інвесторів щодо розвитку інноваційних продуктів та технологій з військового сектору для подальшого комерційного застосування.

Виробнича галузь України привертає увагу інвесторів завдяки своєму значущому внеску у національну економіку та потужному індустріальному потенціалу. Інвестиційна привабливість полягає в розвиненій виробничій базі, кваліфікованій робочій силі та стратегічній географічній розташованості. Можливості для впровадження новітніх технологій та оптимізації виробничих процесів роблять цей сектор привабливим для інвесторів, які бажають брати участь у сталому розвитку та модернізації промисловості країни.

Дослідження інноваційного потенціалу інвестиційно привабливих галузей надає важливий внесок у розуміння можливостей розвитку країни. Сприяючи визначенню перспективних напрямків для інновацій та впровадженню новаторських рішень, ми сприяємо формуванню стійкої та ефективної економіки, що відповідає вимогам сучасності. Майбутні дослідження можуть фокусуватися на подальшому розвитку інновацій у вибраних галузях, вдосконаленні методів оцінювання інноваційного потенціалу та розробленні стратегії, спрямованої на максимізацію ефективності використання інновацій в період відбудови економіки України.

Література:

1. Данилишин Б. Щодо стану інвестиційних процесів в економіці України та шляхів їх активізації. URL: https://lb.ua/blog/bogdan_danylysyn/503439_shchodo_stanu_investitsiynih_protseviv.html.
2. План відновлення України. Національна рада з відновлення. Липень 2022. URL: https://uploads-ssl.webflow.com/625d81ec8313622a52e2f031/62c19ac16c921fc712205f03_NRC%.
3. Рейтинг інвестиційної привабливості країн світу International Business Compass. URL: <https://www.bdo.ge/en-gb/home-uk>.
4. Гриценко Л. Л., Захаркін О. О., Дехтяр Н. А., Шамкало К. Ю. Оцінка інвестиційної привабливості України. *Збірник наукових праць «Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії і практики»*. 2021. № 3(38). С. 379–389.
5. Переваги інвестування в Україну URL: http://www.meriaonline.com.ua/pi-avantaje_investitori.php
6. Інвестиції зовнішньоекономічної діяльності України URL: http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publ6_u.htm.
7. Носова О.В. Інвестиційний клімат в Україні: основні напрями поліпшення. *Стратегічні пріоритети*. – 2011. – № 1. – С. 5

УДК 821.133.1-311].09

АНАЛОГІЯ ТА КОНТРАСТ ЯК ПРИЙОМИ ВПЛИВУ НА ЧИТАЧА В
МОВНОМУ ПРОСТОРИ РОМАНУ МАРІ-ФРАНС КЛЕР «П'ЯТЬ МАЙОРЦІВ
ДЛЯ МОГО НЕЗНАЙОМЦЯ» («CINQ ZINNIAS POUR MON INCONNU»)

Галаур С. П.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

svitlana.galaur@gmail.com

Із темою війни нині пов'язана проблема мовної особистості письменника, роль якого в лихі часи нації важко переоцінити. Українські майстри слова роблять усе можливе, щоб підтримати народ усередині держави й водночас відкрити Україну світові, який так довго не хотів нас помічати. Потужний внесок в українську Перемогу роблять і закордонні письменники. Їхнє слово в їхніх країнах сприймається як своє, незаангажоване, а тому здатне діяти швидше й ефективніше. Дослідження присвячене французькій письменниці Marie-France Clerc, що народилася й виросла у Франції, проте, маючи українське коріння, щиро вболіває за українців, їхню свободу, усебічно популяризує українську культуру, використовує свій художній талант як зброю проти путінської навали. Мета дослідження – на прикладі роману Марі-Франс Клер «Cinq zinnias pour mon inconnu» продемонструвати регулятивну функцію сучасних художніх текстів, виявити й описати такі прийоми впливу на читача, як аналогія і контраст.

Роман Marie-France Clerc «Cinq zinnias pour mon inconnu» потверджує той факт, що сучасна художня література може зреалізовувати не лише свою первинну функцію – художньо-естетичну, але й функцію впливу на читача – регулятивну. Мовець, занурюючись у дискурсний процес, демонструє свою світоглядну позицію і прагне, аби й читач прийняв її. Щоб запрацював глибинний психологічний механізм комунікації – зараження, наслідування, навіювання й переконання, адресант послуговується мовою як неабиякою «соціальною силою», «засобом нав'язування поглядів», апелюючи до її здатності ефективно проникати «в когнітивну систему реципієнта» [1, с. 118]. З-поміж багатьох завдань, актуальних для автора, чи не основне – орієнтувати текст на те, щоб він був сприйнятий майбутнім читачем згідно з авторським задумом, тобто адекватно та максимально ефективно. Аби читач (слухач) осягнув слово «у всій повноті художньої та естетичної значущості, не відхиляючись від визначеного ідейно-художнього змісту» [2, с. 116], автор вдається до певних регулятивних дій із текстом, тобто до спеціального використання мови. Вплив на читача завжди буде ефективним, якщо він базуватиметься на простих процесах донесення повідомлення до реципієнта, наприклад на аналогії та контрасті.

Регулятивний прийом аналогії демонструє свої психологічну та мовну основи. Приймаємо позицію, відповідно до якої регулятивний прийом аналогії забезпечують такі стилістичні засоби словесної виразності, а в нашому випадку лінгвопрагматичні одиниці, як тропи. Найяскравішим виразником аналогії є порівняння – троп, у якому «мовне зображення особи, предмета, явища чи дії передається через найхарактерніші ознаки, що є органічно властивими для інших» [3, с. 359]. Проаналізувавши порівняння в романі Марі-Франс Клер «Cinq

zinnias pour mon inconnu», можемо констатувати той факт, що письменниця надає перевагу компаративу comme, який успішно формує в тексті два типи порівнянь – номінативне та вербальне: *Une famille, c'est comme un énorme édredon des plumes* (11 – тут і далі в круглих дужках цитати подаються з джерела [4]); *Les Russes ont fait la révolution en 1917... Comme les Français en 1789* (23). Подальшим розвитком порівняння є метафора. У художньому тексті Марі-Франс Клер використано різні типи метафор: la métaphore **in praesentia**, la métaphore **in absentia**, la **métaphore filée**: *Le beau mot d'Ukraine qui m'était un lait d'amour* (24); *Le puits sombre des mémoires empêchées* (11); *J'aimais bien aussi observer l'écharpe qui couvrait les deux icônes installées dans un angle du salon. ... Il y avait des guirlandes de fleurs rouges qui flottaient sur des ondulations noires* (119). У романі експліковані й такі різновиди метафор, як персоніфікація та алегорія: *Apparaît un long serpent blanc qui ondule avec grâce au milieu de la piscine ... le tuyau du robot qui nettoie les fonds du bassin* (36); *Destin inconnu... c'est peut-être une erreur de traduction, ce pourrait être seulement destination inconnu? Mais qu'est-ce que cela change...* (45). Символами у творі постають cinq zinnias – збереження пам'яті про тих, кого любив і кого нема поруч, carnet noir – передача досвіду нащадкам, livre de Lydia – родинна пам'ять.

Оскільки контраст трактують явищем психологічного рівня, інструментом впливу на сприйняття людини (див. про це: [5, с. 87]), закономірно вналежнити його до комплексу прийомів керування читацькою діяльністю. У лінгвістичній та літературознавчій літературі контраст традиційно розглядався зі стилістичного погляду, що дало змогу виокремити його домінантний репрезентатив – антитезу та її структурно-семантичні й стилістичні модифікації – оксюморон, іронію, парадокс: *Elle est partie à cause des loups - ... à cause de la Révolution russe de 1917* (17); *... J'avais oublié l'Ukraine. Pourtant, elle avait toujours beaucoup compté pour moi quand j'étais petite, et même plus tard...* (20); *Les salves de bonheur comme les silences de désespoir* (75); *On peut donc parler russe sans se sentir russe autant !* (18). Потужним ресурсом для контрасту в сучасній літературі постала графіка: *L'Homme Rouge ou Homo sovieticus est le produit de soixante-dix ans de marxisme-léninisme* (46); «Cosaque» ... signifie *homme libre et sans attaches* (38); **in-cro-yable** (131); **len-te-ment** (152); Кавказ (30); Собака! (102).

Отже, Marie-France Clerc, застосовувши прийоми аналогії та контрасту, впливає на французького читача, закликаючи зрозуміти біду українця, допомогти йому боротися з темною силою.

Література:

1. Галаур С.П. Регулятивність художнього тексту: функція, категорія, стратегія, теорія. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. Серія: Філологія. 2017. № 30. Том 1. С. 118–121.
2. Орлова О. Сприйняття як літературознавча проблема. *Рідний край*. 2011. № 1. С. 115–125. Режим доступу: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/1574/1/Orlova.pdf>
3. Мацько Л. та ін. Стилїстика української мови: підручник. К., 2003. 462 с.
4. Clerc M.-F. Cinq zinnias pour mon inconnu : roman. 2019. 186 p.

5. Гриня Н. О. Контраст як семантико-функціональна категорія тексту (на матеріалі лексикографічних джерел та лінгвістичних учень). *Вісник Львівського університету. Серія іноземні мови*. 2012. Випуск 19. С. 86–93.

УДК 796.012.656:159.98

ТАНЦЮВАЛЬНА ІМПРОВІЗАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПОКРАЩЕННЯ ПСИХІЧНОГО І ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ТА РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ

Горголь П.С.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
petrogorgol@gmail.com

Актуальність. У хореографічній царині все більшої популярності набувають тренінги-класи з сучасного танцю. Це система принципів, правил і прийомів динаміки, імпровізації і композиції, разом із опануванням виконавцями танцювальної техніки. Основою для навчання сучасному танцю є анатомо-фізіологічні можливості людини і принципи дії фізичних рухів [1].

Мета. Схарактеризувати необхідні умови для покращення психічного та емоційного стану та формування рухових навичок танцюристів.

Методика та організація дослідження. Серед дієвих методів викладання сучасного танцю застосовуються наступні прийоми: розігрів, ізоляція, вправи для хребта, рівні, крос, комбінація та імпровізація.

Розігрів. Їхнє основне завдання – привести руховий апарат танцівника у дієвий стан, розігріти всі групи м'язів. Існують різні способи розігріву: біля станка, на середині танцювального залу і в партері. За функціональними завданнями можна виокремити три групи вправ. Перша група – це стретч-вправи, тобто розтягування. Друга група вправ – пов'язана з нахилами і поворотами торсу. Вони допомагають розігріти і привести в робочий стан хребет і його відділи. Третя група – пов'язана з розігріванням ніг.

Ізоляція. Більш насичена вправами, пов'язаних із залученням м'язів різних частин тіла. Ізоляції піддаються всі центри тулуба – від голови до ніг. Спочатку всі рухи вивчаються в «чистому» вигляді, далі йде поєднання одного центру у простих комбінаціях: хрест, квадрат, коло, півколо, наступний етап об'єднання в більш складні геометричні комбінації і ритмічні структури. Під час вивчення рухів ізольованих центрів, основне завдання педагога стежити за тим, щоб рухи дійсно були ізольованими, аби під час руху одного центру не рухався інший. Це, на перший погляд просте завдання, викликає певні труднощі, оскільки анатомічно всі центри тісно пов'язані між собою.

Вправи для хребта. Якщо техніка ізоляції запозичена з джазового танцю, то рух тіла цілком, без ізоляції окремих центрів – своєрідність танцю-модерну. Основою цієї техніки служить хребет, тому головне завдання тренера-хореографа розвинути у виконавців рухливість у всіх його відділах [2].

Рівні. У сучасному танці широко використовуються рухи виконавців на підлозі (у партері). Рівнем називається розташування тіла стосовно підлоги.

Основні рівні: стоячи, сидячи навприсядки, стоячи на колінах, сидячи і лежачи. Завдання досить різноманітні - зміна рівня, перехід з одного рівня в інший [2].

Крос. Пересування у просторі (різні кроки, біг, повороти, стрибки, оберти). Розвиває у виконавців танцювальність, манеру і стиль танцю.

Комбінація та імпровізація. Застосовується на різні види кроків, руху ізольованих центрів, обертів, вправ у партері. Головна вимога комбінацій – її танцювальність, використання певного малюнку руху, різних напрямів і ракурсів, чергування сильних і слабких рухів, тобто використання усіх засобів танцювальної виразності, що розкривають індивідуальність виконавця [3].

Вправи на імпровізацію – техніку релаксації та усвідомлення свого тіла, тонке відчуття внутрішніх сигналів, імпульсів руху, відчуття партнера, простору, часу – як елементів, породжують композицію. Їх застосовують для техніки розкриття потенційних можливостей простору, використання нових рухів. Імпровізація вимагає від танцюриста високої майстерності, постійного вдосконалення, універсальності знань, здібностей до структурного мислення.

Імпровізація від слухових стимулів: все, що чує танцівник у формі звуку, є слуховим стимулом. На ранніх стадіях навчання необхідно використовувати конкретні впізнання звуку. На початку занять краще уникати постійних метричних повторів звуку, оскільки це відволікає від виконання завдань. У той же час, посилення або зменшення гучності звуку, сприяє зміні сили руху. Коли танцівник освоїть відтворення звуку засобами руху, тоді можна в звуці використовувати його ритмічну основу. Звук у танцівника повинен викликати мимовільну реакцію на виконання руху. Чим більший запас рухів має танцівник, тим легше йому визначити і виконати, що відповідає пропонованому звуку. Основне завдання навчання імпровізації – це розвинути у танцівника уміння швидкого знаходження відповіді рухом на звук [3].

Імпровізація від візуальних стимулів: Усе, що бачить танцівник, може викликати або не викликати стимулів до руху: колір або геометричні форми, які сприяють відповідній реакції танцівника, відтвореної ним у русі.

Імпровізація від чуттєвих стимулів: базується на тому, відповідно до чого торкається танцівник під час її виконання. Основне завдання імпровізації – це розвиток чутливості і швидкості реакції на зміну напруги від сприйняття неживих і одухотворених предметів.

Результати дослідження. Умовами для покращення психічного та емоційного стану та формування рухових навичок танцюристів є застосування наступних прийомів: розігрів, ізоляція, вправи для хребта, рівні, крос, комбінація та імпровізація.

Висновки. Сучасний танець – це вид людської діяльності, в якому поєднуються рухи, музика, світло, фарби, де тіло виконавця використовує свою власну лексичну мову. Танцювальна імпровізація, як його складова частина, спрямована на покращення психічного і емоційного стану та рухової активності виконавця і розвиток його хореографічних здібностей.

Література:

1. Осіпова І. Л. Музично-ритмічне виховання молоді з елементів хореографії. / І.Л. Осіпова // Суми: СумДПУ, 2004. – 124 с.
2. Пилипенко А. І. Конкретизація педагогічних принципів у фаховій підготовці майбутніх учителів хореографії. / А.І. Пилипенко // Актуальні питання мистецької освіти та виховання. 2013. № 1 (1). – С. 63-73.
3. Тараканова А. П. Система хореографічного виховання у школах і позашкільних закладах: / А. П Тараканова // методичний матеріал. Київ : ЗМН, 1996. 284 с.

UDC 614;616.8

PERCEPTION OF STRESS AMONG STUDENTS AND INNOVATIVE APPROACHES TO MITIGATE ITS IMPACT

Viktoriia Horoshko

National University Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic
talgardat@gmail.com

Introduction: Examination stress is one of the leading causes of mental stress among higher school students. Very often, an exam becomes a psychologically traumatic factor that has a negative impact on the nervous, cardiovascular and immune systems of students. Unfavorable factors in preparing for exams include: intense mental activity; increased static load; extreme restriction of motor activity; sleep disturbance; emotional experiences associated with the upcoming exams, etc. All this leads to overstrain of the autonomic nervous system, which regulates the normal functioning of the human body. The purpose of the study is to identify the most significant situations for students in terms of generating stress that occur during educational and extracurricular activities, and to determine ways to prevent and correct possible distress.

Keywords: stress, exam stress, psychologically factors; physical factors.

Studying in higher education is stressful for most students. From the very beginning of educational activity, stress, to one degree or another, constantly haunts the student and is the cause of disturbances in the behavioral, emotional, cognitive, and motivational spheres of activity. According to the World Health Organization, about 45% of all diseases occur due to stressful situations, which confirms the relevance of this problem.

Thus, stress is a reaction of various body systems to the influence of many unfavorable factors, aimed at its adaptation to changed environmental conditions. Students are most susceptible to the influence of psychological (examination) stress that occurs in response to a heavy academic load, disruption of their usual routine (preparing for an exam at night), and worry about their results.

In response to stressors in the body, reactions from the nervous, endocrine, cardiovascular and immune systems most clearly develop. The most indicative are changes in the parameters of the circulatory system.

The founder of the concept of stress is considered to be the Canadian scientist Hans Selye. He called stress (from the English stress - pressure, tension) the body's nonspecific reaction to various damaging influences. Educational and professional activity as a leading activity at student age is characterized by a high level of stress loads. Due to various factors, individual elements or the learning situation itself as a whole become significant for students, which may be a general prerequisite for the occurrence of stress. In the first year of study, dramatic changes in a student's life can be a significant cause of stress. This stage of the university period is characterized by great difficulties, since the student enters a new type of relationship, acquires a new status and needs to adapt to a new environment, new orders and unfamiliar people.

For university students, stress may be associated with the following factors:

- lack of sleep, inability to rationally distribute your working time and rest time;
- heavy teaching load;
- dissatisfaction with the received assessment;
- low performance in certain disciplines;
- unfulfilled or incorrectly completed tasks; – absences from classes in large quantities for any reason (long-term illness, absences for unexcused reasons);
- practical and laboratory classes, coursework, and projects not completed on time;
- lack of interest in the work offered to the student or the academic discipline as a whole;
- conflict situations with classmates or teachers;
- unfavorable physical conditions (excessive noise, poor lighting, deviation in room temperature).

Let's consider several typical symptoms of exam stress: emotional symptoms (feeling of general malaise, irritability, anxiety, panic, confusion, uncertainty, depression); physiological symptoms (headache, changes in blood pressure, muscle tension, rapid pulse, deepening and rapid breathing, nausea); cognitive symptoms (memory deterioration, absent-mindedness, weakened ability to concentrate, nightmares, unpleasant memories of one's own or others' failures during an exam in the past, imagining negative consequences after failing an exam—deprivation of a scholarship, expulsion from the university); behavioral symptoms (worsening of appetite and sleep, reluctance to prepare for the exam, manifested in the desire to do any other activity, involvement in anxious conversations about the upcoming exam of other people, increased consumption of caffeine and alcoholic beverages).

First of all, it is necessary to use such general strengthening means as optimizing the daily routine, proper nutrition and systematic stay in the fresh air. One of the effective methods is one aimed at improving behavioral skills: communication, positive thinking, self-confidence. In the classroom, it is necessary to prepare for uncertain and extreme situations in educational activities, introduce ways to overcome educational stress, and also develop skills for using them in life, for example, during the examination period, while taking exams and to restore mental health after the

examination session. During practical classes, students should also learn breathing techniques, various muscle relaxation techniques and visualization.

Accordingly, the main task of the domestic education system is to ensure its quality, which is determined not only by high academic performance, but also by the formation of an active, healthy, successful, competitive personality of a professional and citizen. At the present stage of development of higher education, the problem of finding ways to create conditions for the health of participants in the educational space and, in particular, the student's personality, has become urgent.

Practice has established that the ability to relax greatly contributes to the reduction of psycho-emotional tension and emotional instability. The ability to relax, subjectively and psychologically influence muscle tone is the most important condition for relieving arousal caused by anxiety. Relaxation methods are: neuromuscular relaxation, voluntary regulation of breathing, biofeedback, meditation, autogenic training. Behavioral methods for correcting a person's stressful state contribute to the formation of new social skills, mastery of psychological techniques of self-regulation, and overcoming bad habits, stress relief, getting rid of emotional trauma, etc.

References:

1. Deng, Y., Cherian, J., Khan, N. U. N., Kumari, K., Sial, M. S., Comite, U., ... & Popp, J. (2022). Family and academic stress and their impact on students' depression level and academic performance. *Frontiers in psychiatry*, 13, 869337.
2. Gabriely, R., Tarrasch, R., Velicki, M., & Ovadia-Blechman, Z. (2020). The influence of mindfulness meditation on inattention and physiological markers of stress on students with learning disabilities and/or attention deficit hyperactivity disorder. *Research in developmental disabilities*, 100, 103630.
3. Kennett, D. J., Quinn-Nilas, C., & Carty, T. (2021). The indirect effects of academic stress on student outcomes through resourcefulness and perceived control of stress. *Studies in higher education*, 46(11), 2460-2472.
4. Pascoe, M. C., Hetrick, S. E., & Parker, A. G. (2020). The impact of stress on students in secondary school and higher education. *International journal of adolescence and youth*, 25(1), 104-112.
5. Meeks, K., Peak, A. S., & Dreihaus, A. (2023). Depression, anxiety, and stress among students, faculty, and staff. *Journal of American college health*, 71(2), 348-354.

УДК 62

ТРАНСФОРМАЦІЯ ІНОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УСТАНОВАХ НАН УКРАЇНИ

Довгий С.О., Копійка О.В., Литвиненко А.О.

*Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН
України*

okopiyka@gmail.com

Військова агресія росії проти України викликала масштабні руйнування виробничого капіталу та інфраструктури, принесла людські жертви та соціальні втрати. Експерти Світового банку і Єврокомісії оцінюють пошкодження від

війни в Україні в період з 24 лютого 2022 р. до 24 лютого 2023 р. в сумі 134,7 млрд доларів, а потреби у відновленні – 410,6 млрд. доларів.

Ефективне відновлення України можливе за рахунок впровадження інноваційних та перспективних технологій які можуть стати трампліном для економічного зростання.

На тлі сьогодення продовжується падіння ефективності галузевої науки, як основного носія інновацій в промисловість. Тому, НАН України, як вища наукова організація України, має зайняти домінуючу роль в цьому процесі та зосередитись на вдосконаленні перспективних технологій та запровадженні в установах НАН України інноваційної діяльності, спрямованої на використанні і комерціалізації результатів наукових досліджень та розробку, випуск на ринок та на потребу ЗСУ, нових конкурентоспроможних товарів і послуг та технологій їх виробництва.

Нажаль, наукова діяльність більшості інститутів НАН України є інноваційно-орієнтованою. Для цього виду діяльності інновації народжуються при виконанні фундаментальних та прикладних НДР. При цьому, отримуються формалізовані результати наукових досліджень, що містять нові знання і можуть бути використані в інноваційній діяльності (мають назву наукових новацій). Тому, така наукова діяльність, спрямована на генерацію, створення і поширення наукових новацій, що забезпечує перший рівень трансферу результатів наукових досліджень називається трансфером знань. Результатом такої діяльності є формування ринку знань і це важливо. Для розвинутих держав, де захист авторських прав є основою виробництва товарів і послуг, ринок знань є визначальним. Але, для України користувачів ринку знань мало. При створенні нових товарів і послуг мало хто із виробників використовує результати ринку знань. Тому, така діяльність не приносить великої користі кінцевому виробництву.

Але, необхідна модернізація наукових досліджень та використання наступних двох типів діяльності: науково-інноваційної та інноваційної.

Реалізація науково-інноваційної діяльності має відбуватись згідно відповідного процесу, який охоплює як наукові дослідження фундаментального та прикладного характеру, так і етапи, які забезпечують доведення цих досліджень до методичних і практичних рекомендацій або ж комерціалізації і впровадження в реальному секторі економіки.

Особливістю такої діяльності має стати доведенням результатів прикладної науки до рівня новацій у вигляді нових матеріалів, дослідних зразків, пристроїв, методів, технологій, стандартів, управлінських систем та процесів, впровадження яких забезпечить отримання економічного, соціального, науково-технічного чи інших видів ефекту.

Як правило, такі новації є об'єктами права інтелектуальної власності, тому захищені патентами, свідоцтвами авторського права на твір, ліцензіями, державною реєстрацією технологій тощо.

Основою досліджень мають стати дослідно-експериментальні роботи, що передбачають проведення перевірки результатів наукових досліджень та розробок.

Є ще один цикл який займається виключно інноваційною діяльністю. В останній час основні новації народжуються на стику технологій не за рахунок глибоких наукових знань в певній галузі науки чи техніки, а за рахунок використання досягнень в різних технологічних напрямках. Такі новації мають свій характерний цикл, який зараз розвивається за правилами StartUp.

УДК 81'255.4:81'373.2]:001.946

СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ТА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ У ЗВО

Домаренко М.В.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка
vivusignis322@gmail.com

Актуальність роботи полягає в тому, що застосування нейромереж для проведення занять з іноземної мови в ЗВО може покращити якість навчання, збільшити мотивацію студентів, зменшити навантаження на викладачів та оптимізувати використання ресурсів. Також застосування нейромереж може сприяти розвитку інноваційних методик та технологій навчання іноземних мов.

Метою статті є дослідження можливостей та переваг використання нейромереж для проведення занять з іноземної мови в ЗВО.

Методи дослідження, що були використані в роботі, включають теоретичні методи (аналіз, узагальнення, класифікація), емпіричні методи (спостереження, експеримент).

Способи застосування. Далі ми розглянемо різні способи використання нейромереж, які спрямовані на поліпшення навчання іноземним мовам і підготовку до занять в закладах вищої освіти. Увага буде приділена 3 аспектам: персоналізація навчання, автоматизація оцінювання, мовні асистенти.

1. Персоналізоване навчання. Однією з ключових переваг використання нейромереж для поліпшення навчання іноземної мови є можливість створення персоналізованих програм навчання для кожного студента. Це означає, що викладачі можуть надавати студентам індивідуальні матеріали та завдання, які відповідають їхнім потребам та рівню знань. До переваг такого персоналізованого навчання можемо віднести:

- Адаптація до індивідуальних потреб.
- Індивідуальні завдання та матеріали.
- Оцінка і відстеження прогресу.
- Забезпечення мотивації (всім цікаві цифри та статистика свого успіху).

2. Автоматизоване оцінювання. Виділимо наступні переваги введення автоматизованого оцінювання:

- Об'єктивність.
- Швидкість.
- Багатоаспектна оцінка.
- Забезпечення зворотного зв'язку.
- Масштабність.
- Вдосконалення за рахунок навчання моделей.
- Менше механічної роботи для викладачів.

3. *Мовні асистенти* – ще один спосіб використання нейромереж. Вони представляють собою інтерактивні системи, які спілкуються зі студентами. Серед їх особливостей та переваг можемо виділити:

- Навчання в реальному часі (доступні 24\7, не потрібно чекати на відповідь).
- Персоналізований підхід (адаптація до рівня знань студента або викладача).
- Мовні аналізи (аналіз мовних навичок студентів).

Загалом, мовні асистенти на основі нейромереж можуть відкрити нові можливості для ефективного навчання іноземним мовам в закладах вищої освіти.

Результати дослідження та висновки. Дослідження та практична реалізація використання нейромереж для проведення занять з іноземної мови в закладах вищої освіти показали значний потенціал цієї технології у поліпшенні навчання та підготовки студентів.

При персоналізованому навчанні нейромережі дозволяють створювати унікальні навчальні плани для кожного студента, враховуючи його рівень знань та індивідуальні потреби. Для реалізації даного підходу персоналізованого навчання можна використовувати ChatGPT - чат-бот, який дозволяє користувачам уточнювати та підлаштовувати розмову під бажану довжину, формат, стиль, рівень деталізації та мову [2].

Автоматизована оцінка за допомогою нейромереж забезпечує об'єктивність та консистентність процесу оцінювання. Це поліпшує якість оцінювання та скорочує кількість часу, котрий витрачається на механічну роботу. Можливо використовувати також ChatGPT або Grammarly.

Нейромережі, наприклад Bing від Microsoft, у якості мовних асистентів для викладачів, полегшують планування занять у ЗВО, а також пришвидшують та покращують підбір та створення матеріалів для них.

Однак, важливо відзначити, що для успішного використання нейромереж в навчанні іноземним мовам викладачі повинні мати навички створення коректних та ефективних запитів до систем. Отримання навичок «техніки підказок» [1] є важливим етапом у використанні цієї технології, і відповідна підготовка викладачів стає важливим завданням для подальшого розвитку використання нейромереж у ЗВО.

У свою чергу, ЗВО повинні інтегрувати нейромережі у свою систему і надавати викладачам доступ до професійного програмного забезпечення і допомогу в освоєнні відповідних навичок.

Загалом, неймережі демонструють ефективність та потенціал для покращення навчання іноземним мовам в закладах вищої освіти, але їх успішна імплементація вимагає співпраці між технічними та педагогічними спеціалістами для досягнення максимальних результатів.

Література:

1. Diab Mohamad, Herrera Julian, Chernow Bob. "Stable Diffusion Prompt Book". 2022. [Електронний ресурс]. URL: <https://cdn.openart.ai/assets/Stable%20Diffusion%20Prompt%20Book%20From%20OpenArt%201-13.pdf>
2. Lock Samantha. "What is AI chatbot phenomenon ChatGPT and could it replace humans?" The Guardian, 2022. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.theguardian.com/technology/2022/dec/05/what-is-ai-chatbot-phenomenon-chatgpt-and-could-it-replace-humans>

УДК 796.012.2:796.325

ФОРМУВАННЯ ТА ВИХОВАННЯ ОСОБИСТОСТІ СПОРТСМЕНА

Динара Ельчієва

Навоїський державний педагогічний інститут, м. Навої, Узбекистан
alexbeznosyuk57@gmail.com

З проблемою мотиваційної сфери тісно пов'язані питання особистісних особливостей спортсмена. У період захоплення у науці моделюванням, системними теоріями (60–80-ті роки минулого століття) перед спортивною наукою було поставлено завдання встановити модельні характеристики, які дозволять йому досягти визначних результатів у своєму вигляді. Таке завдання було сформульовано лише на рівні олімпійських комітетів провідних спортивних держав. Це стосувалося питань біохімії, нейрофізіології, фізіології, антропометрії, біомеханіки і психології.

Перед психологією було поставлено завдання визначити модельні характеристики спортсмена для конкретного виду спорту за характеристиками психічних процесів, особливостей властивостей нервової системи та властивостей особистості. Упродовж двох олімпійських циклів (це 6 Олімпіад, безліч чемпіонатів світу та континентів) під егідою Всесвітньої асоціації психологів спорту (The International Society of Sport Psychology – ISSP) фіналісти змагань обстежилися за єдиним банком методик. Проте отримані результати не дозволили сформулювати модель ідеальної особистості спортсмена для конкретного виду спорту. Аналіз особистісних особливостей спортсменів міжнародного рівня не дозволив говорити про типовість «особистісного профілю» чемпіона.

В наш час, у XXI столітті, знову ставиться питання особистісної обумовленості спортсменів-чемпіонів. Ось позиція, що обґрунтовує особистісну зумовленість спортивної долі: «Теоретично, мабуть, можна виховати ті особисті якості, властиві спортсменам-чемпіонам, але існуюче у спеціальній літературі становище, що чемпіоном то, можливо практично кожен – безперечно ілюзія». Згодна, не кожен стане чемпіоном – практика підготовки спортсменів свідчить про те, що вершин світового спорту можуть досягти тільки ті спортсмени, які мають комплекс як вроджених, так і

набутих якостей. Але не можу погодитися з категоричністю висловлювань у недалекому минулому «головного психолога» про суперякості спортсменів-чемпіонів: «концентрація як якість особистості, а не ... як тимчасовий стан»; «самодостатність»; "установки-мотивації на досягнення успіху"; «професіоналізм ... як професійний спосіб життя» та ін.

Якості особистості на відміну особистісних якостей формуються у процесі соціалізації спортсмена як і спорті, і у інших сферах життєдіяльності. У процесі заняття спортом, зі зростанням спортивної майстерності, накопичення досвіду тренувальної та змагальної діяльності у спортсмена виробляються індивідуальні прийоми організації життєдіяльності. Заняття спортом стає не просто проведенням вільного часу і не стільки професійною діяльністю, скільки способом життя системоутворюючим фактором життя спортсмена в цей період.

Дані ISSP про особистісні особливості спортсменів свідчать про суттєві відмінності у рівнях виразності особистісних якостей. Обстеження висококваліфікованих спортсменів дозволило виділити найбільш характерні особливості їхньої особистості – висока емоційна стійкість, впевненість у собі, свідомість, самостійність, схильність до ризику, самоконтроль, товариськість. Видається обґрунтованим говорити про загальні (неспецифічні) прояви особистості, що зумовлюють успіх у спорті, а не в конкретному виді спорту. До таких насамперед ставляться психогенні особливості спортсмена, що зумовлюють високу чутливість до сприйняття аспектів виконання спортивної діяльності: сензитивність; тривожність; рефлексивність (активність у подоланні перешкод). Успішність спортивної діяльності обумовлюється сукупністю соціогенних особливостей особистості: самостійністю; відповідальністю; самоконтролем; емоційною стійкістю.

Дослідження особистісних профілів спортсменів високого рівня в ігрових та індивідуальних видах також свідчать про більш виражений прояв у успішних спортсменів емоційної стійкості, самоконтролю, незалежності. Висока самооцінка спортивних здібностей на початковій стадії заняття спортом, а потім її адекватність спортивним досягненням виявляються ефективним засобом формування впевненості спортсмена. Слід зазначити, що багато років у психології менеджменту почали говорити про особистість успішного керівника, і перелік якостей збігся повністю.

УДК 616-008.615,8

ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ, ЯКІ ПЕРЕНЕСЛИ ІШЕМІЧНИЙ ІНСУЛЬТ

Клеценко Л.В.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
kletsenko_@ukr.net*

Актуальність дослідження. Аналіз статистичних даних Всесвітньої організації охорони здоров'я свідчить, що на 100 тис. населення у розвинутих країнах припадає від 100 до 300 інсультів. Дані Центру громадського здоров'я

Міністерства охорони здоров'я України ілюструють частку цереброваскулярних захворювань серед причин смертності населення України – близько чотирнадцяти відсотків; щороку трапляється близько ста тисяч інсультів, протягом першого місяця після перенесеного інсульту близько тридцяти відсотків інсультних хворих помирає, а протягом першого року після інсульту – половина. Лише близько десяти відсотків пацієнтів повністю відновлюються, інші – стають інвалідами. [1].

Мета дослідження: розробити програму фізичної терапії для пацієнтів після перенесеного ішемічного інсульту та довести її ефективність.

Методика та організація дослідження. Наукове дослідження проводилося п'ять місяців (з 15.02.2023 р. по 16.07.2023 р.) на базі Комунального підприємства «3 міська клінічна лікарня Полтавської міської ради». Експериментальне дослідження передбачало порівняльний аналіз показників рухової активності, отриманих шляхом діагностики і моніторингу функціонального стану пацієнтів після перенесеного ішемічного інсульту за допомогою клінічних інструментів. Учасники експерименту - пацієнти віком 50-71 років, чоловічої статі які перенесли ішемічний інсульт. Наукове дослідження проводилося з урахуванням вимог Гельсінської декларації.

Експериментальну програму фізичної терапії при ішемічному інсульті в відновлювальний період було розроблено згідно [наказу МОЗ України від 03.08.2012 № 602](#) «Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при ішемічному інсульті». Особливістю розробленої нами авторської програми фізичної терапії при ішемічному інсульті в відновлювальний період була орієнтація на останню актуальну версію австралійської клінічної настанови з допомоги пацієнтам після перенесеного інсульту [8]. Розроблена нами авторська програма містить етапний комплексний курс фізичної терапії, який містить авторський комплекс пасивно-активних вправ лікувальної гімнастики у поєднанні з електричною стимуляцією плеча та психологічний (психологічне консультування, психологічний супровід, розвиваючі заняття з відновлення когнітивних порушень) і логопедичний (логопедична гімнастика, артикуляційні вправи, Су-Джок (масажний м'ячик та кільце) компоненти.

Результати дослідження. Після проведення реабілітаційних заходів нами проведено кількісне оцінювання прояву порушень, обмежень пацієнта та оцінено роль факторів зовнішнього середовища та визначені функціональні порушення сформульовані у категорії МКФ. Експериментальні дані перевірялися шляхом порівняння рівня рухової активності пацієнтів перед початком упровадження програми фізичної терапії для пацієнтів після перенесеного ішемічного інсульту та після закінчення проведення наукового дослідження. Ефективність програми фізичної терапії для пацієнтів після перенесеного ішемічного інсульту доведена статистично значущими позитивними зрушеннями у функціональному стані пацієнтів. Після застосування авторської програми фізичної терапії нами було виявлено якісно

позитивні зрушення у функціональному та психофізичному стані пацієнтів, про що свідчить позитивна динаміка досліджуваних показників: покращився реабілітаційний діагноз пацієнтів, зокрема: з b7301.4 до b7301.2; з d550.2 до d550.1; d510.3 до d510.2; d520.3 до d520.2; d540.3 до d540.2; d598.3 до d598.2; d4100.3 до d4100.2; d450.3 до d450.2; d469.4 до d469.3; d330.3 до d330.1; d355.3 до d355.3; d998.3 до d998.2. Здійснена психолого-логопедична робота сприяла покращенню у процесі відновлення когнітивних функцій пацієнтів (з помірного до легкого вияву порушення), стабілізації їх емоційного стану, набуттю навичок стресостійкості, гармонізації системи відносин особистості хворих до себе, до мікро- і макросоціуму, формування нової концепції життя.

Отже, розроблена нами експериментальна програма фізичної терапії для пацієнтів з ішемічним інсультом у відновлювальний період виявилась ефективною. Перспективи подальших досліджень вбачаємо у вдосконаленні фізичної терапії осіб із ішемічним інсультом засобами кінезотерапії.

Література:

1. Kletsenko Lyudmila, Klevaka Lesia, Vyshar Yevgenia, Levkov Anatoliy / *Effectiveness of physical therapy of a person with a hemorrhagic stroke during the recovery period: a clinical case // Physical rehabilitation and recreational health technologies* / Lyudmila Kletsenko, Lesia Klevaka, Yevgenia Vyshar, Anatoliy Levkov. - Vol. 7 No. 4 (2022). - P. 151-162. http://journals.urau.ua/frir_journal/article/view/269849/265272
2. Гирявець, М. В. & Пулик, О. Р. (2019). Психоемоційні та рухові розлади після півкульного ішемічного інсульту. *Україна. Здоров'я нації*, 3, 102-107. <https://doi.org/10.24144/2077-6594.3.2019.191644>
3. Канадська клінічна настанова з допомоги пацієнтам після перенесеного інсульту (2010). URL :https://physrehab.org.ua/wp-content/uploads/2019/05/NSF_concise_guidelines_physiotherapy_2010_ukr_2028129.pdf
4. Клеценко, Л. В. & Бондаренко, А. В. (2021). З досвіду фізичної реабілітації пацієнта з гострим порушенням мозкового кровообігу за геморагічним типом. *Scientific Collection «InterConf» : with the Proceedings of the 3 rd International Scientific and Practical Conference «Recent Scientific Investigation»*, 74, 310- 315. URL : <https://www.interconf.top/documents/2021.09.16-18.pdf>
5. Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров'я (2001). URL :https://physrehab.org.ua/wp-content/uploads/docs/5210-preklad_mkf_dorosla_v_docx.pdf

УДК 332.146

ВІТЧИЗНЯНА БУДІВЕЛЬНА ГАЛУЗЬ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА МЕТОДИ ПІДТРИМКИ

Коба О.В.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
ev_pntu@ukr.net

Актуальність. Сталість розвитку національної економіки залежить від сукупності внутрішніх і зовнішніх факторів, проте вирішальною є ефективність діяльності галузей економіки, зокрема будівельної. Війна є найбільш руйнівним для будівельної сфери чинником, оскільки постійні ризики та обмеження спричиняють

дестабілізацію ланок організаційної системи як окремих суб'єктів господарювання, так і галузі в цілому. Так, за підсумками 2022 року, будівельна галузь зазнала значних прямих збитків внаслідок повномасштабного вторгнення, їх обсяг станом на 1 вересня 2023 року оцінюється у \$151,2 млрд [1]. При цьому найбільшу частку в них становлять втрати житлового фонду — \$55,9 млрд. Кількість зруйнованих чи пошкоджених внаслідок бойових дій об'єктів житлового фонду досягла 167,2 тис, з них 147,8 тис. — приватні будинки; 19,1 тис. — багатоквартирні, 0,35 тис. — гуртожитки. Найбільше постраждали від руйнування житлового фонду Донецька, Київська, Луганська, Харківська, Миколаївська, Чернігівська, Херсонська та Запорізька області.

Зростання прямих збитків за 2022-2023 рік, відсутність або обмеженість у суб'єктів господарювання ресурсів для покриття втрат і відновлення негативно позначається на результатах діяльності будівельної галузі та потребує підтримки з боку держави, що обумовлює актуальність досліджень в даному напрямку.

Мета. Проаналізувати стан і основні тенденції функціонування в умовах воєнного стану вітчизняної будівельної галузі, дослідити методи її підтримки.

Методика та організація досліджень. Для досягнення поставленої мети використані методи аналізу і синтезу при визначенні сучасних тенденцій діяльності будівельної галузі, економічного аналізу - для дослідження її стану, порівняння - для зіставлення даних, узагальнення – для формулювання висновків.

Результати дослідження. Будівельна галузь є основою функціонування національної економіки. Вона забезпечує діяльність інших галузей економіки, вирішує соціально-побутові потреби населення, наповнює бюджети різних рівнів доходами. Саме тому з початком повномасштабного вторгнення суб'єкти будівельного бізнесу у короткі терміни відновили свою роботу. Проте, за підсумками 2022 року будівельні підприємства України скоротили обсяг виконаних робіт на 60 % в порівнянні з 2021 роком – до 114,94 млрд грн. (рисунк 1) [2]. Житлове будівництво скоротилося на 51,3 %, інженерне – на 41,7 %, а нежитлове – на 50 %.

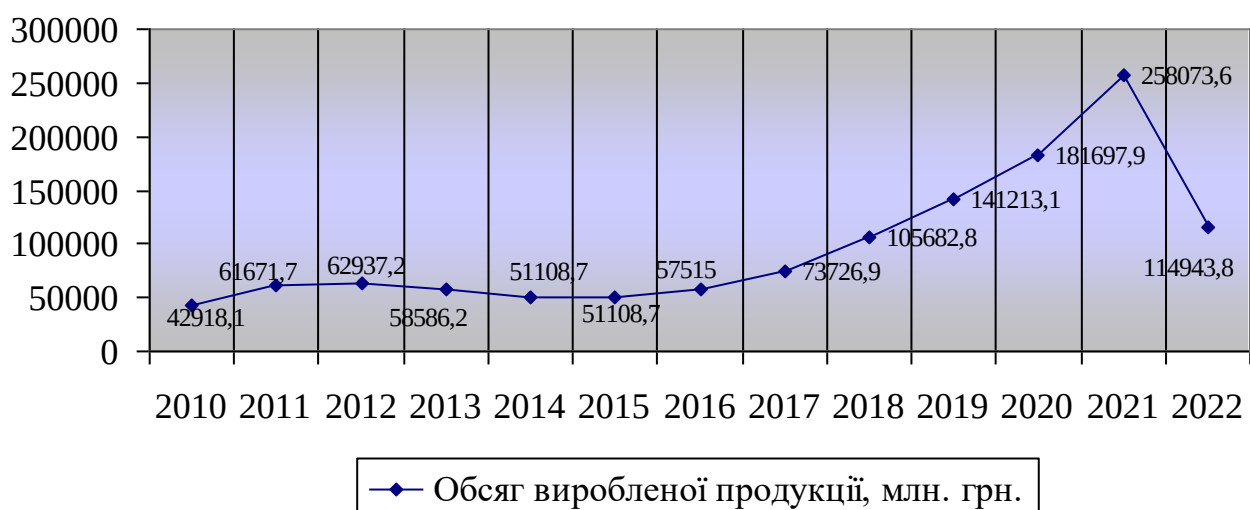


Рисунок 1 - Динаміка обсягів виробленої будівельної продукції за її видами в Україні у 2010-2022 роках, млн. грн..

Джерело: розроблено автором за даними Державної служби статистики України [2]

Незважаючи на це, будівельний бізнес продовжує розвиватися. Як свідчать дані Державної служби статистики України, обсяг виконаних будівельних робіт в Україні в січні-червні 2023 року збільшився на 43,8% порівняно з аналогічним періодом 2022 року - до 53,1 млрд грн. [2]. При цьому зростання обсягів будівельних робіт у першому півріччі поточного року порівняно із січнем-червнем 2022 року спостерігалось в усіх сегментах будівництва. Так, у житловому будівництві показник зріс на 14,2%, до 8,92 млрд грн, у нежитловому - на 32,3%, до 13,67 млрд грн, у категорії інженерних споруд - на 62,46%, до 30,59 млрд грн. Частка нового будівництва до загального обсягу виконаних будівельних робіт становила 44,3%, ремонту - 32,8%, реконструкції та інших робіт - 22,9% [2].

Як бачимо, процес відновлення діяльності будівельної галузі набирає обертів. І так триватиме надалі. Однак для відновлення об'єктів, що були пошкоджені або зруйновані внаслідок бойових дій, відповідно до принципів європейського розвитку необхідно забезпечити надійну підтримку будівельної галузі з боку держави. Основним методом такої підтримки будівельної галузі та протидії економічній кризі, що виникла через війну, є запровадження спеціальних регуляторних механізмів. Більшість розроблених та реалізованих на даний момент антикризових заходів є тимчасовими і мають за мету вивести суб'єкти підприємництва з кризового стану, відновити їх діяльність, призупинити негативні процеси.

Будівельний бізнес України пережив декілька етапів адаптації до умов воєнного стану. Першочерговим завданням було збереження господарюючого суб'єкта, виведення його із кризового стану, пошук методів та шляхів відновлення активності. На відміну від суб'єктів промисловості, не всі будівельні підприємства могли скористатися можливістю релокації бізнесу. Зростання виробничих витрат заважало динамічному відновленню фінансового стану будівельних підприємств. Додатковою проблемою є необхідність організації логістичних процесів через активні бойові дії та окупацію територій. До основних проблем, які значно обмежували можливості будівництва впродовж у 2022-2023 роках належали: зростання цін на матеріали, складнощі з їх перевезенням територією України, зменшення попиту, перебої з електроенергією, зниження кадрового потенціалу через відтік за кордон і мобілізацію, складана безпекова ситуація тощо.

Актуальним для будівельних підприємств в умовах війни є використання стратегії антикризового управління: пошук шляхів адаптації до проблем, пов'язаних із постачанням електроенергії, оптимізація витрат, налагодження ефективної комунікації із працівниками з метою підтримання рівня зайнятості та збереження активності на ринку праці.

Держава шукає шляхи підтримки будівельного бізнесу, найбільш ефективні методи та інструменти сприяння його активності, збереження рентабельності. Серед них: податкова, і фінансова підтримка, дерегуляція, підтримка на

місцевому рівні, інформаційна підтримка. Найбільш ефективною є фінансова підтримка, в рамках якої розширено державну кредитну програму «5-7-9%» для отримання доступу до кредитів розміром до 60 млн грн під 0% на період дії воєнного стану та протягом місяця після цього (із подальшою зміною відсоткової ставки до рівня 5% річних).

Ще одним важливим напрямком стимулювання діяльності будівельних підприємств з боку держави стало внесення урядом України змін до окремих нормативно-правових актів, що регулюють правові відносини у будівельній сфері, які передбачають спрощення, прискорення, удосконалення діяльності в будівельній сфері в умовах воєнного стану.

Отже, забезпечення подальшого розвитку будівельної галузі попри воєнний стан є надважливим завданням для уряду України, адже її діяльність – це основа для задоволення потреб суспільства і держави не тільки під час війни, й після її завершення на етапі відновлення країни.

Висновки. Розвиток країни неможливий без ефективної діяльності будівельної галузі, проте і стабільність будівельного бізнесу неможлива без застосування ефективних інструментів державної підтримки. Особливе значення така підтримка має під час війни, коли фактичне виживання підприємств залежить від державної стратегії протидії непередбачуваним втратам і ризикам.

Література:

1. KSE Institute (аналітичний центр при Київській школі економіки) URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/kse-spilno-z-ministerstvom-ekonomiki-ta-ofisom-prezidenta-zapuskaye-sayt-dlya-zboru-danih-pro-zbitki-naneseni-ukrayini-u-viyini/> (дата звернення: 26.11.2022).

2. Обсяг виробленої будівельної продукції за видами у 2014-2022 роках/ Державна служба статистики України. <https://ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 26.11.2022).

УДК 796.012.2:796.325

ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТРЕНЕРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Тетяна Кочергіна

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

alexbeznosyuk57@gmail.com

За всієї багатоплановості, системності, комплексності підготовки спортсмена, в якій беруть участь багато фахівців різного профілю, головною дійовою особою в цьому важкому процесі є тренер. Ближче до спортсмена, аніж тренер, нікого немає. Тренер – це педагог та вихователь, менеджер та масажист, спеціаліст з функціональної та технічної підготовки. Він планує підготовку спортсмена на поточний період, сезон, олімпійський цикл, веде щоденний тренувальний процес. Тренер також претендує на статус психолога або, принаймні, на знання психологічних особливостей свого спортсмена та вміння використовувати це у роботі з ним. У період підготовки до конкретних змагань тренер ставить завдання, формулює тактичну настанову на ведення змагальної боротьби. Безпосередньо на змаганнях супроводжує, забезпечує безпеку,

секундує спортсмена під час його виступу. При цьому в спорті, орієнтованому на вищі досягнення, існує проблема зміни заслуженого титулованого тренера, уникнення тренера, який пропрацював зі спортсменом не один рік, довівши його до збірної, чемпіонських титулів. Це проблема психології взаємин тренера та спортсмена. Задоволеність кожного цією стороною їхньої спільної діяльності – одна з умов спортивної успішності спортсмена.

Професійні:

- конструктивні – вміння планувати тренувальний процес з урахуванням індивідуальних особливостей спортсмена;
- гностичні – вміння адекватно оцінювати поведінку та стан спортсмена, його індивідуально-психологічні особливості;
- організаторські – педагогічна майстерність зацікавити та підтримувати захопленість до заняття обраним видом спорту;
- комунікативні – вміння встановлювати контакти, бути активним у спілкуванні, вміння поводитися у громадських ситуаціях;
- творчо-дослідні – здатність до аналізу результативності спортивної діяльності, виявлення причин, факторів успішності/неуспішності на змаганнях.

Серед особистісних якостей називаються: - відкритість; товариськість; емоційна стійкість; домінування – здатність керувати спортсменом, особливо у змагальних ситуаціях; високий інтелект; впевненість; практичність; підприємливість; рішучість; самостійність; бути готовим приймати нове. З якостями особистості тренера тісно переплітаються гендерні та вікові особливості. Вважається, що тренер-жінка менш сувора у спілкуванні зі спортсменом і тому жінкам більше підходить працювати з дітьми та підлітками. Тренер-чоловік більш амбітний, суворий, вимогливий, частіше йде на самопожертву в особистому, сімейному житті заради результатів свого учня. З віком та зі стажем роботи у діяльності тренера відбуваються зміни. У перші 10–15 років роботи спостерігається розвиток професійних якостей, які безпосередньо стосуються підготовки спортсмена. Надалі спостерігається переважно вираженість організаційних аспектів. Говорячи сучасною мовою, тренер часом стає менеджером свого учня. Часто це є наслідком професійного вигорання, компенсація якого полягає в адмініструванні. Наведені особливості особистісних та професійних якостей, їх розвиток та зміни безпосередньо відображаються у взаємовідносинах між тренером та спортсменом/ами. Це стосується авторитета тренера та особливостей його поведінки, стилю керівництва.

УДК 338

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

Кузьменко О.К.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

oldtakk@fnail.com

Актуальність. Енергоефективність та ощадливий підхід до використання енергоресурсів є особливо важливим питанням сьогодення, коли країна знаходиться в умовах воєнного стану та військових дій. Тому, для розвитку соціально-економічних систем національної економіки, особливо важливим є перехід до методології енергозбереження та енергоефективності виробництва. Саме, цей напрям розвитку уможливить вирішення глобальних та національних питань. Отже, **метою** роботи є дослідження сутності поняття «енергоефективність», аналіз проєктного підходу до управління енергоефективними проєктами на підприємстві.

Результати дослідження. У науковій літературі найчастіше використовується поняття «енергозбереження», яке чітко прописано в нормативно-законодавчих актах, але науковці його трактують по-різному. Отже, поняття «енергозбереження» та «енергоефективність» розглядається на 3 рівнях [4, с. 28]: державному, науковому рівнях та міжнародні правові норми та стандарти.

Таким чином, відповідно до Закону України «Про енергозбереження», енергозбереження представляється як діяльність, яка спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії та природних енергетичних ресурсів в національному господарстві, яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів [1]. При цьому, аналіз робіт дослідників [5] показав, що під поняття «енергозбереження» розуміють зменшення енергетичного споживання, природних ресурсів, палива та економії конкретних видів енергії. Характерними ознаками енергозбереження є [6]: зниження споживання паливно-енергетичних ресурсів в результаті їх раціонального використання, ефективне використання первинних (природних) невідновлюваних ресурсів, залучення в господарський обіг поновлюваних джерел енергії (сонячна, вітрова, термальна, біопаливо).

Щодо енергоефективності економічної системи, то це поняття визначають як стан, за якого досягнення цілей та виконання функцій системи забезпечується за мінімальних витрат енергії, а саме позитивне відношення результатів використання енергетичних ресурсів до обсягу їх споживання для отримання заявлених результатів [3]. На відміну від енергозбереження, спрямованого перш за все на зменшення енергоспоживання, енергоефективність – це ефективне використання наявної енергії. У цьому контексті зміна (підвищення) енергоефективності має розглядатись як мета або результат управління проєктами у сфері енергоефективності. Зменшення витрат усіх видів енергетичних ресурсів є не стільки метою управління енергоефективністю, скільки засобом досягнення мети.

Отже, з точки зору проектного менеджменту [1] та процесів енергоефективного розвитку на рівні підприємств енергоефективний проєкт – це унікальна діяльність з конкретними датами початку та завершення, спрямована на підвищення енергоефективності в господарській діяльності, створення унікального продукту або послуги за заданих обмежень щодо ресурсів, термінів та показників енергоефективності, а також вимог стосовно якості та прийнятого рівня ризику. Таким чином, в залежності від способів досягнення енергоефективності розрізняють такі типи енергоефективних проєктів [6]: технологічні, ресурсозберігаючі, соціальні й екологічні проєкти, організаційні та енергоефективні проєкти, та інші.

Спільними ознаками для енергоефективних проєктів є такі: спеціальний пакет техніко-економічного обґрунтування з описом мети та способів її досягнення; комплекс заходів відповідно до методології управління проєктами; обґрунтування ефективності та доцільності реалізації проєкту на рівні підприємства або регіону. При цьому, особливостями енергоефективних проєктів є поєднання в оцінюванні ефективності економічних, екологічних та соціальних ефектів [3]. Відповідальність за реалізацію проєкту (дотримання термінів, ліміту фінансування, досягнення значень запланованих техніко-економічних показників) покладається на керівника проєкту.

Зазвичай енергоефективні проєкти реалізуються у взаємодії з фахівцями енергоаудиторських компаній, які здійснюють енергетичне обстеження, контролюють планування та виконання проєктів, що входять в програму енергозбереження підприємства.

Керівник проєкту та спеціалізовані фахівці опрацьовують такі основні питання, як: розробка календарних планів реалізації проєктів; планування матеріальних, фінансових та трудових ресурсів під час реалізації проєкту; вибір оптимального джерела залучення інвестицій на реалізацію проєкту; визначення організаційної структури реалізації проєкту; аналіз потенційних ризиків проєктів, розробка заходів їх мінімізації; планування заходів щодо гарантування якості кінцевого результату; здійснення постачання енергозберігаючого обладнання, будівельно-монтажні та пусконаладжувальні роботи, запуск енергозберігаючого обладнання в експлуатацію; далі здійснюється експлуатація обладнання (технології), а також контроль і моніторинг зазначеного процесу. Саме ці питання і є основними розділами методології управління проєктами, що заснована на процесному підході, який будується на основі циклу «ініціалізація – планування – здійснення – контроль – закриття», що повторюється на кожному з етапів життєвого циклу проєкту [7, с. 192].

Враховуючи міжнародний стандарт ISO 50001 [8], маємо можливість впровадити системи енергетичного менеджменту на основі стандарту та сформулювати досконалу систему управління енергоефективністю та енергозбереженням на підприємстві.

Висновки. Таким чином, використання методології проектного управління уможливить вирішити комплекс задач під час реалізації проєктів енергоефективності на підприємстві. Оскільки, проєктний підхід дає можливість створити гнучку

організаційну структури управління, з чітким розподілом цілей, завдань, функцій та обов'язків, що полегшує оцінювання та підвищує контроль за виконанням завдань підлеглими проекту. Отже, впровадження методології управління проектами на підприємстві дозволить впровадити стратегії цільового раціонального розподілу, використовувати проектні ресурси за критерієм максимізації з метою ефективного управління ними.

Література:

1. Про енергозбереження: Закон України від 1 липня 1994 р. № 74/94-ВР / Верховна Рада України. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/74/94>.
2. A Guide to the Project Management Body of Knowledge / Fifth Edition (PMBOK Guide) an American National Standard ANSI/PMI 99-001-2013. URL: http://dinus.ac.id/repository/docs/ajar/PMBOKGuide_5th_Ed.pdf.
3. Данілова А.Ю. Управління енергоефективністю промислових підприємств: дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.00.04. Хмельницький, 2016. 196 с.
4. Клепікова С.В. Енергоефективність в управлінні підприємством. Вісник НТУ «ХПІ». 2018, № 19 (1295). С. 27–30.
5. Мащенко С.О. Теоретичні аспекти дослідження енергозбереження як економічної категорії. Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. 2014. Вип. 1 (1). С. 280–284.
6. Павлова С.І. Управління проектами енергоефективності промислових підприємств. Інтелект XXI. 2018, № 4. С. 78–82.
7. Управління проектами, програмами та проектно-орієнтованим бізнесом: колективна монографія. Т. 3. / за наук. ред. В.В. Морозова. Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2012. 238 с.
8. Шашко В.О., Трембач І.О., Трембач Б.О. Впровадження системи енергетичного менеджменту на основі стандарту ISO 50001 для підвищення енергетичної ефективності промислових підприємств. Економіка і суспільство. 2017. № 8. С. 398–404.

УДК :614.: [612.13:616-001.4

ЗУПИНКА КРИТИЧНОЇ КРОВОТЕЧІ (ПРОТОКОЛ MARCH)

Кулик Поліна, Левков А.А.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

levkov.anatolij03@gmail.com

Актуальність наукової роботи полягає в тому, що вона надає інформацію про ефективний спосіб зупинки критичної кровотечі. Ця інформація може бути корисною для медичних працівників, немедичних працівників та цивільних осіб. Також може допомогти підвищити обізнаність про критичну кровотечу та її лікування. Це може призвести до того, що більше людей отримають необхідну допомогу та виживуть.

Мета Ознайомити читачів із протоколом зупинки критичної кровотечі MARCH. Надати практичні рекомендації щодо застосування протоколу MARCH. Підвищити обізнаність про важливість своєчасної зупинки критичної кровотечі.

Методика та організація дослідження На першому етапі було проведено систематичний огляд літератури щодо ефективності протоколу MARCH для

зупинки критичної кровотечі. У огляді були включені дослідження, опубліковані за період з 2010 по 2023 рік.

Для оцінки ефективності протоколу MARCH використовувалися такі критерії:

- Швидкість зупинки кровотечі
- Успішність зупинки кровотечі
- Побічні ефекти

На другому етапі було проведено аналіз випадків зупинки критичної кровотечі за допомогою протоколу MARCH. Для аналізу були відібрані випадки, які відбулися в Україні за період з 2022 по 2023 рік.

У дослідженні були задіяні наступні методи:

- Пошук літератури в електронних базах даних
- Критичний аналіз літературних джерел
- Збір та аналіз даних з випадків зупинки критичної кровотечі

Результати дослідження. У систематичному огляді літератури було включено 15 досліджень, які включали загалом 11 263 пацієнти. Результати огляду показали, що протокол MARCH є ефективним методом зупинки критичної кровотечі. Середній час зупинки кровотечі за допомогою протоколу MARCH становив 10 хвилин. Успішність зупинки кровотечі за допомогою протоколу MARCH становила 95%. Побічні ефекти, пов'язані з застосуванням протоколу MARCH, були рідкісними і легкими. У аналізі випадків зупинки критичної кровотечі було включено 200 випадків. Результати аналізу показали, що протокол MARCH був ефективним у 198 випадках (99%). Середній час зупинки кровотечі за допомогою протоколу MARCH становив 8 хвилин. Побічні ефекти, пов'язані з застосуванням протоколу MARCH, були зареєстровані у 2 випадках (1%).

Алгоритм MARCH розшифровується як: М (Massive bleeding) - Масивна кровотеча. А (Airway Management) - Управління дихальними шляхами. R (Respiration) - Дихання. С (Circulation) - Циркуляція. Н (Head injury / Hypothermia / Hypovolemia) - Травма голови / Гіпотермія / Гіповолемія.

Покрокові інструкції:

1. Забезпечте безпеку себе та постраждалого. Перш ніж приступити до надання допомоги, переконайтеся, що ви і постраждалий перебуваєте в безпеці. Якщо на місці події є небезпечні фактори, такі як пожежа, вибух або рухомий транспорт, усуніть їх або відведіть постраждалого в безпечне місце.

2. Оцініть стан постраждалого. Перевірте постраждалого на наявність ознак шоку, таких як блідість, холодний піт, прискорене дихання та пульс. Якщо постраждалий перебуває в шоку, негайно розпочніть надання допомоги.

3. Припиніть кровотечу якомога швидше. Припиніть кровотечу за допомогою прямого тиску на рану. Якщо прямий тиск не допомагає, використовуйте джгут або інший засіб для перетискання судини.

4. Забезпечте постраждалого киснем. Забезпечте постраждалого киснем за допомогою маски або балона.

5. Швидко доставте постраждалого до медичного закладу. Якщо постраждалий не може самостійно пересуватися, негайно викликайте швидку допомогу.

Протокол MARCH можна застосовувати в різних ситуаціях, включаючи: Побутові травми, такі як порізи, удари та падіння. Травми, отримані внаслідок нещасних випадків, таких як автомобільні аварії та падіння з висоти. Травми, отримані внаслідок бойових дій або терористичних актів.

Висновок. Протокол MARCH є ефективним методом зупинки критичної кровотечі. Він простий у застосуванні та може бути застосований у різних ситуаціях. Медичні працівники та немедичні працівники повинні бути обізнані про протокол MARCH, щоб своєчасно зупинити критичну кровотечу та врятувати життя. Протокол MARCH повинен бути включений у стандарти надання допомоги при критичній кровотечі. Медичні працівники та немедичні працівники повинні пройти навчання з застосування протоколу MARCH. Протокол MARCH повинен бути доступний для використання в різних ситуаціях, включаючи позалікарняні умови.

Література:

1. Агенція екстреної медичної допомоги <https://aemc.org.ua/>
2. Рогачевський, О., первак, М., Єгоренко, О. (2023). Аналіз ефективності сценарій-орієнтовного навчання при проведенні медичних тренінгів військовим України. Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я, (2 (12)), 60-65.
3. Дутко, О. О., Русин, В. І., Павук, Ф. М., Кишко, К. М., & Настич, М. М. (2022). Застосування протоколу "MARCH" на етапі надання долікарської допомоги в умовах надзвичайних ситуацій.
4. Кравчук, А. В., Луцак, О. О., Бойко, Ю. М., Коротюк, Ю. В., & Репецька, Г. Г. (2023). Обізнаність щодо небезпечності кровотеч та надання домедичної допомоги.
5. Калиниченко, І. О., Латіна, Г. О., Кравченко, А. І., & Заїкіна, Г. Л. (2023). Домедична допомога при невідкладних станах.

УДК 614.88:616-036]:355.422

ОЦІНКА СТАНУ ПОСТРАЖДАЛИМ ЗА АЛГОРИТМОМ MARCH

Кучка Д.В., Левков А.А.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія
Кондратюка»*

daanakucka488@gmail.com

Актуальність теми. Тема "Оцінка стану постраждалих за алгоритмом MARCH" важлива через свій стандартизований та ефективний підхід до невідкладної травматичної допомоги. Цей алгоритм не лише дозволяє швидко реагувати на травмованого, але й враховує унікальні вимоги в різних умовах, включаючи масові катастрофи та військові ситуації. Забезпечуючи профілактику ускладнень та систематизацію під час медичної допомоги. MARCH відображає

необхідність ефективного управління травмованими пацієнтами в різних обставинах.

Мета теми "Оцінка стану постраждалих за алгоритмом MARCH" полягає в розгляді та висвітленні важливості та актуальності застосування даного алгоритму в контексті невідкладної травматичної допомоги. Тема спрямована на визначення ключових переваг алгоритму MARCH у швидкій та ефективній оцінці стану постраждалих, а також його універсальності у різних медичних сценаріях, включаючи військові конфлікти, масові травматичні події та інші ситуації невідкладної допомоги.

Методика та організація дослідження. Методика "Оцінка стану постраждалих за алгоритмом MARCH" включає в себе ідентифікацію та контроль масивного кровотечі, забезпечення прохідності дихальних шляхів, оцінку та надання допомоги в диханні, вживання заходів для підтримання або відновлення кровообігу, а також профілактику гіпотермії та управління травмою голови.

Протоколи допомоги TCCC, на відміну від цивільної медицини, мають алгоритм MARCH (Massive Bleeding-Airway-Respiratio-Circulation-Hypothermia), однак його зміст не відрізняється від загальновизнаного ABC.

Метод MARCH є комплексною системою екстреної медичної допомоги, спрямованою на надання швидкої та ефективної допомоги постраждалим у випадках травматичних ситуацій. Кожна літера у слові MARCH відповідає конкретному етапу, що дозволяє організовано та систематично реагувати на надзвичайні ситуації.

- Massive Bleeding (Масивна кровотеча): Метод передбачає визначення та припинення масивної кровотечі з різних джерел, використовуючи методи як джгутів, так і тампонування.

- Airways (Дихальні шляхи): Забезпечує прохідність дихальних шляхів, використовуючи різноманітні методи, такі як висунення щелепи, застосування назофарингеальних трубок та проведення крикотиомії.

- Respiration (Дихання): Сфокусований на розпізнаванні та лікуванні порушень дихання, зокрема за допомогою декомпресії плевральної порожнини у випадках пневмотораксу.

- Circulation (Кровообіг): Визначає ознаки гіповолемічного шоку та здійснює інфузійну терапію для відновлення об'єму циркулюючої крові.

- Head injury / Hypothermia (Черепно-мозкова травма / Гіпотермія): Управляє черепно-мозковою травмою та запобігає гіпотермії, забезпечуючи необхідну інфузійну терапію та підтримку рівня кисню в організмі.

Метод MARCH є ключовим інструментом для швидкого та ефективного реагування на травматичні ситуації, максимізуючи шанси виживання та поліпшуючи стан постраждалих.

Результати дослідження застосування методики MARCH у випадках травматичних ушкоджень свідчать про високу ефективність цього підходу.

Виявлено, що систематичне застосування кроків MARCH дозволяє ефективно контролювати масивну кровотечу, забезпечувати прохідність дихальних шляхів та надавати необхідну інфузійну терапію для відновлення кровообігу.

Дослідження підтверджує, що цей метод допомоги є не лише дієвим у лікуванні, але й важливим чинником у збереженні життя постраждалих у надзвичайних ситуаціях. Ретельна організація та вчасна реакція за принципами MARCH виявляються ключовими факторами у покращенні результатів лікування та зменшенні ризику смертності серед травмованих осіб.

Висновки. Система MARCH є ефективним стратегічним підходом до надання невідкладної медичної допомоги в умовах травматичних ситуацій. Забезпечення негайного контролю над масивною кровотечею, ефективного управління дихальними шляхами, реанімації порушеного дихання та відновлення кровообігу є вирішальними компонентами для забезпечення виживання та подальшого лікування постраждалого. При цьому важливо враховувати можливість черепно-мозкової травми та уникати гіпотермії. Впровадження принципів MARCH дозволяє оперативно та системно реагувати на невідкладні медичні випадки, максимізуючи шанси на успішне відновлення постраждалого.

Література:

1. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/45459>
2. <https://endoexpert.ru/stati/march-paws/>
3. <https://tactical-medicine.com/blogs/news/the-march-algorithm-in-tactical-combat-casualty-care>

УДК 001.92

НАЙВІДОМІШІ БРЕНДИ ОРГАНІЧНИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ ІНДІЇ

Левченко І.В.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Irma1994@ukr.net*

Актуальність. Бренди органічних продуктів харчування стають популярними і пізнаваними з кожним днем, оскільки покоління все більше стає обізнаним і усвідомлює наскільки важливо слідкувати за станом свого здоров'я. Більше того, ідея, що лежить в основі органічної їжі, сягає корінням в давнину, що спонукає споживати натуральну їжу [1]. З кожним днем органічна продукція стає все більше поширеною у всьому світі поширена, особливо серед країн Сходу. Задля того, щоб визначити які саме органічні продукти є найбільш поширеними серед споживачів пропонуємо познайомитися з органічним ринком Індії.

Індія має великий потенціал для виробництва всіх видів органічної продукції завдяки різноманітним агрокліматичним умовам. Індія, як і раніше, має найбільшу кількість виробників органічних продуктів харчування у світі, за нею йдуть Танзанія та Ефіопія. Попит на органічні продукти харчування зростає та швидко розширюється, забезпечуючи значну рентабельність у майбутньому. Далі

пропонуємо познайомитися з найбільш відомими органічними продуктами харчування Індії, серед яких: «Organic Tattva», «24 Mantra», «Praakritik», «Organic India», «Pure and Sure», «Nutriorg», «Avadata» та «Pro Nature».

«Organic Tattva» – це органічний бренд, який виготовляє продукти харчування без хімікатів та синтетики. Виробник пропонує широкий асортимент органічного зерна, бобових та злаків без шкоди для здоров'я [2]. Ці продукти містять натуральні поживні елементи, які покращують ваше життя та здоров'я.

«24 Mantra» – один із органічних брендів, розроблених в Індії, що пропонують клієнтам домашні якісні органічні продукти, щоб благословити їх широким спектром поживних речовин та мінералів. 24 Mantra, працює над створенням стійких засобів для існування для фермерів, стійкого способу життя для людей по всій країні і, зрештою, для підтримки збереження стану навколишнього середовища за допомогою традиційних, але перевірених практик виробництва [2].

«Praakritik», один з провідних брендів органічних продуктів харчування в Індії, який проклав собі шлях з одного маленького містечка Гаушау [2]. Шлях Praakritik почався з постачання топленого масла ручної роботи, але тепер виробляє величезну кількість органічних продуктів, таких як індійські спеції, олія, овес, борошно, рис і т.д.

«Organic India», це один із преміальних брендів натурального харчування. Вони виробляють продукти на основі аюрведи для гладкого та здорового життя. Це робить їх відомою органічною компанією серед десяти найкращих брендів органічних продуктів харчування в Індії. Вони пропонують органічний асортимент від порошку моринги до трифали і капсул для підвищення імунітету. Ви також можете замовити трав'яний чай онлайн за найвигоднішою ціною. Продукція, що найбільше продається Organic India: Organic India кіноа, мед, зелений чай [2].

«Pure and Sure» затверджує органічні продукти харчування, оскільки вони провели 20 років, займаючись органічним агробізнесом. Їхня продукція надходить безпосередньо від власників ранчо і виробляється відповідно до суворих стандартів якості. Вони пропонують 140+ страв [2], які подарують вам справжній органічний смак на тарілці. Phalada Agro дотримується високотехнологічних методів вирощування, зберігаючи автентичність. Продукція, що найбільше продається Pure and Sure: чиста рицинова олія, кокосова олія, оливкова олія.

«Nutriorg» [2] пропонують широкий асортимент натуральних продуктів, які є діабетичною здоровою їжею, безглютенною їжею, корисною для серця і низькокалорійною. Продукція допомагає в очищенні організму, підвищує імунітет та прискорює обмін речовин. Компанія також пропонує здорові продукти для сніданку, сухе органічне насіння, ягоди, бакалію, дитячий асортимент та корисні закуски.

«Avadata» представляє нову хвилю 100% органічних та нешкідливих харчових продуктів. Основна філософія, яку вони планували, – це стійкий спосіб

життя, що підтримується загальною вірою у кращий спосіб життя, який підтримується без шкоди для навколишнього середовища. Наступний найкращий бренд органічних продуктів харчування в Індії – «Pro Nature» [2]. Це ідеальний вибір для тих, хто потребує органічних спецій. Pro Nature широко відомі тим, що продають чисту форму органічних продуктів харчування, виготовлених без шкідливих пестицидів та хімікатів. Деякі з улюблених продуктів, які можна придбати в Pro-Nature, – це мед, бобові, злаки та багато іншого.

Індія країна багата на виробників органічної продукції, і це не лише продукти харчування, а й добрива, догляд та дитячі товари. Споживання органічних продуктів харчування та напоїв збільшилося за останні кілька років внаслідок економічного зростання, підвищення купівельної спроможності та зростання інтересу до потенційної користі органічних продуктів харчування для здоров'я та гарного самопочуття. У результаті обсяг ринку органічних продуктів харчування оцінюється в 64 мільярди індійських рупій у 2025 році. Важливо врахувати, що для цього задіяно великі площі земель та підтримка виробників органічної продукції та її популяризація серед населення, чого не скажеш про український ринок органічної продукції.

Література:

1. Levchenko I.V. World market of organic products: Well-known trademarks and brands / I.V. Levchenko // Actual Issues of Modern Science. European Scientific e-Journal. – 2023. – № 25. – С. 72–81. – DOI: 10.47451/man2023-06-01 . <http://reposit.nupp.edu.ua/handle/PolNTU/13676>
2. 10 Best Organic Food Brands In India 2023: A Healthy Life Ahead. <https://www.wellcurve.in/blog/best-organic-food-brands-in-india/>

УДК 37.014.621:378.4–029.9

ДОЛЯ ВЧЕНОГО-ПРАВНИКА О.С. МУЛЮКІНА У ВИГНАНІ

Левченко В.В., Петровська К.Ю.

Одеський національний морський університет

levchenko_lav@ukr.net

Ім'я Олександра Сергійовича Мулюкіна (1873–1953) – правознавця, історика права, педагога, незважаючи на вагомий внесок, який вчений зробив у вітчизняну науку, виявилось маловідомим у вітчизняній історіографії. Тим часом його біографія і творчий шлях – це приклад великої цілеспрямованої роботи, послідовного втілення в життя творчих задумів, зразок безкорисливого служіння науці. В його долі відбилася історія наукової інтелігенції першої третини ХХ ст., історія вітчизняної науки на початку 1920-х рр.

Звернення до документів архівів і розмаїття наявного матеріалу щодо зазначеної теми вкотре доводить необхідність подальших пошуків за цим напрямом. Проведення аналізу наукової творчості О.С. Мулюкіна та визначення його місця в історії – завдання, яке давно назріло у сучасній вітчизняній науці. Особливу увагу звертають на себе 1920-ті рр. в житті вченого. Цей час став важким випробуванням для всієї вітчизняної науки і особливо для вчених дорадянської генерації, до якої належав й О.С. Мулюкін.

О.С. Мулюкін народився у Санкт-Петербурзі, де в місцевому університеті 1897 р. закінчив юридичний факультет з дипломом I ступеню. З 1 липня 1897 р. перебував на службі в Міністерстві юстиції для занять у канцелярії 4-го Департаменту Уряду Сенату. У період від 16 листопада 1898 р. до 31 грудня 1909 р. був на службі у Міністерстві народної освіти. У 1903 р. склав іспити на ступінь магістра державного права, а 1909 р. на юридичному факультеті Санкт-Петербурзького університету захистив магістерську дисертацію. 23 листопада 1909 р. його було затверджено у ступені магістра державного права. З 1 січня 1910 р. став приват-доцентом юридичного факультету Санкт-Петербурзького університету, а вже з 29 березня 1910 р. – в. о. екстраординарного професора кафедри історії руського права Новоросійського університету. У період від 8 червня до 20 серпня 1910 р. був секретарем та водночас від 21 червня до 20 серпня 1910 р. – в. о. декана юридичного факультету. З 1 жовтня 1910 р. до 2 червня 1917 р. постійно був секретарем юридичного факультету. Досліджуючи історію права часто перебував у відрядженнях з науковою метою: від 26 квітня до 1 серпня 1911 р. та від 8 травня до 15 серпня 1912 р. у межах країни, а 1912–1914 і 1915 рр. за кордоном. 16 травня 1916 р. Радою Харківського університету після захисту докторської дисертації О.С. Мулюкіна було затверджено у ступені доктора державного права. З 19 липня 1916 р. став ординарним професором кафедри поліцейського права Новоросійського університету. За сумісництвом від вересня 1919 р. займав посаду професора сільськогосподарського факультету Одеського політехнічного інституту з курсу «Історія земельних відносин». У 1920 р. зі встановленням в Одесі радянської влади та трансформації мережі вищої школи у статусі професора спочатку викладав в Одеському гуманітарно-суспільному інституті (1920–1921), а з 1921 р. в Одеському інституті народного господарства (1921–1922), де також входив до складу контрольно-навчальної комісії [1; 2].

У ніч з 17 на 18 серпня 1922 р. О.С. Мулюкіна разом з 17 іншими колегами було заарештовано ДПУ УСРР. За звинуваченнями у саботажі та перешкоджанні радянській владі у жовтні 1922 р. у складі другої групи разом із чотирма одеськими науковцями його було вислано до Варни (Болгарія) [3, с. 12, 17]. Таким чином, унаслідок проведення більшовиками операції з «перевиховання» наукової інтелігенції дореволюційної генерації в провідних навчально-наукових центрах країни, в тому числі Одесі, були заарештовані та вислані з країни десятки її представників, зокрема сорока дев'ятирічний фахівець високого рівня. Опинившись у вигнанні О.С. Мулюкін пережив складний період адаптації та працевлаштування у новій країні. В одному з листів до професора А. В. Флоровського від 27 лютого 1923 р. він писав: «Я беру з собою 4 ручні місця... Якби я знав, хоча б приблизно, що я отримаю інформацію про вакансію та про отримання візи... Все залежить від того, що я отримаю повідомлення про вакансію та візу місяця через 2, тобто, що я поїду звідси не раніше двох місяців, то тоді я почав би шукати кімнату... або я можу пожити перший час у Вашому готелі. Як він далеко від вокзалу і чи можна до нього дістатися трамваєм і яким?

По-перше, я одразу Вас знайду і не буду так самотній. Самотність страшенно тисне перший час» [4, арк. 3–4 зв.]. Розуміючи всі труднощі адаптації закордоном, він був змушений залишити сім'ю в Одесі. У нових умовах життя йому довелося відмовитися від занятій наукою та переключитися на ведення приватної юридичної практики в Софії [1, с. 363].

О. С. Мулюкін, як і багато інших талановитих діячів науки був насильно відірваний від наукових центрів і позбавлений належних умов для роботи, незважаючи на те, що він брався за розробку таких проблем, які раніше або зовсім не ставилися, або, у кращому випадку, тільки намічалися для дослідження в науці. Дії радянської влади призвели до його передчасного закінчення занять наукою, напередодні ще більшого погіршення умов його діяльності, втрати надії на повернення до повноцінної наукової творчості. У чому і полягала його трагедія як вченого. У цьому контексті окремим аспектом також виступає реконструкція біографії та наукова реабілітація вченого, ім'я яких протягом багатьох років було безпідставно викреслено з історії.

Література

1. Самодурова В.В. Мулюкін Олександр Сергійович // Професори Одеського (Новоросійського) університету. Т. 3. Одеса, 2005. С. 362–363.
2. Левченко В.В. Мулюкін Олександр Сергійович // Енциклопедія Сучасної України. Т. 22. К., 2020. С. 142.
3. Левченко В.В. «Активный противник Соввласти...»: до історії висилки одеських вчених із країни 1922 р. // З архівів ВУЧК–ГПУ–НКВД–КГБ. 2012. № 1 (38). С. 7–24.
4. Архів Російської академії наук. Ф. 1609. Оп. 2. Спр. 323.

УДК 37.014.621:378.4–029.9

З ІСТОРІЇ ЖИТТЯ ОДЕСЬКОГО ПРАВОЗНАВЦЯ Е.Я. НЕМИРОВСЬКОГО

Левченко В.В., Чабанюк Ю.К.

Одеський національний морський університет

levchenko_lav@ukr.net

Становлення та розвиток правознавства в європейських країнах досліджено у безлічі праць нового та новітнього часу. Разом з тим, певний інтерес, безсумнівно, представляють праці одеських авторів, які пропонують власне бачення цього процесу. Одним із них є Еммануїл Якович Немировський (1874–1934), автор багатьох праць у галузі юриспруденції.

Е.Я. Немировський народився у Кременчуку (Полтавська губернія). У 1892 р. закінчив Рішельєвську гімназію в Одесі із золотою медаллю, а 1896 р. – юридичний факультет Новоросійського університету. Під час перебування в університеті був нагороджений золотою медаллю за твір «Преюдициальные вопросы в литературе уголовного процесса, в законодательствах и судебных практиках Западной Европы и России». У 1897 р. цей твір у скороченому вигляді було надруковано в журналі Петербурзького юридичного товариства [1, арк. 38]. Праця була спрямована на пізнання історії формування терміну «преюдиція»,

його становлення у європейських країнах та зв'язок понять цих країн. У цій праці автор зазначив, що преюдиційні питання є ледве чи не найбільш слабким пунктом у процесуальному законодавстві та особливо потребують перегляду та виправлення недоліків.

У період від 1897 р. до 1903 р. Е.Я. Немировський перебував на службі в Судовому відомстві як секретар Окружного Суду, а згодом як судовий слідчий. У 1903 р. перейшов до стану присяжних повірених. У 1904 р. вийшла ще одна його праця під назвою «Питання про звичних та професійних злочинців у науці кримінального права та у нашому новому кримінальному укладанні», в якій автор писав про законодавства та судові практики країн світу, погляди на звичну та професійну злочинність, визнаючи таким чином значення та ознаки понять «звичка» та «промисел», які тоді використовували у кримінальному укладанні. У 1905 р. він став одним із активних учасників групи правників під назвою «Міжнародна спілка криміналістів».

Не залишаючи наукові заняття з кримінального права, 1900 р. Е.Я. Немировський склав іспит з цього предмету на звання магістра з кримінального права та після прочитання двох пробних лекцій отримав право викладати на юридичному факультеті як приват-доцент. До читання лекцій у Новоросійському університеті приступив 1906 р. У 1908 р. після захисту дисертації в Казанському університеті під назвою «Отношение приговора к обвинению» отримав ступінь магістра кримінального права [1, арк. 38–38 зв.]. Як визначали студенти та колеги Е.Я. Немировського, він був чудовим лектором, який з легкістю міг пояснити матеріал будь-якої складності.

Е.Я. Немировському було притаманне вміння постійно навчатися новому. Він особливо ставився до удосконалення своїх знань, тому період 1909–1911 рр. провів у наукових відрядженнях [3, с. 378]. Також продовжував писати різноманітні праці, дописи, нариси тощо. Так, 1910 р. було опубліковано роботу «Завдання з кримінального права: посібник для практичних занять». Як зазначав автор, він прагнув заповнити прогалину в кримінально-юридичній літературі, яка має в своєму розпорядженні тільки «казуїстику». Після наукових відряджень Е.Я. Немировський повернувся до Одеси, де продовжив поширювати свої ідеї та будувати кар'єру вченого-правника.

У 1917 р. Е.Я. Немировський на розгляд Ради юридичного факультету Новоросійського університету представив працю «Основные начала уголовного права» на здобуття ступеня доктора кримінального права. Ідея найвідомішої та найпопулярнішої праці вченого-правознавця полягала у тому, щоб у стислій формі дати повну картину досягнень сучасної на той час юридичної думки у відношенні до головних питань кримінального права, зіставити точки зору свого часу, з поглядами тогочасної літератури і прийнятими в кодексах XIX ст., встановити своє ставлення до поставлених проблем та спробувати знайти самостійне їх рішення там, де пропоновані рішення або не задовільні, або ще тільки намічалися. Члени Ради одноголосно дійшли до висновку, що автор виявив «не дюжину ерудицію та широко використовує у всій праці як

монографічні дослід, так і спільні» [1, арк. 34]. Як результат 27 березня 1917 р. Рада факультету одностайно ухвалила захист дисертації та рекомендувала магістра кримінального права Е.Я. Немировського на посаду екстраординарного професора кафедри кримінального права та судочинства, що було підтримано і Радою університету. У 1920 р. його було обрано деканом юридичного факультету та членом Ради університету [3, с. 378].

Після встановлення в Одесі радянської влади та реорганізації мережі вищої школи Е.Я. Немировський був професором кримінального права Одеського гуманітарно-суспільного інституту (1920–1921) [2, с. 210], а від 1921 р. до 1930 р. – професором та деканом адміністративно-консультативного факультету Одеського інституту народного господарства (ОІНГ). В обох вишах він входив до їх правління. В ОІНГ керував науково-дослідною кафедрою з правових дисциплін та займався найулюбленішою справою – вів заняття з кримінального права та процесу. Завдяки архівним матеріалам і масиву наукової літератури доведено про вагомий внесок Е. Я. Немировського в галузі кримінального права та судочинства. Його праці мали значну цінність як на початку ХХ ст., так залишаються актуальними і станом на сьогодні.

Література

1. Державний архів Одеської області. Ф. 45. Оп. 11. Спр. 22.
2. Левченко В.В. Одеський гуманітарно-суспільний інститут (1920–1921): до питання спадкоємності традицій університетської освіти // Записки історичного факультету. 2008. Вип. 19. С. 207–216.
3. Скрипник М.О., Тахтарова Н.С. Немировський Еммануїл Якович // Професори Одеського (Новоросійського) університету: біогр. слов. Т. 3: К-П. Вид. 2-ге, доп. Одеса: Астропринт, 2005. С. 377–379.

УДК 616.718.1-084

ЗАПОБІГАННЯ ХВОРОБИ ОСГУДА-ШЛЯТТЕРА

Лугова Л.О., Левков А.А.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

luglil2607@gmail.com

Боголюб М.А.

*відокремленого структурного підрозділа «Полтавський політехнічний фаховий
колеж Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»*

Хвороба Шляттера (Осгуда-Шляттера) – патологія опорно-рухового апарату, що характеризується руйнуванням ядра великогомілкової кістки. Найчастіше захворювання діагностується у підлітків, які активно займаються спортом. Хвороба Осгуда-Шляттера виникає у підлітків в віці від 10 до 18 років, в основному у хлопців в період інтенсивного росту скелета. Вона є різновидом остеодистрофії, яку можна зафіксувати в районі головки великої гомілкової кістки, і яка розвивається на тлі її недостатнього живлення. Виникає в період інтенсивного росту кісток під впливом фізичних навантажень на коліна і м'язи

стегна. При заняттях такими видами спорту, як футбол, баскетбол, хокей, спортивна гімнастика та інші, відбувається сильне навантаження на ділянку прикріплення зв'язок до горбистості великогомілкових кісток, що викликає травмування, розвиток запального процесу, також порушується кровопостачання цієї ділянки з крововиливами, розвивається асептичний некроз з відривом фрагментів горбистості. Такий хронічний перебіг хвороби Осгуда-Шляттера призводить до чергування процесів некрозу і відновлення, що проявляється формуванням специфічних горбиків під колінними чашками. Це гіпертрофована горбистість великогомілкової кістки.

У більшості випадків хвороба носить доброякісний, односторонній характер і протікає безсимптомно, але є випадки, коли вона може доставляти дискомфорт. На початкових етапах ця хвороба практично ніяк не проявляється. Потім поступово наростає біль в коліні, який посилюється при присіданні, підскакуванні, підніманні і спусканні по сходинкам. Пізніше болі в колінах посилюються при згинанні колін, при бігу, а також при ходьбі. Біль локалізується під коліном, в ділянці горбистості великогомілкової кістки. При огляді виявляється припухлість в ділянці горбистості зі згладженими контурами. При пальпації відмічається болючість. Пізніше добре помітними стають горбики під колінними чашечками. Хвороба Осгуда-Шляттера характеризується періодами загострення та ремісії, і, як правило, проходить до моменту закінчення росту скелету.

Щоб виключити патології, схожі за своєю симптоматикою з даним захворюванням призначається комплексне клінічне обстеження: рентгенографія – знімки колінного суглоба для більшої деталізації роблять в прямій і бічній проекції; комп'ютерна томографія – виявляє пошкодження кісткових структур; МРТ – детально візуалізує тріщини, розриви, пошкодження хрящової тканини коліна; денситометрія – виявлення хворобливих відхилень в стадії зародження; загальний аналіз крові; аналіз крові на наявність реактивного білка, що свідчить про запальний процес в гострій фазі; ПЛР (полімеразна ланцюгова реакція) – лабораторний метод діагностики, який допомагає виключити інфекційну етіологію ураження колінного суглоба. Обстежується колінний суглоб на наявність відривного перелому. При травматичних ураженнях кістковий відламок зміщується догори великогомілкової кістки.

Після підтвердження діагнозу в більшості випадків проводять консервативне амбулаторне лікування хвороби Шляттера, що включає: застосування протизапальних і знеболювальних лікарських засобів; виключення підвищених фізичних навантажень і забезпечення максимально можливого спокою ураженого колінного суглоба. В особливо важких випадках на суглоб накладають фіксуючу пов'язку; призначення фізіотерапевтичних процедур, включаючи магнітотерапію, грязелікування, УВЧ, парафінолікування, ударно-хвильову терапію, масаж, електрофорез з кальцієм; заняття лікувальною фізкультурою, які включають комплекс вправ на розтягування чотириголового

м'яза стегна і підколінних сухожиль. У випадку розвитку виражених змін кісткової тканини можливо оперативне лікування.

У більшості випадків наслідком хвороби Шляттера є шишкоподібне випинання горбистості великогомілкової кістки. Однак це не заподіює біль і не порушує функцію суглоба. В окремих випадках можуть виникати ускладнення у вигляді зсуву надколінка вгору, деформації та остеоартрозу колінного суглоба. Це призводить до появи ниючих болів при опорі на зігнуте коліно, а також до виникнення хворобливих відчуттів при зміні погоди.

Щоб запобігти цій хворобі, повинні бути присутні певні профілактичні заходи: запобігання травм: вивихів, розривів зв'язок коліна, переломів надколінка або кісток гомілки; зниження тиску і фізичного навантаження на нижні кінцівки (нормальна активність з униканням надмірних силових тренувань); контролю і корекції порушень обміну речовин, а також кровообігу і іннервації нижніх кінцівок. Особливо актуально серед дітей з рахітом, цукровим діабетом та іншими хронічними патологіями; помірних занять фізкультурою з метою зміцнення м'язового каркаса.

УДК 711.554.025.4(477.53-1)

ПРОЦЕС РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ТЕРИОРІЙ У М. ПОЛТАВА

(2000 – 2023pp)

Лукаш Є.В.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

eyakovleva32@gmail.com

Огляд процесів трансформації галузевої та функціонально-територіальної структури. Розглянуто вплив деіндустріалізації на промислові території, в період з 2000-2023рр. Проаналізовано особливості цих процесів у м. Полтаві на конкретних прикладах.

Ключові слова: місто; планування; промислові зони; інтеграція; ревіталізація; виробництво; інвестиції; розвиток міста.

Постановка проблеми:

Потреби глобальної економіки, що постійно зростають, динамічні зміни та складність у вирішенні проблем міст, пов'язаних із швидкими процесами урбанізації, вимагають безперервного аналізу тенденцій у світовій та вітчизняній містобудівній практиці та невідкладного реагування на них у проектуванні. Також потрібно зважати на особливості міст при пошуку правильних рішень для розв'язання певних задач.

Впродовж свого існування міста без зупину розвиваються і перетворюються, набуваючи нової форми, наповненості, змістів. На цей процес впливають фактори різного характеру: екологічні, економічні, соціальні, політичні. Відбува Полтави після Другої світової війни характеризується стрімким нарощуванням промислових потужностей та винесенням виробництв за межі міста. У наслідок цього місто отримало низку заводів які планувалися відповідно політики того

часу—масштабні але не завжди обґрунтовані проекти.

Для просторової організації українських міст та їх економіки значною проблемою є занедбані промислові території. Такі промислові зони займають у містах значні за розмірами території —від 12-18% до 23-27%.[1]

Викладення основного матеріалу. Для просторової організації українських міст та їх економіки значною проблемою є занедбані промислові території.[1] У наслідок трансформаційних процесів у економіці України з часів незалежності, неналежної роботи, змін прав власності, глобальних економічних процесів у місті досі частина територій промислових зон використовується неефективно, занедбана або пустує. Це складає приблизно 18-20% від загальної площі міста [2]. На початку 2000-х років через відсутність конкурентної спроможності більшість підприємства занепадали а особливо важке машинобудування. Окремі об'єкти змогли трансформуватися і адаптуватися під потреби ринкової економіки [2].Відтак, майже втрачено легку промисловість, виробництво неметалевої продукції, меблів[2].

Першим прикладом перепрофілювання одного з промислових приміщень з адресою вул. Половки 68 на торговий дім «Полагросервіс». На той час це був перший і продуктовий магазин типу «гіпермаркет». Цей проект був досить вдалим через органічну інтеграцію промислової території в структуру міста та враховував потреби населення. Також велику роль відігравало розташування об'єкту – перехрестя головних транспортних шляхів міста. На даний момент гіпермаркет не працює а його територія, відповідно зонінг- плану – виробнича зона. З 2008-2009 у місті з'являються 2 ТРЦ на місці колишніх промислових цехів: ТРЦ «Екватор» (території «Полтавамаш») та ТРЦ «Київ» (територія ПТМЗ). Для зведення ТРЦ «Київ» було виділено території адміністративного корпусу заводу ПТМЗ, на іншій частині(10га) залишились цехи які певний час функціонували. Але в подальшому, території підприємства зазнають значних змін без збереження виробництва та існуючих будівель, адже новим ДПТ представлена зміна функції на житлове. Станом на 2023 рік відбувається знесення цехів та забудова першої черги.

До 2014 року становище Полтавського порцелянового заводу було вкрай складне, а територія деградувала та ставала обтяжливою для території міста. Вдалим вирішенням проблеми став ремонт існуючої будівлі порцелянового заводу, зміна функціонального призначення та здача приміщень в оренду малому бізнесу. Дане рішення органічно інтегрувало занедбаний корпус заводу і структуру міста, та відповідало на запит громади що до наповнення мікрорайону а саме створення громадських підцентрів у вигляді магазинів, офісів, кафе. Ще одним вдалим прикладом ревіталізації є часткова зміна функції території заводу «Алмазний інструмент» а саме нове наповнення адміністративного корпусу: магазини, офіси, кав'ярні, гуртки. Це дозволило створити ще один підцентр на території мікрорайону Мотель. Найбільш невдалим, на мою думку, прикладом псевдо ревіталізації є забудова частини території заводу «Знамено». Свідоме доведення до занепаду та руйнування головного корпусу який був домінантою, мав виразний образ та запас міцності. На даний час територія заводу функціонує хаотично,

загалом цілий квартал і прилеглі території деградують.

В Полтаві низка промислових територій з промисловими корпусами які потрібно відносити до пам'яток архітектури, або мати реєстр таких будівель які могли б теоретично бути пам'яткою.

Висновки. Місто стикнулася з тим що, у містобудівному аспекті занепад виробничих територій призвів до того, що промислові ареали перебувають у глибокій стагнації або напівлегально і безсистемно працюють без врахування потреб міста та громади. Поширеним підходом є не виважена ревіталізація міського простору яка зводиться до будівництва елітної житлової та комерційної нерухомості на території колишнього підприємства, яка принесе користь обмеженому колу інвесторів, що володіють значним фінансовим капіталом. Про вирішення економічних та соціальних потреб міста в умовах такої псевдо-ревіталізації не йдеться.

Сучасні програми ревіталізації міських просторів повинні відповідати затвердженій концепції розвитку міста та мають включати тросторонні консультації, в яких беруть участь представники місцевої влади, бізнесу та громадськості. Мета таких консультацій - провести широкий обговорення проблем і обрати оптимальний варіант відновлення територій у майбутньому.

Література:

1. Вадімов В.М. Особливості просторового планування в умовах інтегрованого розвитку міст в Україні. (Практичний коментар). Полтава: Дивосвіт, 2019.
2. Концепція інтегрованого розвитку міста Полтава 2030 [online] Доступ: https://city2030.org.ua/sites/default/files/documents/Poltava%202030%20FINAL_new1-compressed_0.pdf.

УДК 796.012.2:796.325

АВТОРИТЕТ, СТИЛЬ КЕРІВНИЦТВА, ОСОБЛИВОСТІ ПОВЕДІНКИ ТРЕНЕРА

Баходір Мамуров

Бухарський державний педагогічний інститут, Узбекистан
alexbeznosyuk57@gmail.com

Авторитет - необхідна умова успішної взаємодії тренера зі спортсменом/ами. Створення авторитету виявляється не простим завданням і містить багато факторів. Ось їх неповний список: моральний вигляд; професіоналізм; сумлінне ставлення до роботи; об'єктивне ставлення до спортсмена та ін. Надзвичайно важливим є інтелектуальний рівень тренера. Тренер має бути цікавий спортсмену у плані професійної ерудиції, а й своїми знаннями інших сферах життя. Зворотною стороною авторитету є псевдоавторитет, коли тренер пригнічує ініціативу спортсмена, мінімізує спілкування зі спортсменом, обмежуючись директивними вказівками, або пропонує встановлює приятельські взаємини. Все це відбувається насамперед через невисоку самооцінку тренером своєї професійності, як своєрідна

копінгстратегія. Як прояви псевдоавторитету також називаються: чванство - хвастощі колишніми досягненнями; надмірна доброта – поступливість тренера, потурання бажанням спортсмена; резонерство – повчання навіть у тому, у чому некомпетентний; педантизм - беззаперечність виконання заведеного порядку як у заняттях спортом, так і поза спортом. Сьогодні з появою спортивного менеджменту та перетворенням спорту на бізнес-проекти розробляються організаційно-методичні основи кадрової політики, методи управління на різних стадіях розвитку спортивного колективу, методи та прийоми підтримки працездатності членів спортивного колективу та ін. І все ж таки в основі взаємовідносини у спортивному колективі – особливості стилю поведінки тренера.

Авторитарний стиль у спорті характеризується прагненням до абсолютної влади; прийняття рішення ґрунтується виключно на власній думці. Спортсмен для авторитарного тренера – підлеглий виконавець його задумів. Спілкування будується з урахуванням вказівок, категоричних інструкцій. Такі тренери схильні переоцінювати недоліки спортсменів та недооцінювати їх сильні сторони. Перевагами авторитарного керівництва вважається: надання більшої впевненості та стресостійкості невпевненому у собі спортсмену; викликання конструктивної агресії спортсмена на спортивну боротьбу. Вважається, що для «відомих» спортсменів авторитарний посібник сприяє кращому виконанню завдання, успішному виступу на змаганнях. Спортивна практика свідчить, що такий стиль частіше спостерігається у жіночому спорті та командних видах.

Демократичний стиль тренера полягає у колективності прийняття рішення. Тренер підтримує, ініціює активність спортсмена/ів в обговоренні та прийнятті рішення. Цим створюються умови довірливості взаємин між тренером та спортсменом, між спортсменами. Такий стиль сприяє зниженню внутрішньогрупової напруги між членами спортивного колективу. Зі спортсменами обговорюється план тренувальної роботи, зміст тренування. Тренер залишається керівником, але в організації та веденні тренувального процесу беруть участь члени спортивного колективу. Особливо актуальним є демократичний стиль роботи зі спортсменами старшого юнацького віку, коли їх цікавить процес тренувальної роботи, з'являється власна думка – «що і як робити».

Ліберальний стиль керівництва (анархічний) полягає у наданні спортсмену/ам свободи у виконанні тренувальної роботи, підготовки до змагань. Тренер присутній, але характер та зміст роботи визначає сам спортсмен. Тренер погоджується, додаючи щось несуттєве. Подібний стиль зустрічається у тренерів-початківців, тренерів, які «виробили свій ресурс», «що опустили руки» в роботі з конкретним спортсменом.

Звичайно, особливості стилю конкретного тренера можуть вбирати в себе елементи решти. Змішання стилів у діяльності конкретного тренера, з одного боку, свідчить про його творчий потенціал, професійну спроможність, вираженість якості емпатії. З іншого боку, надмірна вираженість особливостей

темпераменту (нервової системи) накладає відбиток певну відсталість стилю керівництва. Так, до авторитарного стилю тяжіють особистості із вираженою сильною нервовою системою, а до демократичного – зі слабкою. За аналогією з діяльністю самих спортсменів гнучкість стилю діяльності тренера багато в чому визначається врівноваженістю процесів збудження та гальмування. У спорті, особливо у спорті найвищих досягнень, найчастіше зустрічається авторитарний стиль діяльності тренера. Для цього є підстави; тренери, які тяжіють до цього стилю, вимогливі до себе та інших, відрізняються високою самовпевненістю, принциповістю, прямою. Це часом веде до напруженості взаємин у спортивному колективі, конфліктів. Водночас наголошується, що збіг типологічних та особистісних особливостей у тренера та спортсмена можуть призводити і до зворотної тенденції. Так, подібність у таких особистісних якостях, як незалежність, упертість, агресивність, часто призводить до зміни тренера. Якщо спортсмени більш практичні і реалістичні в оцінці своїх можливостей, вони більше покладаються на себе, і це не може не викликати роздратування тренера. Зі сказаного випливає, що психологічні особливості одного та іншого можуть як супроводжувати, так і заважати продуктивності взаємин тренера та спортсмена.

УДК 330.34

КРЕАТИВНІ ІНДУСТРІЇ: ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Маховка В.М.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
mahovkavika@ukr.net*

В сучасному світі, де технологічний розвиток, зміни в споживчих уподобаннях та постійне прагнення до інновацій формують нові вимоги до економіки та суспільства. Креативні індустрії являються ключовим фактором економічного розвитку, створюючи інновації, робочі місця та додаткове джерело економічного потенціалу. Особливість цього напрямку полягає в його здатності забезпечувати не лише матеріальний, але й культурний внесок у суспільство, сприяючи урізноманітненню та зростанню якості життя.

Поняття «create» в англійській мові трактується не лише як «творити» і «створювати», а й «зводити в звання», «викликати» (почуття), «виробляти» (враження). Від цього і походить слово «creative», що в перекладі з англійського означає буквально «творчий» [1].

Креативні індустрії – це сукупність галузей економіки, що базуються на творчості, інноваціях та інтелектуальній власності для створення та комерційної експлуатації культурних та творчих продуктів. Це включає такі галузі, як музика, література, дизайн, мистецтво, кіно, реклама, ігрова індустрія, мода та інші. Креативні індустрії сприяють розвитку культури, генерації нових ідей і важливі для економіки держави через створення робочих місць та формування прибутку.

Креативні індустрії складаються з різноманітних галузей, що поєднують творчість, інновації та виробництво культурних й творчих продуктів (рис. 1). Визначені складові взаємодіють та вирізняються своєю унікальністю, а разом вони створюють різноманітний і важливий сегмент економіки, сприяючи розвитку культури та інновацій. Культурні та творчі індустрії є одними з найбільш швидкозростаючих секторів у світі. Світовий ВВП креативних індустрій в 2022 склав 4,3 трильйона доларів США на рік, сектор культури зараз становить 6,1% світової економіки. Ці сфери генерують річний дохід у 2250 мільярдів доларів США та майже 30 мільйонів робочих місць у всьому світі; зайнято більше людей віком від 15 до 29 років, ніж будь-який інший сектор. Культурні та креативні індустрії стали важливими для інклюзивного економічного зростання, зменшення нерівності та досягнення цілей [2].

Основними напрямками розвитку креативних індустрій є:

- зростання використання технологій, таких як віртуальна реальність, штучний інтелект і блокчейн, для покращення творчих процесів та розширення аудиторії;

- збільшення міжнародного обміну культурними продуктами і послугами, що сприяє розвитку глобального ринку креативних індустрій;

- взаємодія між різними галузями, такими як технології, дизайн, медіа і наука, для створення інноваційних продуктів;

- розвиток бізнес-моделей, що сприяють стабільності та адаптації до змін у вимогах споживачів;

- розвиток освітніх програм та підтримка талановитих осіб для створення креативних індустрій.

Визначені напрями сприяють не лише розвитку галузі, але й створенню нових можливостей для творчого вираження та економічного зростання.

Отже, креативні індустрії, як рушійна сила сучасної економіки, представляють унікальну суміш творчості, інновацій та підприємництва. Особливість цього сектору полягає в його мультисекторальності, де об'єднання культурних та технічних аспектів створює неабиякі можливості для розвитку. Високий рівень креативності не лише надає унікальність продуктам та послугам, але й сприяє створенню нових ринків та зростанню конкурентоспроможності. Перспективи розвитку креативних індустрій визначаються не лише зростанням глобальної економіки, але і змінами в споживчому підході, де основним стає не лише функціональність, але і естетика, інновації та особистісний досвід. Таким чином, розвиток креативних індустрій є ключовим елементом сучасного економічного ландшафту, відкриваючи нові горизонти для талановитих та новаторських учасників цього динамічного сектору.

1. Музика:

- Запис та виступи, концерти, музична продукція, виробництво звукозапису.

2. Література:

- Книги, журнали, поетична творчість, креативне письмо.

3. Мистецтво та виставкова справа:

- Живопис, скульптура, фотографія, виставки, галереї, тощо.

4. Театр та вистави:

- Живі вистави, театральне мистецтво, балет.

5. Дизайн:

- Графічний дизайн, промисловий дизайн, модний дизайн, веб-дизайн.

6. Мода:

- Моделювання та виробництво одягу, аксесуари, модні покази.

7. Кіно та телебачення:

- Фільми, серіали, телепрограми, виробництво та розповсюдження відеоконтенту.

8. Ігрова індустрія:

- Розробка та виробництво відеоігор, комп'ютерних ігор.

9. Медіа та реклама:

- Радіо, телебачення, онлайн-медіа, рекламні агентства.

10. Культурна спадщина:

- Збереження та відтворення культурної спадщини, музеї, архітектурні пам'ятки.

11. Креативні технології:

- Використання технологій для творчого процесу, включаючи віртуальну реальність, розширену реальність, штучний інтелект.

12. Гастрономія:

- Ресторани, кулінарія, кулінарні події та фестивалі.

Рис. 1. Основні складові креативних індустрій (сформовано автором на основі [1])

Література:

1.Свінцицька О.М., Ткачук В.О. Креативна економіка та креативні індустрії : навч. посібн. [Електронне видання].Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. 218 с.

2.The International year of creative economy for sustainable development: Pathway to resilient creative industries: United Nations, 2022. URL: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/>

УДК 615.8:616.3-008

**ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ
СИНДРОМІ ПОДРАЗНЕНОГО КИШЕЧНИКА**

Мизгіна Т.І.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
tomaramyz@ukr.net

Синдром подразненого кишечника (СПК) є одним з найбільш поширених шлунково – кишкових розладів, що діагностується майже у 20% дорослого населення в усьому світі, завдає негативного впливу на стан здоров'я і якість життя, та вимагає значних економічних витрат. Синдром подразненого кишечника – це хронічний рецидивуючий функціональний розлад кишечника, що супроводжується частим болем у животі, порушенням перистальтики, метеоризмом, закрепами, або діареєю. Найчастіше синдром подразненого кишечника діагностується на підставі Римських критеріїв IV. Етіопатогенез СПК є складним і до теперішнього часу не до кінця вивченим [1].

Лікування даної патології не має чітко визначеної парадигми у наслідку відсутності чіткого розуміння патофізіології СПК і варіабельності його симптомів у продовж всієї тривалості хвороби. Фармакологічне лікування, здебільшого, є симптоматичним. Велике значення у процесі лікування мають правильне харчування та спосіб життя [1]. Також важливим чинником, що може завдати впливу на перебіг хвороби є фізична активність (ФА). Разом з тим, супутні симптоми патології значно обмежують можливості хворих щодо занять фізичними вправами та рухової активності.

Метою нашої роботи є огляд та систематизація наявної сучасної наукової літератури, у якій наявні дані щодо ефективності фізичної активності при синдромі подразненого кишечника.

Аналіз даних наукової літератури щодо досліджень, проведених з метою визначення ролі фізичних вправ у процесі лікування та реабілітації хворих з синдромом подразненого кишечника показав, що у більшості випадків дослідники виявили значний позитивний вплив фізичної активності на динаміку симптомів з боку шлунково - кишкового тракту та покращення якості життя пацієнтів. Проведені групою науковців з Швеції дослідження свідчать, що збільшення ФА від помірної до високої з тривалістю від 20 до 60 хвилин і кратністю 3-5 занять на тиждень позитивно впливає на патологічні симптоми, та у порівнянні з групою пацієнтів, що лікувалися тільки медикаментозно, перші мають кращу якість життя і рідше відчувають стурбованість, менш схильні до розвитку депресії [2]. Рандомізоване контрольоване дослідження поведене Daley A.J. et al також довело, що якість життя та полегшення симптомів з боку шлунково – кишкового тракту упродовж всього періоду дослідження мало позитивну кореляцію з фізичною активністю пацієнтів [3]. Nunan D., Cai T., Gardener A.D., et al. повідомляють про аналіз 11 рандомізованих контрольованих

досліджень, в яких було вивчено користь та шкоду фізичної активності у дорослих з синдромом подразненого кишечника в залежності від типу, умов і характеру ФА. Авторами виявлено неоднозначність досягнутих результатів щодо впливу фізичної активності у пацієнтів. Разом з тим, акцентовано увагу на те, що порівняння результатів, що досягнуті різними дослідженнями є утрудненим у наслідку використання різних форм фізичної активності. Наголошується, що ФА може попередити розвиток шлунково – кишкових симптомів та є необхідною для підтримки фізичного та психічного здоров'я пацієнта. На підставі проведених досліджень автори вважають, що правильно підібрані режими рухової активності та фізичних вправ позитивно впливають на перебіг СКР [4].

Нашу увагу привернуло також дослідження, проведене серед майже 5000 дорослих жителів Ірану, яке доводить, що ризик розвитку СПК значно вищий у осіб, які ведуть малорухливий спосіб життя. Було визначено, що люди, які мають достатню фізичну активність, демонструють кращі харчові звички та дотримуються режиму харчування. Автори визнають, що механізм впливу фізичної активності на розвиток СПР є недостатньо вивченим та наголошують необхідність проведення подальших досліджень [5].

Таким чином, на даний час можна вважати доведеним, що фізична активність повинна бути важливою складовою здорового образу життя, оскільки позитивно впливає на здоров'я та функціонування організму, покращує самопочуття, дозволяє зменшити тяжкість та частоту соматичних симптомів. Регулярна фізична активність є одним з важливих елементів терапії та реабілітації пацієнтів з СПК. Разом з тим, необхідно дотримуватися принципу індивідуалізації та рекомендувати пацієнтам з СПК повільні, фізичні вправи з низькою інтенсивністю, такі як дозована ходьба, йога, плавання, аеробіка. Не зважаючи на обмежену кількість доступних досліджень, та різноманітність застосованих авторами методик, слід визнати, що фізичні навантаження позитивно впливають на результати лікування хворих.

Наявні перспективи подальшого вивчення впливу різних видів та умов застосування фізичної активності у пацієнтів з синдромом подразненого кишечника.

Література:

1. Altomare A., Di Rosa C., Imperia E., et al. Diarrhea Predominant-Irritable Bowel Syndrome (IBS-D): Effects of Different Nutritional Patterns on Intestinal Dysbiosis and Symptoms. *Nutrients* **2021**, 13, 1506.
4. Nunan, D.; Cai, T.; Gardener, A.D. et al. Physical activity for treatment of irritable bowel syndrome. *Cochrane Database Syst. Rev.* **2022**, 6, CD011497.
3. Daley A.J., Grimmett C., Roberts L. et al. The effects of exercise upon symptoms and quality of life in patients diagnosed with irritable bowel syndrome: A randomised controlled trial. *Int. J. Sports Med.* **2008**, 29, 778–782.

2. Johannesson E., Ringström G., Abrahamsson H., Sadik R. Intervention to increase physical activity in irritable bowel syndrome shows long-term positive effects. *World J. Gastroenterol.* **2015**, 21, 600–608.

5. Sadeghian, M.; Sadeghi, O.; Hassanzadeh Keshteli, A.; Daghighzadeh, H.; Esmailzadeh, A.; Adibi, P. Physical activity in relation to irritable bowel syndrome among Iranian adults. *PLoS ONE* **2018**, 13, e0205806.

УДК 72.03

СТИЛЬОВІ ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРИ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА НА ЗЛАМІ 19 ТА 20 СТОЛІТЬ

Мицик В.Ф.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
vladislavamysyk@gmail.com

Мета: Дослідити стильові особливості архітектури Івано-Франківська на зламі 19 та 20 століть. Виявити, що впливає на формування образу.

Актуальність: Вивчення та систематизація стильових особливостей дозволить архітекторам ефективніше і делікатніше працювати в історичному середовищі, вдало об'єднуючи стару та нову забудову в єдину композиційну систему.

Основна частина: Наприкінці 19 – початку 20 століття Івано-Франківськ знаходився під владою Австро-Угорської імперії. У 1868 році спалахнула «мармулядова» пожежа, яка знищила третину старого міста. Тож в порівнянні зі Львовом, у Франківську лишилось набагато менше будинків, збудованих до 19 століття. Така масштабна пожежа на диво позитивно вплинула на розвиток міста. З'явилося чітке планування, зникли старі халупи, вулиці значно розширились. Середній клас (торговці, лікарі, адвокати) активно підтримували розбудову - для багатьох житлових будівель характерна наявність громадської функції на першому поверсі.

Будучи досить великим містом у складі Австро-Угорщини, а також важливим залізничним вузлом, Франківськ не лишався поза увагою влади імперії. Дивлячись на збережену в селах традиційну дерев'яну архітектуру, особливо гостро відчутний вплив європейських традицій на місто. На території Станіславова творило багато австрійських архітекторів. В тому числі віденська фірма «Фельнер і Гельмер» (автори Одеського оперного театру, Будинку Вчених у Львові, Чернівецького міського театру). Консервативні австрійці принесли з собою традиційну європейську архітектуру, в тому числі й історизм. І на теренах Франківська з'явилося австро-баварське бароко, нео-готика, неоренесанс, необароко, класицизм. Історизм використовували переважно для громадських будівель. Якщо сакральні споруди реставрувались та будувались в стилі бароко та ренесансу, то для свого житла та освітніх закладів духівництво обирало переважно класицистичні образи.

Водночас, заворушення та революції породили «стиль молодих архітекторів» - сецесію. На відміну від історизму, сецесія не дотримувалась суворих правил, а «кидала все в одну каструлю», змішуючи стилі, додаючи нові елементи, асиметрію. Декларуючи відмову від історизму, стиль не відмовлявся від попередньої історії, давньогрецьких міфів, біблійних сюжетів, алегорій, активно додав до них запозичення гнучких природних форм і образів мистецтва Далекого Сходу — Китаю, Японії. Промислова революція, розвиток технологій та транспорту, здешевлення продукції також активно вплинули на розвиток сецесії. Розкішний фасад став доступним для людей середнього класу, тож активний декор почав з'являтися на звичайних житлових будівлях, банках, готелях. Сецесія знайшла собі місце на території всієї України, але у кожному з регіонів вона має свої характерні риси.

У Станіславові присутня яскраво виражена «Віденська сецесія». Це рослинний декор, біонічні лінії, використання макаронів, інколи химер. Важливою деталлю є двері, які були справжнім витвором мистецтва. Вони ошатно декорувались різьбленням, кованими елементами та вітражами. Сьогодні існує проект «Франківськ, який треба берегти», що займається реставрацією дверей у будинках, які є історичною спадщиною.

Українські архітектори також внесли великий вклад в формування образу міста. Австро-Угорщина досить толерантно відносились до української культури та національних меншин. Тож, окрім Віденської сецесії, в Станіславові була й Гуцульська сецесія (Карпатський, Східногалицький стиль). Основними представниками були Іван Левинський і його учень Олександр Лушпинський. Орієнтувалися архітектори все ж на архітектурну школу Відня. Від ар-нуво українськими архітекторами було запозичено концепцію використання в архітектурі “природних” ліній, рослинних орнаментів; від УАМ – трапеційні прорізи у порталах та вікнах. Але головним джерелом натхнення зодчих для створення нового національного стилю, стало непрофесійне мистецтво жителів українських Карпат – гуцулів. Найяскравіше це проявляється в складній конструкції дахів з великими схилами. Вони іноді прикрашаються вежею, яка є близькою до дзвіниці гуцульської церкви. Крім того, для оздоблення будинків (металом та керамікою) використовувались декоративні елементи та колористична гама, які характерні для традиційного гуцульського мистецтва. Яскравим прикладом Гуцульської сецесії є Жіноча вчительська семінарія сестер-василіянок. Цей стиль отримав своє продовження і в часи СРСР.

Варто згадати і про вплив на архітектуру міста національних меншин. Наприкінці 19 століття, Станіславів населяли переважно українці, вірмени та євреї. Вірменська громада була більше орієнтована на Європу, храм звели в стилі бароко. Єврейська синагога Темпель зведена в абсолютно не характерному для Франківська мавританському стилі, але з елементами неоренесансу. Єврейська громада завжди так чи інакше лишає виразний архітектурний слід, змушуючи око перехожого чіплятись за незвичний образ. В Полтаві зберігся будинок лікаря

Глейзера, що поєднує в собі готичні риси та іудейську символіку, що різко контрастує з іншою історичною забудовою.

Висновок: Під час панування сецесії в різних частинах України були збережені та переосмислені українські архітектурні традиції. Але політика та настрої населення активно впливали на архітектуру. На фасадах будівель можна прочитати який був рівень достатку жителів міста, хто знаходився при владі, який склад населення, тощо.

Література:

1. Звід пам'яток Івано-Франківської області. Івано-Франківськ. Вступна книга. Історико-архітектурний нарис. – Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2014. – 95 с.

УДК 378.043

ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ ЮРИДИЧНОЇ ОСВІТИ

Мудрик Б.І.

ПВНЗ «Європейський університет»

bmudryk@e-u.edu.ua

Незважаючи на те, що сьогодні в Україні підготовку юристів здійснюють сотні закладів вищої освіти, проте більшість з них не пропонують належної якості послуг освіти. Свідченням цього є те, що роботодавці незадоволені тим рівнем знань, які демонструють випускники юридичних освітніх закладів. Це пов'язано з багатьма проблемами, які існують у системі юридичної освіти, що приводять до її розбалансування. Про наявність системних проблем в юридичній освіті свідчить і наявність у програмі діяльності уряду положення про здійснення комплексної реформи правової освіти.

Метою роботи є дослідження основних проблем підготовки магістрів юридичної освіти.

Під час дослідження були використані наступні методи: логічний метод, метод аналізу та синтезу, структурно-функціональний метод.

Процес реформування юридичної освіти досить довготривалий і повільний, він розпочався ще у 2014-2015 рр., потім сповільнився через пандемію, а початок війни не дав можливості для продовження цього процесу, оскільки більшість запланованих кроків були або зупинені, або перенесені на невизначений термін. Наприклад, заплановане проведення ЄДКІ (Єдиний державний кваліфікаційний іспит) перенесли на 2023 рік, проєкт Концепції розвитку юридичної освіти, що був схвалений парламентським Комітетом з освіти, науки й інновацій так і не був затверджений, а вступні вимоги на правові спеціальності у 2022 році були спрощені. Хоча у 2023 році певні дії щодо реформування правової освіти все ж були, так, активне обговорення серед правовиків викликала пропозиція Міністерства освіти та науки України ліквідувати спеціальність 293 «Міжнародне право» [1].

У 2021 році на державному рівні були прийняті певні заходи з підвищення якості правової освіти, але загалом вони були досить хаотичними. Зокрема,

Міністерство юстиції відмовилося від координації у цій сфері, передавши це завдання Міністерству освіти, проте якихось кроків у цій сфері воно так і не зробило, навпаки уряд замість Міністерства юстиції відповідальним за проведення Єдиного державного кваліфікаційного іспиту (ЄДКІ) для правників назначив Міністерство внутрішніх справ. Внаслідок цього усі питання щодо організації і проведення ЄДКІ тепер повинні узгоджуватись спільно між Міністерством освіти та МВС, і тому можна сказати, що в цьому процесі складно знаходити збалансовані узгоджені рішення [3].

Отже, сьогодні підготовка магістрів юридичної освіти стикається із численними проблемами, що негативно впливає на якість знань та вмінь магістрів юридичної освіти. Розглянемо основні проблеми та можливості їх вирішення.

Найважливішими проблемами, характерними для правової освіти, є найбільша кількість випускників серед усіх спеціальностей, не обґрунтованість кваліфікаційних вимог до посад, для яких потрібна наявність правової освіти, відсутність будь-якого прогнозу кадрових потреб стосовно осіб з юридичною освітою не здійснюється, в результаті чого обсяг державного замовлення на підготовку юристів не відповідає потребам ринку праці. Сьогодні спостерігається парадоксальна ситуація – кількість випускників-правників на ринку праці одна з найбільших, а висококваліфікованих фахівців бракує [2].

Для вирішення цієї проблеми насамперед потрібно оптимізувати обсяги державного замовлення на підготовку юристів у відповідності з реальними потребами ринку.

Сьогодні значна частина майбутніх юристів навчається у вищих навчальних закладах, які знаходяться у відомчих системах Міністерства юстиції, МВС, Міністерства фінансів, Міністерства оборони, СБУ, та мають особливі умови підготовки. Проблема полягає в тому, що розподіл державного замовлення для таких закладів проводиться без широкого конкурсу, а інформація про студентів, що навчаються за державні кошти у цих закладах не відображається в ЄДЕБО (єдина електронна база із питань освіти). В результаті цього приватні ЗВО не можуть повноцінно конкурувати з ними за державне замовлення. Тому потрібно прийняти нормативно-правові акти, які б регулювали забезпечення повноцінного доступу приватних закладів освіти до отримання державного замовлення, удосконалити механізм визначення мінімального розміру оплати контрактного навчання та ввести конкурсні умови для усіх відомчих навчальних закладів. Низькі вимоги до вступу на юридичний факультет не «топових» закладів вищої освіти, що не дозволяє набрати на навчання сильних та мотивованих студентів. Тому необхідно підвищити порогові і конкурсні бали для вступу у юридичні заклади вищої освіти.

Значна кількість студентів здобувають юридичну освіту на заочній формі навчання, якість якої нижча, ніж на очній формі. Багато ЗВО використовують застарілі методики навчання, які не враховують сучасні виклики правової сфери та потреби ринку. Застарілі методики та недостатнє використання інтерактивних

технологій знижують ефективність навчання. Мало уваги приділяється вивченню іноземних мов, етичних стандартів, юридичних інноваційних інструментів. Організація практичної підготовки не гарантує набуття випускником необхідних практичних навичок і вмінь. Внаслідок чого магістри не завжди готові до вирішення реальних правових завдань. Для вирішення цієї проблеми необхідно розробити і впроваджувати навчальні курси з правничої етики, практики ЄСПЛ, міжнародного захисту прав людини, більшу увагу приділяти навчальним програмам, які направлені на розвиток практичних навичок, навичок soft skills, критичного і аналітичного мислення, та змінити підходи до організації змісту навчальної практики, яка б могла гарантувати здобуття випускниками необхідних прикладних практичних навичок [2].

Важливою проблемою є недостатність ефективного контролю результатів навчання. Неефективність поточної й підсумкової атестації спричиняє те, що навчальні заклади випускають магістрів права різного рівня підготовки. Частково вирішити це питання повинен Єдиний державний кваліфікаційний іспит, за допомогою якого будуть тестуватися знання випускників юридичних спеціальностей. Одночасно з цим потрібно посилити вимоги і внутрішній контроль поточної і підсумкової атестації.

Таким чином, сьогодні правова освіта в Україні характеризується низкою проблем, які в кінцевому результаті негативно впливають на рівень підготовки магістрів. Для їх вирішення необхідно закінчити процес реформування юридичної освіти, який триває вже декілька років.

Література:

1. Городиський І. Реформа юридичної освіти: пріоритети в умовах війни. Юридична газета online. 15.09.2023 р. URL: <https://yur-gazeta.com/dumka-eksperta/reforma-yuridichnoyi-osviti-prioriteti-v-umovah-viyni.html>
2. Проблеми правничої освіти та як їх вирішити. Фундація DEJURE URL: <https://dejure.foundation/education-problems>
3. Шемиленец І. Що (не) так із правничою освітою в Україні? Перемоги і провали у 2021 році. Українська правда. URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2022/01/31/247301/>

УДК 72.01:72.02

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО

ДИЗАЙНУ В АРХІТЕКТУРІ

Ніколаєнко В.В.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Dastam@i.ua

Актуальність теми. Генеративний дизайн дозволяє архітекторам швидко експериментувати з великою кількістю варіантів дизайну. Це створює унікальні можливості для інновацій та покращення ефективності проектування. Він сприяє розробці енергоефективних та екологічно чистих будівель. За допомогою генеративного дизайну можна досягти високого рівня естетики та

функціональності. Алгоритми можуть оптимізувати не лише технічні аспекти, але й враховувати естетичні вимоги до проектування будівель та споруд.

Мета. Метою дослідження є розгляд основних принципів та підходів генеративного дизайну в архітектурі для розуміння, як алгоритми можуть бути використані для створення інноваційних та ефективних архітектурних рішень. Визначення впливу генеративного дизайну на технічні аспекти будівництва, енергоефективність, а також естетичні та функціональні характеристики архітектурних об'єктів.

Методика та організація дослідження. Методика дослідження включає використання математичних алгоритмів для створення та трансформації архітектурних форм. Алгоритми можуть бути засновані на геометричних принципах, фракталах, чи інших математичних концепціях.

В архітектурі генеративний дизайн застосовується через використання спеціалізованих програм та алгоритмів для створення та оптимізації архітектурних форм. Цей процес включає кроки від визначення параметрів до автоматичної генерації різних варіантів дизайну.

Існує кілька програм для генеративного дизайну, які надають архітекторам та дизайнерам інструменти для створення та оптимізації архітектурних форм. Одна з них це Grasshopper - це візуальна програмна оболонка для Rhinoceros, яка дозволяє користувачам створювати складні графічні алгоритми, що визначають параметри та форми об'єктів у 3D-просторі. Ця оболонка працює таким чином, що користувачі створюють граф, додаючи та з'єднуючи блоки, кожен з яких виконує конкретну функцію чи алгоритм. Це може включати створення геометричних форм, оптимізацію, анімацію, та інші функції.

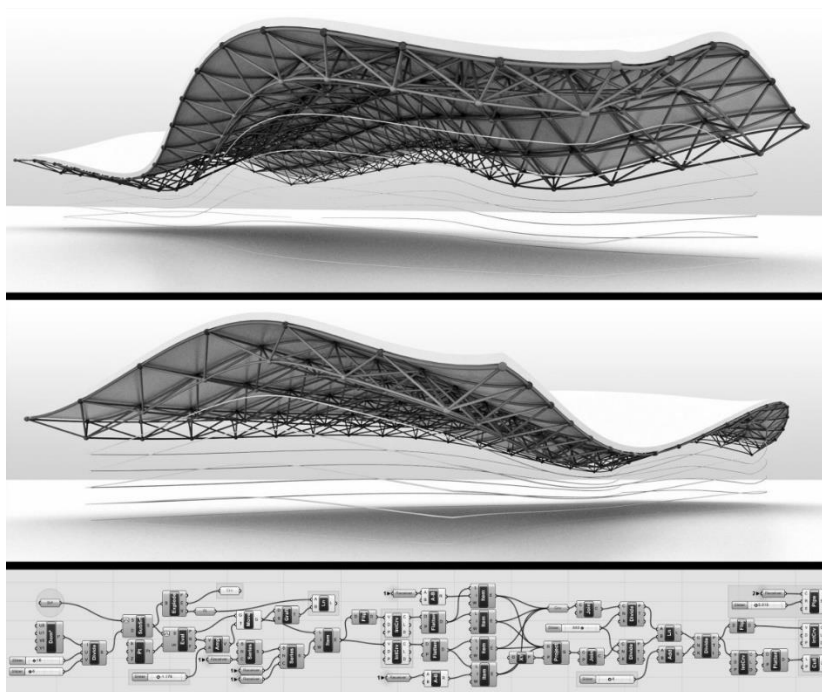
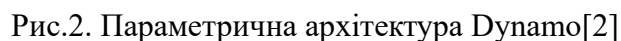


Рис.1. Параметрична архітектура Grasshopper[1]



Література:

- { 69 }

УДК 72.023**ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ
В ДИЗАЙНІ ІНТЕР'ЄРУ****Новосельчук Н.Є.***Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»**NovoselchukNE@gmail.com*

Питання екологічної безпеки для людини, яка перебуває у внутрішньому просторі будівлі, стало вельми **актуальним** у 1983 році, коли Всесвітня організація охорони здоров'я висунула концепцію «синдром хворої будівлі» (SBS), який виникає при порушенні мікроклімату приміщення, в тому числі за рахунок використання шкідливих оздоблювальних матеріалів. У звіті ВООЗ зазначалося, що близько 30% будівель у всьому світі можуть бути причиною скарг на самопочуття [1]. Сучасна людина значний період часу проводить у закритому приміщенні. При цьому найбільш чутливий контингент – діти, люди похилого віку та люди з інвалідністю можуть перебувати у закритому просторі до 90% часу.

Метою цієї публікації є визначення інноваційних та екологічних матеріалів в галузі дизайну інтер'єру. У роботі використані **методи дослідження**: фактологічного аналізу – вивчення, систематизація доступних інформаційних джерел і матеріалів; оцінка достовірності й точності фактів; системний метод, що дозволяє комплексно вивчити даний об'єкт з урахуванням усіх його складових.

Результати дослідження. Вчені підтверджують факт, що з оздоблювальних матеріалів у середовищі існування людини можуть виділятися в значних концентраціях різні хімічні речовини, такі як: аміак, акрилонитрил, ангідрид фосфорний, бутил і вінілацетату, водень ціаністий, гексаметилендіамін, комплекс органічних фталатів, ароматичні вуглеводні, акрилати, метиловий, бутиловий і ізопропіловий спирти, формальдегід, феноли та багато інших домішок [1]. Також відомо, що у повітрі приміщення одночасно можуть бути присутніми більше ніж 100 летючих хімічних речовин і їх сполучень, в тому числі тих, що відносяться до I і II класу небезпеки. Нові оздоблювальні матеріали, які у складі мають хімічні домішки, можуть бути джерелом забруднення внутрішнього простору токсичними речовинами.

Основним критерієм вибору оздоблювальних матеріалів для внутрішнього простору приміщень повинна бути їх безпечність, екологічність та відповідність експлуатаційним характеристикам. Недотримання цих вимог може привести до виникнення небажаних факторів ризику. Оскільки несприятливі екологічні чинники внутрішнього середовища можуть створити умови для розвитку специфічних хвороб і, як результат, спровокувати низку захворювань.

На сьогодні якість сировини для виробництва оздоблювальних матеріалів і самих матеріалів визначається нормативними документами: ДБН, ДСТУ, СНіП,

ТУ та оцінюється за технологічними і технічними характеристиками. Рівні міграції формальдегіду є головним фактором небезпеки матеріалів для здоров'я людини: в цілому за всіма видами продукції – до 16-25% за окремими групами товарів (фанера, плити деревно-волокнисті, плити деревостружкові). Так, наприклад, у дітей, що постійно перебувають в таких приміщеннях, зареєстровані рівні формальдегіду в крові в 2,5 вище рівня порівняння ($p < 0,05$). та в умовах тривалої експозиції виражена наявність імунозалежного запалення [2].

У межах цієї публікації слід звернути увагу на інноваційні та екологічні оздоблювальні матеріали. Це можуть бути матеріали, що містять наночастини срібла і мають бактерицидну, виражену протигрибкову та антисептичну дію. Одним із таких матеріалів є біоактивна кераміка, що розроблена фахівцями італійської фірми Casalgrande Padana. Матеріал здатний зменшувати кількість чотирьох основних бактеріальних штамів на 99,9%, що засвідчено Департаментом Мікробіології Університету м. Модена, Італія. Заслуговує на увагу технологія «hydrocera», що здатна розкласти бактерії, які викликають утворення жовтих плям за допомогою технології гібридного фотокаталізу. Також можливе використання антибактеріальної дезінфекційної фарби з додаванням іонів срібла, що очищає і дезінфікує повітря [2]. Екологічними оздоблювальними матеріалами є також кокосова мозаїка, коркові шпалери та підлога, мармолеум та ін.

Висновки. В оздобленні інтер'єрів повинні застосовуватися тільки сертифіковані опоряджувальні матеріали, якісні та безпечні для здоров'я людини. Матеріали повинні відповідати вимогам пожежної безпеки і ряду спеціальних вимог залежно від функціонального призначення приміщення. Всі матеріали, що застосовуються для внутрішнього опорядження приміщень повинні мати позитивний висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи. Шкідливий вплив неякісних оздоблювальних матеріалів на організм людини можна усунути тільки видаленням цього матеріалу з приміщення. Тому вже на стадії проектування об'єкту доцільним є правильний вибір безпечних матеріалів. Такий підхід буде стимулювати виробників до виробництва екологічних матеріалів, в тому числі із застосуванням інноваційних технологій.

Література:

1. Синдром хворої будівлі: причини, ознаки та профілактика. URL: <https://phc.org.ua/news/sindrom-khvoroi-budivli-prichini-oznaki-ta-profilaktika> (дата звернення: 05.12.2023).
2. Novoselchuk, N.E. (2020). Application of the Modern Finishing Materials in Interiors of the Preschool Educational Institutions. In: Onyshchenko, V., Mammadova, G., Sivitska, S., Gasimov, A. (eds) Proceedings of the 2nd International Conference on Building Innovations. ICBI 2019. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 73. Special Issue 2. – PP. 403-411. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42939-3_41.

УДК 330.15 : 504.062

**ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ РЕЗИЛІЄНТНОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО
СЕРЕДОВИЩА РЕГІОНІВ УКРАЇНИ ТА УПРАВЛІНСЬКІ ДОМІНАНТИ
ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ****Обиход Г.О., Омельченко А.А., Бойко В.В.***Інститут демографії та проблем якості життя**Національної академії наук України**anna.obikhod82@gmail.com*

Зважаючи на потужний світовий досвід визначення резилієнтності територій та громад, наведемо один із прикладів такої оцінки, заснований на практичному наборі інструментів. З огляду на найкращі світові практики та, відштовхуючись від українських реалій, нами було розроблено та запропоновано два доступних варіанти обчислення резилієнтності на основі індексу екологічної безпеки територій. Збірник найкращих практик Європейського Союзу щодо стійкості території пропонує для такої роботи 8 системних секторів: освіта, економіка, екологія, політика та управління, охорона здоров'я, інфраструктура, соціальна та культурна сфери, управління ризиками стихійними лихами. Враховуючи напрацювання вітчизняної дослідницької сфери та наявну статистичну інформацію, було розраховано резилієнтність для двох періодів: 2015 та 2020 років (рис. 1).

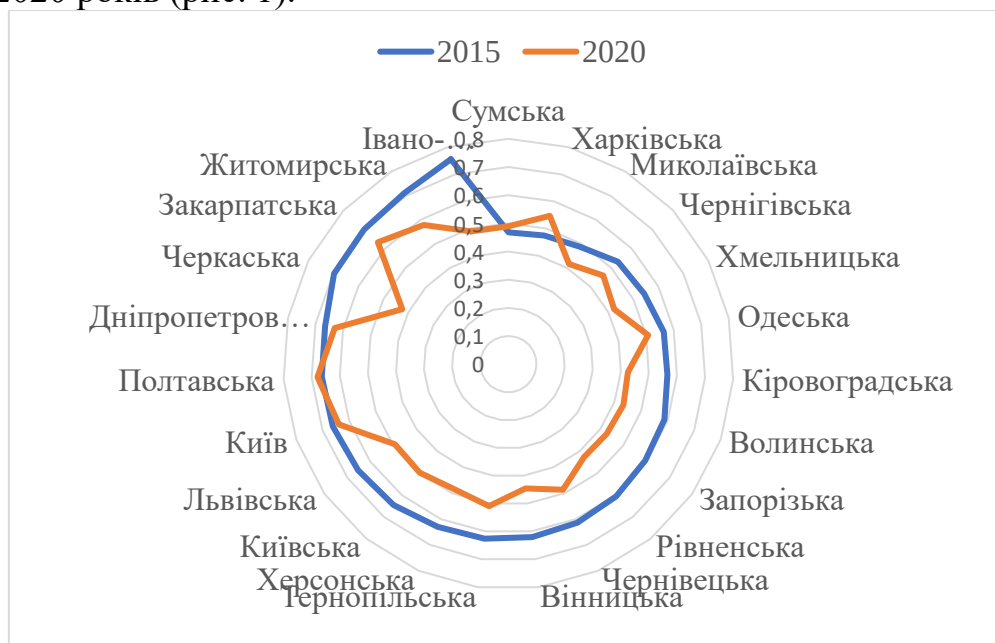


Рис. 1. Екологічна резилієнтність регіонів України (2015 та 2020 роки)

На основі отриманих результатів було визначено регіони із високим (I), достатнім (II), помірним (III), критичним (IV) та низьким (V) рівнем резилієнтності (за виключенням тимчасово окупованих територій).

Для України, середній рівень резилієнтності було визначено за схемою як і для регіонів, за сукупності показників. Для аналізованого 2015 року це значення

становило 0,6122, що є досить високим показником. Аналогічно було отримано значення по Україні для 2020 року (0,5431). Відхилення показника резилієнтності території від середньоукраїнського можна трактувати як рівень резилієнтного потенціалу. Отже, екологічні загрози на їх території та антропогенний тиск на окремі компоненти довкілля залишаються високими. Проведені дослідження доводять, що екологічний фактор – зростаючий за значенням обмежувач будь-яких зусиль по модернізації виробництва і інфраструктури, оскільки будь-яке перевищення резилієнтності локальних систем і біосфери повертається бумерангом суспільству у формі погіршення економічних та соціальних показників життєдіяльності. Оцінку резилієнтності, що може бути закладена у стратегії відновлення та розвитку регіонів, можна вважати інтегральною частиною рішень про фінансове планування, інвестиції в основні виробничі засоби, інновації, потреби у засобах і коштах для запобігання і зменшення наслідків надзвичайних подій. Розробка системи домінант екологічної резилієнтності покликана сформулювати чітку мапу результативних орієнтирів для управлінців у цій сфері. Задля досягнення позитивного синергетичного ефекту з врахуванням визначених тенденцій та причин, що гальмують розвиток досліджуваної сфери, нами визначено систему домінант як базових складових, що в сукупності формують комплекс провідних ключових елементів в складній синергетичній системі підвищення резилієнтності території (рис. 2).

Разом з тим, система домінант повинна узгоджуватися з результатами сукупної агрегованої оцінки усіх компонентів резилієнтності (отримана в результаті параметризації).

Домінанти резилієнтності для сфери раціонального й ефективного природокористування у період післявоєнного відродження України становитимуть набір чітких сценарно-синергетичних блоків для управлінців.

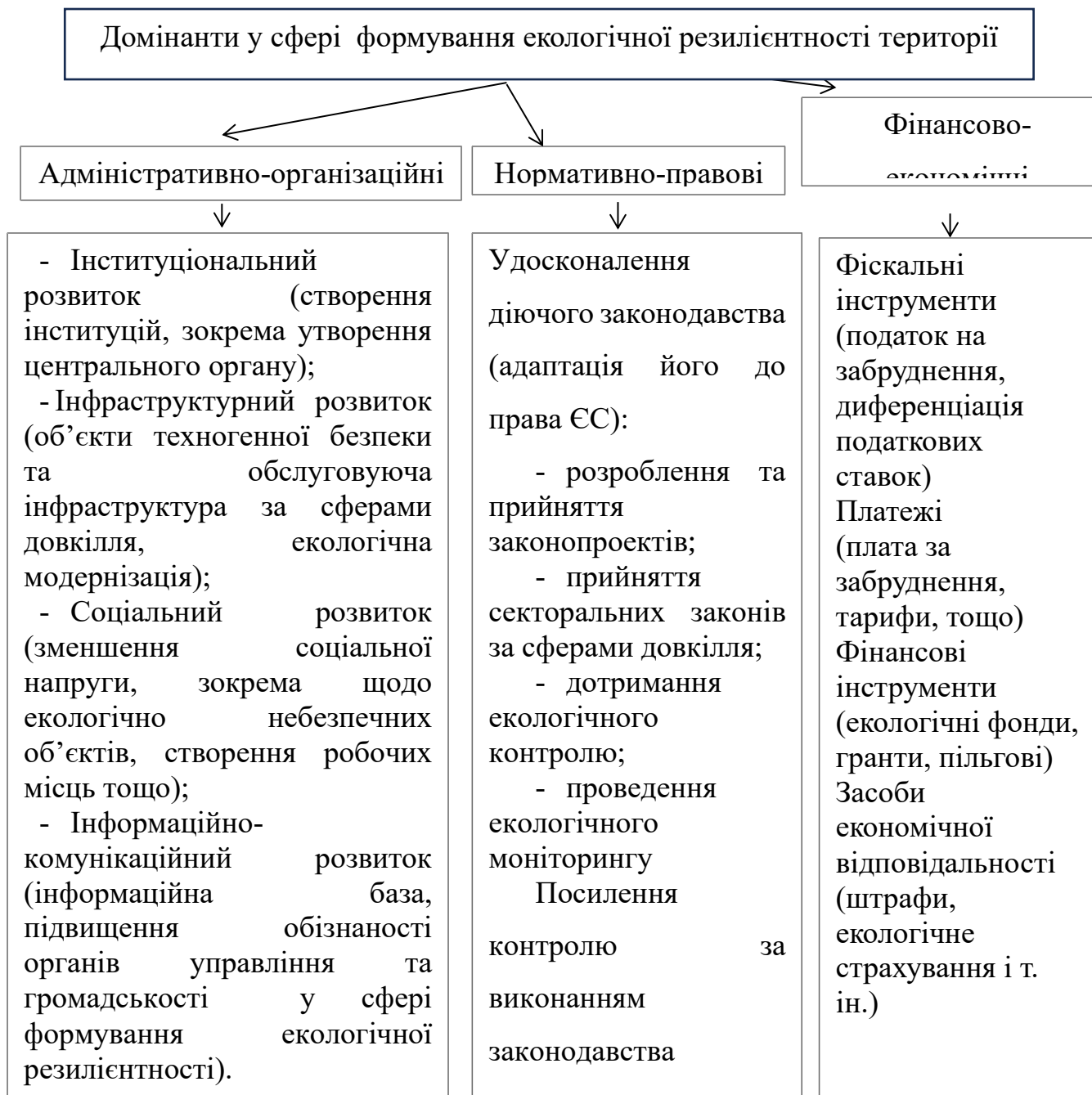


Рис. 2. Система доміант у сфері гарантування резилієнтності

УДК 796.015.4:796.09-057.87

РОЛЬ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОГО АСПЕКТУ У ІНТЕГРОВАНОМУ ПІДХІДІ ДО УПРАВЛІННЯ ТРЕНУВАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ

Оніщук Л.М.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
larpolt_turizm@ukr.net*

Актуальність. Ефективне управління тренувальною та змагальною діяльністю спортсменів передбачає використання інтегрованого підходу з урахуванням та поєднанням чотирьох основних аспектів: педагогічного; психологічного; медико-біологічного; здоров'язбережувального, який в свою чергу, потребує активного впровадження в тренувальний процес.

Метою дослідження є роль здоров'язбережувального аспекту як складової інтегрованого підходу до управління тренувальним процесом спортсменів.

Методи та організація дослідження. В процесі здійснення дослідження було проведено аналіз наукової літератури, використано *метод спостереження (узагальнення незалежних характеристик, аналіз продуктів діяльності, опису значущих ситуацій); методи опитування; бесіду та анкетування.*

Результати дослідження. В результаті аналізу наукової літератури було з'ясовано, що проблеми тренувальної та змагальної діяльності активно висвітлювались у роботах вітчизняних вчених протягом останніх двадцяти років (Ю.К. Гавердовський, 1991; В.М. Платонов, Т.Ю. Круцевич, К.Д. Чермит, Г.Н. Шамардина, В.М. Костюкевич), здоров'язбереження (Л.М.Рибалко, О.В.Андреєва). Висвітлення питання застосування використання інтегрованого підходу з урахуванням та поєднанням чотирьох основних аспектів: педагогічного, психологічного, медико-біологічного, здоров'язбережувального.

Професійна компетентність тренера – це інтегральне поєднання в особистості важливих професійних якостей, сукупність когнітивно-технологічного, полікультурного, соціального, медико-біологічного, аутопсихологічного та персонального компонентів, які необхідні для успішного професійного становлення та здійснення діяльності відповідно виду спорту.

Ефективне управління підготовкою спортсменів залежить від таких складників, як оволодіння тренером знаннями основних аспектів педагогіки, біології, біомеханіки та психології, управлінських впливів у процесі фізичної, теоретичної, психологічної діяльності спортсменів і комплексного контролю за результатами їх тренувальної та змагальної діяльності [9]. Воно реалізується завдяки інтегрованому підходу до даного процесу. Інтегрований підхід передбачає врахування та поєднання чотирьох основних аспектів:

- педагогічного аспекту;
- психологічного аспекту;
- медико-біологічного аспекту;
- здоров'язбережувального аспекту [2].

Ці аспекти реалізуються завдяки чітко організованій системі багаторічної підготовки спортсменів. *Педагогічний аспект* має своє відображення в різних структурних елементах, а в деяких моментах, в тому числі у діагностичних, тісно пов'язаний із *психологічним* аспектом. Врахування *медико-біологічного аспекту* передбачає, перш за все, знання фізіологічних основ розвитку дитячого організму та відповідність йому спортивного навантаження.

Важливим є *здоров'язбережувальний аспект* в управлінні діяльністю спортсменів, а результатом практичного його використання має бути не тільки збереження здоров'я, а й формування його ціннісних орієнтацій на основі розвитку самосвідомості, системи цінностей [1].

Одним із основних у цьому сенсі є *здоровий спосіб життя*, який включає такі основні елементи: раціональний режим праці та відпочинку, оптимальна рухова активність, відсутність шкідливих звичок, раціональне харчування, загартовування та запобігання негативним впливам навколишнього середовища, дозволяє зберегти здоров'я та досягти довголіття. Не сприяє збереженню здоров'я вживання допінгу, перенапруження та перевтоми у змагальний період. Важливо здійснювати профілактику перевтоми й перенапруги функціональних систем, спортивного травматизму та дотримуватись антидопінгових вимог МОК і спортивних федерацій, Всесвітнього антидопінгового агентства (ВАДА).

Готовність до здоров'язбережувального способу життя у спортсменів реалізовано за такими факторами, як систематичне використання фізичних вправ та інших засобів оздоровлення організму, відсутність шкідливих звичок, використання гігієнічних факторів, профілактики спортивного травматизму, [10]. На здоров'я спортсменів негативно впливають фактори навчального процесу, екологічні, соціальні фактори.

Фактором здоров'язбереження є діяльність тренерів, наявність навчальних та матеріально-технічних умов, адже при активному використанні можливостей сучасної діагностичної техніки й інформаційних технологій відбувається удосконалення системи спортивного тренування. Це дозволяє створити необхідні умови для раціонального управління станом спортсмена й протіканням адаптаційних змін, що забезпечують відповідність рівня підготовленості структурі змагальної діяльності і спортивному результату.

Висновки. Володіння педагогічними та психологічними методами впливу на спортсмена та вміння використовувати їх на практиці на основі здоров'язбереження, удосконалення наукових основ спортивної підготовки приводять до покращення спортивних результатів, збільшення тривалості виступу спортсменів на рівні вищих досягнень, високих спортивних результатів у сукупності із збереженням психічного та фізичного здоров'я спортсменів.

Література:

1. Krasilov, A. Model of development of kinesiological competence of future specialists in physical culture and sport on the basis of a differentiated approach. 10.31110/2413-1571-2019-022-4-035), 2019. 22 с.

2. Оніщук Л.М., Баштовенко О.А. Інтегрований підхід до управління тренувальною та змагальною діяльністю. Перспективи та інновації науки. Серія: Педагогіка спортсменів. Випуск №15 (33).2023 р. С.400-413

УДК 02+930.25+069]:[32.019.5:316.485.26](477)

**БІБЛІОТЕКИ, АРХІВИ ТА МУЗЕЇ У ВІЙНІ СМИСЛІВ МІЖ РФ ТА
УКРАЇНОЮ (2014 – 2023pp.)**

Передерій І.Г.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
iryna.perederii@gmail.com

Гула Р.В.

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

В умовах російсько-української війни різко заактуалізувалася загроза розмивання культурного ядра та світоглядних констант українського суспільства за допомогою маніпулятивних технологій ворога. Серед цих технологій – консцієнтальна війна або війна смислів. Консцієнтальна війна – це війна психологічна за формою, цивілізаційна за змістом та інформаційна за засобами, метою якої є знищення або деструкція інтелектуального ресурсу нації та руйнування її універсальних настанов. Стисло сутність терміну можна визначити як війну смислів або війну на ураження свідомості. І важливим об'єктом та суб'єктом у цій війні є інституції національної пам'яті – бібліотеки, архіви та музеї. Вони перебувають під цілеспрямованим «прицілом» ворога, але й мають неабиякий потенціал щоб цьому протистояти, бути запобіжником реалізації маніпулятивних технологій ворога та ефективним інструментом у відповідному протистоянні двох світів – українського й російського, а по суті – демократичного й авторитарного, вільного й імперсько-рабського. Отже, нам видалася актуальною спроба розкрити загрози й потенціал бібліотек, архівів та музеїв з погляду теорії консцієнтальної війни. Бо ця теорія наразі активно зреалізовується у маніпулятивних практиках ворога.

Одним із складників консцієнтальної війни є *археологічна війна* – форма цивілізаційно-ментального, інформаційного, соціокультурного та збройного протистояння між державами, націями з метою або збереження свідоцтв матеріальної культури автохтонного етносу, або розмивання культурного ядра та ментальних засад народу держави-конкурента (ворога) шляхом свідомого знищення сакральних, «серцевих» пам'яток історії та культури.

У цій війні можна виділити *два блоки – оборонний й наступальний*. Наступальний блок використовує наразі держава-агресор. Він представлений такими формами:

1. *Свідоме знищення пам'яток історії і культури*. Ворог завдає шкоду не тільки життям людей та інфраструктурі України, але й бібліотекам, архівам та музеям, (замінування території археологічного комплексу «Кам'яна Могила»

біля Мелітополя, ракетний удар по музею Г. Сковороди на Харківщині, архіву в Чернігівському управлінні СБУ, знищення архіву В.Чорновола в Бучі тощо).

2. *Мародерство культурних цінностей.* Після 2014 р. з окупованого Криму до Ермітажу було доправлено колекції «Херсонеса Таврійського», Музею Тавриди в Сімферополі та ін. Після 24 лютого 2022 р. Крим став осередком, куди російські окупанти звозять скарби, вилучені з українських музейних закладів після повномасштабного вторгнення. Викрадаються й архівні документи.

3. *Реанімація символічних культурних архетипів – поновлення пам'яток матеріальної культури, які несуть основи ментального коду держави-агресора.* Прагнучи реанімувати імперську державу-«франкейштейна» як еkleктичну суміш царської Росії та СРСР, ворог намагається реанімувати на окупованій території відповідні пам'ятники (пам'ятники В. Леніну, одіозним комуністичним діячам).

У археологічній війні Україна не лише є жертвою, вона активно чинить опір і наразі здебільшого вдається до оборонних її форм. До них належать:

1. *Порятунок музеїв, бібліотек, архівів та їхніх фондів в умовах війни.* Здійснюються цілеспрямовані заходи з урятування документних колекцій на відповідних територіях. Архівні, музейні заклади взяті під охорону Нацгвардії, де можливо й актуально, відбувається евакуація фондів. Багато зроблено волонтерами, громадськими об'єднаннями та за допомогою міжнародних партнерів.

2. *Дотримання норм міжнародного гуманітарного права щодо збереження об'єктів культурної спадщини під час війни.* Україна дотримується норм міжнародного гуманітарного права, Гаазької конвенції 1954 р., згідно з якою руйнування таких об'єктів – це воєнний злочин. Ще 2020 р. для ЗСУ презентували посібник-пам'ятку «Археологічні пам'ятки і війна», який у доступній формі запитань та відповідей орієнтує військових у ситуації, коли в районі бойових дій виникає загроза знищення археологічної спадщини.

3. *Цілеспрямована дерусифікація/десовєтизація/деімперіалізація історичного та культурного простору, яка об'єктивно викликана діями держави-агресора.* Для забезпечення правового поля у цій сфері в липні 2023 р. набув чинності Закон України «Про засудження та заборону пропаганди російської імперської політики в Україні і деколонізацію топонімії».

4. *Прискорення темпів створення цифрового фонду користування та збереження цифрових архівів.* Протягом трьох останніх років темпи оцифрування документної спадщини в архівах зросли у 500 разів. Музеї створюють 3-D моделі своїх експонатів. Велику допомогу надіють міжнародні партнери.

5. *Запровадження ініціативного документування та фондоутворення.* Наразі здійснюються не лише заходи з урятування цінних у духовному, культурно-історичному сенсі колекцій на відповідних територіях, а й розпочата робота, спрямована на якнайширше документування фактів, подій, пов'язаних з

російською агресією. І бібліотеки та архіви наразі є головними промотерами цих процесів.

Отже, у консцієнтальному протистоянні глибинних сенсів, як бачимо, документно-інформаційним установам, справді, належить значуща, а подекуди й провідна роль.

Література:

1. Гула Р.В., Дзьобань О.П., Передерій І.Г., Чобіт І.Р. (2023). Інформаційне протиборство: роль та практика діяльності бібліотек, архівів і музеїв (за досвідом російсько-української війни: монографія. Київ, 260 с.

УДК 7.06

ВИКЛАДАННЯ ЯК СКЛАДОВА МИСТЕЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ (ДОСВІД ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У СОЦІАЛЬНІЙ МЕРЕЖІ)

Перець О.О.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
perets-ol@ukr.net

Стрімкий розвиток комунікації з використанням сучасних технологій набув сьогодні глобального характеру та чинить зростаючий вплив на всі сфери життєдіяльності суспільства в рамках національних кордонів і у світі загалом. У даному контексті проблеми буття образотворчих мистецтв та методики їх викладання в ситуації глобалізації культури інформаційного суспільства підштовхують до пошуку нових форм комунікації мистця та реципієнта, художника-педагога та учня.

Метою роботи є розробка авторської концепції ВЕБ-сайту професійного художника, який викладає у закладі вищої освіти України.

У публікації використано сукупність загальнонаукових методів (аналіз, синтез, спостереження, узагальнення). Методологія наукового дослідження базується на філософських принципах пізнання, діалектичному, логічному і системному підходах до розгляду досліджуваних проблем.

Основні результати. ВЕБ-сайт будь-якого художника може бути використаний з навчальною метою, стати джерелом для пізнання авторських мистецьких методик та технологічних практик, оскільки основний зміст художньої творчості полягає у поєднанні традиції та новаторства, того, що досягнуто попередніми поколіннями, та непізаного, знання та вміння, раціонального мислення та інтуїції, закономірного та несподіваного [9]. Такий багатогранний характер художньої творчості перетворює процес викладання мистецтва на важливу складову художньої діяльності. Проте в цій різнобічності криється і основна суперечність, колізія розвитку художнього мислення в історичних типах мистецтва, художніх напрямках, течіях, стилях, школах,

індивідуальній майстерності. Оскільки талант — це здатність до неординарного, творчого мислення, як кажуть, — покликання від Бога, тому жодній людині не дано вчити митця, викладати творчість. У цьому сенсі вчити мистецтву неможливо, але викладати мистецтво, тобто методику (знання, навички, уміння) та техніку роботи у певних матеріалах, можливо й необхідно. На сьогодні основна методична проблема викладання мистецтва полягає у тому, як поєднати наочний метод (за принципом «роби як я») з свідомим засвоєнням загальних закономірностей формоутворення у різних видах мистецтва [1; 2; 8, с. 10–69].

ВЕБ-сайт художника-викладача може стати дієвим допоміжним засобом у підготовці професійного мистця, якщо на його сторінках будуть представлені роботи академічного характеру (до таких зразків відносимо такі, що були виконані викладачем ще у період його особистого навчання, та ті, що були створені ним же, але вже в якості педагога, як методичні зразки для викладання мистецьких дисциплін) у комплексі з оригінальними професійними творами, які представляють професійне вирішення тієї чи іншої творчої задачі у відповідних видах образотворчого мистецтва.

Таким чином ВЕБ-сайт художника-викладача перетворюється на майданчик у всесвітній мережі, на якому розгортається інформація про мистецьку школу, вихованцем якої є сам художник, та, водночас, повідомляється про той художній осередок, який він формує своєю педагогічною діяльністю, зі своєю стилістикою та оригінальним баченням рішення актуальних для сьогодення творчих задач.

На ВЕБ-сайті художника-викладача може бути представлена мистецька школа у найширшому розумінні цього терміну як поняття історії мистецтва, під яким визначається: спільність та спадкоємність основних принципів формоутворення, конструктивних та технічних прийомів; об'єднання майстрів близьких за творчими устремліннями — світоглядом та світовідчуттям, творчим методом, манерою та технікою роботи. Цікавість для мистецького Інтернет-загалу становить поняття школа й у більш приватному, вузькому значенні стосовно категорій історичного типу мистецтва, художнього спрямування, стилю та течії. Поняття школи має власну багаторівневу структуру: у школи художників об'єднують за ознаками національної та етнічної приналежності, території, близькості до видатного майстра, роботи його майстерні або зв'язку з певним навчальним закладом. Багатозначність змісту терміна «школа» може бути яскраво потрактованою у віртуальному просторі бо у цьому вельми суб'єктивному визначенні, концентруються особистісні, індивідуальні характеристики творчості художника (ще більш конкретно-індивідуальними є визначення манери та техніки).

Після створення в 1995 р. у Полтаві осередку вищої художньої освіти, який першим доєднався до відомих мистецьких академій у Києві, Харкові та Львові, розпочався новий етап розвитку української мистецької освіти, пов'язаний з переформатуванням вже існуючих закладів та, що важливо, створенням нових

регіональних художніх шкіл вищого рівня, які презентують мистецькі особливості головних історико-етнокультурних регіонів країни [3; 6].

Оскільки нам належала ініціатива створення новітньої полтавської школи художньої кераміки, тож у 1994–1995 р. довелося опрацювати концепцію регіональної художньої школи вищого рівня, що функціонує в умовах новітньої незалежної України. Ця школа формує митця, здатного розвивати таку філософію художнього творення, що зберігає та збагачує національну культурну традицію в умовах глобалізаційних перетворень. Митець мусить володіти творчим методом, у якому інтегруються способи формотворення, що притаманні окремо архітектурі, скульптурі, графіці, малярству на основі всеохоплюючого принципу декоративності — органічного зв'язку кожного елементу композиції з довкіллям. Це майстер декоративно-вжиткового мистецтва, котрий також оперує засобами дизайну. Регіональна художня школа повинна увібрати досягнення місцевих ремісничих осередків, у яких збереглися вікові традиції українського декоративно-вжиткового мистецтва, розвиваючи принципи художньої організації середовища українських регіонів у контексті сучасної європейської культури. Була розпочата робота по розробці авторських методик викладання образотворчих дисциплін [4; 5].

Ініціатива полтавців знайшла відгук у багатьох освітніх осередках України, викладачі яких, використовуючи наш досвід, почали пошук власних шляхів професійної підготовки молодих митців, ґрунтуючись на творчих досягненнях майстрів свого краю [7].

Висновки. Результати цих освітніх процесів варті того, щоб бути представленими не лише на засіданнях та у публікаціях матеріалів різноманітних конференцій, але поширюватися шляхом розміщення на особистих інформаційних майданчиках — ВЕБ-сайтах, щоб всіляко стимулювати обмін актуальними мистецькими здобутками.

ВЕБ-сайт викладача образотворчого мистецтва повинен виконувати освітянську функцію, представляючи на своїх сторінках не лише авторські художні твори, але також надаючи можливість ознайомитися всім зацікавленим із оригінальним науково-методичним доробком педагога мистецтва, який у віртуальній формі стає доступним не лише для студентів та викладачів окремого навчального закладу, але поширюється мережею Інтернету всюди, де присутні новітні комунікаційні технології.

Література

1. Волков С. М. Еволюція художньої освіти // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв. — 2014. — №4-5. — С.46-49.
2. Кузнецова В. М., Шеверницька Н. М. Сучасні тенденції мистецької освіти // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв. — 2017. — №3. — С.15-19.
3. Перець О. О. Значення національного фактору у сучасному українському мистецтві // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті. Збірка наукових праць вузів художньо-будівельного профілю України і Росії. — Харків: ХХПІ, 1997. — № 6. — С. 63-64.
4. Перець О. О. Кафедра образотворчого мистецтва Полтавського національного

технічного університету імені Юрія Кондратюка // Полтавіка. Полтавська Енциклопедія [Текст] = Poltavika. Poltava encyclopedia: у 12 – ти Т. / голов. ред.. О.А. Білоусько; Центр дослід. іст. Полтавщ. Полт. обл. ради. — Полтава : ТОВ «АСМІ», 2015. — 755 + СХХVI с., іл., схеми. Т. 9: Образотворче та декоративне мистецтво = Fine Art and Decorative Art, кн. 1: А – Л = А – Л / упоряд. тому О.А. Білоусько, Ю.О. Самойленко, В.М. Ханко; редкол. тому: О.А. Білоусько (голов. ред.) та ін. — 2015. — С. 551–554.

5. Перець О. О. Розвиток формального композиційного мислення та використання етномистецьких традицій у сучасній українській регіональній школі декоративно-прикладного мистецтва // Становлення і розвиток етнодизайну : український та європейський досвід. Кн. 2 : зб. наук. праць / редкол. : гол. ред. М. І. Степаненко, упоряд. і відп. ред. Є. А. Антонович, В. П. Титаренко та ін. — Полтава : Полтавський літератор, 2012. — С. 113–118.

6. Перець О. О. Тенденції розвитку художньої творчості в умовах незалежної України // Миргородський керамічний технікум: історія, діячі, навчальний процес. Матеріали ювілейної наукової конференції. Миргород, 1996. — С. 32–34.

7. Перець О. О. Шляхи розвитку сучасної Української регіональної мистецької школи // Сучасні проблеми художньої освіти в Україні : зб. наук. праць [Електронне видання] / Ін-т проблем сучас. мистец. НАМ України ; редкол. : В. Д. Сидоренко (голова), А. О. Пучков, Л. А. Дрофань та ін. — К. : ІПСМ НАМ України, 2016. — Вип. 11 : Молоде мистецтво України : Сучасні вектори розвитку художньої освіти в умовах формування нової культурної реальності в суспільстві. — С. 66–68. — Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Spkho_2017_11-12_24 (дата звернення : 24.09.2017). — Назва з екрана.

8. Рудницька О. П. Педагогіка: загальна та мистецька: Навчальний посібник. — Тернопіль: Навчальна книга — Богдан, 2005. — 360 с.

9. Чурсіна В. І. Деякі аспекти формування творчої особистості // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв. — 2011. — №3. — С.155–157.

УДК 72.03:726

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВИНИКНЕННЯ СПОРУД ГРОМАДСЬКОЇ ОБРЯДОВОСТІ

Петров І.О.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

igorunuch@gmail.com

Актуальність теми. Дослідження споруд громадської обрядовості (крематоріїв) стає дедалі важливішим у контексті розуміння культурних, релігійних і соціальних трансформацій. Зростаючий інтерес до екологічних питань та сталого розвитку також підкреслює важливість дослідження даної теми. Крематорії є частиною траурного процесу, і їхній дизайн та функціональність можуть впливати на сприйняття смерті і трауру. Дослідження цих аспектів може привести до вдосконалення архітектурних рішень.

Мета. Мета дослідження полягає в аналізі технологічних та архітектурних аспектів крематоріїв протягом історії. Це включає в себе вивчення змін у будівельних матеріалах, конструкційних технологіях та дизайні споруд.

Методика та організація дослідження. Методика дослідження включає огляд наукових праць, монографій та статей, пов'язаних із спорудами громадської обрядовості, визначення ключових термінів, подій, що пов'язані з темою, вивчення архівних документів, офіційних джерел, які стосуються будівництва та функціонування споруд громадської обрядовості, аналіз старовинних фотографій, креслень, та інших архівних матеріалів.

Сучасні вчені загалом вважають, що справжня кремація, ймовірно, почалася в ранньому кам'яному віці (бл. 3000 р. до н. е.), ймовірно, в Європі та на Близькому Сході.

У пізньому кам'яному віці кремація почала поширюватися по Північній Європі, про що свідчать знахідки декоративних керамічних горщиків, які були особливо корисні серед слов'янських народів Західної Русі.

Сучасна кремація, як ми її знаємо, фактично почалася трохи більше століття тому, після років експериментів із кремаційними камерами, коли італійський професор Людовіко Брунетті нарешті вдосконалив модель і продемонстрував її на Віденській виставці 1873 року, рух кремації почався майже одночасно по обидва боки Атлантики. [1]

Одним з перших створених крематоріїв сучасної кремації можна назвати крематорій Уокінг – це крематорій у місті Уокінг, заснований у 1878 році, це був перший крематорій, побудований за індивідуальним замовленням у Сполученому Королівстві, і він тісно пов'язаний з історією кремації у Великій Британії. Протягом 1888 року було побудовано каплицю, зали очікування та інші функціональні зони. [2]



Рис.1. Крематорій у місті Уокінг. Велика Британія. 1878р.[3]

У маленькому містечку Німбурк, приблизно за 55 кілометрів на схід від Праги, розташований один із найбільш незвичайних зразків історичних крематоріїв. Побудований між 1922 і 1924 роками, це проста прямокутна головна будівля – парадний зал – з циліндричною передньою та задньою сторонами. Завдяки простим формам без орнаментів, низькій прямокутній основі та плоского нависаючого даху, ця споруда вражає глядача як вправа у дослідженні елементарної геометрії.



Рис.2 . Крематорій у місті Німбурк. Чехія. 1922-1924р.[4]

Висновки. Дослідження розкриває важливість впливу релігії та культурних традицій на архітектурно-просторове вирішення громадських обрядових споруд. Отже, дослідження історичних аспектів виникнення споруд громадської обрядовості відкриває багато важливих питань, які стосуються аспектів їх створення та можуть бути підставою для подальших наукових та практичних досліджень.

Література:

1. Веб-ресурс: <https://www.cremationassociation.org/page/HistoryOfCremation>
2. Веб-ресурс https://ru.wikibrief.org/wiki/Woking_Crematorium
3. Веб-ресурс <https://www.mikehigginbottominterestingtimes.co.uk/?p=3745>
4. Веб-ресурс <https://craace.com/2020/01/24/artwork-of-the-month-january-2020-the-nymburk-crematorium-by-bedrich-feuerstein-and-bohumil-slama-1922-24/>
5. Веб-ресурс <https://icf-worldwide.org/information/history-of-cremation/>

УДК 159.923.2:378.22-051

СВІТОВИЙ ДОСВІД МЕТОДІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ

Пидько М.О.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Ключові слова: цивільний захист, житлова забудова, сталий розвиток.

Анотація: представлений огляд та аналіз теоретичного та практичного досвіду країн з розвинутою системою цивільної безпеки, що склалася через об'єктивні причини: тривалий збройний конфлікт або загроза його спалаху, загроза терористичних атак, стихійні лиха. Включення об'єктів цивільної безпеки в структуру населених пунктів як вимушений крок в цих країнах включає в себе принцип сталого розвитку, економічну доцільність створення якісної житлової забудови.

Мета: виявити методи забезпечення цивільної безпеки в країнах, де ця сфера є розвинутою для сприяння формуванню вітчизняних принципів та прийомів формування житлової забудови з урахуванням вимог цивільної безпеки в містах України.

Метод дослідження: аналіз та порівняння доступної інформації про сферу цивільної безпеки в житловій забудові в країнах з передовим досвідом.

Виклад основного матеріалу: сфера цивільного захисту набула актуальності з початком повномасштабного вторгнення лютого 2022 року[1]. Значні руйнування та жертви серед цивільного населення стали підсумком деградації цієї галузі, що почалася на початку 90х років. Не дивлячись на те, що загроза війни стала явною з 2014 року рішучих кроків щодо вирішення проблем цивільної безпеки не було вирішено, через, зокрема дублювання та застарілість нормативно-правової бази у сфері оборони та неефективні концептуальні підходи у сфері оборонного планування[2]. Найбільшою проявою уваги держави в питаннях регулювання цієї сфери з точки зору будівництва та архітектури стала нова редакція Державних будівельних норм В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту»[3]. Ці норми встановлюють важливі вимоги та стандарти для проектування та будівництва захисних споруд, таких як укриття та бомбосховища, а також для реконструкції та капітального ремонту існуючих споруд цивільного захисту[4]. Актуальність ДБН полягає у тому, що вперше розроблені вимоги до проектування захисних споруд у складі закладів охорони здоров'я, закладів освіти, громадських будівель та житлових будинків[5].

При розробці проекту ДБН враховано міжнародний досвід воюючих країн з цього питання, зокрема досвід Ізраїлю («Правила цивільної оборони (специфікації для будівництва укриттів), 1990-57» «Правила цивільної оборони (технічні умови будівництва укриттів)» (2016 р.).

Найбільш розвинену сферу та безпеку цивільної безпеки в світі розвинула на своїй території держава Ізраїль[6]. З доповіддю на тему цивільного захисту у житловій забудові виступив Аркадій Забоклицький - провідний експерт конструкторського бюро «David Engineers», що спеціалізується на висотному будівництві, експерт по сховищам, захисним спорудам та відновленню будівель після бойових дій та консультанти уряду Ізраїлю, Інституту стандартів Ізраїлю для Двадцятого засідання Робочої групи з розробки Містобудівного кодексу України[7]. У доповіді була зазначена особливість проектування захисних споруд у цій країні – їх розташування враховує чимало факторів, серед яких розташування населеного пункту до перманентних епіцентрів протистояння з сусідами, орієнтація вікон по відношенню до них, будівництво нових громадських та житлових будинків з обов'язковою наявністю «кімнат безпеки», врахування наявності застарілого житлового фонду та перебудова його під актуальні національні стандарти цивільної безпеки[7,8].

На цьому засіданні було сказано, що досвід Ізраїлю спирається на досвід Швейцарії. Згідно офіційному порталю новин Швейцарії Swissinfo, Швейцарія може забезпечити в укриттях 114% населення країни, що складає більше 10 млн 140 тис. осіб[9]. Для порівняння наступні країни можуть забезпечити приблизно такий відсоток від населення[10]:

Швеція – близько 81% (8,44млн); Фінляндія – близько 70% (3,88млн); Австрія – близько 30% (2,69млн); Німеччина – близько 3% (2,49млн).

Можна стверджувати, що така значна забезпеченість сховищами зумовлена традиційною для цієї країни доктриною озброєного нейтралітету.

Саме будівництво схеми радіаційних сховищ почалося від 1960х років, коли будівельними нормами була затверджена обов'язкова наявність захисних споруд не тільки при будинках державної влади, школах, а також індивідуальних житлових будинків від 24 жовтня 1963 року[11].

І досі в цій країні більшість сховищ забезпечена необхідними запасами для довгого перебування в них. І хоча більшість таких приміщень переобладнані під інші функції влада країни контролює їх функціональність і перекладає відповідальність та витрати на підтримку сховищ на громадян[9].

Висновок: проблема існування національних держав, що перебувають на межі геополітичного протистояння потребує консолідації зусиль громадянського суспільства, належної нормативної бази будівництва, владних інститутів та органів нагляду. Послаблення контролю з боку держави призвело до чисельних жертв серед цивільного населення. Містобудівна та архітектурна діяльність має передбачати обов'язкову наявність сховищ у структурі забудови різних типів, потребує емпіричних розрахунків та значної уваги проектувальників та будівельників.

Література:

1. <https://www.ohchr.org/ru/countries/ukraine>
2. <https://www.president.gov.ua/documents/2402016-20137>
3. <https://e-construction.gov.ua/opublikovano-proekt-dbn-v22-52023-zahisni-sporudi-civilnogo-zahistu>
4. <https://e-construction.gov.ua/opublikovano-proekt-dbn-v22-52023-zahisni-sporudi-civilnogo-zahistu>
5. <https://amnu.gov.ua/derzhavni-budivelni-normy-v-2-2-5-2023-zahysni-sporudy-czyvilnogo-zahystu/>
6. <https://www.jpost.com/jerusalem-report/israel/living-under-the-rockets-roar>
7. <https://www.youtube.com/watch?v=dwAjz29wl6M>
8. <http://www.ebd.co.il/enr4.pdf>
9. <https://www.swissinfo.ch/fre/a-chacun-son-bunker/7485678>
10. <https://www.thelocal.se/20171101/why-sweden-is-home-to-65000-fallout-shelters>
11. <https://web.archive.org/web/20171006110917/https://www.letemps.ch/suisse/2016/08/15/entrailles-sonnenberg-monstrueux-temoin-guerre-froide>

УДК 796.012

ВИХОВАННЯ ТОЛЕРАНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ПЕРШОГО КУРСУ ЗАКЛАДУ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЦЬОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ САМОВРЯДУВАННЯ»

Попова Л.В.

здобувач вищої освіти

Національний технічний університет

«Дніпровська політехніка»

На початку ХХІ століття, з розвитком глобалізації та конфліктом між релігійними, етнічними та національними ідентичностями різних культур і етнічних груп, питання толерантності набуло особливої актуальності.

Формування громадянського суспільства неможливе без відповідного розуміння базових цінностей демократії. Однією з головних цінностей є цінність толерантності. Питання толерантності сьогодні є одним із центрових питань глобального та національного порядку. Складні соціальні та політичні умови нашої країни породили проблеми взаємної толерантності між членами суспільства. Загальний розвиток будь-якого суспільства, його перспективи політичної, економічної та моральної оптимізації базуються на освіті, яка моделює та реалізує актуальні соціальні проблеми.

Оновлення змісту освіти є вирішальною умовою формування системи цінностей і суспільних установок із сучасним суспільним значенням. Зі звільненням особистої свободи та розширенням кругозору долається синдром нетерпимості до будь-якого інакомислення. Толерантність стала важливою частиною суспільного духовного простору. Тому толерантність у процесі розвитку особистості має стати природною нормою, що визначає її спосіб життя, поведінку, мислення.

Утвердження демократичних засад безпосередньо пов'язане з самоврядуванням всіх сфер життя суспільства, особливо навчальних закладів фахової передвищої освіти, оскільки є одним із найефективніших засобів виховання толерантності у молоді. Наріжним каменем самоврядування є безумовна повага до людської гідності та заборона будь-якої дискримінації за ознаками раси, етнічного походження, національного походження, кольору шкіри, релігії, статі, віку, інтелектуальних чи фізичних обмежень, мови, сексуальної орієнтації чи соціального статусу.

Відповідно до положень Болонської декларації функція самоврядування розглядається як «барометр» соціально-економічних і політичних умов і важливий фактор розвитку суспільства та визначення потенційних лідерів, розвивання в них управлінських та організаційних здібностей та формування майбутньої інтелектуальної еліти, як лакмусової смужки суспільства в цілому. Особливо наголошується, що без вирішення проблеми самоврядування неможливо побудувати якісну європейську освіту та впровадження конкурентоспроможних фахівців й толерантних громадян.

Оскільки в наш час у суспільстві постала проблема толерантності, то слід зазначити, що поведінка студентів першого курсу закладу фахової передвищої освіти дедалі частіше стає такою, що нею дедалі важче керувати, спостерігаємо прояви неповаги до викладача та одногрупників, невмотивованність вчитися, безвідповідальність по відношенню до навчального процесу та й подекуди до свого життя, частішають випадки булінгу серед здобувачів освіти. Не ефективними стають традиційні інструменти впливу на здобувача освіти: негативна оцінка, спільні бесіди з батьками, з адміністрацією закладу освіти, вплив через студентський колектив тощо.

Саме тому формувати толерантне ставлення необхідно починати в середовищі молодого покоління, зокрема, засобами самоврядування.

Пошук новаторських прийомів, принципів, підходів з цілеспрямованої організації виховання толерантності стає одним із найважливіших завдань сучасної педагогіки.

Гострота та актуальність окресленої проблеми, її недостатня розробленість визначили тему цієї кваліфікаційно роботи **«Виховання толерантності студентів першого курсу закладу фахової передвищої освіти засобами самоврядування»**.

Об'єкт дослідження: процес виховання толерантності у першокурсників.

Предмет дослідження: засоби самоврядування у вихованні у першокурсників толерантного ставлення до представників інших національностей в умовах отриманні фахової передвищої освіти.

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці соціально-педагогічних умов ефективного впливу засобів самоврядування на виховання толерантності першокурсників до представників інших національностей у закладі фахової передвищої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Береговий Я.А. Актуальні проблеми впровадження толерантності в суспільно-державну і міжнародну практику // Педагогіка толерантності. – 2005. - № 4. – С. 12- 22.
2. Бех І.Д. Особистісно зорієнтоване виховання – нова освітня філософія // Педагогіка толерантності. – 2001. - № 1. – С. 58 -69.
3. Бистрицький Є. Конфлікт культур і філософія толерантності. – К.: Політична думка, 1997. – 508 с.
4. Гончарук Т.О. Формування міжособистісної толерантності підлітків та юнаків як напрям діяльності психологічної служби навчального закладу // Педагогічний процес: теорія і практика: збірник наукових праць / Відп. ред.. С. Сисоєва. – К.: Видавництво П/П «ЕКМО», 2004. – С. 329 – 338.
5. Грива О.А. Соціально-педагогічна модель формування толерантності у дітей та молоді в полікультурному середовищі // Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді: 36. наук, праць. - Київ Житомир: Вид-во ЖДУ, 2004. - Вип. 6. - Кн. 1. - С. 46-52.
6. Декларація принципів толерантності . -Педагогіка толерантності – 1999. - № 3/4. - 67 с.

УДК 159.923.2:378.22-051

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Похідня Б.А.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
bogdan20205@gmail.com

У контексті стрімкого розвитку технологій та постійних змін у бізнес-середовищі, проблеми інформаційного менеджменту на сучасних підприємствах набувають все більшого значення. Сучасні підприємства, розміщені в умовах нестабільного бізнес-середовища, повинні активно адаптуватися до нових реалій. Забезпечення ефективного управління інформаційними потоками стає стратегічно важливим завданням для досягнення конкурентних переваг та забезпечення стабільності.

Однією з ключових проблем інформаційного менеджменту є обробка та аналіз великої кількості даних. Споживачі технологій стають більш вимогливими, а підприємства повинні швидко інтегрувати нові технології в існуючі бізнес-процеси.

Інформаційний менеджмент стає не просто інструментом, а стратегічним рушієм для досягнення конкурентних переваг. Здатність ефективно адаптуватися до змін у середовищі, приймати обґрунтовані рішення та оптимізовувати бізнес-процеси визначає успішність підприємства.

Вирішення проблем інформаційного менеджменту вимагає впровадження передових технологій. Застосування хмарних сервісів, систем штучного інтелекту та блокчейн-технологій може значно полегшити обробку та зберігання інформації.

Ефективне управління інформаційними ресурсами залежить від кваліфікації кадрів. Інвестування в навчання персоналу стає необхідністю для забезпечення їхньої компетентності у сфері новітніх технологій та методів інформаційного менеджменту.

Отже, удосконалення інформаційного менеджменту є важливим етапом для забезпечення конкурентоспроможності підприємства. Впровадження сучасних технологій, оптимізація робочих процесів та розвиток кваліфікації персоналу допомагають підприємствам ефективно конкурувати в умовах динамічного бізнес-середовища.

Література:

1. Smith, J. (2020). "Information Management in the Digital Age." *Journal of Business Technology*, 15(2), 45-58.
2. Brown, A., & Jones, B. (2019). "Technological Solutions for Information Processing." *International Conference on Information Systems*, 112-125.
3. Johnson, M. (2021). "The Role of Human Resources in Information Management." *Journal of Organizational Development*, 28(4), 301-315.
4. World Economic Forum. (2018). "The Future of Jobs Report." Retrieved from <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>.

УДК 338.1

**КРИПТОВАЛЮТА Й СИСТЕМА «ХАВАЛА» ЯК ІНСТРУМЕНТИ
ФІНАНСУВАННЯ ТЕРОРИЗМУ**

Птащенко Л.О.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

lianaptaschenko63@meta.ua

До повномасштабного вторгнення РФ в Україну відмивання коштів, отриманих злочинним шляхом, та фінансування тероризму за допомогою нетрадиційних грошових інструментів, зокрема криптовалюти або хавали, не розглядалося на рівні державного управління, як загроза національній безпеці країни. Проте, присутність на українському фінансовому ринку неформальних кредитно-розрахункових систем типу хавали та криптовалют дозволяють безконтрольно з боку держави обертатися величезним грошовим потоком у тіньовому секторі, в тому числі направлятися на фінансування терористичних організацій або для вчинення протиправних, підривних дій колаборантами на контрольованій території. Тому сьогодні досить актуальним питанням є необхідність розроблення інструментарію, котрий дозволив би контролювати процеси переміщення грошових потоків за допомогою таких нетрадиційних фінансових інструментів.

На ці загрози доцільно було звернути увагу ще в 2014 році, коли активно здійснювалися перекази коштів в Україну з непідконтрольних регіонів, а також з боку країни-агресора. В основному відбувалася передача коштів з використанням криптовалюти з окупованих територій «ЛНР» та «ДНР», а також з російської федерації. Сам механізм фінансування тероризму не складний. Злочинці купують за готівку криптовалюту на території так званих «ЛНР» або «ДНР», а потім виходять на ринок криптовалюти в Україні та продають її вже на контрольованій території. Так отримуються грошові потоки, за рахунок яких фінансуються терористичні акції або вчинюються інші злочинні дії всередині країни.

Питання актуалізувалося після нападу терористичного угруповання хамас на Ізраїль. Хоча використання цифрових валют для фінансування терористичної діяльності залишається відносно низьким порівняно з традиційною фіатною валютою, важливо розуміти, як терористичні організації, такі як хамас, використовують технології блокчейну для збору та переміщення коштів. До спалаху чергового конфлікту між Ізраїлем і хамас у травні 2021 року терористи збирали незначні кошти на криптогаманці. А вже у липні 2021 року гаманці AQB накопичили понад 7,3 мільйонів доларів у різних криптовалютах, включаючи Bitcoin, Tether, Ether, Tron і Dogecoin. Такий раптовий приплив коштів спонукав Ізраїль вжити рішучих дій, замороживши активи, що зберігалися у 84 криптогаманцях, контрольованих терористами. Ці накази про заморожування продемонстрували здатність влади відстежувати та припиняти фінансування

тероризму в блокчейні, підкреслюючи прозорість криптоактивів як перевагу та вразливість для терористичних організацій [1].

Ризики, пов'язані з відстеженням криптовалюти у блокчейні, та водночас успіх у зборі коштів під час спалаху конфліктів спонукали хамас до пошуку альтернативних джерел фінансування. Саме такими джерелами може виявитися «хавала» (в арабській мові позначають вексель або посилку), оскільки вона не передбачає блокчейну, котрий по суті означає своєрідну книгу обліку всіх фінансових операцій [2]. Блокчейн – розподілена база даних, що зберігає впорядкований ланцюжок записів (блоків), котрий постійно довшає [3]. Кожен блок містить часову позначку, хеш попереднього блоку та дані транзакцій, подані як хеш-дерево. Особливістю системи «хавала» є те, що всі фінансові операції (переміщення з країни в країну грошей, цінностей, золота) виконуються без будь-яких документальних підтверджень – робота будується на довірі учасників процесу. Головною ланкою системи «хавала» є брокери, або хаваладари, які організовують перекази між країнами. При цьому фізично гроші не перетинають межі держави: відправник передає гроші брокеру в одній країні, отримує від нього таємний код, який потім одержувач в іншій країні повинен назвати своєму брокеру, щоб отримати еквівалент початкової суми в місцевій валюті. Розрахунки між брокерами здійснюються за кліринговою схемою. Точна кількість брокерів хавали, що працюють у світі, неможливо підрахувати – оцінки коливаються від 5000 до десятків тисяч [4].

У підсумку зазначимо, що анонімність і децентралізація описаних операцій ускладнюють відстеження та моніторинг потоків коштів, створюючи можливості для незаконної фінансової діяльності. Протидія «тіньовим банкам» хавали – вкрай складне завдання. А от публічний характер блокчейну дає можливість своєчасно виявляти та припиняти фінансування тероризму через криптовалюту. Важливу роль у зниженні ризику оброблення коштів, пов'язаних із терористичними групами, відіграють групи комплаєнсу. Вони повинні перевіряти криптогаманці та транзакції, використовуючи аналітичні рішення блокчейну, щоб виявити будь-яку потенційну причетність до фінансування тероризму. Застосовуючи жорсткі заходи відповідності, біржі можуть зробити внесок у загальну боротьбу з фінансуванням тероризму через криптовалюту. Використання блокчейн-аналітики та співпраця з громадянами сприятимуть більш ефективному відстеженню потоків коштів, замороженню незаконних активів та поверненню коштів, пов'язаних з терористичною діяльністю.

Література:

1. Кривенко П. Використання криптовалюти ХАМАСом: фінансування тероризму в епоху цифрових технологій. Центр досліджень армії, конверсії та роззброєння. URL: <https://cacds.org.ua>.
2. Дон Тепскотт, Алекс Тепскотт. «Блокчейн-революція». Переклад Ю. Григоренко, Г. Лелів. Львів: «Літопис», 2019. 492 с. ISBN 966-8853-58-6
3. Melanie Swan. Blockchain: Blueprint for a New Economy. 2015. 152 p. URL: https://www.academia.edu/44112222/Melanie_Swan_Blockchain

УДК 378.147

**ПРОБЛЕМИ ПОДОЛАННЯ СТУДЕНТАМИ ПЕРШОГО КУРСУ
ДИДАКТИЧНОГО БАР'ЄРУ ПРИ ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ**

Рассоха І.В., Рогова Н.Ю.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

innaolha@gmail.com

Актуальність проблеми. Питання адаптації зазвичай завжди було одним з основних для здобувачів вищої освіти першого року навчання, але в умовах декількох років навчання в дистанційному або змішаному форматі воно набуло певних особливостей.

Дослідженню проблеми адаптації студентів до навчання у вищих навчальних закладах приділялась увага таких дослідників як Панькович О., Левківська Г.П., Сорочинська В.С., Штифурак В.С., Ізбаш С.С. та ін.

Але в умовах наявності серед студентів-першокурсників значної кількості вступників, які закінчували навчання в середній ланці освіти дистанційно, перебуваючи за кордоном та паралельно навчаючись в місцевих закладах освіти, «коректив» війни (відсутність світла, ракетні небезпеки, повітряні тривоги, які порушують навчальний процес) до цих аспектів слід додати специфічні методологічні та психологічні фактори [1].

Мета дослідження. Розглянемо більш детально проблеми дидактичної адаптації студентів-першокурсників при вивченні вищої математики та зупинимось на неперервності процесу навчання в його змістовному та методичному контексті як способі подолання «дидактичного бар'єру».

Основними методами дослідження є педагогічне спостереження та експеримент.

Дидактична адаптація повинна підтримувати підготовку студентів до нових форм і методів навчання [2]. У зв'язку з цим на перший план, на нашу думку, варто поставити непевність та взаємозв'язок між навчанням у середній школі та вищих навчальних закладів. Неперервність освіти забезпечується наскрізною інтеграцією та є основою системності та цілісності набутих знань.

Незвичні дидактичні методи роботи у вищій школі часто нівелюють способи засвоєння навчального матеріалу, які напрацьовані першокурсником у середній ланці освіти. Лише через певний період студент засвоює і опановує нові шаблони навчання. Практика свідчить, що часто це стає причиною низької успішності та прогалинах у знаннях першокурсників. Тому, на нашу думку, необхідно максимально наблизити дидактичні методи навчання вищої математики у ВНЗ до методів викладання елементарної математики. Спочатку доцільно комбінувати їх, поступово збільшуючи відносну частку методів, що притаманні саме вищій школі. Особливу увагу слід приділити організації самостійної роботи студентів першого курсу, оскільки однією з головних задач ВНЗ є навчити вчитися. Самостійна робота — це сукупність дій студента у певних умовах, що

передбачають відсутність безпосереднього керівництва та допомоги з боку викладача, внаслідок чого має бути сформована самостійність як риса особистості та засвоєна певна сукупність знань, умінь та навичок [3]. При цьому потрібно постійно супроводжувати та контролювати роботу студентів (надавати «дорожні карти» до завдань, проводити проміжні консультації тощо), поступово збільшуючи частку роботи, виконаної студентом самостійно.

Наступною важливою ланкою є послідовність та неперервність у змістовному наповненні матеріалу, постійна опора на знання та приклади, що вивчалися в курсі елементарної математики. Наприклад, при вивченні методів розв'язування СЛАР доцільно почати із систем меншої розмірності та пригадати способи їх розв'язання, що вивчені учнями у школі (підстановки, додавання, графічний). Після цього розглянути нові методи (метод Крамера, матричний метод, метод Гаусса та Жордана-Гаусса) як логічне продовження та узагальнення раніше вивчених методів. На конкретних прикладах систем розмірності 2 на 2 продемонструвати за допомогою графічного методу умови сумісності системи та сформулювати теорему Кронекера-Капеллі. Суттєвим моментом є використання нескладних прикладних задач, що наочно демонструють теорію та слугують потужним мотивуючим фактором. Крім того, на багатьох спеціальностях варто пояснювати студентам способи розв'язання задач засобами комп'ютерної математики, що зробить навчання більш сучасним та корисним.

Останньою важливою ланкою є методи організації контролю знань. Для студентів першого курсу, на нашу думку, контроль знань з вищої математики повинен бути постійним: організація тестів, самостійних робіт, усне опитування тощо. Адже, математика ґрунтується на системності та послідовності знань: прогалини в попередніх темах суттєво утруднюють, а іноді унеможливають розуміння наступних тем. При цьому способи та методи контролю повинні бути максимально наближеними до шкільних. Наприклад, при вивченні СЛАР можна провести теоретичне тестування на знання основних понять та теорем та серію самостійних робіт на методи розв'язання.

Висновки. З метою максимальної адаптації студентів першого курсу та подолання ними «дидактичного бар'єру» при викладанні вищої математики викладач в своїй роботі повинен постійно орієнтуватися на базові знання з елементарної математики та форми і методи роботи, що притаманні для середньої ланки освіти, поступово наближаючи їх до методів вищої школи.

Література:

1. Березняк К.М., Накорчевська О.П., Васильєва О.А. Психологічні особливості адаптації студентів до навчання в умовах війни. Перспективи та інновації. Серія «Педагогіка», «Психологія», «Медицина». 2022 рік, №10(15). С. 401-411.
2. Дмитрук Л. Проблеми адаптації українських та іноземних студентів-першокурсників до авчального процесу. Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. 2019. Вип.2 С.32-38.
3. Буковська О.І., Стогній В.І. Особистісний аспект та особливості організації самостійного вивчення теоретичного матеріалу з математики старшокласниками та студентами ВНЗ // Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи. — Полтава.: Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції 2008.

УДК 378.14

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ТА ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНОСТІ У СИСТЕМІ ОСВІТИ

Родіна Ю.Д., Родіна Є.Д.

Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»

jalodari24@gmail.com

Актуальність Проєктна діяльність має за специфіку те, що це не разово створені і здійснені елементи. По суті виникнення проєкту як явища, що реалізується на теренах існування суспільства сучасності, проєктна діяльність припускає виникнення цілої низки створення і реалізації певних форм, адже проєкт це не просто індивідуальний продукт творчості окремої людини, це відповідь на запит розвитку суспільства, де сучасною освітою є індивідуалізована система, що поширює нові підходи, які одночасно розпадаються на окремі складові, що відповідають реалізації здійснення навчання окремої людини за її запитом, та при цьому реалізують загальну освітню систему, де варіабельність освітніх компонентів, таких як вибіркові освітні компоненти, неформальна освіта тощо, є складовою у загальній системі, що здійснюється як освіта.

Метою дослідження стало дослідити перспективи застосування проєктної діяльності як системи освіти.

Результати дослідження Існування проєктів у сучасній культурі та розвинена сітка проєктної діяльності як утворення явища грантів на здійснення грантових проєктів, включають певну систему у цій діяльності. Її елементами є:

- понятійні складові проєктної діяльності, де для здійснення покрокової програми від виникнення ідеї до її втіленні і реалізації у проєкті, через можливості, у тому числі отримання гранту треба пропрацювати такі складники як робочий план проєкту, кошторис проєкту, заявка грантового проєкту тощо (досить багато різних елементів),

- комунікаційна складова, що розкриває необхідність комунікації та зворотнього зв'язку у проєктах, адже над ними працює певна кількість людей,

- складова яка включає передумови створення конкретного проєкту, умови перебігу реалізації проєкту та перспективи подальшого розвитку – свого роду ретроспективно-проспективний ракурс здійснення проєкту,

- цільова складова, адже етапи реалізації проєкту завжди включають цілі, підцілі та їх узгодженість між собою,

- ресурсна складова, яка включає і кадровий ресурс, і матеріально-технічний, і енергетичний як силу задума і активності реалізації всіх етапів,

- комерційна складова, адже втілення проєкту означає обов'язкове фінансування, для сучасних культурних проєктів це вміння взяти грант для її забезпечення,

- системно-структурна складова, що дає можливість як установити зв'язки між усіма частинами, так і виявити систему у цій вибудові,

- і структурно-функціональна складова, що покаже дієвість усієї побудови відповідної системи реалізації культурного проєкту; та наскільки ця система у функціях, що виконуються, відповідає первісному задуму.

Застосування проєктів як системи інновацій у сучасній освіті допоможе завдяки залученню грантової діяльності розширити межі ментальних стандартів і дасть змогу реалізувати моделі сучасної освіти на певному рівні, адже система проєктів дає можливість всебічної реалізації – фінансової, медійної підтримки, залученню фахівців сучасного рівня.

Висновки. Сутність і структурність проєктної діяльності це втілення технології здійснення системи у процесі проєктування як вимога часу і нові можливості. Системне ж мислення є складовою формування і втілення інновацій і очищених поглядів у сфері як культурних, так і освітніх проєктів, що зробить їх дієвими і привабливими для суспільства розвинутого, освіченого і сильного у своєму прояві!

Література:

1. Плаксі Т.М. Формування цілісної людини – пріоритет суспільства і системи освіти // Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Ідеї академіка Вернадського та науково-практичні проблеми стійкого розвитку регіонів». Кременчук: КрНУ, 2011. С. 24-26.2.
2. Сурмін Ю.П. Аналітична діяльність: Посібник для аналітика неприбуткової організації. К.: Центр інновацій та розвитку, 2002. 96 с.
3. Психологія і педагогіка життєтворчості: Навч.-метод. посібник / Ред. рада: В.М. Доній (голова), Г.М. Несен (заст. голови), Л.В. Сохань, І.Г.Єрмаков (наук.ред.) та ін. Київ, 1996. 792 с.
4. Systems Thinking. Corporate Finance Institute. URL: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/management/systems-thinking/> (date of access: 22.11.2023).

УДК 378.147:72]:766-027.41

ЦІННІСТЬ НАВИЧОК РУЧНОЇ ГРАФІКИ В КОНТЕКСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ АРХІТЕКТОРІВ

Савченко Т.В., Макуха О.В., Лугова І.А.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
stv-26@ukr.net

Актуальною проблемою впродовж всього періоду існування архітектурної освіти є графічна підготовка студентів. Динамічні зміни концептуальних принципів освітнього процесу України, зміна стандартів та вимог до підготовки кваліфікованих спеціалістів викликають ряд питань до наповнення освітніх програм дисциплінами, які б забезпечували відповідність освітнім компетенціям. Наразі, є актуальним питання перегляду переліку та наповненості обов'язкових дисциплін у зв'язку зі зменшенням кількості навчального навантаження та зміною сучасних вимог до архітектурного проєктування.

Метою дослідження є виявлення значення базових дисциплін графічної підготовки студентів архітекторів в сучасній архітектурній освіті; обґрунтування того, як ручна графіка допомагає студентам архітекторам розвивати свої аналітичні та концептуальні здібності, а також удосконалювати навички вираження ідей через візуальне мистецтво.

Методика дослідження ґрунтується на міждисциплінарному підході до визначення цінності навичок ручної графіки в архітектурній освіті, що дозволяє розглядати це питання з різних перспектив, поєднуючи аспекти педагогіки, психології, мистецтва та самої архітектури. В ході дослідження проаналізовано досвід архітектурних ВУЗів України, відображений в наукових публікаціях [1, 2].

Впровадження новітніх досягнень науки та техніки, стрімкий розвиток комп'ютерних технологій та використання можливостей штучного інтелекту вимагає змін традиційних методик підготовки студентів архітекторів, оновлення методичної бази та розробки ефективних форм та способів навчання. Потреби та цінності сучасного суспільства ставить під сумнів доцільність використання ручної графіки в діяльності архітектора, а відтак і актуальність її використання в підготовці студентів архітекторів. Навички комп'ютерного моделювання та можливостей штучного інтелекту, дають швидкий результат в проєктуванні архітектурних об'єктів. Виникає певне нерозуміння, особливо у колі студентів, сенсу, мети та значення ручної графіки. Вільне володіння сучасними комп'ютерними програмами, вміння створювати 3D моделі та виконання якісної візуалізації робить випускників архітектурних ВУЗів конкурентоспроможними на ринку праці [3]. Поряд із цим, прогалини в графічній підготовці та в знаннях законів архітектурної композиції призводить до примітивності архітектурно-композиційних рішень, не спроможності архітекторів до концептуального мислення, генерації креативних ідей, гармонізації архітектурної форми та оточуючого середовища.

Важливим питанням є визначення цінності навичок ручної графіки в архітектурній освіті та впливу цих навичок на креативний процес архітектурного проєктування, їх спроможність втілювати концепції в форматі малюнку в контексті сучасних технологічних досягнень. По справжньому творчий задум, перша розробка ескізів, передача авторського, індивідуального почерку виконуються графічним методом. Рисунок це не лише мистецтво, але і наука, яка вчить виділяти і розуміти конструктивну основу, мислити образно, зображати пластичність форми на площині. Для точної, інформативної, продуктивної передачі графічного зображення на цій площині необхідне багатогранне вивчення зображуваних об'єктів – натури, навколишнього середовища. Така творча діяльність неможлива без образотворчих знань, засобів необхідних для графічного виконання зображень, основ побудови перспективи. Натурні зарисовки пам'яток архітектури, сучасних об'єктів сприяють розвитку нейронних зв'язків, вчать архітектора відчувати пластичність форми, оцінювати значення деталей, пропорції будівель і споруд. Відсутність емоційного змісту – головна проблема комп'ютерного ескізування. Архітектурний рисунок це засіб

професійної комунікації, модифікації креативних ідей проєктних рішень, який допомагає повною мірою розкрити задум архітектора.

Зазначимо кілька ключових аспектів цінності цих навичок в рамках міждисциплінарного підходу:

1. Розвиток творчого мислення: навички ручної графіки не лише служать інструментом візуалізації ідей, але й активно впливають на сам процес творчого мислення та концептуалізації і є засобом стимулювання творчого мислення студентів. Цей процес допомагає їм генерувати ідеї та втілювати їх у концепційних малюнках. Архітектурний рисунок являє собою спосіб формотворення від ескізу до реалізованого проєкту, стає своєрідним відбитком індивідуального творчого підходу (почерку), допомагаючи архітекторові виражати своє унікальне бачення архітектурного об'єкту чи концепції. Застосування ручної графіки також стимулює внутрішній пошук і трансформацію ідей, оскільки вона дозволяє студентам експериментувати з різними варіантами вигляду та форми. «Лише рука встановлює зв'язок між свідомістю та підсвідомістю», – стверджувала культова архітекторка сучасності Заха Хадід [4].

2. Сприяння розвитку просторового мислення: використання ручної графіки в архітектурній освіті сприяє визначенню та втіленню тривимірних концепцій, що має важливе значення для архітектурного проєктування.

3. Комунікація та представлення: ручна графіка надає можливість ефективної комунікації ідеї архітектора з іншими учасниками проєкту. Вона дозволяє студентам ефективно виражати свої думки та сприймати думки інших через мову образів, що може значно полегшити процес взаєморозуміння у командній роботі.

4. Інтеграція з технологіями: в контексті міждисциплінарного підходу також слід розглядати взаємодію ручної графіки з сучасними технологіями. Інтеграція традиційних методів засвідчує, що ручна графіка може бути поживним середовищем для розвитку новітніх технологій у сфері архітектури. Взаємодія ручної графіки з сучасними інструментами комп'ютерної візуалізації та проєктування, визначаючи синергію цих підходів у підготовці студентів.

5. Формування індивідуального стилю: важливо враховувати, що ручна графіка може сприяти формуванню індивідуального стилю кожного студента-архітектора, надаючи йому засіб самовираження та визначення власної художньо-архітектурної ідентичності.

Висновок. Цінність ручної графіки полягає у формуванні творчих, креативних, комунікативних навичок студентів, розвитку концептуального, абстрактного та аналітичного мислення, формуванні індивідуального творчого почерку творчої особистості архітектора. Збереження та подальший розвиток навичок ручної графіки в сучасній архітектурній освіті є важливим питанням в умовах сучасного розвитку архітектурної освіти.

Література:

1. Броннікова С.С. Місце базових дисциплін в сучасній архітектурній освіті. Сучасна архітектурна освіта. Етнологічні засади української архітектури. Матеріали XIII всеукраїнської наукової конференції 25 листопада 2021 року Київ: КНУБА, 2022. С. 20 – 22
2. Ремізова О., Новак Н. Історико-генетичний метод навчання архітектора композиційної творчості. Науковий вісник будівництва. Харків: ХНУБА, 2022. Т. 108 № 2. С. 4-11.
3. Макуха О. В., Савченко Т. В., Лугова І. А. Роль навчальної дисципліни «Основи об'ємно-просторової композиції» в формуванні концептуального мислення студента архітектора. Регіональні проблеми архітектури та містобудування. збірник наукових праць ОДАБА -2023 С. 361 – 369.
4. Лугова І.А., Лопушинський К. Можливості олівцевої графіки в контексті виконання робіт студента архітектора. Збірник наукових праць за матеріалами IV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, молодих учених і науково-педагогічних працівників «Архітектурний рисунок у контексті професійної освіти». Полтава : ПолтНТУ, 2018. С. 15 – 23.

УДК 796.412:378.091.8-057.875

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ОЗДОРОВЧОЇ АЕРОБІКИ ЯК ЗАСОБУ ПОЛІПШЕННЯ ФІЗИЧНОГО СТАНУ СТУДЕНТІВ

Синиця Т.О.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
sinicata@ukr.net

Згідно із Законом України «Про фізичну культуру і спорт» [3], фізкультурно-оздоровча діяльність, що спрямована на зміцнення і підтримку функціональних можливостей організму, відновлення працездатності різних категорій населення, і зокрема студенток, здійснюється у навчальній, виробничій та соціально-побутовій сферах.

Сучасні програми з оздоровчої аеробіки успішно впроваджуються в діяльність фізкультурно-оздоровчих груп, закладів вищої освіти, клубно-спортивних та спортивно-оздоровчих об'єднань, що функціонують на базі закладів освіти, підприємств і організацій, а також в якості фітнес-клубів і центрів здоров'я [4]. Як зазначають науковці [1, 3] заняття з оздоровчої аеробіки можуть здійснюватися самостійно або під керівництвом спеціаліста у неформальних групах за місцем проживання чи масового відпочинку, у спеціальних рекреаційних місцях (бази відпочинку, профілакторії, лісопаркові зони, туристичні бази тощо). На нашу думку, оздоровча аеробіка, спеціально організована у рамках групових або індивідуальних (персональних) занять, спрямована на задоволення різних фізкультурно-спортивних та оздоровчих інтересів широких верств населення і орієнтована здебільшого на оздоровчо-кондиційний результат.

Численними дослідженнями [2, 4] доведено, що в процесі занять оздоровчою аеробікою, які користуються популярністю у студенток, покращуються показники фізичних якостей, функціонального стану, розумових

процесів (пам'яті, уваги), працездатності, спостерігаються позитивні зрушення емоційної сфери, психічних станів (надмірне збудження, перевтомлення), зростових показників.

Узагальнення напрацювань учених [1, 3, 4] дозволяє стверджувати, що оздоровча аеробіка впливає на всі системи організму людини, зокрема кровообігу, респіраторну, опорно-руховий апарат (м'язи, кістки, суглоби, зв'язки і сухожилля), травну, нервову, ендокринну, імунну, лімфатичну, репродуктивну, покривну тощо.

Водночас аналіз науково-методичної літератури, узагальнення досвіду роботи провідних зарубіжних і вітчизняних фахівців щодо впровадження оздоровчої аеробіки серед жінок молодого віку засвідчив, що важливим чинником залучення до занять студенток є ефективні сучасні програми, які сприяють покращенню зовнішнього вигляду, підвищенню працездатності, зниженню емоційної напруги та психічної перевтоми [4].

Відомо, що аеробіка – це тривалі вправи середньої інтенсивності, при яких організм достатньою мірою споживає кисень [1]. У дослідженнях обґрунтовується положення, що техніка рухів охоплює такі види вправ, як підскоки й підскакування, рухи з різних положень, хвилеподібні рухи корпусом, плечима, руками, переступання, перебіжки, підйоми на носки, рухи стегнами. У заняттях широко використовується хореографія рук, сполучені елементи (зупинки, збій ритму), а також переміщення, повороти, стрибки, біг. Багато рухів запозичено з народних танців (самба, мамба, меренга тощо), відтак заняття аеробікою містять у собі елементи різних танцювальних культур: балету, танго, джазу, стріту, хіп-хопу. Заняття як правило, складається з розминки, основної й заключної частин. Звуковий ритм впливає на психічну сферу людини своєю музичністю. Єднання ритму рухів та ритму музики має велике емоційне та м'язове задоволення. Музика підказує рухи, а рух у свою чергу, допомагає зрозуміти музику та виразно передати її через створення музично-ритмічного образу. Саме у таких рухах зливаються тіло і дух [1]. Водночас оздоровча аеробіка найбільш повно відповідає фізіологічним та психологічним особливостям жіночого організму. Задоволення від ритмічних рухів та вправ супроводжується значними фізіологічними змінами в організмі, поліпшенням дихання, кровообігу серцево-судинної системи. Такі заняття збуджують нервову систему і пов'язані з інтелектуальними та вольовими процесами [4].

Отже, заняття аеробікою забезпечують, у першу чергу, швидкий темп рухів, зумовлений музичним ритмом; по-друге, підвищення амплітуди рухів рук, ніг та тулуба із включенням у роботу багатьох м'язових груп.

У ході наукового пошуку встановлено, що в сучасних умовах розвитку фітнес-індустрії існує чимало методик використання різних видів аеробіки з оздоровчою метою, які довели свою ефективність у роботі зі студентками [1].

Література:

1. Пантік В. Структура та рівень рухової активності студентів закладів вищої освіти / В. Пантік // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. – № 3(43). – 2018. С. 99–107.

2. Про затвердження Стратегії розвитку фізичної культури і спорту на період до 2028 року (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1089-2020-%D0%BF#Text>).

3. Про фізичну культуру і спорт: Закон України (<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3808-12>)

4. Синиця С. В. Оцінка готовності майбутніх тренерів до використання фітнес-технологій у професійній діяльності / С.В. Синиця, Т.О. Синиця, О.К. Корносенко // Фізичне виховання та спорт : збірник наук. пр. – 2021. – № 4. С. 65-71.

УДК 711.557

ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ЗОНУВАННЯ НАСЕЛЕНИХ ТЕРИТОРІЙ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЦЕНТРІВ В СТРУКТУРІ МІСТА

Степаненко І.А.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ira.stepanenko87@gmail.com

Останнім часом проблеми зонування викликають все більший інтерес як серед науковців так і з боку держави. Зонування в нашій країні, як предмет наукових пошуків став використовуватися відносно недавно. В цій області відомі праці: А.І. Ріпенко, М.В. Євтушенко, Є.А. Самойленко, Н.С. Ісаченко, В.М. Правдюк, І.В. Ігнатенко. Проте, ґрунтовних комплексних досліджень, особливо з питань зонування у містобудівному аспекті, не проводилося.

ДСТУ-Н Б Б.1.1-12:2011 обґрунтовує поняття зонування, як встановлення територіальних зон в межах населеного пункту з визначенням відповідних видів використання території, об'єктів нерухомості та встановленням містобудівного регламенту [1].

За твердженням М.С. Федорченка, зонування – це перехід до територіального підходу, який розглядає земельні ресурси не як сукупність ділянок, рішуче виділених одна від одної межами, а як єдине ціле [2]. Зонування слід сприймати не просто як метод упорядкування і порівняння просторово розподіленої інформації, а як цілком об'єктивний процес.

Функціональні зони – це спеціалізований простір, призначений для виконання певного виду або комплексу видів діяльності, таких як: праця, побут, відпочинок.

Планувальна структура та функціональна організація характеризує міський організм в єдності взаємозв'язків різних його частин або елементів. Саме взаємні пов'язання, інтеграція територіальних складових міста в єдине утворення є його найхарактернішою ознакою, виходячи зі створення найкращих умов праці, побуту й відпочинку населення, планувальна структура міста означає розміщення на його території зон для виробництва, житла, громадських центрів і відпочинку, зв'язку між ними і структурною організацією кожної із зон.

Логістика є важливою складовою для роботи кожного підприємства, відповідно успішна реалізація логістичної концепції напряду залежить від

створення відповідної логістичної інфраструктури. Форми і методи логістики, найбільш повно відповідають завданням глибокої та всебічної інтеграції виробничо-господарської діяльності та пошуку раціональних управлінських рішень на різних етапах і рівнях управління виробництвом [3].

Логістична інфраструктура забезпечує органічну єдність і ефективне функціонування всіх матеріальних потоків. По суті вона «створює каркас, на якому будується система логістики і її робота».

Алгоритм формування конфігурації логістичної системи розподілу продукції враховує різні варіанти забезпечення поставок: транзитну і складську. Визначення координат логістичного центру є одним найбільш важливим питанням, як в теорії проектування логістичних центрів, так і в практичній логістиці.

Аналіз включає обробку наступних даних: перелік всієї продукції, оброблюваної і зберігається на складі; місця розташування основних споживачів; транспортні тарифи; тимчасові параметри доставки, циклу виконання замовлень; витрати на складування (тарифи на складування у разі використання оренди складу); рівні запасів по місцях передбачуваної дислокації і системи контролю та поповнення запасів; капітальні вкладення;

Крім зазначеної інформації при проектуванні розподільної системи буде потрібно відомості, що дозволяють оцінити фактори, що впливають на вибір місця розташування складу, такі як: близькість до ринків збуту; наявність конкурентів; близькість до ринків постачання; рівень життя населення; ставки заробітної плати; наявність діючих транспортних комунікацій. Перевага віддається ділянкам, розташованим на головних (магістральних) трасах. Велика кількість транспортних засобів, які обслуговують вхідні та вихідні матеріальні потоки, вимагає достатньої площі для паркування, маневрування та проїзду. Відсутність таких площ призведе до заторів, втрати часу клієнтів (можливо, і самих клієнтів).

Висновок: Логістика прив'язана до комунікаційних елементів міста, відповідно в залежності від їх значущості визначається місце розташування логістичних центрів певної потужності. Великі логістичні центри зазвичай розташовані на окраїнах міст на перетинах основних автошляхів, що забезпечує безперебійний доступ великогабаритного транспорту. Середні логістичні центри розташовуються в межах міст та районних центрів. Малі логістичні центри розташовуються поблизу точок збуту в залежності від потреб споживача.

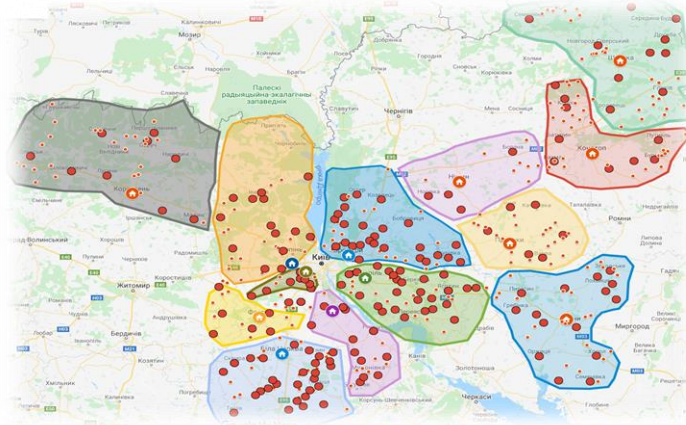


Рис.1 Схема розташування логістичних центрів

Література:

1. ДСТУ-Н Б Б.1.1-12:2011. Настанова про склад та зміст плану зонування території (зонінг), затв. Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 15 грудня 2011 р. № 345. Видання офіційне. – Київ, 2011.
2. Федорченко М. С. Зауваження до проекту Закону України «Про зонування земель» [Електронний ресурс] / М. С. Федорченко // Сайт ІРЦ «Реформування земельних відносин». – Режим доступу: <http://www.myland.org.ua/userfiles/file/MLzoning.doc>.
3. Логістика [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studme.com.ua/1584072014244/logistika/logistika.htm>.

УДК 323.2:327

ВПЛИВ НАУКИ НА РОЗВИТОК СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА

Титаренко Л.М.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
titarenkolm@gmail.com

Важливою особливістю розвитку сучасного суспільства є стрімко зростаюча роль науки, вплив якої опосередковується через нову техніку, технології, планування й управління. Експерти в більшості визначають науку як особливу динамічну систему знань про навколишній світ, закони природи, суспільства та мислення людини. Ці процеси залишаються актуальними і потребують постійного дослідження.

Українська наука зараз переживає переломний етап. За 10 останніх років (з 2010 р. по 2020 р.) реальні обсяги наукових досліджень і розробок в Україні скоротилися на 45%, а чисельність дослідників – більш, ніж вдвічі, на 62%. Україна увійшла до числа країн з найменшою концентрацією дослідників – 11 осіб на 10000 населення проти 55 в країнах Європи та ОЕСР [1]. А за час війни постраждала також і наукова інфраструктура.

Водночас соціально-економічні виклики, які має Україна в умовах воєнного стану вимагають вибудувати нову систему взаємовідносин науки і суспільства, підвищити її значимість як у науково-технічному прогресі та інноваціях, так і в посиленні обороноздатності країни, формулюванні національних стратегій розвитку, воєнних доктрин. Доцільним є розширення міжнародної співпраці в науковій сфері.

Так за результатами співпраці з іноземними партнерами у 2023 році різноманітна підтримка сферам освіти та науки України здійснювалась у рамках понад 160 проєктів і програм із загальним обсягом фінансування близько 1,2 млрд євро. Загалом відгукнулися більш ніж 50 організацій та урядів іноземних країн, серед яких спеціалізовані структури ООН, органи ЄС, уряди країн, міжнародні громадські організації [2].

Нагромадження загальної суми знань впливає на структуру науки і вимагає все більшого поділу праці між ученими. Суттєве значення мають гуманітарні і суспільні науки, що формують методи пізнання, логіку та ґносеологію. Розвиток науки це безперервне вироблення нових знань, котрі адекватно відображають реальність, та монтування в уже існуючу систему знань, що слугують розумінню та перетворенню суспільства. Аналітики доводять, що характерні особливості розвитку науки – це систематичний і раціональний характер її методів та сфер застосування; спадкоємність передачі наукових знань у процесі формування і відтворення кадрів.

Наука як соціальне явище виражає сутнісні інтереси людства, виступає потужним інтелектуальним засобом пізнання і освоєння дійсності, безпосередньою продуктивною силою в розвитку сучасної цивілізації. Водночас наука вже проникла в такі глибини суспільства, що кожний подальший свій крок вперед учені повинні погоджувати з інтересами людини і робити це неодмінно свідомо, виявляючи високе почуття соціальної відповідальності.

Так сучасні процеси глобалізації внесли певні корективи в роль людини, яка сьогодні є засобом для досягнення економічних, політичних, ідеологічних, соціальних та культурних цілей. Це негативно впливає на розвиток особистості, оскільки відбувається процес мінімізації людського фактору.

Наразі наукова діяльність здійснюється в певній системі відносин, в певних формах організації і управління, орієнтованих на забезпечення постійного процесу приросту знань і їх використання на практиці. У ході наукової діяльності здійснюється взаємодія людей, відповідальних за генерування знання, причому типи взаємодії залежать від конкретних соціокультурних умов та обставин.

Тому впровадження інновацій у сучасних умовах повинно визначатись етичними правилами, які зроблять цей процес безпечним та прийнятним для сучасного суспільства. До основних етичних принципів втілення інноваційних досягнень аналітики відносять: дотримання балансу між прагненням отримати прибуток від впровадження інновацій та соціальною справедливістю; неприпустимість надмірного контролю за життям людини та суспільства за

допомогою новітніх технологій; зменшення негативного впливу інноваційних розробок на довкілля та здоров'я людини.

В ХХІ столітті є небезпека того, що людина поступово переходить на підтримання мозкової активності технологічними засобами прогресу опрацьовуючи інформацію, яку черпає з глобальної інформаційної бази – Інтернету. У свою чергу скорочується кількість інноваційних ідей і самостійних розумових процесів, і людство в основній масі виступає пасивним інформаційним споживачем.

Учені аналітики зауважують, що прибуток від комерціалізації інновацій повинен бути каталізатором економічного розвитку, а не ірраціональним бажанням суб'єкта господарювання. Впроваджуючи інновацію, необхідно усвідомлювати соціальний ефект від її втілення. Інновації можуть бути шкідливими, умовно-нейтральними чи корисними для довкілля, вони можуть бути прийнятними або сумнівними з етичної точки зору. Якщо прибуток стає єдиним критерієм комерціалізації, то результати інноваційної діяльності можуть бути цілком непередбачуваними.

У цілому, підтримуючи роль розвитку науки країни, слід акцентувати увагу на відповідальності держави за стан національного освітнього та науково-технологічного потенціалів й вироблення заходів державної політики щодо збереження органічного взаємозв'язку цих процесів, а також заохочувати національний бізнес в інтересах спільного використання наукових досягнень різними стейкхолдерами для відновлення та розвитку економіки.

Література:

1. Структурні реформи, які здатні змінити Україну. RUL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/05/31/687649/>

2. Освіта і наука України в умовах воєнного стану. інформаційно-аналітичний збірник. RUL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/serpneva-konferencia>

УДК 727.1

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ МЕРЕЖІ СІЛЬСЬКИХ ШКІЛ

Тишкевич О.П.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія
Кондратюка»

olgatyshkevych3639@gmail.com

В умовах реформи освітньої галузі, яку Україна продовжує у період повномасштабної війни, виникає потреба в удосконаленні мережі та будівель закладів загальної середньої освіти. [1] У загальній кількості таких закладів сільські школи складають дві третини (11,3 тис.). У 2021 році в Україні за підрахунками Інституту освітньої аналітики 1,1 мільйона учнів навчались у сільській місцевості. Переважна більшість сільських закладів загальної середньої освіти мають малу наповнюваність. [2] Заклади загальної середньої освіти малої наповнюваності вирізняються більшою вартістю навчання,

відсутністю достатньої кількості кваліфікованих педагогів, методичною ізоляваністю вчителів, неможливістю вибору учнем індивідуальної освітньої траєкторії, недостатньою соціалізацією учнів. Розбудова у країні мережі освітніх закладів покликана зменшити нерівність між учнями з сільської місцевості та учнями великих міст. Сьогодні формування ефективної системи освіти є першочерговим завданням органів місцевого самоврядування, а забезпечення належного рівня надання послуг населенню, зокрема освітніх - головною передумовою спроможності територіальних громад. [3]

Метою дослідження є визначення тенденцій формування мережі сільських шкіл.

Методичний алгоритм наукового дослідження складається з етапів:

- аналіз передумов формування мережі закладів загальної середньої освіти у сільській місцевості;
- визначення прийомів організації мережі сільських закладів загальної середньої освіти.

Вихідними умовами функціонування системи шкільного обслуговування у сільській місцевості є законодавчо закріплені положення щодо цілісності і наступності системи освіти; обов'язковості повної загальної середньої освіти; єдності навчання, виховання та розвитку; доступності для кожного громадянина всіх форм і типів освітніх послуг, що надаються державою. [4,5]

Планування системи освіти у сільській місцевості доцільно здійснювати на основі заходів, що ґрунтуються на принципі кооперації ресурсів. [6] В умовах сільських населених пунктів України заходи на основі концентрації ресурсів, які передбачають ліквідацію закладів загальної середньої освіти, не в повній мірі вирішують проблему ефективності шкільної мережі. За умов дотримання нормативного часу доступності у більшості територіальних громад таких областей, як Полтавська, Чернігівська, Харківська, Сумська, зі значною кількістю малих і середніх сіл, укрупнення шкіл не досягне очікуваного економічного ефекту, тому що частка шкіл з малою кількістю учнів буде великою. [7]

Внаслідок скорочення кількості закладів культурно-побутового обслуговування сільська школа виконує роль центру розвитку сільського соціуму та його духовного життя. Функціонування закладу загальної середньої освіти як соціокультурного центру покращить соціально-культурне обслуговування сільської місцевості, населені пункти якої не мають відповідних культурно-побутових закладів. [7]

В умовах обмеженості фінансових, кадрових, матеріальних ресурсів є доцільним організовувати шкільну мережу на основі формування освітніх округів й інтеграції закладів культурно-побутового обслуговування, розвиток закладів загальної середньої освіти, які запроваджують різновікове навчання. [8]

Література:

1. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. Указ Президента України / Режим доступу : \WWW/ URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> – 28.07.2023 р. – Назва з екрану.

2. Загальна середня освіта в Україні у 2022 році / Режим доступу : \WWW/ URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> – 28.11.2023 р. – Назва з екрану.
3. Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 роки. Кабінет Міністрів України, Постанова від 5 серпня 2020 р. № 695, Київ / Режим доступу : \WWW/ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF#Text> – 28.07.2023 р. – Назва з екрану
4. Про національну доктрину розвитку освіти: Закон від 17.04.2002 / №347/2002/ Режим доступу : \WWW/ URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/347/2002> – 28.11.2023 р. – Назва з екрану.
5. Нова українська школа. Дорожня карта реформи базової та профільної школи [Текст] / Вакуленко Т., Гриневич Л., Лінник О. та інші; за заг. ред. Л. Гриневич. – АКМЕ ГРУП, 2021. – 46 с.
6. Ковальська Г.Л. Містобудівні основи розвитку мережі дошкільних та загальноосвітніх навчальних закладів [Текст]: дис. . док. архіт / Г.Л. Ковальська. – К., 2016. — 339 с.
7. Тишкевич О.П. Архітектурно-планувальна організація сільських малокомплектних шкіл [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. архіт.: 18.00.02 / О.П.Тишкевич. – К., 2010. – 21с.
8. Методичні рекомендації з проектування закладів загальної середньої освіти/ В.В. Куцевич, Б.М. Губов, О.П. Тишкевич та ін.за загал. ред. В.В. Куцевича – К.:ПАТ «КИЇВЗНДІЕП», 2017. – 140с.

УДК 796.012.2:796.325

ПРОБЛЕМА ВЗАЄМИН ТРЕНЕР – СПОРТСМЕН

Уткір Толіпов

Ташкентський державний педагогічний університет імені Нізамі, Узбекистан

alexbeznosyuk57@gmail.com

Порозуміння - термін соціальної психології і відноситься до групової діяльності. Основою взаєморозуміння виступає спільність інтересів, близьких та віддалених цілей, поглядів, воно передбачає пізнання одне одного. На стадії заняття спортом це добре узгоджується. Звичайно, абсолютний збіг інтересів, цілей навряд чи можливий. Спортсмен мріє про спортивні результати, це потрібно і тренеру. Після освоєння основних елементів техніки (це 1-2 розряд) його починає цікавити процес функціональної, технічної підготовки. Досягнувши певних вершин у спорті, спортсмен виробляє власний погляд на заняття спортом – на планування та зміст тренувальної роботи, рівень спортивних домагань, місце та значення спорту в особистому житті. У міру дорослішання, зростання спортивних результатів та формування власного погляду звужується сфера спільності інтересів, на це накладаються ще й особистісні особливості тренера та спортсмена. У взаємовідносинах важливу роль починає відігравати взаємоприйняття, т. е. прийняття тих особливостей протилежної боку, які дуже влаштовують, заради досягнення головної мети спільної чи, зрештою, колективної діяльності – спортивного результату.

У спорті найвищих досягнень досить виражений процес зміни тренера. Одна річ, коли це відбувається за об'єктивними обставинами – перспективний

спортсмен переїжджає до спеціалізованого центру підготовки (у тому числі й закордонного), в ігрових видах – з переходом до іншої команди, з потраплянням до збірної тощо. І інша річ, коли тренер передає не дуже перспективного спортсмена (на його думку) іншому тренеру, коли у групі є явний лідер і тренер сконцентрований на ньому (інші спортсмени це бачать), коли у тренера кілька спортсменів-конкурентів, коли, нарешті, взаємини між тренером та спортсменом дійшли до неприйняття.

Ось типові форми взаємовідносини тренера та спортсмена. Тренер працює з перспективним спортсменом уже 5–7 років та більше. Спортсмен у технічному плані високо підготовлений, досяг у спорті певних успіхів, має своє бачення того, «що і як» робити. Тренер упродовж усіх цих років зберігає з ним взаємини «вчитель-учень». Оскільки об'єктом діяльності як тренера, і спортсмена є сам спортсмен, настільки визначальною умовою успішності діяльності спортсмена буде реалізація саме його потреб і мотивів. Запорука успішності діяльності спортсмена та тренера - це розуміння останнім актуальних мотивів спортсмена на даному періоді спортивної кар'єри. Спортсмен під керівництвом тренера росте у плані фізичного розвитку та зростання спортивних результатів, він розвивається як особистість, стає професіоналом у сфері свого виду спорту. Це має накладати відбиток на взаємини між ними. Ієрархічна структура взаємовідносин послідовно повинна переходити в горизонтальну (за постійної функції тренера як керівника їхнього колективу): • на початкових етапах заняття спортом взаємини будуються за принципом «тренер – вчитель – вихователь – наставник»; • на етапі спортивного вдосконалення – «тренер та спортсмен – колеги»; • на етапі спортивної майстерності – «тренер – консультант». Нерозуміння тренером змін, що відбуваються зі спортсменом у міру його розвитку як особистості, неприйняття спортсменом установок тренера щодо їхньої спільної діяльності ведуть до напруженості, дратівливості, конфліктності взаємин і як наслідок до розриву відносин, переходу до іншого тренера. Відомі випадки, коли тренером стає чоловік, друг/подруга чи спортсмен продовжує тренуватися самостійно.

Окреме питання взаємин – підготовка до змагань. Як би не говорилося, що тренер не може бути психологом свого спортсмена, саме тренер, його поведінка, слова та інтонації, з якими вони вимовляються, завдання та установки виявляються тими факторами, які можуть призводити до психологічного зриву спортсмена. Тренер у нашій російській дійсності, як і раніше, радянської, керується головним принципом – «треба». Величезна кількість раптових контрольних стартів, які заздалегідь ніяк не обумовлювалися, планування спортивного результату на конкретні змагання часто «ламають» спортсменів. З комерціалізацією спорту ситуація змінилася, залежність заробітку тренера від спортивного результату спортсмена змінює ситуацію взаємин між ними. Необхідно розуміти, що незалежно від ієрархічності структури взаємин, саме на тренері лежить функція управління їхньою спільною діяльністю. Тренер

відповідає не лише за елементи спортивної підготовки спортсмена, він повинен мати чітке уявлення про особистісні та мотиваційні складові спортсмена. Саме на цій основі можливе знаходження спільності інтересів та критеріїв спільної діяльності. Більше того, тренер своєю поведінкою, формами спілкування, прийняття/неприйняття особливостей поведінки спортсмена впливає формування особистості останнього.

УДК 378.147-048.78:004.031

МОДЕРНІЗАЦІЯ ОСВІТИ У ВИЩІЙ ШКОЛІ ЗАСОБАМИ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ

Тур О.М.

Національний університет

«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

l.oksanetur@gmail.com

Сьогодні важко переоцінити значення вищої освіти в становленні й розвитку особистості людини. Найважливішою передумовою формування інтелектуального, висококваліфікованого фахівця, активного, ініціативного учасника культурного, політичного, економічного життя сучасного суспільства є рівень його освіченості.

У доповіді Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти в Україні зазначено, як змінилася якість надання освітніх послуг у 2022-2023 рр. «Більшість респондентів, 47,45 %, вважають, що вона не змінилася; 38,27 % оцінили її як таку, що трохи погіршилася, 10,39 % – суттєво погіршилася, 3 % – як таку, що трохи покращилася. Тобто, 48,5 % вважають, що якість освіти погіршилась, що фактично дорівнює відсотку респондентів, які не бачать змін у рівні якості освіти (47,45 %)» [1, с.5]. З метою вдосконалення освітнього процесу у вищій школі, 21.11.2023 р. Верховна Рада України прийняла Постанову [2], за якою: заочна та вечірня форми будуть замінені дистанційною; вибір студентами спеціальності у межах широкої галузі відбуватиметься після опанування ними 60-120 кредитами ЕКТС; студенти-контрактники регулюватимуть термін свого навчання; мінімальний обсяг аудиторних занять чітко зафіксують, а відсоток вибіркових дисциплін залежатиме виключно від спеціальності.

Водночас актуальним питанням вдосконалення системи вищої освіти залишається пошук релевантних засобів, які б дозволяли сконцентруватися на творчих завданнях, що потребують винахідливості, креативності мислення, на взаємодії з іншими людьми тощо.

Мета – дослідити інтерактивні методи навчання як дієвий засіб вдосконалення освітнього процесу у вищій школі.

Метод (з грец. *methodos* – шлях пізнання, спосіб знаходження істини) – це впорядковані способи взаємопов'язаної, цілеспрямованої діяльності педагога й студентів, спрямовані на ефективне розв'язання навчально-виховних завдань.

Інтерактивні методи передбачають навчання у співпраці (викладач і студенти взаємодіють один з одним). Інтерактивні методи навчання поділяємо на неімітаційні та імітаційні (ігрові та неігрові). До не імітаційних методів відносимо: *лекцію-бесіду*, яка допускає викладення студентами свого бачення з певної проблеми. Так утворюється підґрунтя для обміну думками. Лектор виступає і як інформатор і як співрозмовник, що спрямовує хід діалогу зустрічними питаннями. Якщо лектор зуміє так поставити питання, щоб зумовити зіткнення думок і відповідно пошук аргументів, поглиблений аналіз проблем, організує спір, то відбудеться *лекція-дискусія*; *лекцію-конференцію*, яку проводять за схемою наукових конференцій (складається із системи доповідей, що підвищує роль самопідготовки й дозволяє виявити резерви науково-педагогічних кадрів); *лекцію прес-конференцію*, що проводиться у вигляді відповідей лектора на запитання студентів, які вони ставлять у письмовій формі на початку заняття. На момент самого заняття студенти мають опрацювати тему, а викладачу ставлять питання, на які не знайшли відповіді; *лекцію екскурсію*, яка передбачає відвідування установ, підприємств, організацій, де сама обстановка стає своєрідною наочністю, яку неможливо відтворити в умовах закладу освіти; *проблемну лекцію*, що є апробацією багатоваріантних підходів до рішення представленої проблеми. Викладач може поставити проблему і продемонструвати можливі шляхи розв'язання. Або використати частково-пошукові методи, спонукаючи студентів до пошуку можливих варіантів розв'язання проблеми. Піком проблемного навчання є евристичні методи, коли студенти самі виокремлюють проблему і демонструють власні варіанти розв'язання; *лекцію із заздалегідь запланованими помилками* – передбачає, що викладач свідомо вводить в текст лекції помилки, на занятті попереджає про це студентів, а вони мають їх виявити, кваліфікувати й надати правильні відповіді. При цьому аудиторію можна поділити на підгрупи, створивши умови конкуренції, суперництва.

Імітаційні ігрові методи об'єднують: *дидактичні ігри*, де студенти діють за певними правилами і використовують набуті знання; *рольові ігри*, що зумовлюють необхідність виконання її учасниками різних ролей, значущих для них у повсякденному чи професійному житті. До імітаційних неігрових методів відносимо: вимушені дебати, кейс-стаді, метод проектів, ситуація-проблема, сесія питання-відповідь та інші. Наприклад, організовуючи «Вимушені дебати», викладач створює пари учасників з протилежними поглядами на проблему, котрі мають відстоювати не свою позицію, а опонента. Це спонукає студентів дистанціюватися від власних переконань і вчить їх більш широко мислити і розглядати питання під різними кутами зору.

За умов активного використання інтерактивних методів, формується стійка позитивна мотивація до навчання, пробуджується зацікавленість темою, а відтак і бажання обмінюватися думками, досвідом, здатність творчо мислити, швидко реагувати на нестандартні ситуації, відшукувати правильні рішення, працювати в команді, брати на себе відповідальність тощо. Усе це дозволить майбутньому

випускнику швидко адаптуватися до нових реалій життя, адже, за спостереженнями новозеландського дослідника, який тридцять років присвятив пошуку нових методів навчання, Гордона Драйдена, виживає не сильніший і не розумніший, а той, хто найкраще реагує на зміни, що відбуваються.

Література

1. Доповідь про якість вищої освіти в Україні, її відповідність завданням сталого інноваційного розвитку суспільства у 2022 році / за ред. А. Бутенка, О. Єременко, Н. Стукало. Київ : НАЗЯВО, 2023. 59 с.

2. Постанова Верховної Ради України від 21.11.2023 № 3483-IX «Про прийняття за основу проекту Закону України про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку індивідуальних освітніх траєкторій та вдосконалення освітнього процесу у вищій освіті».

URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3483-20#Text>

УДК 330.15:334.02

ІНСТИТУЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ МАЛИХ РІЧОК УКРАЇНИ

Хвесик М.А., Левковська Л.В., Мандзик В.М.

Інститут демографії та проблем якості життя Національної академії наук України

khvesyk1955@gmail.com

Із соціально-економічної точки зору існування малих річок України нерозривно пов'язане з якістю життя населення, адже вони історично надавали низку екосистемних послуг для сільських громад, були джерелами прісної води та підтримували місцеву економіку через рибальство та торгівлю. Однак їхня деградація має відчутні наслідки, впливаючи на засоби до існування, викликаючи проблеми зі здоров'ям, зменшуючи можливості для відпочинку та культурної діяльності, які колись були закріплені навколо цих водойм.

Враховуючи зазначене потреба в розробці науково-методичних рекомендацій щодо інституційного забезпечення ревіталізації малих річок стає першочерговою. Відродження малих річок є не просто екологічним імперативом, а й соціально-економічною необхідністю. Успішна ревіталізація може відновити екологічний баланс малих річок, гарантуючи, що вони зможуть продовжувати підтримувати різноманітну флору та фауну. Чисті та здорові річки можуть каталізувати місцеву економіку, підвищити продуктивність сільського господарства та прокласти шлях для сталого туризму. У ширшому масштабі відновлена річкова система також може підвищити національну стійкість проти наслідків зміни клімату, забезпечуючи природні буфери проти повеней і сприяючи відновленню ґрунтових вод.

Під ревіталізацією річок мається на увазі відновлення водотоків або ж певних їхніх ділянок до їхнього первинного природного стану, а саме відновлення природного русла річки шляхом ліквідації несанкціонованих перешкод (загат, насипів), розчищення русел від замулення з метою покращення гідробіологічного режиму та оздоровлення річки. Тому більшість українських

фахівців притримуються концепції вільнотекучих річок, яка має бути досягнута шляхом видалення бар'єрів і відновлення заплав та водно-болотних угідь, передбачає повну відсутність штучних бар'єрів і відновлення природного багатовимірного сполучення річки [1].

Існуючі приклади відновлення малих річок свідчать, що успішність реалізації проектів їх ревіталізації значною мірою залежить від інституціоналізації нових правил і норм забезпечення їх сталого використання та охорони водних екосистем [1-3].

Інституціоналізація нових правил і норм забезпечення сталого використання водних ресурсів малих річок та охорони їх водних екосистем є надзвичайно актуальним і водночас комплексним завданням, оскільки передбачає системні зміни в регулюванні водокористування на законодавчому, організаційному та практичному рівнях. Насамперед, йдеться про розробку ґрунтовної нормативно-правової бази, спрямованої на забезпечення сталого водокористування та запобігання деградації водних екосистем малих річок під тиском господарської діяльності. Зокрема, мають бути прийняті спеціальні закони або внесені зміни до існуючих законів, які б жорстко регламентували екологічні вимоги до використання ресурсів малих річок. Першочерговим є посилення регулювання граничнодопустимих скидів, лімітів забору води з урахуванням забезпечення середовища існування гідробіонтів, обмежень щодо втручання у гідрологічний режим тощо. Окремого нормативно-правового врегулювання потребують питання експлуатації гідропоруд, розчищення русел малих річок, проведення гідромеліоративних робіт на їх берегах.

Не менш важливою є інституціоналізація самих процедур та механізмів управління водокористуванням у межах басейнів малих річок, що передбачає подальший розвиток та впровадження принципів інтегрованого управління відповідно до яких регулювання забезпечення сталого та безпечного режиму малих річок має здійснюватися на рівні їх басейнів із залученням усіх зацікавлених сторін та представників місцевих громад. Ключову роль у такому управлінні відіграють спеціально утворені басейнові ради, які прийматимуть рішення з усього спектру питань охорони та раціонального використання вод малих річок.

Важливо також налагодити та посилити систематичний контроль та моніторинг стану малих річок як основи для оперативного реагування на екологічні загрози. З цією метою мають проводитися регулярні обстеження гідрохімічних та гідробіологічних параметрів води, створюватися автоматизовані пункти спостереження за якістю води, складатися кадастри забруднювачів малих річок тощо. Усе це потребує відповідного фінансування та організаційної підтримки з боку державних органів на національному та місцевому рівнях.

Отже, інституціоналізація нових правил і норм забезпечення сталого використання водних ресурсів малих річок та охорони їх водних екосистем спрямована на створення багаторівневої системи правових та організаційних

механізмів, що комплексно охоплюють законотворчий процес, управлінську діяльність басейнових організацій та процедури контролю й моніторингу.

Результативність та ефективність заходів з покращання стану річок, у тому числі малих, значною мірою залежить від якості управління ними та своєчасного забезпечення їх реалізації необхідними фінансовими ресурсами. Без такого забезпечення або його низьких кількісних характеристик ревіталізація річок не може якісно впроваджуватися. Умови, в яких перебуває Україна, суттєво ускладнюють можливості належного рівня фінансової підтримки і тому необхідним є нові підходи до цього процесу засновані на активній міжнародній співпраці, які б дали змогу ефективно використовувати наявні ресурси та залучати до цього процесу інноваційні механізми.

Література:

1. Хільчевський В. К. Гідроекологічні проблеми ревіталізації річок на території міських агломерацій – міжнародний та український досвід / В. К. Хільчевський // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. - 2017. - Т. 2. - С. 6-13.
2. Яцик А.В. Малі річки України : Довідник / А. В. Яцик, Л. Б. Бишовець, Є. О. Богатов та ін. [за ред. А. В. Яцика]. – К. : Урожай, 1991. – 294 с.
3. Інтегроване управління водними ресурсами України : [монографія] / [за ред. акад. НААН України М.А. Хвесика]. – К. : ДУ ІЕПСР НАН України, 2019. – 419 с.

УДК 371.14: 371.2

ЕФЕКТИВНІ СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ В УМОВАХ АСИНХРОННОГО ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ: ДОСВІД ТА ВИКЛИКИ

Холявінська С.М.

Національний технічний університет “Дніпровська політехніка”
sofia040999@ukr.net

Засоби дистанційного навчання, активно інтегровані в освітню сферу, є інноваціями, які стимулюють як особисте розуміння, так і зовнішній інтерес до інформаційного простору, його розвитку та змін.

Значення та цінність використання засобів дистанційного навчання можна підтвердити значенням користі цієї технології для викладача та результатів якісної освітньої взаємодії. Нові тенденції в освіті значно посилюють увагу до розробки та використання відкритих освітніх ресурсів [1].

Дистанційне навчання може проводитись у двох режимах: синхронному (всі учасники навчального процесу одночасно перебувають у веб-середовищі) або асинхронному (навчальний процес здійснюється за зручним для учнів і вчителів розкладом).

Різниця між синхронним і асинхронним режимами полягає в миттєвому обміні повідомленнями та миттєвому зворотному зв'язку. Асинхронний режим не пропонує такий тип взаємодії.

Так само в дистанційному навчанні, коли діти нерухомо сидять біля екрану,

не варто забувати замінювати розумову активність фізичною, проводити вправи та ігри, робити гімнастику для очей.

Решта завдань виконуються аналогічно: учні, отримавши інструкцію, виконують завдання самостійно. Асинхронний режим дозволяє розміщувати навчальні матеріали в Інтернеті, а учні працюють у зручний для них час, спілкуються один з одним і з вчителем через дошки обговорень, форуми або електронну пошту.

Асинхронний режим може включати (але не обмежуватися ними) різноманітні медіа, аудіо та відео уроки. За допомогою асинхронного режиму навчання учень може працювати у своєму темпі та у зручний для нього час.

Асинхронний режим працює для багатьох різних типів цифрового та онлайн-навчання. Наприклад, вчителі можуть записувати власні короткі відеоуроки, пояснення або навчальні дії на основі ігор, у які учні грають самі. Асинхронний режим включає такі методи: структуровані презентації, такі як слайд-шоу та відео; електронна пошта та групи в соціальних мережах або Viber.

Перевагами асинхронного навчання є свобода, гнучкість, індивідуальна швидкість. В асинхронному режимі учень може працювати у своєму власному темпі, що складно в синхронному навчанні.

При виборі часто добре підходить змішаний підхід, який може допомогти вчителю поєднати переваги синхронного та асинхронного режимів, онлайн та офлайн навчання.

Крім того, доцільно передбачити щоденні зустрічі в певний час для учнів, які потребують консультаційних послуг. Якщо в класі є діти, які не мають доступу до електронних пристроїв, базова освіта для таких учнів здійснюється за підручниками.

Завдання подаються по телефону або іншим доступним способом зв'язку.

Важливо, щоб завдання були максимально детальними, не лише переліком, а й поясненням порядку опрацювання тем і виконання завдань.

Педагогам слід враховувати, що така дитина більш обмежена у спілкуванні, ніж однолітки, тому, якщо можливо, з такими дітьми необхідно проводити індивідуальні консультації та враховувати, що така дитина може потребувати додаткової підтримки після повернення до повного навчання.

Завдання асинхронного навчання мають бути різноманітними, орієнтованими на практику та бути творчими. Вчителі повинні чітко передбачити час, який знадобиться учням для виконання завдань.

Дистанційний режим роботи дозволяє використовувати гнучкий план як для учнів, так і для викладачів щодо робочого часу та навантаження. Це означає, що спілкування відбувається синхронно, без запланованих онлайн-зустрічей.

Вчитель публікує навчальні матеріали, цифрові ресурси, список завдань, і учні працюють у власному темпі відповідно до встановленого ліміту часу.

Очевидно, що цей режим вимагає від учнів більше навичок планування, що може бути складним для деяких учнів. При цьому вчителю важливо логічно спланувати та підготувати покрокові інструкції щодо вивчення теми та

досягнення очікуваних навчальних результатів.

Важливо приділити час для консультації та повідомити розклад вчителя, щоб допомогти в процесі індивідуальної роботи. Завдання асинхронного виконання можуть бути індивідуальними та груповими та включати участь у спільних дискусіях на письмових або відеофорумах. Якщо є можливість, доцільно надати учням вибір, як продемонструвати засвоєння матеріалу певної теми: з підручника чи робочого зошита або більш творчі класичні завдання: розв'язування задачі, створення концептуальної карти певної теми.

Такі завдання важко виконати на типовому уроці, оскільки неможливо чітко передбачити час, необхідний для кожного учня.

Асинхронне навчання дозволяє уникнути щохвилинної організації роботи та дає простір для індивідуальної творчості під час виконання схожих завдань. Водночас доцільно передбачити «безмашинні» варіанти виконання завдань, тим самим зменшивши навантаження на учня.

Так, можна створювати концептуальні карти та інфографіку. Цифровізація спілкування, особливо асинхронного, відкриває широкі можливості для різних уроків, коли кожен учень або група учнів отримує завдання, яке відповідає рівню володіння предметом, і переходить на наступний рівень. Тільки після попереднього якісного закріплення.

Синхронний режим, як і традиційна класно-урочна система, як правило, непридатні для реалізації таких індивідуалізованих підходів до навчання. Такі платформи, як Google Classroom, Moodle, Edmodo, Padlet тощо, які надають посилання на різні матеріали та дії, ідеально підходять для подібної взаємодії [2].

Доцільно також надавати навчальний контент, який захоплює дітей і викликає в них інтерес і бажання заглибитися в предмет. Інформаційні та технічні можливості сьогодення відкривають перед учителем безмежне поле творчості [3].

Отже, асинхронне дистанційне навчання існує у світі вже давно, і піку своєї популярності воно досягло тільки сьогодні. Характерним є те, що навіть коли навчальний матеріал дається всьому класу, навчання нагадує індивідуальне заняття. Асинхронне навчання – це такий тип навчання, при якому обмін інформацією та взаємодія між учасниками – вчителями та учнями, між учнями чи електронними навчальними пристроями – не відбувається в режимі реального часу. Електронні ресурси, які використовуються для підтримки асинхронного навчання, включають електронну пошту, соціальні мережі, електронні ЗМІ, онлайн-форуми, вікі-сторінки, блоги, платформи дистанційного навчання та хмарні середовища від Google тощо.

Асинхронний режим дозволяє дитині освоювати матеріал у своєму темпі, не намагаючись встигати за однокласниками.

Але асинхронне навчання іноді створює відчуття ізоляції від учнівської спільноти. Цей режим вимагає від дітей великої самодисципліни та розвинених навичок тайм-менеджменту. Саме через цю проблему кожен учень української школи має мати свого репетитора.

Асинхронна практика відводить значний простір навчальним експериментам. Використовуючи інструменти LearningApps, LiveWorksheets можна виконувати завдання скільки завгодно часто, не ризикуючи отримати погану оцінку. Асинхронний режим ідеально підходить для творчих завдань і трудомістких проєктів.

Література:

1. Ягулов, В. В. (2019) Дистанційне навчання в системі професійно-технічної освіти : монографія. Житомир: «Полісся», 2019.
2. Організація дистанційного навчання в школі методичні рекомендації. Відтворення з: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf>
3. Степанова-Камиш, А. (2022). Готуємося до навчального року: принципи та методи Відтворення з: <https://nus.org.ua/articles/gotuyemosya-do-navchalnogo-roku-pryntsypy-ta-metody-organizatsiyi-onlajn-navchannya/>

УДК 711.6(477.52-1):338.48

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБУДОВИ МІСТА СУМИ В КОНТЕКСТІ ТУРИСТИЧНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ

Хоменко М.О.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
khomenko17.02@gmail.com

Зазвичай, плануючи поїздку Україною, більшість людей прагнуть до Карпат або до моря, а також у такі красиві та визначні міста, як Київ, Львів, Чернівці, Тернопіль і Кам'янець-Подільський. Північно-східна частина України, де розташована Сумська область, не дуже популярна, а шкода.

Основна частина:

Існує декілька причин, чому північно-східні області України, такі як Сумська область, можуть бути менш популярними серед туристів порівняно з іншими регіонами країни:

- Менша реклама та промоція:** Деякі області активніше рекламують свої туристичні привабливості, вкладаючи більше зусиль у просування та маркетинг.

- Відсутність широкого вибору розважальних закладів:** Деякі туристи шукають розваги та розвинуту інфраструктуру для відпочинку. Якщо область не має багато туристичних атракцій, розваг та розвинутої інфраструктури, це може зменшити її привабливість для відвідувачів.

- Стереотипи та упередження:** Деякі регіони можуть бути менш відомі чи потрапляти під стереотипи, які ускладнюють розвиток туризму. Недооцінення або недостатня увага до культурних та історичних цінностей може призвести до меншої популярності серед туристів.

Суми — місто в Україні, розташоване на північному сході країни. Воно відоме своєю історією, багатою культурною спадщиною та освітніми закладами. Суми володіють розвинутою промисловістю, особливо у сферах

машинобудування, харчової та легкої промисловості. Місто має численні парки та зелені зони, створюючи природний баланс у міському середовищі.

Та все це не так цікаво для туристів, як численні історичні пам'ятки та місця де точно буде часу сумувати.

Кажуть, що де б ви не знаходилися в місті, ви побачите хоча б один храм. Перевірте самі, правда це чи ні, але в будь-якому разі церков у місті багато, хоча не всі з них дожили до наших днів.

Архітектурним втіленням Сум є величний Троїцький собор, збудований на кошти цукрозаводчика і мецената Павла Харитоненка. Його спроектував відомий архітектор Шольц за зразком Троїцького собору та Ісаакіївського собору в Санкт-Петербурзі. За радянських часів у храмі був органний зал. У 1990-х роках собор повернули релігійній громаді, а орган передали до філармонії. Зупиніться біля собору і помилуйтеся його величною красою та ніжно-блакитним куполом, який ви ще не раз побачите з центру міста.

Свято-Воскресенський кафедральний собор - найстаріший кам'яний собор у місті Суми, який датується козацьким періодом. Церква була збудована у 1702 році коштом полковника Герасима Кондратьєва, засновника міста. Собор є чудовим прикладом українського бароко з його оборонними рисами, про це свідчать грубі стіни товщиною близько 1,5 метра та глибоко вмуровані вікна. У просторому підвалі був підземний хід, що вів до річки Псел.

Католицький костел Благовіщення Пресвятої Діви Марії побудований для іноземних робітників, що приїздили до міста. Ділянка під будівництво була подарована у другій половині XIX століття І. Харитоненком. Проект датується 1900 роком. У радянські часи костел використовувався як шкільний спортзал, а будинок священика - як резиденція. Сьогодні цим будівлям повернуто їхнє первісне призначення.

У Сумах зберіглося чимало красивих будинків, маєтків та палаців, які зустрічаються майже на кожному кроці.

Вулиці забудовані житловими будинками, що являють собою характерний тип забудови центральної частини міста кін. XIX - поч. XX ст.

Вулиця Троїцька - один з головних історичних районів Сум. Наприкінці 19 століття ця вулиця стала престижним місцем проживання міської еліти, коли родина Харитоненків, відомих цукрозаводчиків та меценатів Сум, збудувала тут особняк у 1880-х роках. Будівля споруджена в суміші стилів неоренесансу та російського бароко.

Неможливо пройти мимо садиби Суханових-Сумовських, що розташована в парку за огорожею з кованими воротами та фігурними ґратами. Побудована в 1895 р. сумським підприємцем і меценатом М. Сухановим.

На південній околиці Сум, біля передмістя Баси, знаходиться цікавий палацовий комплекс графині Штеричевої. Садибний комплекс розташований на південно-східній околиці міста, на рівнині на лівому березі річки Псел. Садиба складається з палацу, флігеля та невеликої господарської будівлі. Всі будівлі

розташовані в парку, де високі дерева ізолюють їх від навколишньої одноповерхової садибної забудови.

Громадські споруди міста притягують погляд не менше маєтків та палаців.

Будинок цивільних зібрань для дворян збудований у кінці XIX століття. Будівля була зведена на землі, подарованій місту землевласником Кондратьєвим, який ще з 1860 року був зацікавлений у будівництві будинку громадського зібрання в Сумах. На першому поверсі були театральна зала, ресторан і музична зала (фойє), а на другому - картярський зал і кімната для куріння. На подвір'ї був розбитий великий парк.

У 1903 році в районі Лефитської Стінки на південній околиці міста, на землі, подарованій до 1891 року відомим підприємцем і меценатом І. Харитоненком, з'явився комплекс будівель кадетського училища на 500 вихованців. Головний навчальний корпус і будинок начальника - будівлі найвищої історико-архітектурної цінності. Будівлі Сумського кадетського корпусу імені Харитоненка зазнали руйнувань в результаті ракетного обстрілу; ворожий обстріл 2 березня 2022 року завдав значних пошкоджень фасаду, приміщенням спалень та навчальних класів.

Побудована наприкінці XIX - на початку XX століть, Перша жіноча гімназія належить до найбільшої групи неоготичних будівель у місті. Разом з колишнім казначейським судом (вул. Собольна, 37) вона утворює архітектурний ансамбль на площі Тараса Шевченка.

Сам Казначейський банк було зведено на місці цегляного заводу купця Д. Суханова, що забезпечив побудову дзвіниці та реставрацію Спасо-Преображенського собору в Сумах у останній чв. XIX ст.

Погляд притягує й Дитячий притулок ім. Харитоненка І.Г розташований у розрідженій забудові в кінці невеликого внутрішнього дворику.

Будівля притулку була збудована наприкінці 19 - на початку 20 століття І. та П. Харитоненками для утримання дівчаток-сиріт. Сиротинець використовувався як середня школа і надавав освіту на рівні з жіночою прогімназією; новий шкільний корпус, добудований у 1970-х роках, з'єднаний з сиротинцем коридором.

Висновок

Суми - дуже зелене місто з великою кількістю парків та зелених зон, а також головною водною артерією - річкою Псел, яка протікає через все місто. Тому, де б ви не були, ваш шлях веде до берегів річки Псел.

Місто Суми дійсно має багатий історичний спадок та цікаві місця для відвідування. Воно може бути не такими популярними серед туристів, але точно заслуговує на увагу. Згадані храми та споруди — свідки багатой історії міста, які неодмінно треба побачити.

Література:

1. Звід пам'яток історії та культури України Сумська область [електронний ресурс] // енциклопедичне видання. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://resource.history.org.ua/item/0013186>.

УДК 336.762.2:658.514.2(477)

РОЗВИТОК КЛІМАТИЧНИХ FINTECH-КОМПАНІЙ: ДОСВІД ЕС ТА
ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ УКРАЇНИ

Худолій Ю.С.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

yul.dov@gmail.com

Актуальність. Війна в Україні має значний негативний вплив на екологічне середовище. Вона призвела до забруднення навколишнього середовища, виснаження природних ресурсів та руйнування екосистем. За результатами аналізу KSE Institute у результаті бойових дій в атмосферне повітря потрапило близько 1,2 мільйона тонн забруднюючих речовин, включаючи 430 тисяч тонн оксиду вуглецю, 700 тисяч тонн пилу та 40 тисяч тонн неметанових летких органічних сполук, а також значна кількість важких металів та інших шкідливих речовин []. Крім безпосереднього впливу на ґрунти, повітря та водні ресурси, в середньо- та довгостроковій перспективі такі масштаби забруднень призведуть до кліматичних змін, що є однією з найбільших загроз для навколишнього середовища.

Усі ці фактори посилюють необхідність дослідження зеленого FinTech та досвіду ЕС у його впровадженні. Зелений FinTech може допомогти впровадити екологічно стійкі практики та рішення, які допоможуть зменшити вплив війни та кліматичних змін на навколишнє середовище.

Метою дослідження є аналіз трендів й динаміки розвитку кліматичних FinTech-компаній, обґрунтування перспектив для України.

Методика та організація дослідження. Дослідження відбувалося на основі аналізу та вивчення Climate Fintech Report 2022 [].

Результати дослідження. З метою досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року у ЄС прийнято план дій Green Deal (Зелена угода), який передбачає значні інвестиції в екологічно стійкі проєкти, такі як відновлювана енергетика, енергоефективність та стійке сільське господарство. Таким чином Європа поступово стає лідером у сфері кліматичних FinTech, про що свідчить велика спільнота стартапів у регіоні, які використовують технології для вирішення як питань сталого розвитку, так і фінансового забезпечення.

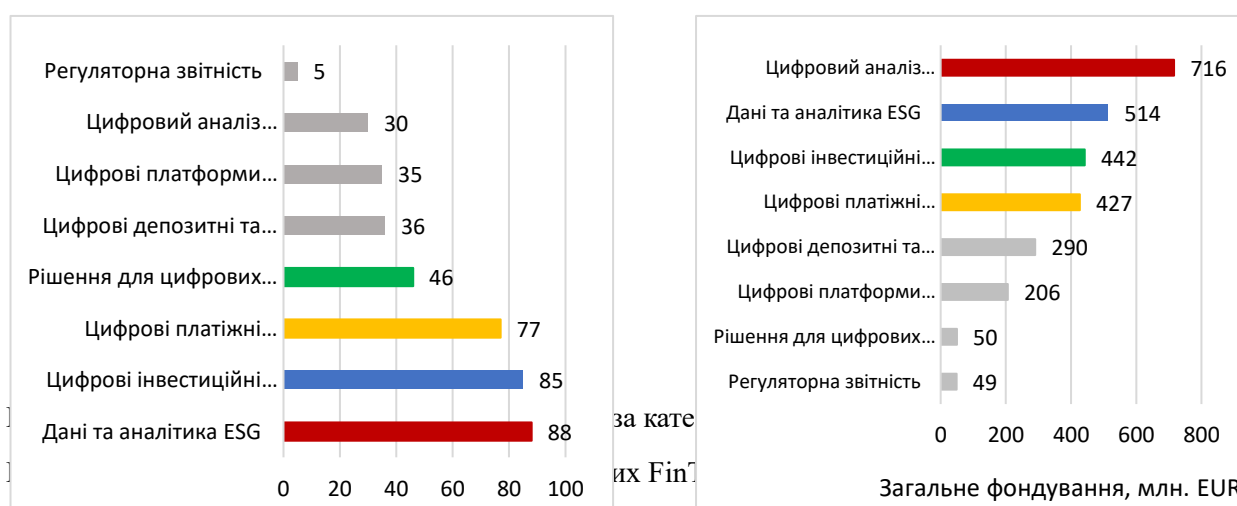
Таке зростання зумовлене сприятливим політичним контекстом та безліччю ініціатив, запроваджених урядами по всьому континенту для стимулювання інновацій у сфері зелених фінансів. Так згідно з звітом Climate FinTech Report 2022, опублікованому у червні, наразі по всьому світу діє понад 400 кліматичних FinTech-стартапів. З них 229 базуються в Європі, на Близькому Сході та в Африці (EMEA), що робить цей регіон найбільшою екосистемою кліматичних FinTech у світі. За регіоном EMEA слідує Північна Америка, де базується 120

кліматичних FinTech-компаній, Північна Америка (120), Азійсько-Тихоокеанський регіон (APAC) (43) та Латинська Америка (шість).

Зростання екосистеми кліматичних FinTech в Європі частково можна пояснити більш прогресивною політикою кліматичного фінансування в регіоні «зверху вниз», завдяки таким ініціативам, як Європейська зелена угода, а також імплементації Положення про розкриття інформації щодо сталого фінансування (SFDR), яке зобов'язує компанії розкривати інформацію про клімат.

І хоча кліматичні FinTech залишаються досить молодою галуззю, про що свідчить значна кількість посівних стартапів та раундів фінансування серії А, найбільш розвиненим і представленим сегментом є дані та аналітика в галузі екологічного, соціального та корпоративного управління (ESG). У цьому сегменті працює 88 стартапів з 400+ світових FinTech-компаній, що займаються кліматичними технологіями (рис 1).

Загальний обсяг фінансування кліматичних FinTech-компаній у 2022 році свідчить про те, що імпульс розвитку цього напрямку збережеться й у майбутньому. Так у лютому компанія Watershed закрила один з найбільших раундів фінансування в галузі, за версією Crunchbase, залучивши 70 мільйонів доларів США в рамках раунду фінансування серії В. Watershed управляє платформою, яка допомагає таким компаніям, як Stripe, Spotify, Klarna та Airbnb, вимірювати, скорочувати та звітувати про свої викиди вуглецю за допомогою даних про викиди аудиторського рівня в режимі реального часу. Лише минулого місяця Xpansiv, глобальна біржа вуглецевих та екологічних товарів, залучила 400 мільйонів доларів США від Blackstone. Xpansiv об'єднує покупців і продавців екологічних товарів та надає ринкові дані щодо добровільної компенсації викидів вуглецю, кредитів на відновлювану енергію та низьковуглецеве паливо.



Висновки. Війна в Україні та кліматичні зміни – це два глобальні виклики, які мають значний негативний вплив на екологічне середовище. Досвід ЕС у сфері зеленого FinTech може допомогти Україні впровадити екологічно стійкі практики та рішення, які допоможуть зменшити вплив цих викликів. Для України зелений FinTech може стати важливим інструментом для досягнення екологічних

цілей, особливо на етапі відбудови. Реалізація цього можлива шляхом розробки стратегії розвитку зеленого FinTech та створення сприятливих умов для діяльності в цій галузі у таких напрямках: розробка законодавчої бази, яка регулюватиме діяльність зелених FinTech-компаній; надання фінансової підтримки зеленим FinTech-стартапам; створення платформи для співпраці між державними органами, бізнесом та науковими установами у сфері зелених фінансів.

Література:

1. Яких екологічних наслідків зазнала Україна за час війни окрім збитків від підриву Каховської ГЕС. *Kyiv School of Economics*. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/yakih-ekologichnih-naslidkiv-zaznala-ukrayina-za-chas-viyni-okrim-zbitkiv-vid-pidrivu-kahovskoyi-ges/>.
2. Climate fintech: The state of the industry - Tenity. *Welcome to Tenity - global innovation ecosystem and early-stage investor*. URL: <https://www.tenity.com/blog/climate-fintech-report-2022>.
3. Europe Leads in Climate Fintech Driven by Supportive Policies, Government Initiatives - Fintech Schweiz Digital Finance News - FintechNewsCH. *Fintech Schweiz Digital Finance News - FintechNewsCH*. URL: <https://fintechnews.ch/green-fintech/europe-leads-in-climate-fintech-driven-by-supportive-policies-government-initiatives/54258/>.
4. Y. Khudolii, A. Hlushko ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC RISKS IN THE CONTEXT OF FINTECH DEVELOPMENT // The 6th International scientific and practical conference “Methodical and practical methods of creating inventions”, (October 24 – 27, 2023) Sofia, Bulgaria. International Science Group. С. 42-47.

УДК 339.7

ВПЛИВ ФІНАНСОВИХ КРИЗ НА ЕКОНОМІКУ КРАЇН СВІТУ

Чичкало-Кондрацька І.Б., Хурса В.В.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
chichkalo.irina@gmail.com*

Фінансові кризи є актуальним об'єктом дослідження через їх здатність спричиняти серйозні збої у світовій економіці. Вони можуть виникнути з різних причин, зокрема економічна нестабільність, банківські кризи чи глобальні шоки. Суттєвий вплив фінансових криз на світову економіку робить їх вивчення важливим для розвитку стратегій попередження та механізмів протидії, управління фінансовими ризиками, розробки ефективних економічних політик.

Мета дослідження полягає у виявленні особливостей впливу фінансових криз на світову економіку та економіку окремих країн, зокрема України.

Ідентифікація світових фінансових криз передбачає врахування різноманітних збурюючих чинників. Можна виділити групи таких факторів:

грошово-фінансові, політичні, економічні та технологічні. У результаті дії грошово-фінансових факторів (нестабільність банківської системи, зростання частки сумнівних кредитів, гіперінфляція, зміна валютних курсів та ін.) можуть відбутися зменшення експорту, обсягів кредитування, падіння цін на нерухомість та акції й інші негативні явища [1, с. 45]. Політичні фактори (глобалізаційні політичні процеси, корупція, політичні помилки уряду й ін.), також можуть сприяти виникненню фінансових криз. Економічні фактори включають стрімке зростання попиту на нерухомість та нераціональні очікування бізнесу, що може призводити до міжгалузевого переливу капіталу та розширення банківських операцій високого ризику. Технологічні фактори, зокрема інноваційні технології та методи управління, можуть стимулювати прибутковість у певних галузях виробництва та породжувати нові ризики. Розуміння особливостей кожної кризи дозволяє розвивати більш ефективні стратегії подолання та попередження їх виникнення, сприяючи стабільності та сталому розвитку світової економіки.

Світові фінансові кризи залишають відчутний слід на глобальній економіці, викликаючи широкомасштабні наслідки:

- падіння довіри до фінансових ринків призводить до значних коливань у вартості національних валют, значно впливає на світовий валютний ринок, а також на зовнішню торгівлю та інвестиції;

- обмеження кредитування, зниження бізнес-активності та інвестицій, зменшення споживання та виробництва спричиняють економічну нестабільність і зменшення економічного зростання, що може призвести до рецесії або глибокої економічної депресії [2, с. 55];

- фінансові кризи мають своїм результатом ріст безробіття, погіршення соціально-економічних умов, зниження рівня життя населення;

- глобальна фінансова інтеграція під час криз може призвести до перепадів у фінансових потоках та іноземних інвестиціях.

Аналіз даних МВФ [3, 4] та Світового банку [5] дозволив виявити тенденції розвитку, вплив та наслідки фінансових криз, порівнюючи фінансові кризи 2008-2009 і 2020-2022 років. У 2009 р. ВВП світу скоротився на 4,0%, індекс промислового виробництва – на 15,0%, безробіття досягло 10,0%, що є найбільшим падінням з часів Великої депресії [5]. Індекс споживчих цін зріс на 3,4%, що є найвищим темпом зростання за останні 20 років. Криза 2007-2009 років мала найбільший вплив на економіку США.

Фінансові кризи 2020-2022 років також призвели до падіння економічних показників у світі [4]. ВВП США впав на 3,6% у 2020 р., але потім відновився на 12,3% у 2021 р. та 9,3% у 2022 р. ВВП Європи скоротився на 6,8% у 2020 р., але потім зріс на 5,2% у 2021 р. та 4,4% у 2022 р. ВВП світу впав на 2,9% у 2020 р., але потім відновився на 5,5% у 2021 р. та 6,4% у 2022 р. Рівень безробіття в США зріс на 9,3% у 2020 р., але потім знизився на 8,4% у 2021 р. та 6,9% у 2022 р. Рівень безробіття в Європі збільшився на 2,6% у 2020 р., але потім впав на 1,2% у 2021 р. та 0,8% у 2022 р. Індeksi фондових ринків США та Європи впали на 34% та 40% відповідно у 2020 р., але потім відновилися на 36% і 32% відповідно

у 2021 р. та 23% і 21% у 2022 р. Падіння економічних показників у 2020-2022 роках було викликане пандемією COVID-19 та війною в Україні. Пандемія призвела до локдаунів, які негативно вплинули на виробництво та економіку. Війна в Україні спричинила порушення логістичних ланцюгів та зростання цін на енергоносії, продовольство та інші товари.

Таким чином, наслідками фінансових криз для глобальної економіки є суттєве зниження економічного зростання, збільшення безробіття, погіршення фінансової стабільності, зменшення світового торговельного обороту, падіння цін на фінансові активи та обмеження доступу до кредитів. Їх наслідки відчуються в усіх галузях економіки, створюючи виклики для країн, що намагаються відновити стабільність та економічний розвиток. Застосування ефективних стратегій управління ризиками, регулювання фінансових ринків та глобальний координаційний підхід можуть допомогти зменшити негативний вплив і забезпечити більш стійке глобальне економічне середовище.

Література:

1. Козюк В. В., Баранчук В. В. Сутність світових фінансових криз та можливості їх попередження. *Innovation and Sustainability*. 2022. № 1. С. 44–52.
2. Слав'юк Н. Р., Нестеренко А. О. Аналіз наслідків пандемії прогресу та застосування антикризових заходів. *Підходи до вирішення проблем фінансування, безпеки, економічного та інформаційного розвитку суб'єктів господарювання в умовах пандемії* : монографія / за ред. Л. М. Савчук, Л. М. Бандоріної. Дніпро : Пороги, 2021. Розд. 2.1. С. 52-71.
3. International Monetary Fund. Policy responses to COVID-19. URL: <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Policy-Responses-to-COVID-19>. (Accessed: 01.11.2023).
4. World Economic Outlook Database. International Monetary Fund. International Monetary Fund Press, 2022. 791 p.
5. World bank. URL: <http://www.worldbank.org/> (Accessed: 01.11.2023).

УДК 711.61; 7.035.92

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ У РОЗВИТКУ АДАПТИВНОГО ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА

Шевченко А.В.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
architect.artem.shevchenko1994@gmail.com*

Відмінною рисою нашого часу є все зростаюча динамічність життя суспільства, пов'язана з високими темпами розвитку нових технологій, розширенням сфери діяльності людей, посиленням міграції, рухливості населення, змінами соціального життя тощо. До вищевказаних проблем додаються і ті, які пов'язані з техногенними катастрофами, екологічними питаннями, проблемами безпритульних людей, наслідками бойових дій тощо. Рішенням проблеми може стати застосування гнучких об'ємно-просторових житлових структур, що адаптуються в часі й просторі, розроблення прийомів і засобів, які надають можливість мешканцеві облаштовувати власне житло,

поетапно розширювати й трансформувати його в залежності від змін в образі життя, складу сім'ї або внесення нових функцій в житловий простір. Саме в цьому вбачаємо **актуальність** даного дослідження.

Метою дослідження є виявлення актуальних факторів впливу на формування середовища, які призвели до нових потреб та часткової зміни вектору розвитку адаптивного житлового середовища. Досягнення цієї мети було би неможливим без дієвого інструментарію – історико-теоретичного, емпіричного, порівняльного, графоаналітичного, тощо.

Результати дослідження. Тематика формування житлового середовища була актуальна в усі часи. На початку на формування адаптивного житлового середовища більше впливала зміна потреб функціонального використання простору, які базувалися на індивідуальних запитах окремих осіб чи груп населення, але зараз до цих потреб додалися масштабні геополітичні та соціальні процеси, які мають суттєвий вплив на людство в цілому.

В усі часи, світ переживав великі кризові періоди, спричинені війнами, пандеміями різних захворювань, стихійними лихами тощо. Все це створювало різного роду соціальні проблеми, такі як: масова міграція населення, відсутність повноцінного функціонування промисловості, неможливість безпечного пересування містом тощо, що в подальшому визначали нові потреби у формуванні середовища.

З початку ХХІ століття, завдяки сучасним технологіям, з'явилися можливості суттєво зменшити негативний вплив глобальних проблем на людство. Відбуваються конкретні кроки, які покликані вирішити як індивідуальну проблему окремої людини, так і задовольнити глобальні запити суспільства. Проводиться багато досліджень з метою вивчення сучасних проблематик людства, їх впливу на суспільство та урбаністичні процеси, що в подальшому дозволить робити правильні кроки у вирішенні масштабних проблем.

За даними ООН, з 1950 року до 2018 року міське населення світу зросло з 751 мільйона до 4,6 мільярда осіб. Згідно досліджень проведених у 2018-му році - процеси урбанізації та загальне зростання населення планети призведе до того, що до 2050 року в містах проживатиме до 68% населення світу, що додасть містам 2,5 мільярда жителів і, відповідно, сильно зменшить розрахунок площі міста на одного мешканця. Все це призводить до перенасичення та серйозних проблем функціонування міст, такі як: затори та неможливість швидко дістатися до необхідної частини міста, нестача якісного житлового/робочого простору, відсутність необхідної кількості бомбосховищ, перенасичення міських енергомереж, що призводить до поломок та відключень. З часом, мешканцям таких міст стає не зручно користуватися міським середовищем і шукаючи шляхи оптимізації – вони частково або повністю переносять більшість своїх життєвих процесів у власне житло. Пандемія Covid-19 та війна в Україні суттєво підкреслили вище перераховані проблеми, та виділили такі основні вектори удосконалення житлового простору:

- безпе́чність** (створення бомбосховищ/укриттів, зміна будівельних та архітектурних норм, з метою покращення безпекових якостей житла);
- адаптивність** (можливість швидкої трансформації житлового простору під потреби мешканців);
- автономність** (можливість тривалого функціонування житла, за умов відключення міських мереж);
- мультифункціональність** (можливість поєднання якомога більшої кількості функціональних зон в одному житловому середовищі).

У світовій архітектурній практиці вже є приклади вирішення даних питань. Зокрема, Ізраїль має власну модель цивільної оборони, частина якої – бомбосховище в кожній квартирі. Така кімната розташовується в середині квартири: залізобетонні стіни, броньовані двері, залізні ставні вікон, фільтр очищення повітря. У світовій архітектурній практиці все більше застосовуються технології енергоефективності та відновлювальної енергії. Також мають місце зміни функціонального наповнення житла за рахунок виокремлення робочої зони або кабінету та зони заняття спортом або спортзалу. Застосовуються різного роду технології, які дозволяють швидко змінювати форму приміщення під потреби мешканців.

Отже, адаптивне житлове середовище створює можливості вирішення актуальних містобудівних проблем, які виникають під впливом глобальних світових процесів, а також зменшити їх негативний вплив на суспільство. Сучасні рішення та технології дозволяють зробити житлове середовище більш комфортним для використання: покращують безпекові характеристики житла, створюють перспективи функціональної трансформації простору та дають можливість забезпечити автономне функціонування оселі. Результати дослідження можуть бути використані в розробці міського житлового середовища з елементами адаптації. Всі вище перераховані фактори яскраво підкреслюють актуальність даного архітектурного напрямку та важливість його подальшого розвитку.

УДК 711.61; 7.035.92

ХУДОЖНЬО-ГРАФІЧНІ ЗАСОБИ ДИЗАЙНУ ЯК ПОТУЖНА СИЛА У ВІЗУАЛЬНІЙ ТРАНСФОРМАЦІЇ МІСЬКОГО ПРОСТОРУ

Шевченко Л.С.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Ls.shevchenko@ukr.net

Актуальність теми визначається розширенням в останні роки як спектру художньо-графічних засобів, які активно впроваджуються в сучасний міський простір, так і технічних й композиційних можливостей їх залучення. Це призводить до появи не лише нових об'єктів з відповідним ідейно-художнім змістом у конкретному міському просторі, а й взагалі до зміни останнього. Нові

інженерні та технічні можливості ХХІ ст. сприяють реалізації творчих мистецьких задумів у сучасних міських просторах, трансформуючи їх та надаючи їм нового прочитання, змісту, емоційного наповнення. Тож, можна з упевненістю сказати, що елементи художньо-графічної творчості активно включаються у формування простору міста. Але чи завжди така трансформація є позитивною для самого міського простору та його відвідувачів? Це потребує осмислення необхідності таких рішень в середовищі життєдіяльності людини.

Метою дослідження є виявити такі художньо-графічні засоби формування міського простору, які призвели до його потужних візуальних трансформацій. Досягнення цієї мети було би неможливим без дієвого інструментарію – історико-теоретичного, порівняльно-історичного та емпіричного методів, а також багаторічного процесу експериментального проєктування авторки.

Результати дослідження. Серед засобів художньо-графічної творчості, які останнім часом активно включаються у міські простори, виділяємо живопис, графіку, скульптуру, декоративно-прикладне та монументальне мистецтво. У дизайні сучасного міського середовища до їх когорти долучилися новітні технічні засоби інженерії, будівництва та мистецтва, зокрема – інсталяції, розпис та декоративні панно, мурали, графіті, відео та лазерні проєкції, суперграфіка, кінетичне мистецтво та інші.

Практичний досвід використання художньо-графічних засобів у містах, показав їх широке використання на різних ієрархічних рівнях. Зокрема, на *мегарівні* задіяні значні структурні складові міста (значні площі, вулиці загальноміського значення, система площ, громадські центри, загальноміські парки тощо). Прикладами таких рішень є парк Суперклін (м. Копенгаген, Данія), набережна Копакабана (м. Ріо-де-Жанейро, Бразилія). *Макрорівень* надає незначні простори міста (невеликі площі міста, житлові вулиці, громадські простори, сади мікрорайонів тощо). Прикладами цих рішень є реконструкція дитячого садка (м. Париж, Франція), Таллінський Горхол (м. Таллін, Естонія). *Мікрорівень* дає можливість використати невеликі фрагменти міських просторів (окремі будинки, глухі торцеві поверхні будівель, фрагменти горизонтальних поверхонь, сквери, бульвари тощо). Таких прикладів найбільше у практиці використання художньо-графічних засобів у просторі міста – мурали, графіті на фасадах будівель та в якості покриття вулиць і площ.

Традиційними локаціями для реалізації художньо-графічних ідей у міському середовищі виступають відкриті площі, вулиці, парки, сквери, окремі будинки й будівлі, паркани, міське обладнання та меблі, поверхня землі (горизонтальна підоснова), повітряний простір для тимчасових інсталяцій (віртуальна стеля), а також елементи заповнення міського простору у вигляді різноманітних малих архітектурних форм та транспортних засобів.

Простір міста стає місцем для проведення масштабних фестивалів, ярмарків та інших акцій, які потребують нового підходу до формування. Серед них – художній та графічний, які спрямовані на створення високохудожнього міського середовища, що виконує функції виховання, пізнання, адаптації, комунікації,

інформативності, рекреації. Графічні елементи створюються яскраві кольорові акценти, які насичують активною поліхромією простір, провокують додатковий інтерес з боку відвідувачів. Вони розглядаються і як засіб для формування візуальних кордонів «міського інтер'єру», для підкреслення його абрисів, закріплення відчуття місця. Фасади будівель стають тлом для багатьох видів художньо-графічних засобів: графіті, мурали, суперграфіка, монументально-декоративний живопис, архітектурний відеомеппінг, леттерінг, перфорація. Виконується оформлення фасадів будівель різної складності і виду (фотореалістичні, абстрактні, графічні, тривимірні), іноді, маскуючи їх, стилізуючи, «вписуючи» в середовище міста. За допомогою суперграфіки виділяються входи, підкреслюється функціональна спрямованість будівлі, змінюється простір, покращується цілісність міського середовища.

Звичайним фоном для інших компонентів міського простору є поверхня землі (води). Поширеним прийомом є зонування простору за допомогою різних по колірній палітрі і фактурі матеріалів. Введення яскравого кольору в оформлення шляхів руху використовується для виділення головного маршруту. Наприклад, влада м. Воватос (США), створила пішохідні переходи, що допомагають учням повернутися зі школи додому. Важливим напрямком трансформації простору міста є тематичні інсталяції. За допомогою художньо-графічних засобів (кольору, шрифтової графіки, композицій з об'ємних легких елементів) задіюється і повітряний простір міста (так звана, віртуальна стеля). Різні колірні і пластичні поєднання елементів малих архітектурних форм і поверхні землі дозволяють створювати численні варіанти вирішення як окремих фрагментів просторів, так і єдиної організації простору в цілому, з поступовим зміщенням акцентів в різних зонах.

Отже, художньо-графічні засоби дизайну в структурі міського простору здатні видозмінювати його художньо-естетично, візуально, надати йому нового звучання завдяки: запровадженню в якості візуальних домінант і акцентів нових форм (інженерних, креативних, інноваційних технологій), оригінальним способам включення кольору, активному використанню шрифтових та значних суперграфічних композицій, новим прийомам вечірнього освітлення, здатним трансформувати простір до театралізованого виду, перфоменсу та інших значних перевтілень.

УДК 553.981.4:622.02:539.2/3

**ФОРМУВАННЯ ТЕХНОГЕННИХ КОЛЕКТОРІВ НА ГАЗОВИХ
РОДОВИЩАХ ПІД ДІЄЮ ГЕОМЕХАНІЧНОГО ЧИННИКА**

Булат А.Ф., Безручко К.А.

*Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України
gvrvg@meta.ua*

Розробка нафтових і газових родовищ та пов'язані з ними зміни пластового тиску, різноманітні види дії на поклад для підтримки тиску та підвищення газо- і нафтовіддачі, порушують природний напружено-деформований стан надр, створюючи передумови для виникнення значних і навіть катастрофічних природно-техногенних явищ, які призводять до деформацій гірського масиву і земної поверхні, ушкоджень і аварій систем, об'єктів облаштування, а також свердловин і комунікацій. Проте техногенні геомеханічні процеси окрім негативних явищ можуть супроводжуватися позитивним ефектом, коли на пізній стадії експлуатації родовища, внаслідок деформації породного масиву і зміщення окремих шарів, в процес газодобування долучаються, окрім основного (суперколектора), другорядні колектори.

Метою роботи є з'ясування геологічних умов формування техногенних колекторів та залучення додаткових обсягів газу під дією геомеханічних чинників під час експлуатації газових родовищ.

В ІГТМ НАН України запропонована модель масштабних геомеханічних процесів під час відпрацювання вуглеводневих родовищ, яка полягає у формуванні вторинної тріщино-пористої структури в породах на експлуатованих газових і газоконденсатних родовищах. Її формування може відбуватися внаслідок зниження тиску газу і розвитку деформацій стискування в продуктивному колекторі, які відповідно ведуть до виникнення деформацій розтягування, у тому числі і в довколишніх низькопористих колекторах, сприяючи поліпшенню їх фільтраційно-ємнісних властивостей, залученню вільного газу в процес перетікання в основний продуктивний пласт, або у наново утворений техногенний колектор, безпосередньо непов'язаний з зоною фільтрації видобувної свердловини.

З метою аналітичної перевірки гіпотези формування техногенного колектора за рахунок перетікання вільного газу з низькопроникних порід в основний колектор, виконано чисельне моделювання зміни геомеханічних та фільтраційних параметрів для тестової моделі газового родовища. Отримано розподіли значень напружень, деформацій, тиску газу в колекторі на різних часових ітераціях, побудовано графіки зміни значень геомеханічних параметрів.

З метою перевірки та підтвердження висунутої гіпотези та отриманих в процесі моделювання аналітичних даних, було проведено аналіз відомих газових та газоконденсатних родовищ. Досвід тривалої розробки багатьох вуглеводневих родовищ в Україні засвідчив значне перевищення обсягів отриманого газу у порівнянні з підрахованими запасами за даними геологічної

розвідки. Зокрема на низці родовищ Східного нафтогазоносного регіону України (Шебелинське, Західно-Хрестищенське, Мелихівське, Розпашнівське, Ведмедівське, Машівське, Кегичевське, Ланнівське) після затвердження запасів отримано їх приріст в загальному обсязі близько 200 млрд. м³. У Західному регіоні родовищем на якому фактичний видобуток перевищив початкові розрахункові запаси є Рудківське газове родовище.

Аналіз пластових тисків газових та газоконденсатних родовищ дозволив визначити родовища, на яких під час тривалої експлуатації геомеханічні процеси при видобутку газу сприяли залученню (збільшенню) додаткових обсягів. На встановлених родовищах (Єфремівське, Кегичевське, Ланнівське) під час видобутку газу спостерігалось збільшення пластового тиску на пізній стадії їх розробки.

На момент мінімального тиску газу у колекторі із збільшенням глибини залягання покладів спостерігається збільшення ефективного тиску. Стрибок зростання тиску газу в колекторі після його зниження до мінімального значення свідчить про аномальну подію у пласті-колекторі, що може бути пов'язане із його раптовим частковим руйнуванням в окремих місцях. Діапазон змінення розрахованих максимальних значень ефективного тиску, які зазнають породи-колектори на ГКР Машівсько-Шебелинського газоносного району, від 40 до 60 МПа тотожний середнім значенням межі міцності на стиск пісковиків-колекторів (47 до 70 МПа) і не суперечить можливості їх руйнування на момент зниження пластового тиску газу до мінімальних значень. Наслідком такого процесу стає руйнація шарів «суперколектору» на окремих ділянках з подальшим їх ущільненням, що призводить до розущільнення шарів низькопористих колекторів, які прилягають, або контактують з шарами «суперколекторів», вивільнення значних об'ємів газу, що збільшують тиск газу у пласті та отримання додаткових запасів газу, які не були підраховані на час проведення геологорозвідувальних робіт.

Результати отримані під час дослідження впливу масштабних геомеханічних процесів на пластовий тиск при тривалій експлуатації родовищ вуглеводнів дозволили розробити спосіб прогнозування надходження додаткових обсягів газу на газових родовищах. На спосіб отримано патент на корисну модель (№ 149043). В основу створення способу було поставлено завдання прогнозування надходження додаткових обсягів газу на газових родовищах, з урахуванням виникнення надлишкових пластових тисків у свердловинах, які свідчать про процес залучення до видобутку додаткових обсягів газу з новоутворених вторинних колекторів тріщинного типу, внаслідок деформації породного масиву під дією геомеханічного чинника.

Висновки. Практичний досвід експлуатації вуглеводневих родовищ підтверджує наявність геомеханічних процесів та їх значний вплив на стан газонасиченого масиву гірських порід. Найбільш перспективними з точки зору досліджуваного механізму є багатопластові родовища піщано-алеєвітового складу з великою кількістю продуктивних горизонтів та без потужних

витриманих флюїдоупорів в межах єдиного поверху газоносності з гідродинамічним зв'язком між продуктивними пластами.

УДК 628.1.033**САНІТАРНО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ
ПИТНОЇ ВОДИ МІСТА ПОЛТАВИ****Бунякіна Н.В., Бурда А.Ю., Дрючко О.Г.***Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»**n.bunyakina@gmail.com*

Доброякісна вода є показником високого санітарного благополуччя і життєвого рівня населення, яке забезпечене централізованим водопостачанням. У розвинених країнах держава та органи охорони здоров'я приділяють особливу увагу якості питної води.

Вода, призначена для споживання людиною [1], повинна відповідати таким гігієнічним вимогам: бути безпечною в епідемічному та радіаційному відношенні, мати сприятливі органолептичні властивості та нешкідливий хімічний склад.

Нормативи якості питної води в країнах ЄС практично повністю ідентичні рекомендаціям Всесвітньої організації охорони здоров'я. Потрібно відзначити, що стандарт ЄС набагато суворіший, ніж в Україні. Причина такої невідповідності українських і європейських стандартів в тому, що у нас досі керуються застарілими нормативами.

Місто Полтаву питною водою забезпечує Комунальне підприємство «Полтававодоканал». Джерелом господарсько-питного водопостачання є артезіанські води, які залягають на глибині 400 – 800 м. Щотижня на п'яти водозаборах відбираються й аналізуються проби води за 22-ма показниками, а результати постійно оновлюються на офіційному сайті підприємства [2].

Мета роботи – порівняти аналізи хімбаклабораторії «Полтававодоканалу» з санітарно-хімічними показниками безпечності та якості питної водопровідної води [3]. Результати наведені у таблиці.

Таблиця

Санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води

№ п/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Норматив для питної водопровідної води [3]	Середнє значення показників по п'яти водозаборах
1. Органолептичні показники				
1	Запах: при 20 ⁰ С при 60 ⁰ С	бали	≤ 2 ≤ 2	0
2	Забарвленість	градуси	≤ 20	8

«ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»

3	Каламутність	нефелометрична одиниця каламутності (1 НОК = 0,58 мг/л)	$\leq 1,0$ $\leq 2,6$ – для підземного вододжерела	0
4	Смак і присмак	бали	≤ 2	0
2. Фізико-хімічні показники				
а) неорганічні компоненти				
5	Водневий показник рН	одиниці рН	6,5 – 8,5	8,19
6	Залізо загальне	мг/л	$\leq 0,2$	$< 0,1$
7	Загальна жорсткість	ммоль/л	$\leq 7,0$	0,379
8	Загальна лужність	ммоль/л	не визначається	5,6
9	Кальцій	мг/л	не визначається	3,92
10	Магній	мг/л	не визначається	2,23
11	Марганець	мг/л	$\leq 0,05$	$< 0,001$
12	Мідь	мг/л	$\leq 1,0$	0,009
13	Сульфати	мг/л	≤ 250	81,18
14	Сухий залишок	мг/л	≤ 1000	876,0
15	Хлор залишковий вільний	мг/л	$\leq 0,5$	не виявлено
16	Хлориди	мг/л	≤ 250	247,41
б) органічні компоненти				
17	Хлор залишковий зв'язаний	мг/л	$\leq 1,2$	не виявлено
3. Санітарно-токсикологічні показники				
а) неорганічні компоненти				
18	Амоній	мг/л	$\leq 0,5$	0,333
19	Молібден	мг/л	$\leq 0,07$	$< 0,0025$
20	Нітрати (за NO ₃)	мг/л	≤ 50	0,785
21	Нітроти	мг/л	$\leq 0,5$	0,138
22	Фториди	мг/л	1,5 для II кліматичної зони	1,42
б) інтегральний показник				
23	Перманганатна окиснюваність	мг/л	–	1,89

Як видно із наведених даних, склад полтавської води за санітарно-хімічними показниками безпечності та якості відповідає [3]. Це підтверджує і моніторинг води у свердловинах протягом багатьох років [2].

Література:

1. Державні санітарні норми та правила „Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної до споживання людиною” (ДСанПіН 2.2.4 – 171 – 10). Затверджені наказом МОЗ України від 12.05.2010 № 400, зареєстровано Мін’юстом України наказом від 01.07.2010 за № 452/17747. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text> (дата звернення 6.12.2023).

2. КП ПОР «Полтававодоканал» URL: <https://www.vodokanal.poltava.ua/> (дата звернення 6.12.2023).

3. Наказ Міністерства охорони здоров’я України від 18 лютого 2022 року №341 «Про затвердження змін до додатку 2 до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», зокрема в частині нормативів для питної води URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0304-22#Text> (дата звернення 6.12.2023).

УДК 544.47:544.472.2

Rh-ВМІСНІ ВУГЛЕЦЕВІ НАНОТОЧКИ НА SiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 У КАТАЛІТИЧНОМУ ПРОЦЕСІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ГЛІЦЕРИНУ

Власенко Н.В., Гриценко В.І., Швець О.В.

Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України

Янко О.Г., Огенько В.М.

Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України

oleg.yanko69@gmail.com

Актуальність. Вуглецеві точки (ВТ) завдяки унікальним електронним властивостям, доступності сировини (утилізація органічних речовин, вуглецевмісних відходів: тирса, супутні нафтові газы, викиди CO_2), екологічності, простоті приготування, можуть забезпечити широкі можливості для розробки на їх основі нових нанесених каталізаторів з покращеними характеристиками у багатьох процесах [1, 2, 3]. Залежно від розміру вуглецеві точки поділяються на графенові – розміром до 50 нм, і квантові – розміром 10 нм і нижче [2, 4]. ВТ мають графеноподібну структуру, яка характеризується sp^2 координацією атомів вуглецю. Невеликий розмір та куляста форма ВТ забезпечують ефективний доступ реагентів до каталітично активних центрів. У каталізі ВТ можуть бути використані як носії нанорозмірних каталітично активних центрів – координуваних іонів металів. Перспективним напрямом використання каталізаторів на основі таких нанокompatитів – є синтези на основі відновлювальної сировини, зокрема гліцерину – побічного продукту у виробництві біодизелю, отриманого трансестерифікацією жирів тваринного та рослинного походження. Необхідність утилізації гліцерину обумовлена великими обсягами його утворення (10 % по відношенню до біодизелю). При цьому гліцерин може бути молекулою-платформою для отримання: синтез-газу,

пропандіолів, дигідроксиацетону, гліцеринової кислоти, акролеїну, алілового спирту, ацетальдегіду, гліцерин карбонату, ацеталів та кеталів.

Мета. Наша робота присвячена встановленню впливу оксидних носіїв: Al_2O_3 , SiO_2 , ZrO_2 на кислотні та каталітичні характеристики Rh-вмісних нанокompatитів на основі вуглецевих точок у процесі перетворення гліцерину в акролеїн і ацетальдегід.

Методика та організація дослідження. Синтез Rh-вмісних каталізаторів на основі ВТ, нанесених на оксидні носії здійснювали у три етапи: 1) водну суспензію ВТ синтезували взаємодією лимонної кислоти і етилендіаміну автоклавним гідротермальним методом (180°C , 5 год, $C_{\text{ВТ}} = 160$ мг/мл); 2) двокомпонентну систему Rh-ВТ синтезували додаванням до суспензії ВТ розчину $\text{RhCl}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ($C_{\text{Rh}} = 4,1$ мг/мл) і нагріванням суміші (180°C , 3 год, $C_{\text{ВТ}} = 48$ мг/мл, $C_{\text{Rh}} = 2,87$ мг/мл) [5]; 3) трикомпонентні нанокompatити формували шляхом просочування носія (Al_2O_3 , SiO_2 , ZrO_2) розчином Rh-ВТ ($C_{\text{Rh}} = 0,5$ мас.%). Напівпродукти сушили (180°C , 2 год) і прожарювали (300°C , 2 год). Каталітичні властивості нанокompatитів досліджували у процесі перетворення гліцерину в акролеїн і ацетальдегід у проточній кінетичній установці (280 – 340°C). Наважку каталізатора ($0,5$ см³, фракція 1–2 мм) вміщували у реактор між шарами кварцу. Водно-гліцеринову суміш (10 % об. гліцерину, або 12,6 % мас.) подавали у змішувач (200°C , $V=0,033$ мл/хв.), куди за допомогою крану тонкого регулювання подавали гелій ($V=30$ мл/хв.). На виході з реактора рідкі продукти виморожували у пастці (0°C). Склад реакційної суміші після реактора визначали на хроматографі Хром-5 з полум'яно-іонізаційним детектором на колонці (CarborpackB, 60 – 140°C , $V=20^\circ\text{град/хв.}$), з наступним підвищенням температури до 240°C .

Результати дослідження. За даними електронної мікроскопії високого розділення синтезовані ВТ є нанорозмірними об'єктами (15–20 нм) шаруватої структури з відстанями між шарами 0.18–0.23 нм. Вміст родію в одержаних нанокompatитах становить: Rh-ВТ- SiO_2 – 0.55 %, Rh-ВТ- Al_2O_3 – 0.46 %, Rh-ВТ- ZrO_2 – 0.48 %. Вихідні ВТ мають слабкі кислотні центри. Введення до ВТ $\text{RhCl}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ приводить до появи сильних кислотних центрів Льюїсівського типу, якими можуть виступати координаційно ненасичені атоми Rh. Нанесення Rh-ВТ на оксидні носії істотно послаблює кислотні центри двокомпонентного композиту. Загальна питома поверхнева концентрація кислотних центрів зростає у послідовності: Rh-ВТ- SiO_2 < Rh-ВТ- Al_2O_3 < Rh-ВТ- ZrO_2 . Усі ці нанокompatити виявили каталітичну активність щодо перетворення гліцерину. У присутності Rh-ВТ- SiO_2 єдиний продукт – ацетальдегід. У присутності Rh-ВТ- Al_2O_3 і Rh-ВТ- ZrO_2 утворювались акролеїн та ацетальдегід. Каталізатори Rh-ВТ- SiO_2 і Rh-ВТ- Al_2O_3 виявили незначну активність. На зразку Rh-ВТ- ZrO_2 виходи акролеїну до 14%, ацетальдегіду до 28%. Вихід основного продукту – ацетальдегіду зростає в послідовності: Rh-ВТ- SiO_2 < Rh-ВТ- Al_2O_3 < Rh-ВТ- ZrO_2 , що корелює зі збільшенням питомої поверхневої концентрації кислотних центрів. Найвища селективність для Rh-ВТ- ZrO_2 (63 %) спостерігається при 280°C .

Висновки. Таким чином, дослідження Rh-вмісних нанокompозитів на основі вуглецевих точок та оксидів Al_2O_3 , SiO_2 , ZrO_2 показало, що такі системи виявляють каталітичну активність щодо перетворення гліцерину в ацетальдегід та акролеїн. Вплив оксидного носія на характеристики каталізаторів імовірно виявляється у регулюванні вмісту активного компонента на поверхні. Виявлено, що використання носія з меншою питомою поверхнею обумовлює збільшення поверхневої концентрації кислотних центрів, що сприяє підвищенню виходу продуктів реакції.

Література:

1. Figueiredo J. L. // Energy Dev. Environ. Prot. – 2017. – P. 37–56.
2. Onal Y., Kir S., Dehri I. et al. // J. Turk. Chem. Soc. B. – 2019. – 2, N2. – P. 109-120.
3. Park S. J., Deshmukh M. A., Kang B. C. et al. // ECS J. Solid State Sci. Technol. – 2020. – 9, N 7. – Art. 071002.
4. Hebbar A., Selvaraj R., Vinayagam R. et al. // Chemosphere. – 2022. – Art. 137308.
5. Харьковa Л.Б., Янко О.Г., Орисик, С.І. та інш. // Укр. хим. журн. – 2021. – 87, № 9. – С. – 51–61.

УДК 662.638

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШУКУ НОВИХ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ПАЛИВ НА ПОЛТАВЩИНІ

Ю.С. Голік, О.Е. Ілляш, О.П.Крот, Ю.В.Чепурко, Т.М.Серга

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Воєнні дії, що тривають зараз на території нашої країни акцентували увагу на значній кількості завдань, що безпосередньо стосуються національної безпеки України. Зокрема, питання енергетичної та екологічної безпеки. В цих умовах наслідки військових дій накладають негативний вплив на об'єкти теплоенергетики, обумовлені складністю відновлення порушених будівель і споруд, теплових мереж, складності забезпечення енергоресурсів за рахунок нестачі викопних традиційних видів палива: газу, нафти, кам'яного вугілля. Все це вимагає пошуку альтернативних джерел енергії, альтернативних видів палива, розроблення більш ефективних та автономних, а ще краще, незалежних систем житлово-комунальної сфери в умовах мінімізації негативного впливу на довкілля [1].

Визначено [2], що заміщення традиційних палив відновлюваними джерелами енергії є наразі актуальною задачею паливо-енергетичного комплексу України. Одним з найбільш перспективних видів ВДЕ є біомаса – вуглецевмісні органічні речовини рослинного та тваринного походження (деревина, солома та інші рослинні залишки сільськогосподарського виробництва, спеціально вирощувані енергетичні культури, органічна частина твердих побутових відходів). Для виробництва енергії застосовують як саму тверду біомасу, а також отримані з неї рідкі та газоподібні палива.

Біоенергетика є одним із стратегічних напрямів розвитку сектору поновлюваних джерел енергії, з огляду на високу залежність від природного

газу, і великий потенціал біомаси, доступний для виробництва енергії. Європейський союз прогнозує до 2050 року збільшити мінімальну частку біоенергетики від всієї енергії до 25% [3]. Станом на 2018 р у світі відновлювана енергетика склала 14% від загального виробництва енергії. Темпи розвитку біоенергетики в Україні істотно відстають від європейських. На сьогоднішній день частка біомаси в загальному постачанні первинної енергії в країні становить лише 1,2 % [4].

На цьому фоні суттєвими труднощами в досягненні поставлених цілей в Україні залишається наявність необхідної кількості фахівців в області використання відновлюваних й альтернативних джерел енергії в умовах раціонального ставлення до захисту навколишнього середовища. В Законі України «Про вищу освіту» визначено, що заклад вищої освіти в особливих випадках може відкривати підготовку фахівців додатково на актуальні вимоги часу або потреби регіонального замовлення у сфері вищої освіти в межах визначених спеціальностей окремими спеціалізаціями. В Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» робочою групою фахівців кафедр «Прикладної екології та природокористування» й «Теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики», за участю стейкхолдерів – представників Полтавського обласного комунального виробничого підприємства теплового господарства «Полтаватеплоенерго», комунального підприємства «Черкаситеплокомуненерго», комунального підприємства «Миргородтеплоенерго» Миргородської міської ради, «ТОВ «НКЦ-НЬЮФОЛК» розроблено освітньо-професійну програму спеціалізації «Відновлювана теплоелектроенергетика, альтернативні види палива та захист довкілля» за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Спеціалізація орієнтована на підготовку фахівців для сфери відновлюваної енергетики з урахуванням використання альтернативних та відновлюваних видів палива, використання сонячної та вітрової енергії для потреб енергетики України в умовах раціонального ставлення до навколишнього середовища, особливо у післявоєнний час відбудови України.

Дослідженням енергетичних культур у своїй більшості займалися фахівці агропромислового комплексу щодо можливості вирощування на землях Полтавської області, але теплоенергетична та екологічна оцінка цих культур потребують подальшого дослідження. Фахівцями кафедр теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, прикладної екології та природокористування НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» проводяться дослідження вивчення теплотворної здатності палив із енергетичних культур з можливістю визначення кількісного та якісного складу забруднюючих речовин в димових газах, що утворюються в теплоенергетичному обладнанні при їх спалюванні в умовах мінімального забруднення атмосферного повітря.

За даними досліджень проведених фахівцями університету [5] основними компонентами, що визначають морфологічний склад ТПВ є: органічні відходи (14-29%), папір і картон (1,4-9%), пластик різного хімічного складу (7-13%), скло

(15-24%), метал (чорний та кольоровий) - (0,8-3,8%), текстиль (старий одяг, взуття, бавовна) - (2,1-5,9%), дерево (тирса, стружка, шматки дерева, солома) – (0,4-1,9%), небезпечні (0,5-0,8%), кісти, шкіра, гума - (1,8-5%), мінерали, невеликі частинки - (27-37%). Частка кожного компоненту залежать від категорії житла та чисельності проживаючих громадян в населених пунктах. Із компонентів ТПВ було виділено фракції, що мають енергетичний потенціал та можуть використовуватись у якості палива для твердопаливних котлів на місцевому рівні, а саме, для приватних домогосподарств, адміністративних будівель, закладів медичного обслуговування, освіти, громадського харчування. Такі компоненти як папір та картон, текстиль та дерево мають природне походження (біорозкладні елементи) та після нескладної технологічної підготовки можуть бути використані для виробництва брикет. В середньому ці компоненти складають близько 11,5% [10] від загальної маси ТПВ і є енергетичним потенціалом для автономних систем малої теплоенергетики. Слід враховувати, що зростання маси енергетичного потенціалу природного походження може бути збільшено за рахунок зелених відходів, що утворюються на територіях громад й здебільшого вивозяться на звалища та полігони, вони як правило не враховується в загальному обсязі побутових відходів. Можливість використання компонентів пластику та гуми, кісток, шкіри разом з компонентами природного походження повторює європейський досвід використання вищезазначених фракцій у вигляді складових RDF-палива із відходів.

Дослідження біоенергетичного потенціалу в подальшому можуть стати суттєвим еколого-економічним підґрунтям для удосконалення регіонального сектору біоенергетики в Полтавській області.

Література:

1. Ю.С. Голік, Г.І. Шарий, О.П. Крот, Ю.В. Чепурко, Т.М. Серга. Дослідження використання альтернативних видів палива Полтавщині / Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України. Збірник наукових праць, випуск 66, Київ, 2023. С. 62-74.
2. Г.Г.Гелетука, Т.А.Железна, М.М. Жовмір та ін Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні. час 1. Відходи сільського господарства та деревна біомаса. Промислова теплотехніка. 2010, т. 32, №6. С. 56-65.
3. Global bioenerdgy statistics 2020/ retrieved from: <http://www.wordbioenerdgy.org/uploads/201210%20WBA%20GBS%202020.pdf/>
4. Derzhavna Sluzhba Statystyky Ukrainy. Energetychnyi balans Ukrainy za 2019 rik/ Retrieved frov: <https://ukrstat.org/uk/operativ/operativ/2012/energy/en.bal/arh2012e.htm> [In Ukrainian].
5. Управління твердими побутовими відходами в умовах реформування місцевого самоврядування та розвитку міжмуніципального співробітництва: Навчально-практичний посібник/ За заг. ред. Толкованова В. В., Ілляш О.Е. – Київ, 2018. – 393 с.

УДК: 541.49:546.47–54-386

**СИНТЕЗ ТА ВЛАСТИВОСТІ НОВИХ КУРКУМІНАТНИХ
КОМПЛЕКСІВ ZN(II) ТА CU(II)****Горбенко А.М., Бережницька О. С.***Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І.Вернадського НАН
України***Іщенко М. С., Бедна О.І.***Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»,
olekberez@gmail.com*

Вступ Висока біологічна активність та широкий спектр практичного застосування куркуміноїдів з кожним роком привертають все більшу увагу дослідників [1-2]. Відомо, що куркумін застосовується у комплексній терапії аутоімунних, інфекційних, нейродегенеративних та онкологічних захворювань. Серед його переваг: нетоксичність, натуральність, невисокі робочі концентрації. Куркумін проявляє ефективні антиоксидантні властивості, мінімізує наслідки окисного стресу [3, 4]. Куркуміноїди та куркумінати використовують при лікуванні екземи, фотоалергічних реакцій, для омолодження шкіри [4, 5]. Комплекси куркуміну з металами краще поглинаються клітинами та поперечними мембранами, що покращує їх біодоступність. Ці сполуки можна детектувати всередині клітин за допомогою мікроскопії, завдяки флуоресцентним властивостям. Комплексоутворення підвищує розчинність, стабільність та фармакодинаміку куркуміну.

Тому метою роботи є синтез нових похідних куркуміну та металокомплексів на їх основі, дослідження їх складу, будови та властивостей.

Матеріали та методи. Для синтезу використовували (1E,6E)-1,7-Bis(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)hepta-1,6-diene-3,5-dione фірми Merck India Pvt. Ltd, D-alanine, ацетон, метанол, етанол, диметилсульфоксид, NaOH (1%), розчин аміаку (25%), хлорид цинку, хлорид купруму(II). Всі синтезовані сполуки було досліджено сучасними фізико-хімічними методами аналізу: ІЧ-, ЯМР-, електронною та люмінесцентною спектроскопією, ДТА. За наведеною схемою (рис. 1) було синтезовано основу Шиффа з різних вихідних компонентів: куркуміну фірми МЕРК та синтезованого куркуміну. Вихід продукту 60%.

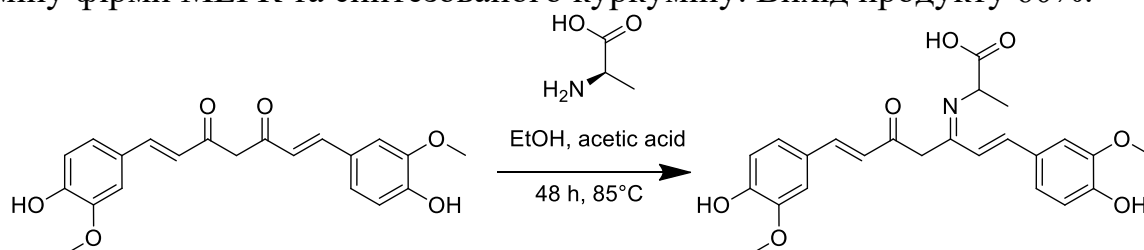
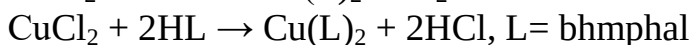
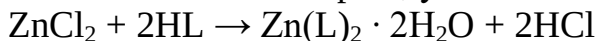


Рисунок 1 – Схема синтезу основи Шиффа

Куркумінат цинку та міді отримували шляхом взаємодії хлоридів металів з отриманим лігандом bhmphal, у співвідношенні 1:2 відповідно до реакції:



Результати та їх обговорення В ІЧ-спектрі комплексів присутні валентні коливання при 1628cm^{-1} , що обумовлені перекриванням валентних коливань подвійного зв'язку ($\text{C}=\text{C}$) і валентних симетричних коливань карбонільної (CO) групи. Наявність смуг в області $1400\text{-}1600\text{cm}^{-1}$ характеризують бідентатно-циклічну координацію β -дикетонатних лігандів. В цій області спостерігаються валентні симетричні та асиметричні коливання зв'язків CO та CC . Інтенсивна смуга при 1277cm^{-1} відповідає коливанням фенольної $\nu(\text{C}-\text{O})$. Деформаційні площинні та позаплощинні коливання $\delta(\text{CH})$ та $\delta(\text{CH})$ спостерігаються в області нижче $830\text{-}1230\text{cm}^{-1}$. Наявність смуги поглинання з частотою 475cm^{-1} слід віднести до ковалентного зв'язку метал-оксиген.

Основу Шиффа було синтезовано з різних вихідних речовин. Для синтезу використовувати куркумін фірми Мерк та куркумін синтезований з ваніліну. На рисунку 2 наведено мікрофотографії порошоків лігандів (а, в) та комплексів (б, г). Як видно з мікрофотографій, лігандам синтезованим з різних вихідних речовин характерна різна морфологія. У випадку використання куркуміну фірми МЕРК утворений порошок має мезопористу структуру (2а), в той час, як основа отримана з синтезованого куркуміну (2в) характеризується кристалічною структурою. Проте морфологія кінцевих продуктів не відрізняється.

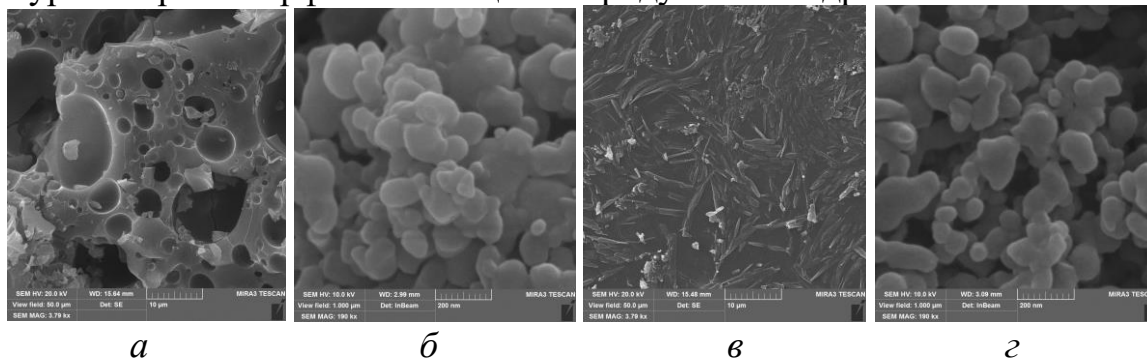


Рисунок 2. СЕМ мікрофотографії основ Шиффа (а,в) та отриманих з куркуміну МЕРК (а,б) та синтезованого куркуміну (в,г).

Висновки Синтезовано нову лігандну систему на основі куркуміну та аланіну. Встановлено, що ліганд координований до іонів металів бідентатно-хелатно. Показано, що не залежно від методу синтезу склад, будова, морфологія та властивості комплексів не відрізняються. Показано, що комплексоутворення цинку з куркуміном викликає підвищення відносної інтенсивності флуоресценції та зміщення смуги в довгохвильову область. Це свідчить, як про проходження процесу комплексоутворення так і про сенсibilізуючу дію іона цинку.

Література:

1.Jyotirmayee B., Mahalik G. A review on selected pharmacological activities of *Curcuma longa* L., International Journal of Food Properties. 25(1). (2022). 1377-1398. doi: 10.1080/10942912.2022.2082464

- 2.Palaniappan V, Karthikeyan K. Turmeric: The yellow allergen. Indian Dermatol Online. doi:10.4103/idoj.idoj_340_22
- 3.Alsamydai, A.; Jaber, N. Pharmacological aspects of curcumin: Review article. Int. J. Pharmacogn. (2018). 5(6). 313–326. doi:10.13040/IJPSR.0975-8232.IJP
- 4.Kotha, R.R. & Luthria, D.L. Curcumin: Biological, pharmaceutical, nutraceutical, and analytical aspects. Molecules. (2019). 24(16). 2930. doi: 10.3390/molecules24162930
- 5.Kim L, Lio P. Turmeric, Curcumin, and Curcuminoids: A Dermatologic. Practical Dermatology. (2020) 38-42.\

УДК 621.01.001**ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРЕМИ ПРО ЗМІНУ КІНЕТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ РУХУ КУЛЬКИ РУХОМОГО ДЕБАЛАНСУ****С.М. Жигилій**

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
theormech.zhs@gmail.com*

У багатьох виробничих галузях широко використовують технологічні вібраційні машини. При цьому важливе значення має здатність створювати декілька (навіть, багато) коливальних режимів на одній вібромашині [1]. Дуже широкі можливості для реалізації зазначеного мають вібромашини з керованим механічним відцентровим дебалансом збуджувачем коливань (КМВДЗК) [2].

Головною конструктивною особливістю будь-якого КМВДЗК є наявність рухомого дебалансу, кінематичний зв'язок якого з дебалансним валом здійснюється двома кульковими шпонками, що симетрично розташовані діаметрально протилежно відносно вала й знаходяться у напівсферичних гніздах на внутрішній поверхні рухомого дебалансу та мають можливість перекочуватися по гвинтовим канавкам напівкруглого перерізу, які є на поверхні дебалансного вала. Такий зв'язок забезпечує переміщення кожного дебалансу вздовж осі вала з одночасним поворотом від свого початкового положення на кут θ . При конструюванні конкретного КМВДЗК залежно від максимального значення кута θ_{max} встановлюють необхідне значення кута γ нахилу гвинтових канавок до осі вала, яке впливає на величину (модуль) F рушійної сили, необхідної для усталеного переміщення рухомого дебалансу.

Для знаходження мінімального значення цієї сили дослідимо відносний рух кулькової шпонки, у першому наближенні вважаючи, що вона не перекочується по поверхні гвинтової канавки, а ковзає нею (таке припущення призводить до певного запасу надійності роботи зазначеної кінематичної пари). Розглядаючи кульку як матеріальну точку масою m_k , зобразимо діючі на неї сили: $\vec{F}$ – рушійна сила; $\vec{G} = m_k \vec{g}$ – вага кульки; $\vec{\Phi}$ – відцентрова сила інерції рухомого дебалансу, модуль якої $\Phi = m \cdot e \cdot \omega^2$ (де m і e – маса та ексцентриситет відносно осі обертання дебалансу, ω – кутова швидкість обертання

дебалансного вала); $\vec{R}$ – повна реакція поверхні гвинтової канавки, яку розкладемо на її складові – силу тертя $\vec{F}_{mp}$ і нормальну реакцію $\vec{N}$ (рис. 1).

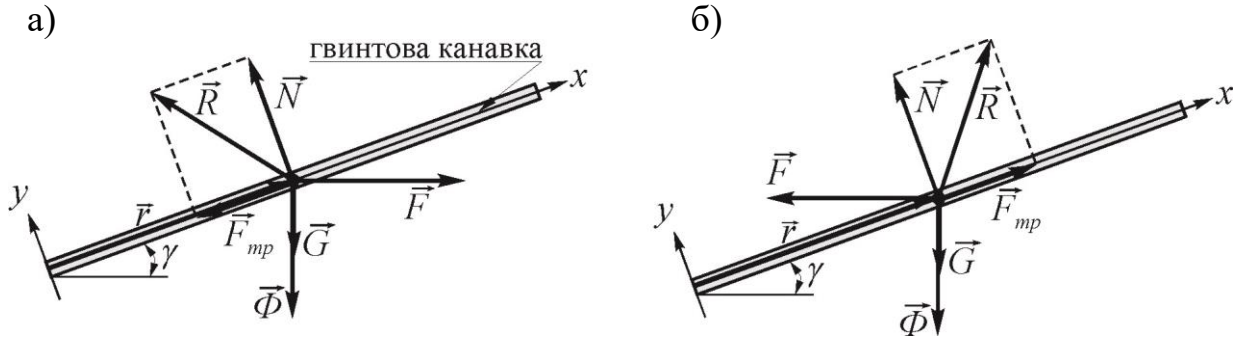


Рисунок 1 – а) рух кулькової шпонки «вгору»; б) рух кулькової шпонки «вниз»

Розглядаючи на рисунку 1,а положення кульки у довільний момент часу, застосуємо для дослідження її руху теорему про зміну кінетичної енергії точки у диференціальній формі запису:

$$d\left(\frac{m\mathbf{V}^2}{2}\right) = \sum_{i=1}^n \delta A(\vec{F}_i) = \sum_{i=1}^n (\vec{F}_i \cdot \Delta \vec{r}_i),$$

де n – кількість діючих сил; $\delta A(\vec{F}_i) = \vec{F}_i \cdot \Delta \vec{r}_i$ – елементарна робота i -тої сили $\vec{F}_i$, $\Delta \vec{r}_i$ – приріст радіус-вектора $\vec{r}_i$.

Якщо знехтувати різницею між поняттями приросту $\Delta \vec{r}_i$ і диференціалу $d\vec{r}_i$ (як нескінченно малою величиною вищого порядку), то

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n \delta A(\vec{F}_i) &= \sum_{i=1}^n (\vec{F}_i \cdot d\vec{r}_i) = \vec{F} \cdot d\vec{r} + \vec{G} \cdot d\vec{r} + \vec{\Phi} \cdot d\vec{r} + \vec{F}_{mp} \cdot d\vec{r} + \vec{N} \cdot d\vec{r} = \\ &= F \cdot dx \cdot \cos \gamma - F_{mp} \cdot dx - \Phi \cdot dx \cdot \sin \gamma - m_{\kappa} g \cdot dx \cdot \sin \gamma. \end{aligned}$$

Оскільки модуль сили тертя ковзання $F_{mp} = f \cdot N$, то, встановивши значення нормальної реакції із умови відсутності руху кульки уздовж осі Oy ($N = \Phi \cdot \cos \gamma + m_{\kappa} g \cdot \cos \gamma + F \cdot \sin \gamma$) і виконавши відповідні перетворення, дістанемо рівняння теорему про зміну кінетичної енергії у вигляді

$$d\left(\frac{m\mathbf{V}^2}{2}\right) = [F \cdot (\cos \gamma - f \cdot \sin \gamma) - (\Phi + m_{\kappa} g) \cdot (\sin \gamma - f \cdot \cos \gamma)] \cdot dx.$$

Враховуючи, що математично-механічною умовою руху кульки є зростання кінетичної енергії (тобто, $d\left(\frac{m\mathbf{V}^2}{2}\right) > 0$), приходимо до висновку, що значення рушійної сили має відповідати нерівності

$$F > (\Phi + m_{\kappa}g) \cdot \frac{\sin \gamma - f \cdot \cos \gamma}{\cos \gamma - f \cdot \sin \gamma}$$

або (після нескладних перетворень)

$$F > (\Phi + m_{\kappa}g) \cdot \frac{f + \operatorname{tg} \gamma}{1 - f \cdot \operatorname{tg} \gamma},$$

яка є аналітичною умовою руху кульки «вгору».

Якщо аналогічно дослідити на рисунку 1,б рух кульки «вниз» і узагальнити отримані умови руху кульки, то остаточно мінімальне значення рушійної сили визначає формула

$$F_{\min} = \Phi \cdot f \cdot \frac{1 + \operatorname{tg}^2 \gamma}{1 - f^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \gamma}.$$

При практичних розрахунках необхідно брати до уваги, що вібрації суттєво (на порядок і більше) зменшують коефіцієнт тертя ковзання f , що відповідним чином треба враховувати при знаходженні характеризуючих параметрів.

Література:

1. Ivan Nazarenko, Viktor Gaidaichuk, Oleg Dedov, Oleksandr Diachenko. Investigation of vibration machine movement with a multimode oscillation spectrum. Eastern European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol 6, No 1 (90). Pp. 28–36. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.118731>
2. Zhyhylii S.M. Mathematical model of the dynamic action of the controlled vibration exciter on the processed medium of mixer with toroidal working container / S.M. Zhyhylii, J.O. Katella // International Journal of Engineering & Technology Vol. 7, No. 3.2, 2018. – Pp. 478 – 485. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.2.14576>

УДК 548.73: 54-386(546.47+547.484.34)

БУДОВА КОМПЛЕКСУ ЦИНКУ З 1-АДАМАНТИЛАЦЕТОАЦЕТАТОМ

Коваль Л.І., Штоквиш О.О., Дьяконенко В.В., Пехньо В.І.

Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України

ДНУ НТК «Інститут монокристалів» НАН України

l_koval@ionc.kiev.ua

Постійний інтерес науковців до досліджень β-дикарбонільних металохелатів, обумовлений широким спектром їх застосування в різних галузях науки, техніки, хімічної технології.

Цинк є важливим есенціальним елементом, другим за поширеністю після заліза в біологічних системах [1]. В зв'язку з цим сполуки цинку широко використовуються в медицині, а також досліджуються як потенційні лікарські

засоби [2]. Наразі актуальною задачею є створення нових ефективних противірусних засобів. Встановлено, що β -дикарбонільні комплекси ряду металів, в тому числі цинку, здатні інгібувати реплікацію патогенних вірусів, при цьому ліпофільність відіграє ключову роль у їх противірусній активності [3]. У зв'язку з цим становлять інтерес металохелати β -кетоестерів вищих спиртів, зокрема адамантанолу. Введення адамантильного фрагменту в молекули різних біологічно активних сполук істотно модифікує їх фармакологічну дію, за рахунок зміни просторової будови, гідрофобності та ліпофільності останніх, а також сприятливіших умов їх транспорту через біологічні мембрани, підвищення біодоступності [4]. Ряд адамантанвмісних сполук мають виражену противірусну і антибактеріальну активність і широко використовуються в хіміотерапії [5].

В наших попередніх публікаціях було описано синтез та будову біадерних комплексів цинку з циклогексил- та *трет*-бутилацетоацетатом (HL) $[Zn_2L_4(C_2H_5OH)_2]$ [6, 7]. Метою даної роботи є визначення молекулярної та кристалічної будови комплексу Zn(II) з 1-адамантилацетоацетатом. Металохелат синтезували у кристалічній формі із водно-спиртового середовища за методикою [6] та досліджували методом рентгеноструктурного аналізу.

Встановлено, що молекулярна будова досліджуваного комплексу відповідає формулі $[Zn_2(C_{14}H_{19}O_3)_4(C_2H_5OH)_2]$. Це біадерний комплекс, молекули якого знаходяться в спеціальному положенні відносно центрів інверсії кристалічної ґратки (рис. 1, а).

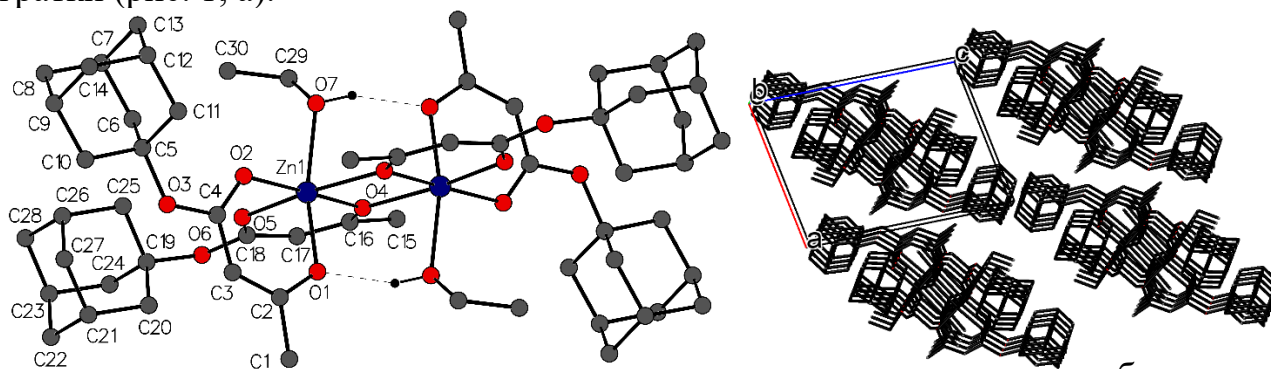


Рис. 1. Молекулярна (а) та кристалічна (б) структура комплексу Zn(II) β

1-адамантилацетоацетатом (атоми без назв пов'язані з названими операцією симетрії 1-X, 2-Y, 1-Z та позначені у тексті індексом «1»).

Координаційний поліедр атому Zn – викривлений октаедр, утворений шістьма атомами оксигену. В екваторіальному положенні розташовано 4 атома оксигену, які належать до трьох молекул лігандів: двох бідентатно-хелатно координованих термінального (O2) і місткового (O4, O5) та монодентатно координований (O4¹) від місткового ліганда, що формує хелатний цикл з іншим атомом цинку. В аксіальному положенні знаходяться атоми оксигену, один з яких (O1) належить до термінального ліганду, а інший (O7) до координованої молекули етанолу. У координаційному поліедрі довжини зв'язків Zn–O (Zn1–O1 та Zn1–O2) термінальних лігандів складають 2.035(2), 2.0421(19) і є коротшими у порівнянні зі зв'язками Zn–O місткових лігандів (Zn1–O4 та Zn1–O5) 2.0762(18), 2.0786(19) Å. Найдовшим зв'язком у комплексі є зв'язок Zn1–O7 з

нейтральною молекулою етанолу – 2.203(2) Å. Валентні кути O-Zn-O в координаційному поліедри змінюються в межах 79.92(7) – 107.48(7)°.

Зв'язок між центральними атомами комплексу, додатково стабілізований двома водневими зв'язками атомів водню гідроксильних груп молекул етанолу (H7) та енольних атомів кисню термінальних лігандів іншого ядра (O1¹). Довжина зв'язку (D-A) складає 2.798(3) Å, зв'язку (H-A) – 1.953(14) Å, кут D-H-A становить 158(2)°.

У кристалічній фазі молекули комплексу $[\text{Zn}_2(\text{C}_{14}\text{H}_{19}\text{O}_3)_4(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})_2]$ упаковані стопками паралельно кристалографічній осі *b* (рис. 1, б).

Таким чином, визначено будову нового комплексу цинку з 1-адамантилацетоацетатом. Незважаючи на наявність об'ємного каркасного адамантильного фрагменту, молекулярна будова описаного комплексу не має специфічних особливостей і подібна до будови хелатів Zn(II) з циклогексил- та трет-бутилацетоацетатом. Аналіз структурних даних свідчить, що будова цих комплексів, зокрема кількість металоцентрів у структурах, незалежно від просторових характеристик спиртового фрагменту, визначається наявністю у реакційній суміші спирту, молекули якого доповнюють координаційну сферу металу при комплексоутворенні.

Література:

1. Lipscomb W.N., Strater N. *Chem. Rev.* 1996. Vol. 96. P. 2375–2433.
2. Nicolas P. E. B., Peter J. S. *Chem. Commun.* 2013. Vol. 49. P. 5106–5131.
3. Sechi M., Bacchi A., Carcelli M., Compari C., Duce E., Fisicaro E., Rogolino D., Gates P., Derudas M., Al-Mawsawi L. Q., Neamati N. *J. Med. Chem.* 2006. Vol. 14. P. 4248–4260.
4. Liu J., Obando D., Liao V., Lifa T., Codd R. *Eur. J. Med. Chem.* 2011. Vol. 46. P. 1949–1963.
5. Spilovskaa K., Zemek F., Korabecny J., Nepovimova E., Soukup O., Windisch M., Kuca K. *Current Medicinal Chemistry.* 2016. Vol. 23. P. 1–22.
6. Штоквиш О., Коваль Л., Дьяконенко В., Пехньо В. *Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка.* 2020. № 1, т. 57. P. 66–69.
7. Shtokvysh O.O., Dyakonenko V.V., Koval L.I., Pekhnyo V.I. *Acta Cryst E.* 2023. Vol. 79, Part 5. <https://doi.org/10.1107/S2056989023003377>.

УДК 661.898+546.04

ОСОБЛИВОСТІ КООРДИНАЦІЇ ДИФОСФОНОВИХ ТА АМІНОДИФОСФОНОВИХ КИСЛОТ В КОМПЛЕКСАХ Pd(II).

Козачкова О.М., Пехньо В.І.

*Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України
akozachkova62@gmail.com*

Хімія координаційних сполук металів платинової групи з біологічно активними лігандами актуальна з точки зору розвитку знань про будову комплексів з полідентатними лігандами та можливістю створенням на їх основі нових ефективних протипухлинних препаратів [1 - 3].

Метою досліджень було встановлення основних закономірностей комплексоутворення K_2PdCl_4 та $\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ з рядом дифосфонових та

амінодифосфонових кислот, будови синтезованих в кристалічному стані сполук та виявленню залежності складу комплексів від вихідної сполуки паладію(II) та наявності і відповідного місця розташування аміногрупи в складі лігандів.

За даними рН-метрії, електронної та ЯМР (^{31}P) спектроскопії встановлено, що при взаємодії K_2PdCl_4 з дифосфоновими кислотами, які не містять в своєму складі атому нітрогену, метилен- (MDP) та гідроксиетиліден- (HEDP) дифосфоновими кислотами, або містять віддалену від гемінального вузла аміногрупу 3-аміно-1-гідроксипропіліден- (ANPrDP) та 4-аміно-1-гідроксибутиліден- (AHBDP) дифосфоновими кислотами, утворюються комплекси еквімолярного складу $[\text{PdHLCI}_2]^{3-}$ та $[\text{PdLCI}_2]^{4-}$, в яких ліганди координовані до Pd(II) двома атомами оксигену фосфонових груп із замиканням шестичленного $[-\text{Pd}-\text{O}-\text{P}-\text{C}-\text{P}-\text{O}-]$ циклу. Найближче оточення Pd(II) в даних комплексах сформоване двома хлорид-іонами та двома атомами оксигену фосфонових груп. Аналогічний бідентатний спосіб координації цих кислот визначено і в комплексах, які утворюються при взаємодії з цис- $\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ при співвідношенні метал:ліганд=1:1. До координаційної сфери комплексів при цьому входять два атомами оксигену фосфонових груп та дві молекули аміаку.

З метою порівняння способу координації лігандів в розчинах і в кристалічному стані проведено синтез та рентгеноструктурний аналіз подвійної солі $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]_2[\text{Pd}_3(\text{MDP})_3]\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ та гетерометалічних комплексів Pd(II)/Ca(II), Pd(II)/Sr(II) та Pd(II)/Ba(II) з HEDP. В усіх синтезованих сполуках паладій при координації дифосфонових кислот формує трьохядерний каркас, в якому кожна з трьох молекул ліганду є чотирьохкоординованою та зв'язує два атоми Pd.

За даними РСА біядерних комплексів, синтезованих при двократному надлишку цис- $\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ до MDP або HEDP, молекула ліганду також є чотирьохкоординованою та зв'язує другий атом Pd двома атомами оксигену фосфонових груп, які не брали участі у координації в комплексах еквімолярного складу. Крім того, координаційний поліедр кожного з двох атомів Pd містить ще дві молекули аміаку.

При взаємодії K_2PdCl_4 з 1-аміноетиліден- (AEDP) та 1-амінопропіліден- (APrDP) дифосфоновими кислотами, які містять аміногрупу, зв'язану безпосередньо з атомом вуглецю дифосфонатного вузла в α -положенні, при співвідношенні $\text{M}:\text{L}=1:1$ та $1:2$ в розчинах утворюються комплекси еквімолярного $[\text{Pd}(\text{H}_2\text{L})\text{Cl}_2]^{2-}$ та біслігандного складу $[\text{Pd}(\text{H}_2\text{L})_2]^{2-}$, $[\text{Pd}(\text{H}_2\text{L})(\text{HL})]^{3-}$, в яких ліганди координовані до Pd(II) бідентатно атомами нітрогену аміногрупи та оксигену фосфонові групи із замиканням п'ятичлених $[-\text{Pd}-\text{N}-\text{C}-\text{P}-\text{O}-]$ циклів. За даними РСА кристалів біслігандних комплексів атом Pd має аналогічне координаційне оточення.

При взаємодії цис- $\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ з α -амінодифосфоновми кислотами у співвідношенні метал-ліганд=1:1 утворюються комплекси еквімолярного складу $[\text{PdHL}(\text{NH}_3)\text{Cl}]^{2-}$, $[\text{PdHL}(\text{NH}_3)_2]^{-}$, $[\text{PdL}(\text{NH}_3)_2]^{2-}$, координаційна сфера яких, окрім

атомів нітрогену аміногрупи, кисню фосфонової групи ліганду та хлорид-іону, містить молекули аміаку.

При двократному надлишку ліганду утворюються біслігандні комплекси $[\text{PdH}_4\text{L}_2]^{2-}$, $[\text{PdH}_3\text{L}_2]^{3-}$, $[\text{PdH}_2\text{L}_2]^{4-}$, $[\text{PdHL}_2]^{5-}$ $[\text{PdL}_2]^{6-}$, в яких дві молекули APrDP координовані бідентатно аналогічним способом. При $\text{pH} > 6$ в розчині утворюються комплекси $[\text{PdHL}_2(\text{NH}_3)\text{Cl}]^{5-}$ та $[\text{PdL}_2(\text{NH}_3)_2]^{6-}$, в яких молекули α -амінодифосфонових кислот монодентатно координовані до Pd(II) атомом нітрогену аміногрупи. Такий монодентатний спосіб координації стає можливим при послідовному заміщенні координованих фосфонових груп лігандів молекулами аміаку. При співвідношенні цис-Pd(NH₃)₂Cl₂ APrDP=2:1 в розчині утворюється біядерний комплекс $\{[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2]_2\text{L}\}$, в якому два атоми Pd мають різне координаційне оточення. До складу плоско-квадратної координаційної сфери одного з атомів Pd входять атом нітрогену аміногрупи та кисню фосфонової групи APrDP та дві молекули аміаку. Другий атом Pd(II) координує два атоми кисню двох фосфонових груп APrDP та дві молекули аміаку.

Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено залежність складу внутрішньої координаційної сфери комплексів Pd(II) з дифосфоновими кислотами від вихідної сполуки Pd(II), наявності аміногрупи та її положення по відношенню до дифосфонового вузла ліганду, співвідношення концентрацій метал:ліганд та pH розчину.

Література:

1. Zutphen S.V., Reedijk J. Targeting platinum anti-tumour drugs: Overview of strategies employed to reduce systemic toxicity // *Coord. Chem. Rev.* - 2005. -249, № 24. - P. 2845-2853.
2. Castellano M., Vilaplana R., Castineiras E., Gonzalez-Vilchez F. Synthesis and interaction with biological targets of new Pd(II) complexes with amino-ligands // *Novel approaches for the discovery and the development of anticancer agents. Symposium, July 7-9, 2005. Vienna, Austria.* - P. 48.
3. Alam M.N., Hug F. Comprehensive review on tumour active palladium compounds and structure activity relationships // *Coord. Chem. Rev.* - 2016. -316, № 24. - P. 2845-2853.

УДК 54.01, 004.89:54.01

РОЛЬ ТА МОЖЛИВОСТІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СТВОРЕННІ НОВИХ ХІМІЧНИХ СПОЛУК ТА МАТЕРІАЛІВ

Коломієць Є.О.

*Інститут загальної та неорганічної хімії імені В. І. Вернадського
kolomiyetsy@gmail.com*

Актуальність. Штучний інтелект (ШІ) є одним із найбільш перспективних інструментів науки, який знаходить застосування в різних галузях, включаючи хімію та матеріалознавство. Це пов'язано з тим, що людство накопичило величезний обсяг даних, які збираються в хімічних лабораторіях по всьому світі, які стає важко обробляти та аналізувати традиційними методами. Тоді як застосування ШІ може значно полегшити цей процес та допомогти у створенні

нових хімічних сполук та матеріалів, зменшити витрати на дослідження та збільшити вихід продуктів реакції, що матиме важливе прикладне значення для подальшого розвитку науки, технологій та цивілізації в цілому.

Перші задокументовані спроби спрогнозувати існування нових стабільних хімічних сполук почали з'являтися в середині XX століття, зокрема в 1969 році, коли вчені Роалд Гоффман (Roald Hoffmann, лауреат Нобелівської премії та українець за походженням) та Роберт Б. Вудворд (Robert B. Woodward) представили свою теорію «щодо перебігу хімічних реакцій» [1]. Ця теорія дозволяла прогнозувати можливість існування нових стабільних сполук на основі орбітальних симетрій молекул. Робота Гоффмана та Вудворда визначила підходи та правила орбітальної симетрії, які стали важливим інструментом для розуміння реакцій та прогнозування їхніх можливих продуктів в органічній хімії [2], що дало великий імпульс для розвитку цієї та суміжних наук і технологій.

З появою комп'ютерів та розвитком квантово-хімічних обчислень почастишали випадки використання обчислювальних методів для прогнозів нових хімічних сполук. Такі методи ставали все більш ефективними та точними, що сприяло розвитку області комп'ютерного прогнозування нових хімічних сполук. Перші публікації, які стосуються спроб спрогнозувати існування нових стабільних хімічних сполук за допомогою штучного інтелекту, почали з'являтися в останні десятиліття, коли технології машинного навчання та глибокого навчання стали більш доступними та ефективними [3].

Мета. Метою даної роботи є вивчення ролі та можливості штучного інтелекту в процесах прогнозування створення нових хімічних сполук та матеріалів.

Методика та організація дослідження. Дослідження ролі ШІ у створенні нових хімічних сполук та матеріалів може бути перспективним напрямком, який в подальшому дозволить відкрити більш ефективні та інноваційні підходи у роботі по дослідженню нових сполук та матеріалів. Нижче описано основні кроки та методи, які використовують для визначення можливостей та подальшій розробці моделей ШІ:

1) Постановка задачі. На цьому етапі визначається те «вузьке місце» заради якого використовують ШІ. Це може бути велика кількість даних (з якою не впорається людина), висока швидкість появи нових даних чи складність обчислень, де є високий ризик помилки («людський фактор»).

2) Збір, підготовка та очистка даних. Необхідним етапом для роботи з ШІ є збір та підготовка даних хімічних досліджень. Тут мова йде про структурні дані молекул, фізико-хімічні чи функціональні властивості сполук тощо. Вони можуть бути отримані двома шляхами: з готових баз даних щодо хімічних сполук або ж із літературних джерел.

3) Розробка моделей ШІ. На цьому етапі зібрані дані використовуються для навчання моделей машинного навчання чи глибокого навчання (тобто нейронних мереж, що може допомогти у виявленні складних залежностей, наприклад, між структурою молекул та їхніми властивостями).

4) Оцінка моделей ШІ або визначення точності моделей. Для оцінки моделей ШІ потрібно вибрати ті ключові кількісні характеристики, по яким будуть визначати, наскільки точним виявився прогноз ШІ. Наприклад, це може бути прогнозування хімічних властивостей нових молекул, енергетичних рівнів, стабільність, реакційну здатність або інші кількісні параметри. Отримані від ШІ результати можуть бути піддані експериментальній верифікації в хімічних лабораторіях з подальшим коректуванням моделей.

Наведена вище методика не є універсальною, а спрямована на створення ШІ, які можуть допомогти хімікам у прискоренні процесів створення нових матеріалів та хімічних сполук.

Результати дослідження. Використання ШІ у створенні нових хімічних сполук та матеріалів може значно прискорити процес дослідження та зменшити витрати на нього. Також використання ШІ дозволяє зменшити кількість помилок та покращити якість продукту. Загалом, при застосування ШІ можна виділити наступні переваги: гнучкість, висока продуктивність, точність та надійність, можливість комбінування людських та машинних ресурсів.

Висновки. За допомогою ШІ можуть бути розроблені нові хімічні сполуки та матеріали, які можуть значно вплинути на різні галузі, включаючи медицину, сільське господарство, технології виробництва, військова справа тощо. ШІ може бути застосований для виявлення нових матеріалів з потенційно високими показниками їх функціональних властивостей - ліків, сенсорів, сорбентів, каталізаторів тощо. ШІ має суттєві переваги перед людьми, зокрема в обробці великих обсягів даних, швидкому прогнозуванні та оптимізації експериментів.

Література:

1.Правила	Вудворда–Гоффмана.	Режим	доступу:
https://en.wikipedia.org/wiki/Woodward%E2%80%93Hoffmann_rules			
2. Woodward R. B., Hoffmann R.. <i>Journal of the American Chemical Society</i> 1965 87 (2), 395-397. Режим доступу: https://doi.org/10.1021/ja01080a054			
3. Karthikeyan, A., Priyakumar, U.D. Artificial intelligence: machine learning for chemical sciences. <i>J Chem Sci</i> 134, 2 (2022). Режим доступу: https://doi.org/10.1007/s12039-021-01995-2			

УДК 911.3:33

ДВОЯРУСНІСТЬ СЕЛИТЕБНОГО ЛАНДШАФТУ КРИВОРІЗЬКОЇ ЛАНДШАФТНО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ

Коптева Т.С.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди
koptevatania36@hnpu.edu.ua

Криворізька ландшафтно-технічна система (КЛТС) — це складна територія, що охоплює місто Кривий Ріг та його прилеглі території, зберігаючи при цьому інтенсивну гірничодобувну діяльність. Ця система формується внаслідок взаємодії природних ландшафтів з антропогенними та техногенними територіями. Головним елементом КЛТС є гірничодобувна галузь, що має значний вплив на природний ландшафт. Гірничопромисловість тут є ключовим

фактором у перетворенні природних умов, призводячи до формування антропогенних ландшафтів. Переважна частина цих територій включає великі кар'єри, відвали, промислові комплекси та зони житлової забудови.

Внаслідок активної дії гірничодобувної промисловості, яка почала свій активний відлік з 80-рр. XVIII ст. територія КЛТС почала активно розвиватися і утворювати селитебні ландшафти, до цього часу територія була звичайним поселенням із сільськогосподарською та ремісничою спеціалізацією. Поява гірничодобувних комбінатів та розростання допоміжних виробництв спричинило зростання кількості населення. Це насамперед вимагало збільшення житлового фонду та освоєнню нових територій на лівому березі Саксагані. Так, впродовж 1950 – 1960 рр. з'являється масова багатоповерхова забудова (2–5 поверхи), що спричинило до появи поверхневого ярусу. Тому, поверхневий ярус селитебних ландшафтів КЛТС склався історично, що відповідає паралелі смуги гірничопромислових ландшафтів.

Селитебні ландшафти (від слова «селити») – це антропогенні ландшафти населених пунктів з їх побудовами, вулицями, для яких характерно міські та сільські ландшафти.

На сьогодні КЛТС має виражену субмеридіальну висотну зональність, яка відрізняється ще й спеціалізацією. Поверхневому ярусу селитебних ландшафтів притаманні **3 смуги забудов:**

1. *Стара західна зона* з одно-двоповерховими будинками, що існувала від кінця XIX століття до 1930-х років поруч із робочими та зачиненими гірничодобувними майданчиками.

2. *Середня зона* із 2–5 поверховою забудовою, побудована у 1950–1960 роках (у наш час – головна частина міста), де "червона лінія" пролягає через райони, де сконцентровані підприємства різних галузей та соціально-культурні, освітні та комерційні установи.

3. *Нова східна зона*, що в основному складається з будівель від 9 до 16 поверхів, з мінімальною кількістю промислових підприємств [2].

За даними В.В. Ковтуна і А.В. Степаненко територія міста Кривого Рогу (без Інгульця) складає 41181 га, з яких 21651 га під забудовою, 13656 га – зелені масиви та насадження; 412 га – загального користування. Місто Інгулець, яке є складовою Кривбасу, має територію в 530 га, з яких 360 га під забудовою, зелені масиви і насадження – 170 га, з них 60 га – загального користування.

Селитебні ландшафти Кривбасу В.Л. Казаковим поділені на 2 підтипи – нежитлових (кладовищ них) та житлових, з такими родами, як мало-, низько-, середньовисотних та висотних геосистем. Тип *обслуговуючих ландшафтів* у регіоні представлений підтипами побутових, управлінських, науково-навчальних, торговельних, які за своїми властивостями близькі до селітебних і формуються на парагенетичній основі [1].

До підземного ярусу селитебних ландшафтів КЛТС відноситься криворізький швидкісний трамвай, якого будівництво розпочалося у 1974 році. Має дві лінії спільною довжиною 18 км, якими прокладено чотири маршрути.

Налічує 11 станцій, чотири з яких — підземні, дві — естакадні, та три — частково підземні. Лінії збудовано за стандартами метрополітену, як рухомий склад використовуються трамвайні вагони. Єдине місце в Україні, де узаконено лівосторонній рух.

При дослідженні оптимізаційних заходів селитебного ландшафту Криворізької ландшафтно-технічної системи слід звернути увагу безпосередньо на:

1. Зелені насадження: збільшення кількості зелених насаджень у місті, щоб покращити якість повітря, забезпечити тінь, зменшити шум і покращити естетичний вигляд.

2. Розробка більшої кількості велосипедних доріжок: створення велосипедних доріжок та інфраструктури для велосипедистів може сприяти зменшенню транспортних заторів та знизити забруднення повітря.

3. Активне залучення пішохідних зон: створення пішохідних зон і прогулянкових майданчиків може сприяти активному способу життя, сприяти соціальній взаємодії та підвищити привабливість селитебного ландшафту.

4. Реконструкція промислових територій: перетворення застарілих промислових територій на зелені зони або парки може покращити якість життя мешканців та зробити місто привабливішим для туристів.

5. Розробка екологічних будівель: підтримка будівництва енергоефективних та сталої архітектури може зменшити споживання енергії та вплив на довкілля.

6. Збільшення кількості громадських майданчиків/

Отже, у селитебних ландшафтах КЛТС чітко простежується двоярусність (поверхневого та підземного ярусів).

Література:

1. Казаков В. Л. Антропогенні ландшафти Криворіжжя: історія розвитку, структура. *Географічні дослідження Кривбасу* : матер. кафедрал. наук.-дослід. тем. 2007. Вип. 2. С. 27–35.

2. Коптева Т. С. Двоярусність гірничопромислових та селитерних ландшафтів Криворізької ландшафтно-технічної системи // *Географічна освіта і наука: виклики і поступ* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 140-річчю географії у Львів. ун-ті (Львів, 18–20 трав. 2023 р.) : у 3 т. Львів : Простір-М, 2023. Т. 3. С. 100–103.

УДК (549.641.23:553.3.068.5):551.763.1]:519.876.5(477)

**СТРУКТУРНО-ЛІТОЛОГІЧНІ МОДЕЛІ ІЛЬМЕНІТОНОСНОСТІ КОРИ
ВИВІТРЮВАННЯ В МЕЖАХ СХІДНОЇ І ЗАХІДНОЇ ДІЛЯНОК
(НОВОМИРГОРОДСЬКИЙ МАСИВ)**

Крошко Ю.В., Ковальчук М.С.

*Інститут геологічних наук НАН України,
ykrosh.79@ukr.net*

Найбільші у світі родовища титанових руд пов'язані з габро-анортозитовою формацією. Габро-анортозитова формація в межах Корсунь-Новомиргородського плутону також є ільменітоносною. У межах Корсунь-Новомиргородського плутону (Новомиргородський титаносний район) встановлено корінні, елювіальні і розсипні рудопрояви і родовища титанових руд. У палеозої-мезозої кристалічні породи фундаменту зазнали вивітрювання в результаті якого утворилася ільменітоносна кора вивітрювання. У корі вивітрювання кристалічних порід габро-анортозитової формації в межах Корсунь-Новомиргородського плутону встановлено близько 45 рудопоявів ільменіту. Серед перспективних ільменітоносних об'єктів Корсунь-Новомиргородського плутону є Східна (Аврамівське родовище) і Західна (Західне родовище) ділянки, які розташовані відповідно в межах східної і західної частин Новомиргородського габро-анортозитового масиву.

Метою публікації є висвітлення результатів дослідження ільменітоносності кори вивітрювання в межах Східної і Західної ділянок Новомиргородського габро-анортозитового масиву.

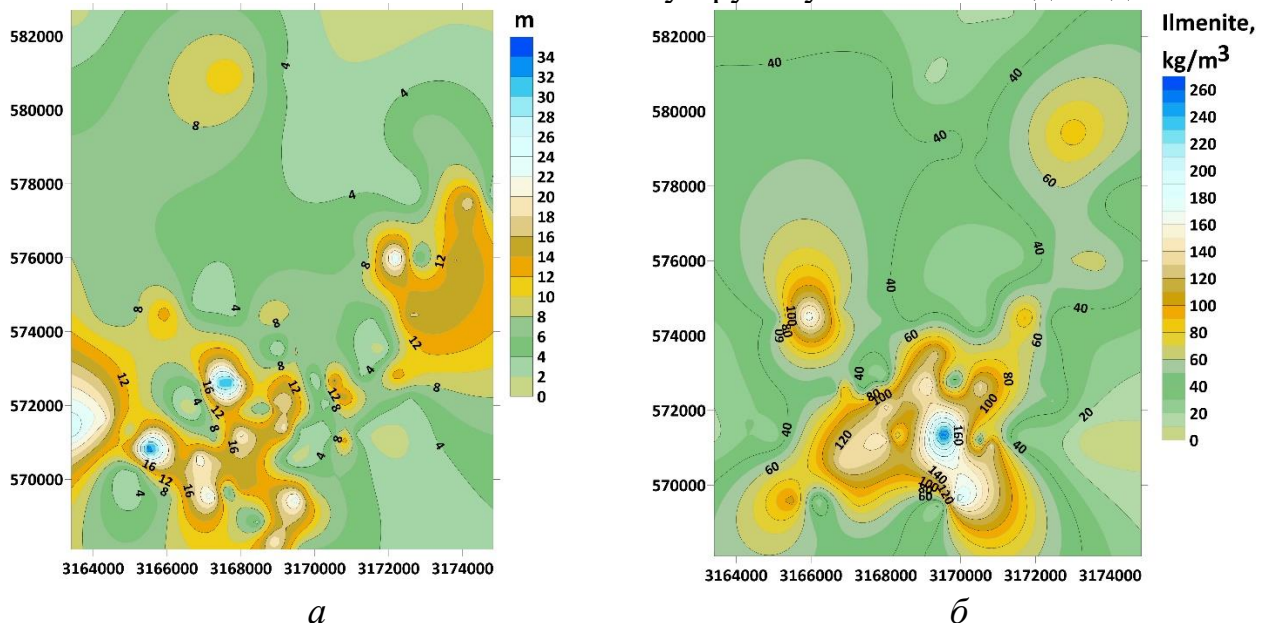
Методико-методологічною основою досліджень є роботи авторів зі структурно-літологічного моделювання ільменітоносності кори вивітрювання і продуктів її розмиву та перевідкладення в межах Корсунь-Новомиргородського плутону та Новомиргородського габро-анортозитового масиву зокрема. Фактичним матеріалом для цифрового структурно-літологічного моделювання ільменітоносності кори вивітрювання була цільова база даних (координати та опис свердловин, дані опробування свердловин на ільменіт) створена на основі узагальнення, аналізу та інтерпретації виробничих геологічних звітів (головно за участю Скоронач В.І.) та власні дослідження.

Рудоносними породами кристалічного фундаменту, які обумовили рудоносність кори вивітрювання є габро-норити, частково габро-монцити, габро-лабрадорити (Східна ділянка) та норити і габро-монцити (Західна ділянка). Загалом для рудоносних порід фундаменту притаманна апатит-ільменітова рудоносність. У межах ділянок кора вивітрювання площового морфологічного типу. Лише в межах тектонічних порушень та на контакті різних петротипів кристалічних порід поширена кора вивітрювання лінійного морфологічного типу. Речовинний склад кори вивітрювання, умови її залягання, поширення, товщина обумовлені умовами залягання і рельєфом поверхні

материнських порід кристалічного фундаменту, їх речовинним складом, структурними особливостями, тріщинуватістю, катаклизмом, палеогеографічними умовами утворення елювію та ступенем його ерозії. У вертикальному профілі кори вивітрювання п виокремлено такі зони (знизу вгору): дезінтеграції і вилуговування; початкового гідролізу; кінцевого гідролізу та окиснення.

Картографічні побудови структурно-літологічної моделі рудоносних кір вивітрювання включали карти рельєфу поверхні і підшви кори вивітрювання, карти латерального розподілу товщини кори вивітрювання і карти латерального поширення середнього вмісту ільменіту, циркону, рутилу і апатиту. Деякі картографічні побудови моделі представлено на рисунку.

З'ясовано, що межах Східної і Західної ділянок: товщина кори вивітрювання (м) – 0,3-38,5 та 0,5-28,2 відповідно; середній вміст (кг/м³) у свердловинах ільменіту – відповідно 2,83-273,7 та 3,0-190,58; рутилу – відповідно 0,01-1,51 та 0,01-18,7; циркону у свердловинах – відповідно 0,01-25 та 0,01-18,7; апатиту – відповідно 0,01-44,39 та 0,02-25,51. Прямий середньої сили кореляційний зв'язок у корі вивітрювання наявний між середнім вмістом ільменіту та апатиту в межах Східної і Західної ділянок (+0,54: +0,56 відповідно). Між товщиною кори вивітрювання і середнім вмістом ільменіту у межах Східної ділянки наявний прямий дуже слабкий (+ 0,16) кореляційний зв'язок; у межах Західної ділянки – кореляційний зв'язок відсутній. Прямий дуже слабкий (+ 0,15) кореляційний зв'язок встановлено між вмістом ільменіту і рутилу в межах Західної ділянки.



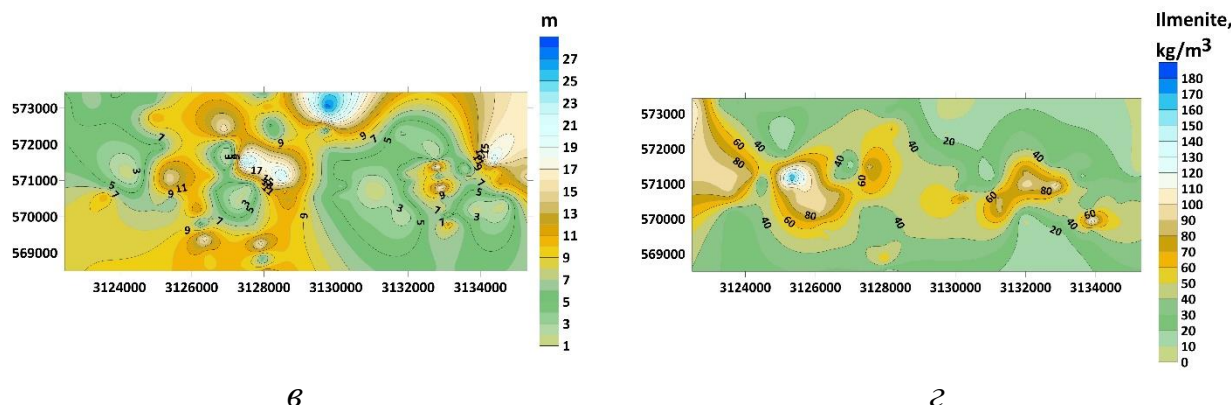


Рис. Латеральний розподіл товщини кори вивітрювання (а, в) та середнього вмісту ільменіту (б, г) в межах Східної (а, б) та Західної (в, г) ділянок

Отже, Східна і Західна ділянки є перспективними об'єктами для видобутку ільменіту з кори вивітрювання кристалічних порід та привабливими родовищами для іноземних інвестицій. Супутніми ільменіту корисними копалинами в корі вивітрювання є апатитовий, цирконовий, рутиловий, польовошпатовий, кварцовий концентрати та каолін. Отримані результати є інформаційною базою для наукового супроводу видобувних робіт у межах досліджених ділянок.

УДК 544.654.2:542.9:546.98

ЕНЕРГІЯ АКТИВАЦІЇ ЕЛЕКТРОДНОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ЗМІШАНОЇ КІНЕТИКИ

Кублановський В.С., Нікітенко В.М., Бабенков Є.А.

Інститут загальної і неорганічної хімії ім. В.І.Вернадського НАН України
kublan@ukr.net

Дослідження енергетичних параметрів електрохімічного процесу, їх зв'язку з кінетичними стадіями представляє науковий інтерес, оскільки розширює пізнання про елементарний акт перенесення електрона і дозволяє впливати на кінетику електродного процесу і, отже, на структуру та функціональні властивості одержуваних покриттів.

Об'єкт дослідження – імінодіацетатні комплекси паладію (II), які представляють не тільки науковий [1], але й практичний [2] інтерес.

Мета роботи – розробка методу визначення енергії активації електродного процесу, контрольованого змішаною кінетикою.

Результати та їх обговорення. Значення кінетичних параметрів електровідновлення паладію (II) з імінодіацетатного електроліту, визначені в координатах ΔE , $\lg [(j \cdot j_d)/(j_d - j)]$, представлені в таблиці. Було показано, що електродний процес не ускладнений кінетичними явищами в об'ємі електроліту і лімітується змішаною кінетикою [3].

Таблиця. Кінетичні параметри відновлення комплексів паладію (II)

t, °C	b_k , В	α'	$D_i \cdot 10^{-5}$, $\text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$	$-\lg j_d$, $\text{mA} \cdot \text{cm}^{-2}$	$-\lg j_0^{\text{wb}(*)}$, $\text{mA} \cdot \text{cm}^{-2}$	$-\lg j_0$, $\text{mA} \cdot \text{cm}^{-2}$
26	0.136	0.42	0.69	1.47	3.46	3.19

35	0.146		0.41	1.01	1.30	3.28	2.94
40	0.151		0.41	1.12	1.26	3.22	2.71
50	0.157		0.40	1.26	1.21	3.15	2.47
60	0.164		0.40	1.54	1.19	2.91	2.25

Примітка: j_0^{wb} і j_0 – густини струму обміну безбар'єрного і звичайного розряду паладію (II) відповідно; решта позначень загальноприйняті.

Обчислені значення енергії активації дифузії A_d і енергії реакції переходу A_0 із залежності логарифмів граничного дифузійного струму та струму обміну розряду комплексонатів паладію (II) з рівняння Арреніуса (рис. 1) дорівнюють $15.0 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$ і $53.2 \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$ відповідно.

Енергію активації A_f відновлення комплексонатів паладію (II) експериментально визначали температурно-кінетичним методом із залежності швидкості електродної реакції від температури, отриманої при постійній перенапрузі з рівняння Арреніуса, а також розраховували по Тьомкіну [4], Данілову [5] і запропонованим методом.

Запропоновано метод визначення енергії активації електродного процесу, контрольованого змішаною кінетикою, при постійній перенапрузі як суми відповідних часток енергії активації дифузії та енергії реакції переходу за рівнянням:

$$A_f = (1 - C_s / C_o) A_0 + C_s / C_o A_d, \quad (1)$$

де C_s і C_o – поверхнева і об'ємна концентрації іонів, що визначають потенціал електрода в досліджуваному розчині; $k_1 = (1 - C_s / C_o)$ и $k_2 = C_s / C_o$ – коефіцієнти, що визначають внесок енергії активації дифузії та енергії реакції переходу в фактичну енергію активації електродного процесу; $0 \leq k_n \leq 1$; $k_1 + k_2 = 1$.

Оскільки концентрації іонів C_s і C_o пропорційні струму розряду j_k і граничному дифузійному струму j_d відповідно, то фактичну енергію активації відновлення імінодіацетатних комплексів паладію (II) визначали за рівнянням:

$$A_f = (1 - j_k / j_d) A_0 + (j_k / j_d) A_d, \quad (2)$$

Залежність фактичної енергії активації відновлення комплексонатів $[\text{Pd}(\text{ida})_2]^{2-}$ від перенапруги, визначені відомими та запропонованим методами, приведені на рис. 2. Енергію активації, обчислену по Тьомкіну [4] (крива 1), можна розглядати як реальну фактичну енергію активації стадії розряду при кінетичному контролі швидкості процесу. Як видно з рис. 2, спостерігається добре узгодження обчислених запропонованим методом і експериментально визначених значень фактичної енергії активації електродного процесу.

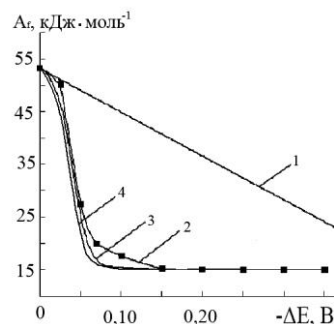
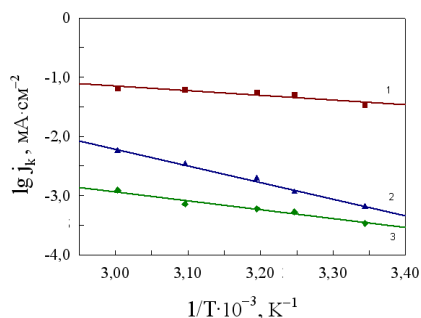


Рис. 1. Залежність логарифмів граничного дифузійного струму (1), струмів обміну звичайного (2) та безбар'єрного (3) відновлення паладію (II) з імінодіацетатного електроліту від зворотної температури.

Рис. 2. Залежність фактичної енергії активації відновлення імінодіацетатних комплексів паладію (II) від перенапруги: по Тьомкіну (1); Арреніусу (2); Данілову (3) та запропонованим методом (4).

Висновки. Запропоновано метод розрахунку енергії активації електродного процесу, контрольованого змішаною кінетикою. Обчислені і експериментально визначені значення фактичної енергії активації електродного процесу добре узгоджуються.

Література:

1. Кублановский В.С., Никитенко В.Н., Руденко К.П. Электровосстановление бис-иминодиацетатных комплексов палладия (II) на палладиевом электроде. // Укр. хим. журн. – 2009. – 75. № 7. – С. 56–61.
2. Kublanovsky V.S., Nikitenko V.N., Rudenko K.P. Electrodeposition of palladium coatings from iminodiacetate electrolyte. // Amer. J. Anal. Chem. – 2013. – 4. – P. 642–646.
3. Руденко К.П., Никитенко В.Н., Кублановский В.С. Определение энергии реорганизации при разряде бис-иминодиацетатных комплексов палладия (II) // Укр. хим. журн. – 2013. – 79, № 7. – С. 36–39.
4. Темкин Н.И. Энергия активации разряда ионов водорода. // Журн. физ. химии. – 1948. – 22. № 9. – С. 1081–1089.
5. Данилов Ф.И., Проценко В.С. Фактическая энергия активации электродного процесса в условиях смешанной кинетики. // Электрохимия. – 2009. – 45. № 10. – С. 1187–1196.

УДК 544.726+637.1

ФУНКЦІОНАЛІЗАЦІЯ ПОРИСТОЇ СТРУКТУРИ ПОЛІМЕРНИХ МЕМБРАН ОРГАНО-НЕОРГАНІЧНИМ КОМПОЗИТОМ

Куделко К.О., Рождественська Л.М., Пальчик О.В., Чабан М.О.

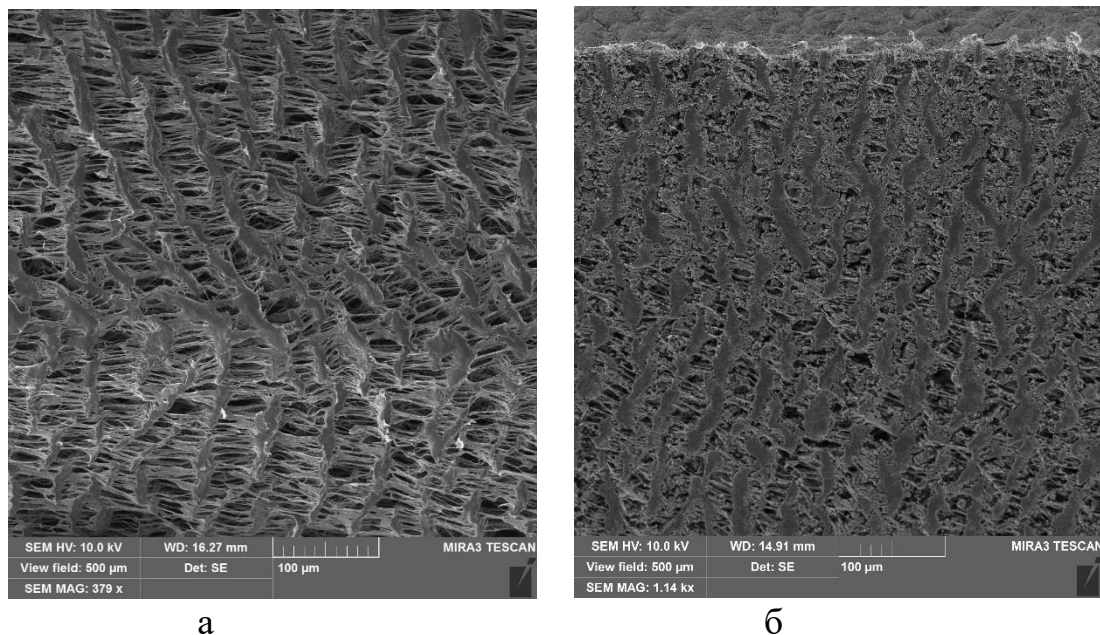
Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України
kathykudelko@gmail.com

Баромембранні методи розділення перспективні для переробки технологічних рідких розчинів та стічних вод харчової, хімічної, фармацевтичної, промисловості, а також у водопідготовці [1]. Основними

чинниками такого фільтрування під дією тиску є пористі мембрани, де розділення здійснюється за рахунок розмірних факторів пор активного шару мембрани та молекулярних розмір компонентів робочого розчину. Переважно для переробки промислових відходів використовують модулі з тангенціальним потоком та трубчастими інертними мембранами. Останні виготовляються з органічних полімерів, неорганічних матеріалів, наприклад з кераміки і є досить ефективними в процесах мікро- та ультрафільтрації. Трубчасті мембрани більш технологічні з гідродинамічної точки зору і до них може бути застосовано ефективне зворотне промивання регенеруючими розчинами. Однак, при фільтруванні, наприклад, біологічних рідин відбувається інтенсивне забруднення поверхні мембран, яке супроводжується зменшенням продуктивності. Одним із способом запобігання забруднення мембрани є модифікування поверхні активного шару або пор гідрофільними компонентами.

В даній роботі досліджені еластичні трубчасті мембранні, виготовлені з політетрафторетилену. Вони характеризуються високою хімічною та термічною стійкістю, низьким коефіцієнтом тертя. Під час процесу баромембранного фільтрування вони не тільки можуть зазнавати забруднення пор молекулярними компонентами, а також розтягування та деформації під дією робочих тисків. Для подолання цих недоліків використано модифікування пористої структури мембрани органо-неорганічним композитом. Метою роботи була оцінка впливу композиційного модифікатору на структурні та функціональні властивості полімерних мікрофільтраційних мембран. Композит складався з полімерної складової - фторопласту, який забезпечував механічну міцність та неорганічного іонообмінника - гідратованого фосфату цирконію (ГФЦ), який забезпечував гідрофілізацію поверхні.

Дослідження включало дегазацію порових каналів вихідної мембрани та осадження в них наночастинок ГФЦ з золю ZrO_2 з наступним нанесення полімерного компоненту фторопласту 42 л, повторення нанесення шарів композиту. Параметри вихідної мембрани: зовнішній діаметр 10 мм, товщина стінки 1 мм. В результаті обробки вихідна мембрана ставала більш жорсткою, що обумовлено впливом модифікатору, який заповнює пори полімерної матриці. Це добре видно даних скануючої електронної спектроскопії (рис.1).

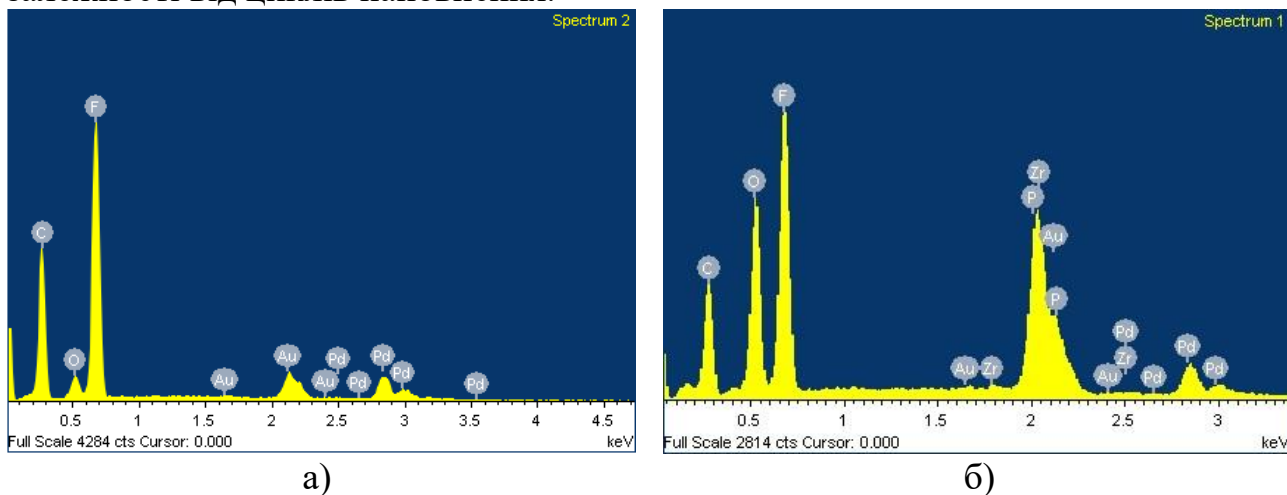


а

б

Рис. 1. СЕМ мікрофотографії поперечного перерізу вихідної полімерної мікрофільтраційної (а) та модифікованої органо-неорганічним композитом мембран (б).

З рис. 1б видно наскільки поровий об'єм вихідної мембрани заповнені полімер-неорганічною складовою, що змінює розміри пор та розділові властивості. Згідно з даними елементного аналізу (рис. 2) обробка запропонованим композитом вносить від 16-20% вагових відсотків цирконію, в залежності від циклів наповнення.



а)

б)

Рис. 2. Розподіл елементів вихідна мембрана (а); модифікована мембрана, 5 шарів ГФЦ (б)

Дослідні зразки полімер-неорганічних мембран випробувано у процесах фільтрування розчину бичачого сироваткового альбуміну з концентрацією 1 г/л. Питома продуктивність модифікованих трубчастих політетрафторетиленових мембран становила $1.5 \text{ м}^3 \text{ м}^{-2} \text{ год}^{-1}$, це на порядок перевищує аналогічну величину для мембран, вироблених з інших полімерів, які навіть не містять модифікатору, що суттєво зменшує продуктивність. Знайдено, що баромембранне розділення з використанням отриманих матеріалів дозволяє сконцентрувати глобулярні білки у 5-17 разів. Перевагою трубчастих матеріалів перед плоскими є можливість контролювати продуктивність мембранної установки шляхом регулювання довжини мембран без застосування іншого модулю.

Література:

1. Utjok W.R. Siagian, L. Lustiyani, K. Khoiruddin, I.N. Widiassa, Tjandra Setiadi, I.G. Wenten, Chapter 7 - Commercial scale membrane-based produced water treatment plant, Editor(s): Xuan-Thanh Bui, Wenshan Guo, Chart Chiemchaisri, Ashok Pandey, Current Developments in Biotechnology and Bioengineering, Elsevier, 2023, P. 143-171, ISBN 9780443191800, <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-19180-0.00004-3>.

УДК 544.653.1:669.018.45(-022.532)

**ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИЙ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ СИНТЕЗ
НАНОРОЗМІРНИХ ПОРОШКІВ ТУГОПЛАВКИХ МЕТАЛІВ ТА ЇХ СПОЛУК
В ІОННИХ РОЗПЛАВАХ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

Кулешов С.В., Медвежинська О.В., Новоселова І.А., Омельчук А.О.,
Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України
sergiykuleshov@gmail.com

Соловійов В.В.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Сучасний розвиток науки та техніки висуває нові вимоги до існуючих матеріалів, а також зумовлює потребу в розробці нових високофункціональних матеріалів із заданими властивостями. Одними із перспективних матеріалів є вольфрам та тугоплавкі сполуки на його основі. Вони характеризуються високою міцністю, твердістю, жаро-, зносо- та хімічною стійкістю, а покращення їх характеристик (зменшення розміру зерен до нанометрів) значно розширює області їх застосувань. Наприклад, карбіди вольфраму здавна широко використовуються в твердодіючих інструментах, а з появою даних про подібність їх електронної структури із платиною [1], почали активно розглядатися як електрокаталізатори в різних процесах [2] на заміну високої вартості металам платинової групи. До нових матеріалів пред'являють підвищені вимоги, для задоволення яких необхідно створювати нові методи синтезу. Відомі промислові методи не забезпечують отримання нанорозмірних матеріалів із заданими властивостями, тому увагу приділяють альтернативним методам, серед яких привабливі перспективи комерційного використання у спроможності забезпечити високотемпературний електрохімічний синтез (ВЕС) в іонних розплавах. У зв'язку з цим розробка методів ВЕС матеріалів на основі вольфраму та його сполук в іонних розплавах є актуальним не лише науковим, а й прикладним завданням.

Метою даної роботи є встановлення умов електрохімічного відновлення оксигеновмісних сполук вольфраму в сольових розплавах з метою одержання металу та його карбідів із заданими властивостями.

Методика експерименту. Вольфрам, карбіди вольфраму (WC , W_2C) та композити на їх основі (WC/C , W_2C/WC) одержували потенціостатичним та гальваностатичним електролізом з електролітичних сумішей різних за складом. Порошки вольфраму одержували електрохімічним відновленням вольфрам (VI)

оксиду або кальцій вольфрамату в розплавленій електролітній суміші $\text{CaCl}_2\text{--NaCl}$ із використанням двох типів катодів: металевого вольфрамового та рідкого галієвого. Відновлення проводили при постійній густині струму (0,2 до 0,6 А/см²), за температур 600–800 °С в атмосфері аргону. Карбіди вольфраму та композити на їх основі одержували при катодній густині струму ~0,1 мА/см² із електрохімічних ванни складу $\text{NaCl--KCl--Na}_2\text{W}_2\text{O}_7$ у яких джерелом вуглецю був вуглекислий газ під надлишковим тиском (0,75–1,25 МПа), карбонат літію чи поєднання Li_2CO_3 з CO_2 . Керуючи умовами синтезу одержували необхідні продукти. Більш детально методика та умови синтезу як вольфраму так і карбідів вольфраму наведено у роботах [3, 4].

Властивості (фазовий склад, морфологію, структуру) отриманих порошків було охарактеризовано методами рентгенофазового аналізу (РФА) (дифрактометр ДРОН–3М), сканувальної електронної мікроскопії (СЕМ) (мікроскоп «JEOL JSM–35») та спектроскопії комбінаційного розсіювання світла (КРС) (мікроскоп «Renishaw in Via Raman Microscope»).

Результати дослідження. Результати електрохімічного синтезу вольфраму показали, що відновлення триоксиду вольфраму в евтектичному розплаві хлоридів натрію та кальцію відбувається через проміжну стадію утворення вольфрамату кальцію, тому для відновлення як вихідну сполуку доцільно використовувати CaWO_4 , а не WO_3 . Встановлено, що відновлення CaWO_4 відбувається як за рахунок електричного струму, так і за рахунок натрію і кальцію, які виділяються на катоді при електролізі. Найбільш сприятливі умови отримання вольфраму з високим ступенем вилучення (~ 75 %) та виходом за струмом (~ 76 %) забезпечує відновлення на рідкому галієвому катоді за температури 800 °С. Розмір одержаного вольфрамового порошку не більший за 35 нм.

За результатами досліджень електрохімічного синтезу карбідів вольфраму встановлено, що найкращий результат (як за виходом за струмом так і властивостями) забезпечує електролітична суміш $\text{Na,K|Cl--Na}_2\text{W}_2\text{O}_7\text{--Li}_2\text{CO}_3\text{--CO}_2$ із вмістом $\text{Na}_2\text{W}_2\text{O}_7 - 3 \cdot 10^{-4}$ моль/см³, $\text{Li}_2\text{CO}_3 - 1 \cdot 10^{-3}$ моль/см³ при тиску CO_2 1,0 МПа за температури 750 °С, і густини струму 0,2 А/см². Порошки WC (WC/C) мають морфологію рихлих шаруватих агломератів, які складаються з пластинчастих, голчастих та волокнистих структур. Розміри кристалітів WC становлять від 10 до 30 нм. Кристалічна решітка WC деформована ($a = 2,91(4)$, $c = 2,53(1)$ Å). Поверхня частинок монокарбіду вольфраму покрита вільним вуглецем, який складає ~5 мас.%, що забезпечує питому площу композиту до 140 м²/г. Це дає можливість використовувати одержані композити в якості ефективного електродного матеріалу в електрокаталізі [4].

Таким чином, ВЕС в іонних розплавах солей дозволяє отримувати нанорозмірні порошки сполук на основі вольфраму з розвиненою поверхнею, які мають перспективу для використання в різних галузях науки та техніки.

Література:

1. Levy R. B., Boudart M. Platinum-like behavior of tungsten carbide in surface catalysis. Science. 1973. Vol. 188, Iss. 4099. P. 547–549.

2. Preparation of robust hydrogen evolution reaction electrocatalyst WC/C by molten salt / P. Yan et al. Nanomaterials. 2020. Vol. 10, Iss. 9. P. 1621.

3. Bosenko O., Kuleshov S., Bykov V., Omel'Chuk A. Electrochemical reduction of tungsten (VI) oxide from a eutectic melt $\text{CaCl}_2\text{--NaCl}$ under potentiostatic conditions. Journal of the Serbian Chemical Society 2022, Vol.87, Iss. (7–8), 879–889.

4. Novoselova I. A., Kuleshov S. V., Fedoryshena E. N., Bykov V. N. Electrochemical synthesis of tungsten carbide in molten salts, its properties and applications. ECS Transactions. 2018 . Vol. 86, № 14. P. 81–94.

УДК 532.529.5

ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ГІДРАТОУТВОРЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ МІКРОБУЛЬБАШОК

Б. А. Кутний

Національний університет «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка»

1. Вступ. Синтез газових гідратів є основою багатьох перспективних технологій: зберігання та транспортування газу, акумуляторів теплоти, розділення газових сумішей, опріснення води тощо. Газогідрати застосовуються як робочі тіла в різноманітних технологічних процесах для: зберігання і транспортування газу, безкомпресорного стискування газів [1], розділення газових сумішей [2], виробництва акумуляування холоду [3], штампуванні деталей [4]. Використовувати газогідратну технологію також доцільно для підвищення ефективності видобування і підготовки природного газу при розробці газових і газоконденсатних родовищ у період зниження пластового тиску [5]. Одним з перспективних напрямів застосування газогідратних технологій є утилізація та захоронення діоксиду вуглецю (CCS) [6]. Основою для багатьох газогідратних технологій є промисловий синтез газових гідратів.

Однією з головних задач промислового синтезу газогідратів є отримання газогідрату у великих кількостях при мінімальних енерговитратах. Відомо, що зменшення розміру бульбашок призводить до значної інтенсифікації тепло- і масообмінних процесів в установках барботажного типу. Результати теоретичних розрахунків для апаратів синтезу газових гідратів показують аналогічну ситуацію. Саме тому варто виконати експериментальне дослідження цього явища з метою інтенсифікації гідратоутворення та перевірки даної гіпотези.

Метою дослідження є підвищення ефективності промислового синтезу газогідратів шляхом оптимізації характеристик форсунки та термобаричних умов в реакторі.

Для досягнення поставленої мети необхідно:

- розробити експериментальну дослідну установку;
- розробити технологію отримання мікробульбашок газу у воді при термобаричних умовах гідратоутворення;
- провести серію експериментальних досліджень для визначення ККД гідратоутворення при застосуванні мікробульбашок газу;
- встановити фактори які мають найбільшу кореляцію з ККД гідратоутворення та отримати регресійні залежності.

Дослідна установка. Для проведення експериментальних досліджень синтезу ГГ пропану за допомогою мікробульбашок нами розроблена установка, схему якої представлено на рис.1. Загальний вигляд установки зображено на фото, рис.2.

Газ з балона 1 через клапан 2 надходить в змінну насадку 5, а з неї попадає в прозорий реактор 3, який заповнено водою з льодом 4. Витрати газу регулюються голковим клапаном 6 і вимірюються газовим лічильником 7. Тиск газу перед насадкою визначається за допомогою манометра P1, а тиск в реакторі – манометра P2. Температурний режим газу до реактора, після реактора та температура води фіксуються термометрами T1, T2 та Tw.

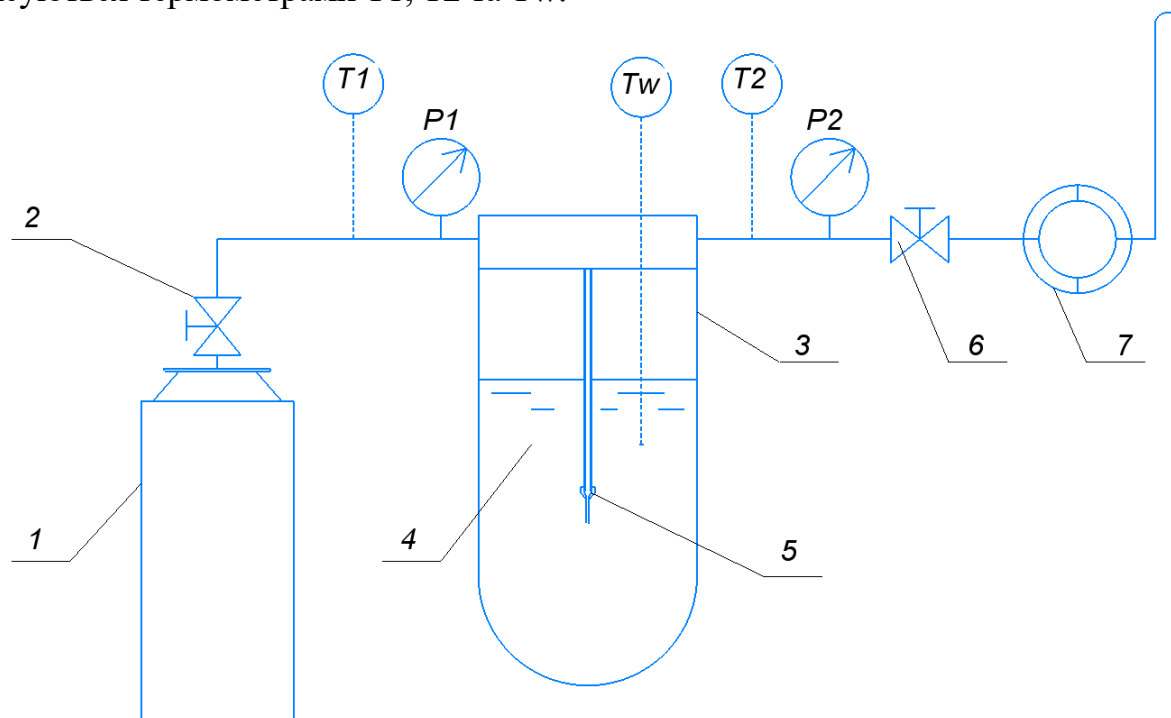


Рис.1. Схема дослідної установки

1 - балон газовий; 2 - клапан голковий на балоні; 3 - реактор з прозорою колбою; 4 - вода; 5- трубка подачі газу зі змінною насадкою; 6 – клапан голковий; 7- лічильник витрат газу

Для оцінки працездатності установки та виявлення головних факторів, які впливають на процес гідратуутворення було проведено попередні дослідження. Вони показали, що інтенсивність гідратуутворення залежить від ряду факторів: температури рідини, температури газу, тиску газу в реакторі, різниці тисків до і після форсунки, складу газів газової суміші, виду і концентрації поверхнево-активних речовин (ПАР), конструкції форсунки.

Також було виявлено характер впливу окремих факторів. Зокрема:

- зниження температури рідини інтенсифікує процес гідратуутворення, проте підвищується імовірність обмерзання насадки;
- при від'ємних температурах газу на виході з насадки спостерігається її обмерзання;
- підвищення загального тиску в реакторі призводить до інтенсифікації синтезу газогідрату, проте частину тиску необхідно втратити на насадці для отримання мікробульбашок;

- кількість мікробульбашок у воді залежить від концентрації ПАР та зростає при збільшенні швидкості виходу газу з форсунки.

Бульбашки розміром менше 100 мкм відносять до мікробульбашок. Для них характерна відсутність коалесценції, швидкість спливання точно відповідає закону Стокса, критерій Рейнольдса не перевищує 1. За результатами експериментальних даних середні розміри мікробульбашок знаходяться в межах 60-70 мкм.

Для інтенсифікації синтезу ГГ конструкція насадки повинна вирішувати одразу декілька завдань: створювати максимальну кількість мікробульбашок у воді; не забиватися; не обмерзати.

Для насадок без сопла характерні швидкості газу 114-133 м/с, що відповідає критеріям Рейнольдса $(4,7 \dots 7,9) \cdot 10^4$. Укорочені трубки (довжиною 22-26 діаметрів) насадки використовують лише 35÷51% діючого перепаду тиску. Практично уся інша частина перепаду тиску передається бульбашкам, які розширюються в рідині а газ в них охолоджується. Це перспективний варіант насадки для отримання газових гідратів.

Для довгої трубки (86 діаметрів) характерні значно більші втрати тиску (99,9%), що з урахуванням ефекту Джоуля-Томпсона призводить до обмерзання такої насадки. На розширення газу в бульбашках не залишається тиску, що погіршує охолодження газу і негативно позначається на кількості синтезованого газогідрату.

Отримані результати показують що насадки з патрубками малої довжини ($l/d_v \leq 23$) показують найменшу частку втрат тиску (35%), порівняно з іншими насадками. Також на коротких насадках втрати тиску по довжині практично вдвічі менші аніж на місцевих опорах. Це дозволяє збільшити перепад тиску за рахунок якого буде відбуватися розширення утворених бульбашок, що внаслідок ефекту Джоуля-Томпсона, збільшує відбір теплоти з області гідратоутворення та призводить до інтенсифікації синтезу ГГ.

Література:

1. Газотурбінний привід з газогідратним дотискувачем паливного газу [Електронний ресурс] / В.В. Клименко, М.В. Босий, В.П. Парафійник, С.О. Прилипко // Холодильна техніка та технологія. – 2014. – № 4 (150) – С. 10 – 37. – Режим доступу http://nbuv.gov.ua/UJRN/htit_2014_4_8
2. Семенов А.П. Газогидратное разделение газовых смесей / А.П. Семенов, В.А. Винокуров // Тезисы докладов, Международная конференция «Перспективы освоения газогидратных месторождений» (17–18 ноября 2009 г.). – К., – 2009. – С. 156 – 159.
3. Клименко В.В. Підвищення ефективності використання природного холоду в плодівочесховищах / В.В. Клименко, О.В. Скрипник, М.В. Личук // Холодильна техніка та технологія. – 2013. – Т. 49, № 6. – С. 55 – 59.
4. Скрипник О.В. Виготовлення безпористих деталей з використанням газогідратних технологій / О.В. Скрипник, В.В. Клименко, В.В. Свяцький, А.А. Віхтоденко // Scientific Horizons – 2015: materials of the XI International scientific and practical conference, september 30 – october 7, Sheffield, UK. – Sheffield: Science and education LTD, 2015. – Vol. 11. Technical sciences. Construction and architecture. – P. 27 – 29.
5. Підвищення ефективності видобування і підготовки газу з виснажених родовищ шляхом застосування газогідратної технології / В.В. Клименко, М.Л. Зоценко, О.В. Бандуріна, Л.О. Педченко // Сучасні технології в машинобудуванні, транспорті та гірництві: Вісн. КрНУ ім. М. Остроградського. – 2012. – Вип. 2(73). – С. 92 – 95.
6. Скрипник О.В. Перспективні напрямки технологічного застосування гідратів двооксиду вуглецю / О.В. Скрипник, В.В. Свяцький // Вісник Херсонського національного технічного університету. – Херсон : ХНТУ. – 2017. – № 2(61). – С. 114 – 118.

УДК 544.015.4:544.034.5

**ПЛАВЛЕННЯ АНІЗОТРОПНОЇ СУБМОНОШАРОВОЇ СТРУКТУРИ
ЛІТІЮ НА ГРАНІ (112) МОЛІБДЕНУ**

Лобурець А.Т.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
anatollob@gmail.com*

Заїка С.О., Федорус О.Г.

Інституту фізики Національної академії наук України

У сучасних технологіях широко застосовують різні об'єкти нанометрових розмірів. Вони володіють такими фізико-хімічними властивостями, які можуть значно відрізнятися від властивостей зразків тієї ж речовини, але макроскопічних розмірів. Це зумовлює необхідність проведення спеціальних досліджень для вивчення можливостей керованого впливу на властивості нанооб'єктів різної природи [1]. Субмоношарові адсорбовані плівки дуже сильно змінюють фізико-хімічні властивості поверхонь металів. Це широко застосовується на практиці, але сьогоденний рівень нашого розуміння процесів на поверхнях різної природи все ще залишається відносно низьким. Ми розглядаємо фазові перетворення адсорбованої плівки літію на сильно анізотропній грані (112) молибдену при покритті $\theta_{Li} = 0.25$. Це відповідає структурі $p(4 \times 1)$. Раніше ми в реальних експериментах проводили вивчення поверхневої дифузії літію на різних гранях монокристалів вольфраму і молибдену. Було показано, що фазовий стан адсорбованих плівок сильно впливає на процеси поверхневої дифузії та роль колективних механізмів у таких процесах. Про це свідчили непрямі докази. На атомарному рівні ці явища не досліджувалися через недостатню роздільну здатність методики та надзвичайно високу швидкість еволюції колективних утворень і вплив флуктуацій на процеси у двовимірних системах. Зараз ми здійснили спробу дослідити ці явища застосувавши створену нами на основі молекулярної динаміки математичну модель.

Як відомо, термодинамічними системами є такі об'єкти, де виконуються закони термодинаміки. Вони складаються з достатньо великої кількості атомів чи молекул, до яких можна застосовувати статистичні методи, а мінімальні розміри системи вимірюються мікронами. Наночастинками є такі об'єкти, розміри яких обмежуються зверху сотнями нанометрів. На перший погляд, здається, що термодинаміку не можна застосовувати до нанооб'єктів. Як засвідчує велика кількість експериментальних фактів, такі явно термодинамічні процеси, як плавлення і кристалізація тривимірних наночастинок (фазові переходи першого роду), дійсно існують, але температури переходів сильно залежать від їхніх розмірів. У достатньо малих 3D кластерах рідка фаза вже не спостерігається. Такі кластери навіть можуть мати ікосаедричну будову, що не

властиво кристалам. Ще складнішими виявляються властивості двовимірних (2D) адсорбційних систем [2, 3]. У досліджуваних нами системах потенціальний рельєф підкладки є додатковим фактором, що формує структуру плівки.

Мета. Одержання нової інформації про природу фазових переходів у субмоношарових адсорбованих плівках із сильно вираженою анізотропією та механізми самодифузії у 2D плівках залежно від їхнього фазового стану.

Методом молекулярної динаміки досліджено фазові перетворення реальної сильно анізотропної структури $p(4 \times 1)$ (рис. 1).

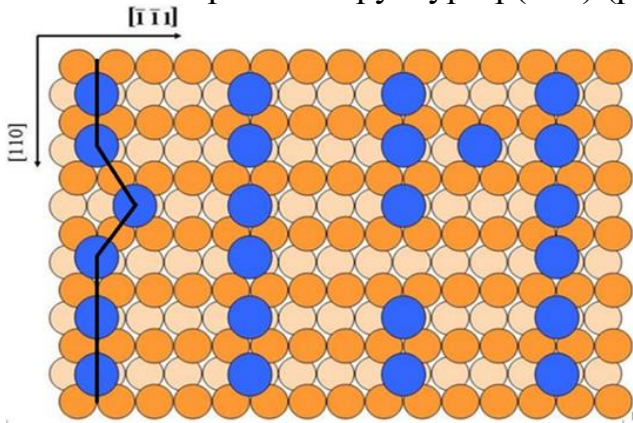


Рис. 1. Модель структури $p(4 \times 1)$ (сині диски) на грані (112) о.ц.к. кристалу. На рисунку показано всі можливі дефекти її будови: кінк, вакансія та міжланцюжковий адатом

На рис. 2 демонструється виявлена нами перехідна косокутна структура, що утворює разом з $p(4 \times 1)$ бінарну систему. Обидві фази перебувають у стані рідкої фази завдяки нав'язаному поверхнею адсорбента далекому порядку.

У рідкій фазі атоми постійно здійснюють вібрації відносно центрів адсорбції (рис.3). Досить рідко вони здійснюють стрибки на сусідні адсорбційні центри. Ще рідше спостерігаються поетапні довгі стрибки в основному вздовж борозенок адсорбента (напряв $[111]$) з тимчасовою локалізацією. Це характерно як для рідин, так і для газів. У рідинах причиною є утворення брізерів.

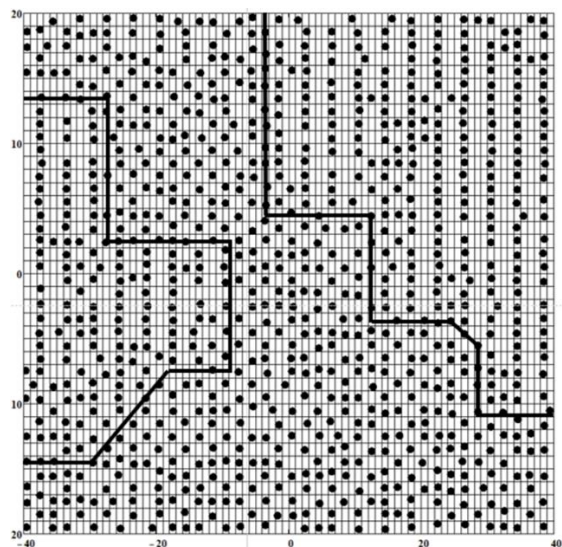


Рис. 2. Співіснуючі фази при надстехіометричному покритті $\theta_{Li} = 0.275$ мають чітко виділені границі. Це ознака фазового переходу першого роду. $T = 130$ К.

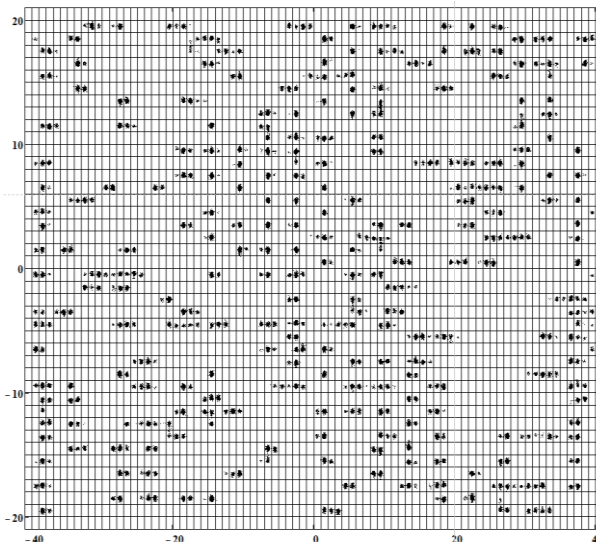


Рис. 3. Утворення стабільних зародків структури $p(4 \times 1)$ при $T = 150$ К. Рисунок утворено накладанням послідовного ряду 200 кадрів, що відображає траєкторії атомів. Найбільш стабільними є атоми, які утворюють зародки стехіометричної структури.

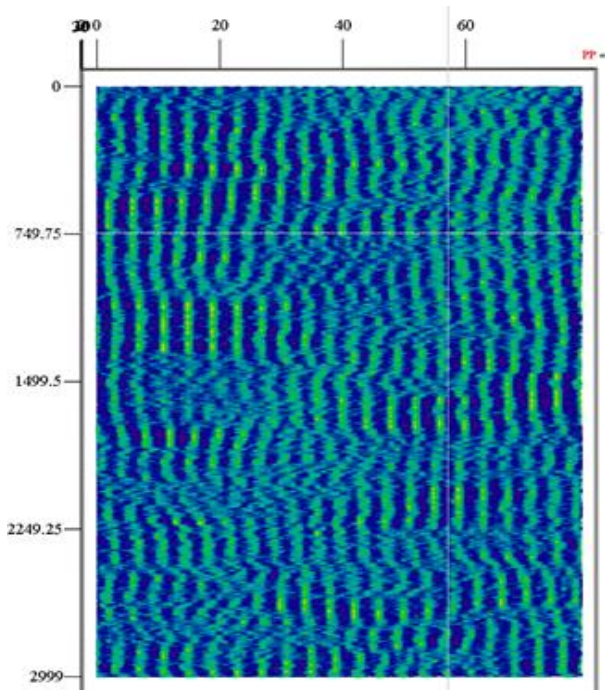


Рис. 4. Еволюція структури вище критичної точки при $T = 191$ К. $\theta_{Li} = 0.2$.

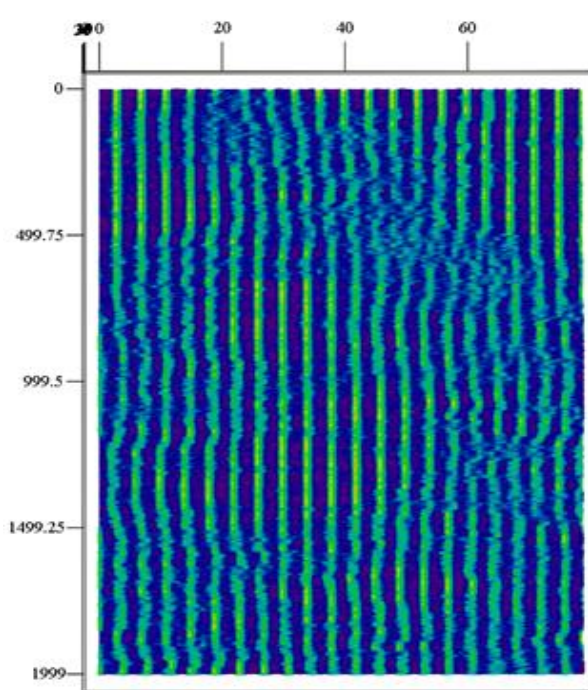


Рис.5. Еволюція структури нижче критичної точки при $T = 189$ К. $\theta_{Li} = 0.2$.

На рис. 3 і 4 показано перехід плівки від стану хаотичного виникнення і руйнації структури $p(4 \times 1)$ (рис.4) до утворення стабільних у часі острівців цієї структури. Температурний інтервал між рисунками всього три градуси.

Висновки. Методом молекулярної динаміки досліджено структурні зміни в процесі плавлення структури $p(4 \times 1)$, що виникає при адсорбції літію на гранях (112) вольфраму та молібдену. Показано, що при $T = 170$ К відбувається перехід першого роду від гетерофазного стану до монофази. Це супроводжується флуктуативним виникненням і руйнуванням острівців когерентної структури в точці переходу системи від стану рідких кристалів до рідини з ближнім порядком.

Література:

1. Ma, Ming-Yu, Dong Han, Nian-Ke Chen, Dan Wang, and Xian-Bin Li. (2022). "Recent Progress in Double-Layer Honeycomb Structure: A New Type of Two-Dimensional Material" *Materials* 15, no. 21: 7715. <https://doi.org/10.3390/ma15217715>
2. Naumovets, A.G. (2016) *Adsorption of Alkali and Other Electropositive Metals*. Wandelt, K. (ed.) *Surface and Interface Science*, (p. 157-205). Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
3. Fedorus A., Kolthoff D., Koval V., Lyuksyutov I., Naumovets A. G., and Pfnür/ H. Phase transitions in the adsorption system Li/Mo(112) *Phys. Rev. B* 62, 2852 (2000) P. 2852-2861.

УДК 541.13:544.52:546.21

СИНТЕЗ, ФОТО- ТА ЕЛЕКТРОКАТАЛІТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАНОСТРУКТУРОВАНИХ ПЛІВОК $Y-TiO_2$

Медик І.А., Воробець В.С., Колбасов Г.Я., Обловатна С.Я.

Інститут загальної та неорганічної хімії імені В.І. Вернадського НАН України,

E-mail: vorobetsvs@i.ua

Діоксид титану є перспективним матеріалом для застосування в екологічному фотокаталізі, для виробництва електроенергії в сонячних і паливних елементах, газових датчиках, оптичних і захисних покриттях, електрохімічних пристроях, як каталізатор відновлення кисню, тощо. Каталітична активність діоксиду титану значно зростає при його модифікуванні рідкоземельними елементами [1]. У даній статті наведено результати дослідження фото- та електрокаталітичних властивостей електродів на основі наноструктурованих плівок діоксиду титану, модифікованого Y.

Вихідні плівки TiO_2 на підкладці з Ti фольги та плівки, леговані ітрієм ($Y-TiO_2$) із вмістом Y 0,5–5 мол.% синтезовано золь-гель методом з розчинів, що містили прекурсор тетраізопропоксиду титану, а також ацетат ітрію, як модифікатор та тритон X-100, як стабілізуючий агент. Одержані електроди відпалювали на повітрі при $500^\circ C$.

Синтезовані матеріали охарактеризовано за допомогою рентгенівської дифракції. Середній розмір наночастинок, розрахований за рівнянням Шеррера, не перевищував 12 нм. Результати РФА показали, що TiO_2 та $Y-TiO_2$ електроди, кальциновані при $500^\circ C$, склалися з анатазу як унікальної фази. Зі збільшенням

вмісту йонів ітрію в модифікованих зразках спостерігалось зменшення середнього діаметру кристалітів.

Електрокаталітичні властивості отриманих Y-легованих плівок TiO_2 досліджено в процесі електровідновлення кисню. Цей процес лежить в основі роботи електрохімічних сенсорів O_2 , призначених для визначення концентрації кисню в рідких середовищах. На поляризаційних кривих електродів на основі плівок Y- TiO_2 спостерігалася одна полярографічна хвиля струму при потенціалах від 0,5 –1,0 В (порівняно з Ag/AgCl електродом), причому граничний струм відповідав струму відновлення кисню. Важливими характеристиками електродів для аналізу концентрації розчиненого кисню є потенціал півхвилі струму відновлення $E_{1/2}$ та ширина електрохімічного вікна ΔE . Величина $E_{1/2}$ має бути мінімальною, щоб виключити можливі побічні електрохімічні реакції, а величина ΔE має бути максимальною, щоб досягти високої чутливості електродів і точності вимірювань. В таблиці 1 представлені електрокаталітичні та фотоелектрохімічні властивості електродів Y- TiO_2 в залежності від вмісту ітрію.

Таблиця 1. Електрокаталітичні ($E_{1/2}$ та ΔE), фотоелектрохімічні (E_g та $E_{пз}$) властивості електродів Y- TiO_2 як функція вмісту ітрію.

№	Склад плівок	Потенціал відновлення, $E_{1/2}$, В	Потенціал ширини “електрохімічного вікна” ΔE , В	Ширина забороненої зони, E_g , eВ	Потенціал плоских зон, $E_{пз}$, В
1.	TiO_2				
2.	$\text{TiO}_2/\text{Y}^{3+}$ (0,5%)	- 0,62	0,18	3,05	3,05
3.	$\text{TiO}_2/\text{Y}^{3+}$ (1,0%)	- 0,55	0,24	3,0	3,0
4.	$\text{TiO}_2/\text{Y}^{3+}$ (2,0%)	- 0,60	0,20	2,95	2,95
5.	$\text{TiO}_2/\text{Y}^{3+}$ (3,0%)	- 0,63	0,20	3,04	3,04
6.	$\text{TiO}_2/\text{Y}^{3+}$ (5,0%)	- 0,65	0,16	3,16	3,16

Як видно з таблиці 1, у фізіологічному розчині NaCl значення $E_{1/2}$ на електродах із вмістом ітрію 1% становить –0,55 В (відн. Ag/AgCl) і є мінімальним серед отриманих електродів. Динамічний діапазон потенціалів відновлення O_2 на цих електродах становив 0,24 В.

Досліджено фотоелектрохімічні властивості TiO_2 та Y- TiO_2 електродів. Із спектральних залежностей квантового виходу фотоструму (рис. 1) за методикою [2] визначено значення ширини забороненої зони, E_g , та потенціал плоских зон, $E_{пз}$, (таблиця 1). Встановлено, що електроди на основі плівок Y- TiO_2 були фоточутливими у діапазоні довжин хвиль 250–400 нм (рис. 1). Для зразків із вмістом Y 0,5 – 5 мол.% спостерігалось збільшення значень квантового виходу фотоструму та зміщення спектрів у довгохвильову область порівняно з немодифікованим TiO_2 (рис. 1).

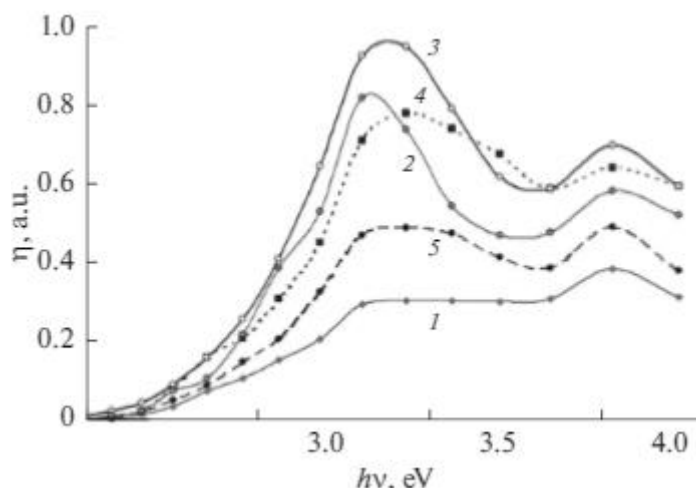


Рис. 1. Спектри квантового виходу фотоструму для плівок TiO_2 та Y-TiO_2 із вмістом Y (мол.%): 1 – 0; 2 – 1; 3 – 2; 4 – 3; 5 – 5.

Таким чином, модифікування плівок TiO_2 Y покращує каталітичну активність електродів Y-TiO_2 в реакції електровідновлення кисню. Поліпшення електрокаталітичної активності порівняно з немодифікованим TiO_2 спостерігали для плівок із вмістом Y до 2 %. Спектри фотоструму електродів Y-TiO_2 (концентрація Y до 5 мол.%) показали високе значення струму в УФ-діапазоні, а легування ітрієм зміщувало спектри фотоструму в довгохвильову область спектра. Синтезовані електродні матеріали є перспективними для використання в електрохімічних сенсорах для визначення O_2 в рідких середовищах.

Література:

1. Stengl V. Preparation and photocatalytic activity of rare earth doped TiO_2 nanoparticles / V. Stengl, S. Bakardjieva, N. Murafa // *Mater. Chem. Phys.* – 2009. – V. 114. – P. 217-221.
2. Smirnova N.P. Photoelectrochemical characterization and photocatalytic properties of mesoporous $\text{TiO}_2/\text{ZrO}_2$ films / N. P. Smirnova, Yu. Gnatyuk, A. Eremenko, et al. // *Int. J. Photoenergy.* – 2006. – V. 8. – P. 1-6.

UDC 544.726

FILTRATION MEMBRANES PRODUCED BY 3D PRINTER

**L.C.A. Molina, L.G. de Souza Baires, G.A.V. Magalhães-Ghiotto,
C. Moser Paraíso, R. Bergamasco**
State University of Maringá, Brasil
Yu.S. Dzyazko

V.I. Vernadskii Institute of General and Inorganic Chemistry of the NAS of Ukraine
dzyazko@gmail.com

The membranes typed using 3D printer are attractive due to the possibility to control their geometrical parameters and porous structure. A membrane of predetermined shape, which is suitable for one or other module, can be printed. This makes consumers independent from companies that produce membrane materials and membrane modules. Other advantages of printed membranes are their mechanical stability as opposite to thin commercial membranes. Polylactic acid (PLA) is usually

used as ink for 3D-printer. The process of 3D printing consists of filament extrusion, they are deposited layer by layer through a printing nozzle [1]. This deposit is produced along to the X, Y and Z coordinates of the 3D model to be typed. Previous works are devoted mainly to printed PLA membranes for medicine and liquid separation [2]. Other application fields are outside the attention.

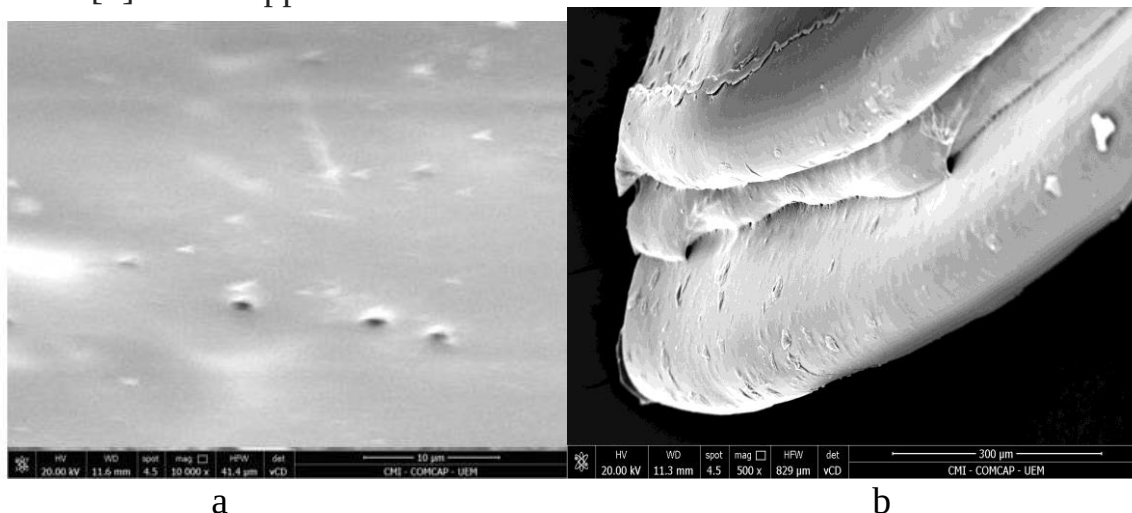


Fig. 1. SEM image of three-layer PLA membrane: (a) face side, (b) cross-section.

In this work, three-layer PLA membrane was printed and tested in the processes of water filtration and also filtration of the solution of cationic dye (Methylene Blue, MB) and orange peel extract.

SEM images of PLA membrane show holes, a shape of which is close to round (Fig. 1). A distance between the holes is 3-8 μm . Also slit-like pores are seen as light highlights. In general, the membrane has a sandwich-like shape: it consists of 3 cross-section of different thickness. A thickness of outer layers is 200 and 150 μm , a middle layer is 50 μm of a thickness. The total membrane thickness (Δx) is 400 μm .

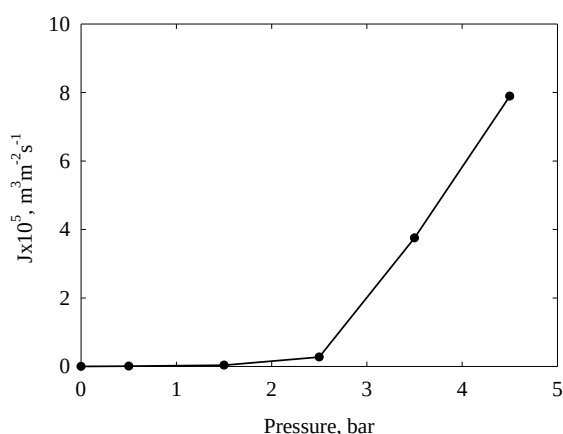


Fig. 2. Water flux as a function of pressure.

Based on the water test, porosity (ε) was calculated via V_p / V_m , where V_p and V_m are the volumes of pores and membrane respectively. The radius of pores (r) was estimated using Hagen-Poiseuille equation for cylindrical voids:

During water test, cumulative volume of filtrate (V) as a function of time (τ) was determined. The flux (J) was estimated, Normally the flux is proportional to pressure (ΔP) according to the Darcy law:

$$J = \frac{dV}{d\tau} \frac{1}{A} = \frac{\Delta P}{\mu R_m}, \quad (1)$$

where μ is the dynamic viscosity, R_m is the hydrodynamic resistance of membrane, A is the effective area.

$$r = \sqrt{\frac{8\mu\Delta x J}{\varepsilon\Delta P}} \quad (2)$$

The PLA membrane is not proportional to pressure at $\Delta P < 2.5$ bar due to hydrophobic pores, and obeys Darcy law at $\Delta P > 2.5$ bar (Fig. 2). As found, hydrodynamic resistance is $2.5 \times 10^9 \text{ m}^{-1}$ under these conditions. Porosity was estimated as 0.23, the radius of pores, which determine separation, is 38 nm. It should be noted that this value is much higher than that from SEM observation. It means the voids between layers and surface roughness make their contribution to the magnitude, which is determined through the water test.

Since pores are hydrophobic, the flux of the permeate of is lower in 5 times comparing with filtration of orange peel extract comparing with water flux in the field, where the membrane is outside Darcy law (Fig. 3). After this, the recovery of water flux is 91 %. Then the recovery of extract flux is 150 % indicating a possibility of multiple use of the membrane without cleaning with reagents. Increase of pressure enhances permeate flux. As opposed to extract, the permeate of MB solution shows reducing the flux with increase of pressure due to membrane fouling, the selectivity reaches 75 %. The improvement of separation properties of membrane requires its hydrophilization using inorganic ion exchangers [3] or graphene oxide [4].

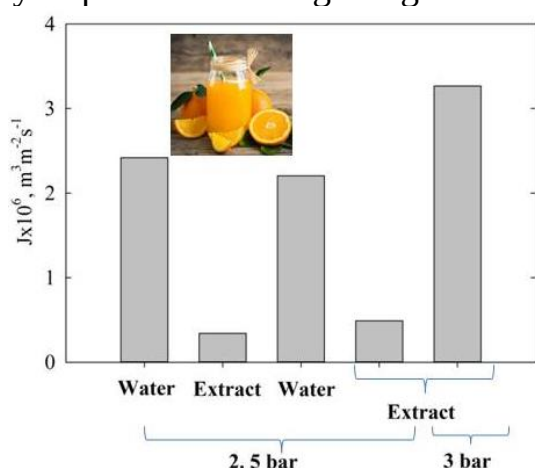


Fig. 3. Permeate flux over stage-by-stage filtration of water and orange peel extract.

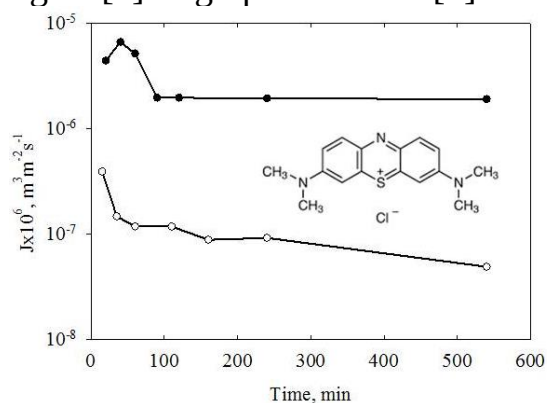


Fig. 4. Permeate flux over time of the filtration of MB solution at 1.5 (dark symbols) and 3 bar (white symbols).

References:

1. Thiam BG, El Magri A, Vanaei AR et al (2022) Polymers 14: 1023
2. More N, Avhad M, Utekar R et al (2023) Polym Bul 80: 1117–1153
3. Zmievskii Y, Rozhdestvenska L, Dzyazko Y et al (2017) Springer Proc Phys 195: 675-686
4. Januário EFD, Vidovix TB, Calsavara MA et al (2022) Chem Eng Processing - Process Intensif 170: 108725

УДК 544.726

МЕМБРАНИ, МОДИФІКОВАНІ ЖОРСТКИМ ПОЛІМЕРОМ, ДЛЯ
ПЕРЕРОБКИ РІДИН РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Л.К.А. Моліна, Л. Ніші, Г. Магальяс-Джиотто, Р. Бергамаско

Державний університет Марінга, Бразилія

Ю.С. Дзязько, К.О. Куделко

Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України

dzyazko@gmail.com

Модифікування мембран полімерами [1], неорганічними іонітами [2], новітніми вуглецевими матеріалами [3] та їх композитами [4] є загальним підходом для покращення їх розділової здатності. Нами отримано серію композиційних мембран на основі ацетилцелюлози, модифікованих жорстким полімером – поліметилметакрилатом. Полімер осаджували в порах мембран із розчинів різної концентрації. Іншим способом було багаторазове модифікування розчином однакової концентрації. Залежно від умов, вміст полімеру в мембранах становив 12-44 %. Морфологію композитів досліджували за допомогою оптичної мікроскопії та сканувальної електронної мікроскопії (рис. 1). Тестове фільтрування води проводили при 0.5-2 атм. Встановлено, що в цьому діапазоні тиску для мембран є справедливим закон Дарсі (рис. 2).

Це дало змогу приблизно оцінити радіус пор за рівнянням Хагена-Пуазейля (18-63 нм). Виявлено, що модифікатор мінімізує стискання мембран під дією тиску: зменшення потоку при опресуванні становить 19 % (немодифікована мембрана) та 8% для мембран з високим вмістом модифікатору. На підставі отриманих результатів запропоновано механізм впливу частинок модифікатору на полімерну матрицю: (і) блокування пор мембран частинками, (іі) розтягування стінок пор, (ііі) екранування пор частинками, які локалізовані на зовнішній поверхні мембрани.

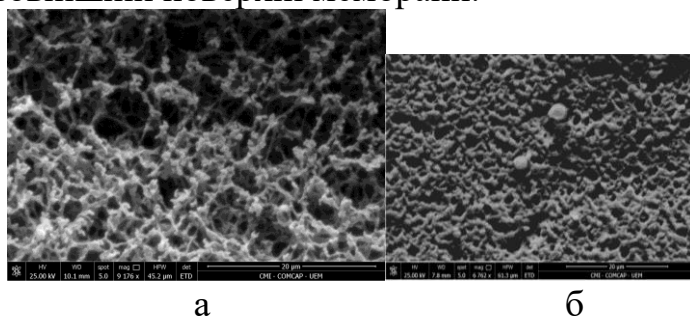


Рис. 1. СЕМ-зображення вихідної (а) та модифікованої мембрани (б)

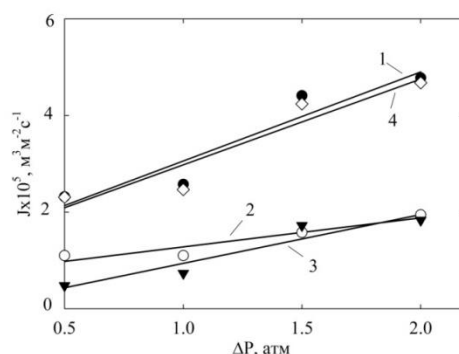


Рис. 2. Залежність потоку води від тиску для вихідної мембрани (1), та мембран, що містять модифікатор: 2 – 12%, 3 – 46 %, 4 – 19 %.

Механізм (i) домінує при низькому вмісті ПММА в мембранах (до 15%). При вищому вмісті модифікатору переважають механізми (ii) та (iii).

Для тестування використовували колоїдні розчини водорозчинного лінійного полімеру – полівінілпіролідону, ПВП (300 кДа), золю гідратованого оксиду феруму (III) (домінуючі частинки – 80 і 400 нм) та рослинного білка. В останньому випадку домінує фракція <0.9 кДа (61.58 %), інші фракції – 0.9-12.4 кДа (29.46%), 29-66 кДа (7.07 %), >66 кДа (1.89%). Показано, що селективність композиційних мембран підвищується в ряду: ПВП < оксид феруму (III) < альбумін. Це пов'язано із впливом тиску на колоїдні частинки, який полягає у розмотуванні клубків макромолекул (ПВП) та агрегації глобул (альбумін), в той час як неорганічні частинки є стійкими до дії тиску. У випадку оксиду феруму (III) селективність мембрани становить 14-56 %, а рослинного білка – 30-91% залежно від вмісту модифікатора. Оптимальний його вміст у мембранах – до 20 %. Введення саме невеликої кількості модифікатору дозволяє регулювати селективність у широкому діапазоні.

Таким чином, мембрани можна застосовувати для цілеспрямованого відділення великих частинок білка від більш дрібних фракцій, які можна використовувати як харчові добавки завдяки їх кращій засвоюваності.

Мембрану з найвищою роздільною здатністю було застосовано для освітлення соку гуаяви (рис. 3). Виявлено, що селективність щодо загального вмісту твердих речовин становить 73%. Пермеат можна використовувати для виробництва газованих напоїв, а концентрат – для потреб кондитерської промисловості та для приготування концентрованих соків.

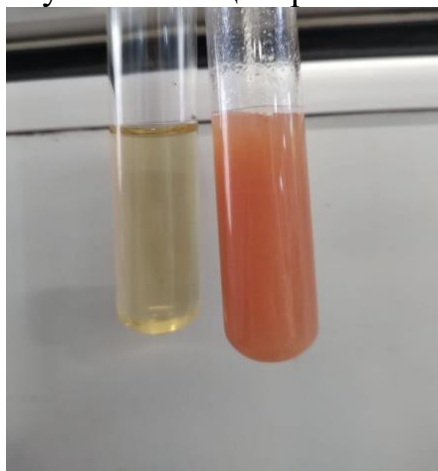


Рис. 3. Вихідний (праворуч) та освітлений (ліворуч) сік гуайяви.

Оскільки ПММА є гідрофобним полімером, рекомендується додаткове введення гідрофілізуючих добавок (гідрофільних полімерів, неорганічних іонітів, оксиду графену) для запобігання забруднень мембран. Поліметилметакрилат можна рекомендувати як сполучне для модифікування мембран гідрофільними речовинами, що становить предмет подальших досліджень.

Література:

1. Nasrollahi N, Ghalamchi L, Vatanpour V et al (2022) *J Ind Eng Chem* 109: 100-124
2. Zmievskii Y, Rozhdestvenska L, Dzyazko Y et al (2017) *Springer Proc Phys* 195: 675-686
3. Januário EFD, Beluci NCL, Vidovix TB et al (2020) *Proc Saf Environ Prot* 134:140–148
4. Dzyazko Y, Rozhdestvenska L, Kudelko K et al (2021) *Springer Proc Phys* 263: 151-174

УДК 582.672

ASARUM CAUCASICUM (ARISTOLOCHIACEAE) В УКРАЇНІ

Ольшанський І.Г.

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
olshansky1982@ukr.net

Актуальність. Згідно інтернет-ресурсу Plants of the World Online (POWO, <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:3127-1> [тут і нижче доступ 2023-12-07]), у світовій флорі рід *Asarum* L. (Aristolochiaceae) налічує 132 види, які поширені в Євразії та Північній Америці. З поміж них, у основних літературних джерелах для флори України наводився один вид – *Asarum europaeum* L. (Бордзіловський, 1952; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999).

Asarum europaeum – вид досить поліморфний. Ареал його типового підвиду (*A. europaeum* subsp. *europaeum*) охоплює Європу, Центральну Азію, Західний Сибір. Копитняк італійський (*Asarum europaeum* subsp. *italicum* Kukkonen & Uotila) трапляється лише в Європі на Апеннінському і Балканському півостровах.

Спірний таксономічний статус має копитняк кавказький (*Asarum caucasicum* (Duch.) N.Busch), який частіше вважають кавказьким ендеміком і приймають як самостійний вид, або ж цей таксон розглядають у ранзі підвиду (*A. europaeum* subsp. *caucasicum* (Duch.) Soó) чи різновидності (*A. europaeum* var. *caucasicum* Duch.).

Варто відзначити, що в Україні *A. europaeum* широко вивчався. Зокрема проводилися популяційні дослідження цього виду (Скляр, Скляр, 1997; Скляр, Скляр, 2015; Kovalenko et al., 2017), досліджували його морфологічні та біологічні особливості (Мамчур, Варлащенко, 2013), лікарські властивості тощо.

Метою нашого дослідження було проаналізувати відомості про рід *Asarum* в Україні у рамках таксономічних досліджень флори України.

Методика та організація дослідження. Робота ґрунтується на результатах перегляду матеріалів Національного гербарію України – гербарію Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW) та аналізу літературних джерел.

Результати дослідження. В Україні *A. europaeum* росте у Карпатах, на Закарпатті, на Поліссі та в Лісостепу (Бордзіловський, 1952; <https://www.gbif.org/species/7313595>).

У гербарії KW зберігаються три зразки, які ще у 1976 році були визначені І. Кукконеном (Ilkka Kukkonen, University of Helsinki, Finland) як *Asarum europaeum* subsp. *caucasicum* (Duch.) Soó:

1) Закарпатська обл., Міжгірський р-н, с. Синевир, по дорозі на полонину Рожок. 22.VIII. 1970. Leg.: С. Морозюк, KW s.n.

2) Закарпатська обл., Перечинський р-н, пол. Рівна, зарості чорничників. 05.VII. 1955. Leg.: В. Чопик, KW s.n.

3) Закарпатська обл., Волівецький р-н, гора Пікуй, північний схил. 20.VII. 1955. Leg.: В. Чопик, KW s.n.

На інтернет ресурсі iNaturalist, окрім як з Кавказу, є фото рослин *A. caucasicum* з Австрії та Словенії (https://www.inaturalist.org/observations?place_id=any&subview=map&taxon_id=515745)

Отже, оскільки *A. caucasicum* не є кавказьким ендеміком, то він навряд чи заслуговує визнання як самостійний вид, а доцільніше приймати цей таксон як різновидність (*A. europaeum* var. *caucasicum*).

Висновки. Таким чином, в Україні рід *Asarum* потребує додаткового вивчення, з особливою увагою на його популяції у Карпатах.

Література

Бордзіловський Є.І. Рід Копитень (*Asarum* L.). В кн.: Котов М.І. (ред.) *Флора УРСР*, Т. 4. Київ: Видавництво Академії наук Української РСР, 1952. С. 187–188.

Мамчур В.В., Варлащенко Л.Г. Копитняк європейський як цінна лісова рослина з природною декоративністю. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України*, 2013, 23(5): 238–241.

Скляр В.Г., Скляр Ю.Л. Віталітетна структура популяцій *Asarum europaeum* L. в різних лісорослинних умовах. *Вісник Сумського сільськогосподарського інституту*, 1997, 1: 49–51.

Скляр Ю.Л., Скляр М.Ю. Віталітетна структура популяцій копитняка європейського в умовах Лівобережного Полісся України та вплив на неї провідних екологічних чинників. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Агрономія і біологія*, 2015, 9: 82–87.

Kovalenko I.M., Klymenko H.O., Hozhenko K.H. Population analysis of *Asarum europaeum* in the Northeast of Ukraine. *Biosystems Diversity*, 2017, 25(3): 210–215. <https://doi.org/10.15421/011732>

Kukkonen I., Uotila P. «*Asarum europaeum*» L. in southern Europe. *Webbia*, 1979, 34(1): 507–511. <https://doi.org/10.1080/00837792.1979.10670189>

Kukkonen I., Uotila P. On the taxonomy, morphology and distribution of *Asarum europaeum* (Aristolochiaceae). *Annales Botanici Fennici*, 1977, 14(3): 131–142.

Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. *Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist*. Kiev [Kyiv]: M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999. 345pp.

УДК 576:546.922:547.496.3**N,П-ХЕЛАТНІ КОМПЛЕКСИ PD(II) І РТ(II) ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕНЗИМИ
ГЕПАТОБІЛІАРНОЇ СИСТЕМИ****Орисик С.І., Пехньо В.І., Новікова П.В.***Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України,
s.oryslend@ukr.net***Орисик В.В., Зборовський Ю.Л., Вовк М.В.***Інститут органічної хімії НАН України***Гарманчук Л.В., Ступак І., Остапченко Д.***Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут
біології та медицини»*

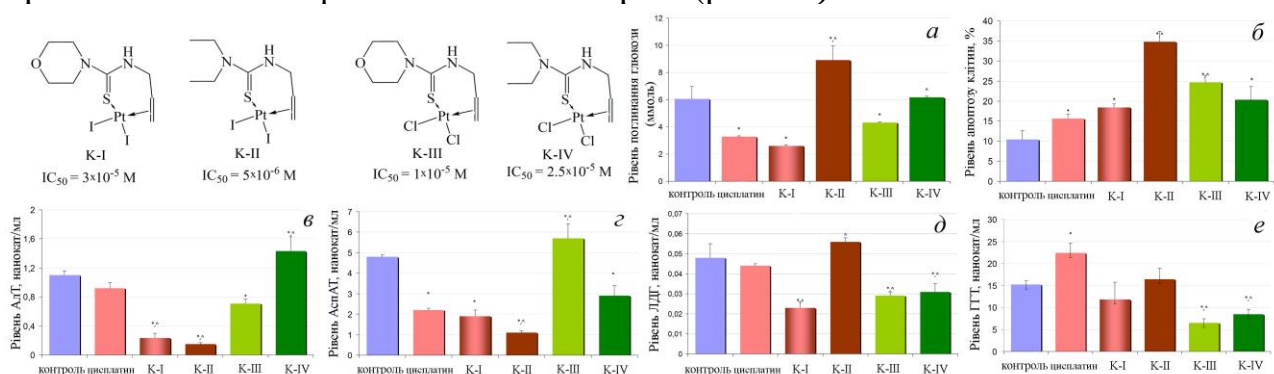
Актуальність. Розробка нових речовин з протипухлинною, антиметастатичною та імуномодуючою дією є одним з ключових завдань фармацевтичної хімії, оскільки онкозахворювання є серед лідерів хвороб з летальним наслідком. Незважаючи на значний прогрес в галузі фармацевтичної науки, хіміотерапія онкозахворювань залишається одним з основних методів боротьби з хворобою. Пошук нових ефективних препаратів у лікуванні новоутворень залишається актуальним і сьогодні, оскільки адаптація трансформованих клітин до дії класичних препаратів сприяє виникненню лікарської резистентності. Це стосується ряду класичних хіміопрепаратів платиного ряду, зокрема цисплатину, оксаліплатину, карбоплатину та недаплатину. Окрім того, вказані препарати мають високий токсичний вплив і на клітини нормального генотипу, тому хіміками всього світу ведуться пошуки більш ефективних та менш токсичних протипухлинних агентів.

В синтетичному аспекті **мета роботи** полягала в отриманні п,п-хелатних сполук платини з координацією C,S-донорних атомів функціонально заміщених тіосечовин (як «несучих» лігандів), що забезпечило б їх стійкість, та Cl⁻ і I⁻ аніонами (як «відхідних» груп) в *цис*-положенні плоскоквадратного поліедру, що сприяло б різній лабільності та швидкості їх зв'язування з ДНК. Разом з тим, ведення алільного угруповання до складу лігандів-«носіїв» мало б забезпечити π-акцепторну його взаємодію з іоном металу (Pt²⁺) та зменшити електронну густину в області зв'язку (M–Cl/I), і, як наслідок, призвести до зниження спорідненості центрального іона металу до тіоловмісних протеїнів у цитоплазмі крові та дозволити металокомплексам досягти їх фармацевтичної мішені. Такий підхід до будови цільових комплексів мав би сприяти уникненню резистентності патогенних клітин до їх дії. Окрім того, комплексоутворення запобігає гідролізу солей у фізіологічних середовищах, понижує токсичність і сприяє проникненню препаратів через мембрану клітин. Тому досліджували вплив отриманих сполук на клітини НерG2 (гепатокарциноми печінки), HeLa (карциноми шийки матки), ферменти гепатобіліарної системи (аланін- і аспартатамінотрансферазу (АлТ і АспАТ), лактатдегідрогеназу (ЛДГ)) та гама-глутамілтранспептидазу (ГГТ), що

опосередковано має вказувати на запуск апоптозу пухлинних клітин та оцінити їх опірність до впливу нових сполук.

Методика досліджень. Для визначення складу та будови синтезованих сполук застосовано елементний хімічний аналіз, електронну спектроскопію, ядерний магнітний резонанс на ядрах $^1\text{H}/^{13}\text{C}$ та рентгеноструктурний аналіз. Визначення цитотоксичної/цитостатичної дії на клітини HeLa і проводили за допомогою МТТ-тесту [1]. Вплив комплексів на культуральне середовище НерG2 вивчали у концентраціях $\text{IC}_{50/10}$. Метаболіти, які виділялися в культуральне середовище, досліджували на ферментативну активність, рівень глюкози та рівень апоптозу в клітинах. Визначення активності АлТ і АспАТ проводили за класичними методом [2], а ЛДГ оцінювали на 2 добу спектрофотометричним методом за швидкістю окиснення нікотинамідаденіндинуклеотиду при відновленні піровиноградної кислоти.

Результати досліджень. Синтезовано та виділено в індивідуальному стані низку нових π -координаційних сполук $\text{Pt}(\text{II})$ хелатного типу на основі морфолін- та діетиламінозаміщених тіосечовини з хлорид- та йодид-аніонами в координаційній сфері (рис.) як потенційних аналогів відомого протипухлинного препарату цисплатину, однак зі значними перевагами як в будові, так і за біохімічними показниками та біологічною дією. Як і в наших попередніх роботах [1–3], особливістю будови комплексів є бідентатно-хелатна координація тіосечовини та *цис*-положення галогенід-аніону в координаційній сфері металу. Біодослідження показали, що синтезовані комплекси проявляють значно більший цитотоксичний/цитостатичний ефект на клітинах HeLa порівняно з їх клінічним аналогом цисплатином. При вивченні впливу комплексів на активність АлАТ та АспАТ встановлено, що найбільш ефективними виявилися хлоридні комплекси, які значно підвищували активність цих ензимів. Натомість йодидний комплекс I знижував активність ЛДГ і, відповідно, поглинання глюкози клітинами НерG2. Дослідження впливу цільових комплексів на активність ГГТ, як основного маркера формування лікарської стійкості, показали, що сполуки пригнічують активність цього ферменту в такій послідовності: III > IV > I. Цисплатин і комплекс II не інгібували активність ГГТ (рис. 1e). Отже, комплекси I, III і IV найбільш здатні запобігати формуванню лікарської резистентності. Всі досліджувані комплекси показали проапоптотичний ефект на клітини НерG2 (рис.1 б).



Вплив досліджуваних сполук на рівень поглинання глюкози (а) та рівень апоптозу клітин (б), а також на активність ензимів АлТ (в), АспАТ (г), ЛДГ (д) і ГГТ (е)

Висновки. Досліджувані сполуки є кращими цитостатиками /цитотоксиками, ніж цисплатин, як за IC_{50} , так і за рівнем апоптозу клітин HepG2. Дія досліджуваних комплексів зводиться до зниження онкогенності клітин лінії гепатоцитів, що полягає в активації мітохондріального дихання, зниженні активності ЛДГ і ГГТ, а також зниженні спожитої глюкози.

Література:

- [1] Н.Н. Repich et al. J. Inorg. Biochem. 168 (2017) 98–106.
- [2] S.I. Orysyk et al. Polyhedron 210 (2021) 115477.
- [3] S.I. Orysyk et al. Polyhedron 231 (2023) 116272.

UDC 669.053.4

**HYDROTHERMAL DECOMPOSITION OF ZIRCONIUM CONCENTRATE
BY SODIUM HYDROXIDE SOLUTIONS IN THE PRESENCE OF CALCIUM
FLUORIDE**

Pavlenko T.V., Omel'chuk A.O.

*V.I. Vernadsky Institute of General and Inorganic Chemistry of the Ukrainian
National Academy of Sciences*
omelchuk@ionc.kiev.ua

Solovyov V.V.

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

Ukraine occupies one of the leading places in the world in terms of reserves of zirconium ores. Most of the zirconium concentrates obtained from zirconium ores are used for the production of high-quality refractories for foundry, glassmaking and other industries. The processing of zirconium concentrates in order to obtain metallic zirconium and its compounds from them also has the great importance. The traditional field of application of zirconium is its use in atomic and thermonuclear reactors, in chemical engineering, electronics, fiber optics and medicine. And, finally, the use of zirconium and its compounds is associated with obtaining new oxide nanocrystalline materials and compositions based on them for the creation of both structural and functional materials. Among zirconium minerals, the mineral zircon ($ZrSiO_4$) is the most widespread in the earth's crust. At the same time, its processing technologies are quite time-consuming, energy-consuming and require further improvement.

Classical industrial methods of decomposing zirconium concentrates are sintering with fluorosilicates, chlorination and alkaline processing methods [1]. The shortcomings of the existing schemes for the processing of zircon raw materials, as well as stricter approaches to new technologies in terms of their environmental safety, force us to look for alternative methods of zircon decomposition.

One of such methods that fully or partially meets the requirements for these technologies is the hydrothermal method. In autoclaves, the concentrate is decomposed without loss, the environment is minimally polluted and there is a more efficient transition of zirconium compounds into a soluble form.

The article considers the use of the hydrothermal method for the decomposition of zircon concentrate in an alkaline environment using the fluorinating agent - calcium fluoride. Absence of such aggressive fluorinating agents in the process, which are fluorine compounds - HF, or F₂, NH₄HF₂ and the fact that calcium fluoride is a solid crystalline substance is one of the advantages of the proposed method. This method allows you to reduce specific energy consumption by more than half, due to that the decomposition temperature of the concentrate does not exceed 300 - 320 °C. The process is carried out in a closed reactor, which significantly reduces the specific consumption of reagents and emissions of by-products into the environment.

The study of autoclave decomposition was carried out on samples of zircon concentrate (Ukraine) with the following chemical composition, wt.%: ZrO₂ – 67.0; SiO₂ – 31.4; HfO₂ – 1.5. It was decomposed in hydrothermal conditions with sodium hydroxide solutions containing from 450 to 880 g/dm³ of NaOH in the presence of calcium fluoride [2]. As a result of decomposition, products with the following chemical composition were obtained, wt.%: ZrO₂ – 20-29; CaO – 19-23; SiO₂ – 12-17; Na₂O – 14-17; l.d.r. (losses during roasting) – 6-10; F – 18-23. Modes of zircon decomposition were determined only experimentally. Processes take place in the autoclave, which directly depend on the pressure of saturated steam, and the higher the temperature, the greater it is, and the more intense the chemical reactions of zircon decomposition proceed. Thus, increasing the temperature to 320 °C made it possible to reach a degree of decomposition of the zircon concentrate of 99.0%, under the same conditions at 300 °C it was only 79.8%. In order to determine the optimal conditions for the processing of zirconium concentrate, the kinetics of the process in the interval of 1.0 - 8.0 hours, the dependence of the degree of decomposition on the concentration of the original NaOH solution, the influence of the ratio of the volume of the added NaOH solution to the amount of solids (ZrSiO₄ + CaF₂) and the dosage of CaF₂ in relation to ZrSiO₄ were studied.

Dependence on the degree of decomposition zircon concentrate from autoclave duration exposures are shown in the figure, influence of the starting concentration of NaOH solution on phase formation during decomposition zircon is given in the table.

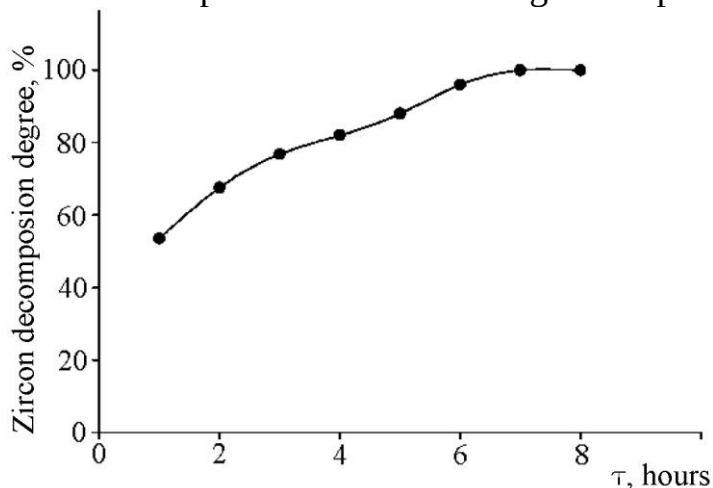


Figure – Dependence of the degree of decomposition of zircon concentrate on the duration of its treatment in autoclaves conditions ($C_{\text{NaOH}} = 515 \text{ g/dm}^3$ NaOH, $t = 320^\circ\text{C}$, $V:m$ {volume of NaOH solution : mass of solids} = 5:1)

Table – Change in the phase composition of zircon decomposition products depending on the concentration of the initial NaOH solution at 320°C.

Concentration of NaOH solution, g/dm ³	Zircon decomposition degree, %	Phase composition of products decomposition containing zirconium (according to the XRD)
880	99.2	Na ₂ ZrSiO ₅ ; Na ₅ Zr ₂ F ₁₃
740	98.2	
520	96.6	Na ₂ ZrSiO ₅ ; Na ₇ Zr ₆ F ₃₁ or Na ₅ Zr ₂ F ₁₃
470	94.0	Na ₂ ZrSiO ₅ ; Ca _{0.15} Zr _{0.85} O _{1.85} (little)
425	92.0	

In summary, it can be noted that almost completely (92-99%) zircon concentrate decomposes at 320 °C for 6 hours per concentration of the original NaOH solution from 450 to 880 g/dm³. At the same time, changing of the concentration of the alkali solution does not significantly affect the degree of decomposition, which remains sufficiently high in a wide range of NaOH concentrations.

References:

- [1] Coleman C.E. The Metallurgy of Zirconium. Vol. 1. International Atomic Energy Agency: Vienna, 2022. – 450 p.
- [2] Pat. 40810 UA, IPC C22B 3/00, C01G 25/00, The method for zirconium concentrate decomposing /Pavlenko, T.V., Rudkovska, L.M., Omel'chuk, A. O. et al/ Publ. 27.04.2009, Bul. No. 8/2009 (in Ukrainian).

UDK 528.481

EPISODIC VERTICAL LAND MOTIONS AT THE GEODYNAMIC TRAINING GROUND IN POLTAVA

Pavlyk V.

Poltava Gravimetric Observatory of the Subbotin Institute of Geophysics of the NAS of Ukraine, vgpavlyk@gmail.com

Kariuk A., Mytrofanov P.

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

Introduction and purpose of the research

The vertical land motions (VLM) are very sensitive to environmental changes. Variations of hydrometeorological factors cause fluctuations of the topsoil, which creates difficulties in interpreting tectonic or anthropogenic movements of the ground. The magnitude of these oscillations depends mainly on hydrometeorological disturbances and physical properties of the soil [2, 3]. External factors can cause periodic (seasonal, daily) and non-periodic (slow, episodic) vertical movements. Episodic VLM we consider irregular movements of the ground, which violate their usual seasonal periodicity. At the geodynamic training ground (GTG) in Poltava, there are two factors that cause episodic VLM: the phenomenon of freezing-thawing of moist soil and significant rainfall. The purpose of this work is to assess the influence of each of these factors on the VLM.

Research methodology

We investigated the reaction of a group of benchmarks, which are located at the GTG on the territory of the Poltava gravimetric observatory [1]. These are surface benchmarks (8 with a depth of $0 \div 0.3$ m from the ground surface, 5 and 7 with a depth of $0 \div 1.0$ m) and well benchmarks (A15 with a depth of $1.0 \div 1.5$ m, A16 with a depth of $1.5 \div 2.0$ m and A17 with a depth of $2.5 \div 3.0$ m).

Results of observations

Freezing of the soil, which includes clay components, causes an increase in its volume and the rise of the earth's surface. The amount of uplift depends on the grain size composition of the soil and its moisture content. Reducing the size of soil fractions and increasing its moisture contributes to the growth of deformations. Soil thawing causes the earth's surface to sink. Figure 1 shows some of the characteristic movements of the ground due to this processes.

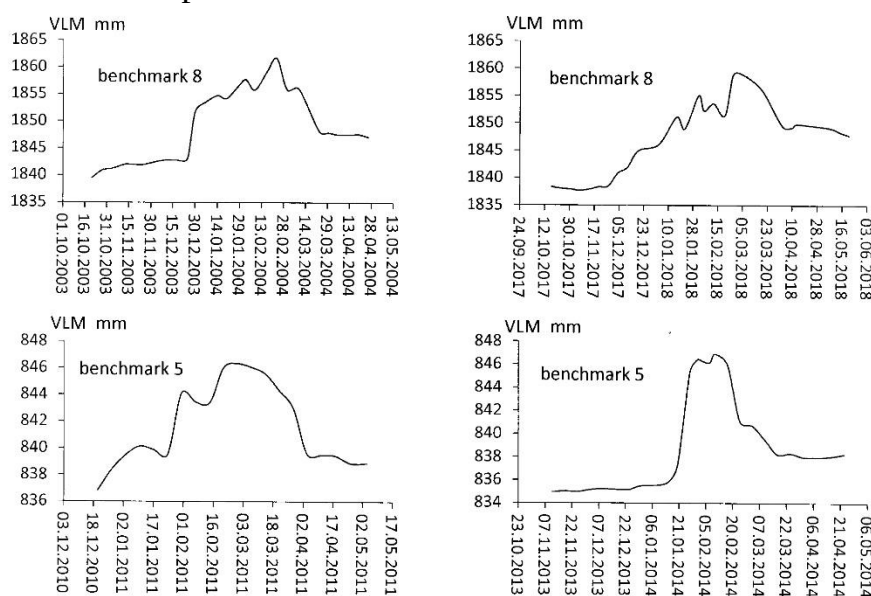


Figure 1 – VLM are caused by freezing-thawing of moist soil

This type of deformation depends on the magnitude and duration of the minus temperature of the soil, the depth of its penetration and the amount of soil moisture.

Abnormal rainfall for a short period can disrupt the usual seasonal course of VLM. Figures 2 and 3 show the reaction of different soil layers to this hydrological factor (rainfall are shown in mm per day).

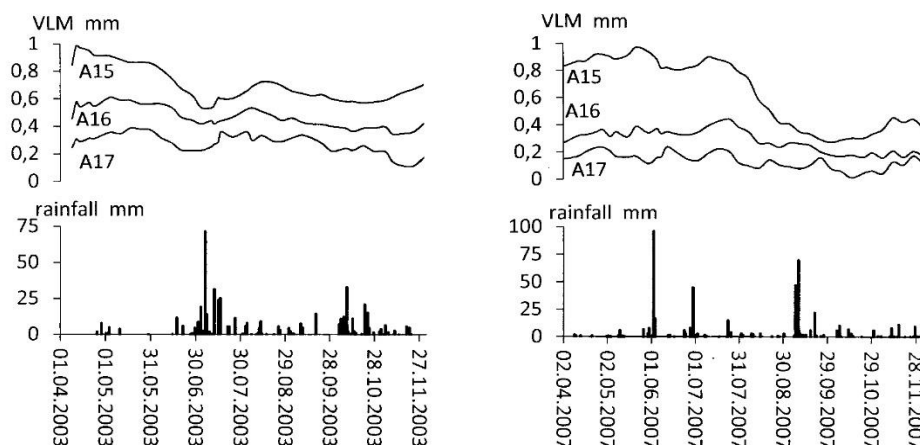


Figure 2 – Reaction of surface benchmarks to abnormal rainfall at the GTG in Poltava

The highest rainfall during the observation period 2001-2022 fell from July 3 to July 16, 2003. Then 190 mm of precipitation fell, which is 230% of the monthly norm or 31% of the annual norm, which caused the largest deformation for all time geodetic monitoring.

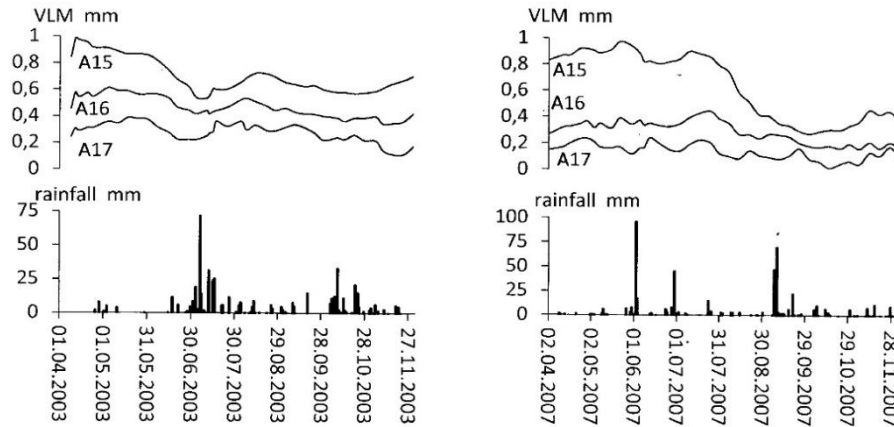


Figure 3 – Reaction of well benchmarks to abnormal rainfall at the GTG in Poltava

The influence of precipitation on the behavior of surface benchmarks is clearly monitored in the following years: 2003, 2004, 2007, 2011, 2014, 2015. It is these years that are characterized by abnormally significant rains.

Conclusions

Episodic vertical movements of the ground surface, which are caused by the processes of freezing-thawing of moist soil, can reach a value of 14 mm per day. For the observation period 2001-2022 this factor simultaneously influenced the dynamics of all three surface benchmarks 7 times, at least one benchmark – 9 times, did not act on any of the benchmarks – 6 times. Abnormal heavy rains in the spring-summer period can change the sign of seasonal VLM and cause the surface of the ground to rise by more than 5 mm, and at a depth of 3 m – 0.3 mm.

References:

1. Павлик В.Г. (2010) Сезонні гідротермічні вертикальні рухи земної поверхні в умовах різних за гранулометричним складом ґрунтів. Геодинаміка, 1(9), 22-27.
<https://doi.org/10.23939/jgd2010.01.022>
2. Pavlyk V., Kutnyi A., & Kalnyk O. (2019). Features of the influence of seasonal variation of soil moisture on vertical movements of the earth's surface. Geodynamics, 2(27), 16-23.
<https://doi.org/10.23939/jgd2019.02.016>
3. Vittuari, L., Gottardi, G., & Tini, M. A. (2015). Monumentations of control points for the measurement of soil vertical movements and their interactions with ground water contents. Geomatics, Natural Hazards and Risk, 6(5-7), 439-453.
<https://doi.org/10.1080/19475705.2013.873084>

УДК 544.726:544.723:546.791.6

**ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА КІНЕТИКУ СОРБЦІЇ УРАНУ(VI)
НАНОКОМПОЗИТАМИ, ЩО МІСТЯТЬ ЦИРКОНІЙ ГІДРОФОСФАТ**

Перлова О.В., Перлова Н.О., Кравчук Д.Д.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

olga_perlova@onu.edu.ua

Дзязько Ю.С., Пальчик О.В.

Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України

olga_perlova@onu.edu.ua

Україна володіє значними запасами урановмісних корисних копалин, експлуатація яких регламентується Законом України «Про видобування і переробку уранових руд». Актуальною задачею є пошук ефективних методів вилучення сполук урану (VI) з розбавлених водних розчинів. Сорбція на твердих сорбентах особливо приваблює дослідників, оскільки цей метод простий, ефективний, має невисоку вартість. Важливим є пошук нових екологічно безпечних матеріалів зі значною питомою поверхнею та високою сорбційною здатністю, зокрема, наноккомпозитів. Наноккомпозити на основі товарних іонообмінних смол, що містять імпрегновані наночастинки гідратованих оксидів або солей металів IV групи, поєднують високу швидкість процесу, притаманну органічній складовій, та значну селективність вилучення, характерну для неорганічної складової. Крім того, введення неорганічної складової призводить до модифікації пористої структури сорбційного матеріалу [1-2] та підвищенню його сорбційної здатності завдяки введенню додаткових сорбційних центрів.

Мета роботи: дослідити вплив температури на кінетику вилучення урану(VI) з розбавлених водних розчинів за допомогою органо-неорганічного наноккомпозиту на основі сильнокислотного гелевого сульфокатіоніту в Н-формі, що містив наночастинки гідрофосфату цирконію (ГФЦ).

Сорбатами були сполуки урану, присутні у водних розчинах, що містили 50 мг урану і 0,7 г HNO_3 в літрі і мали рН 2. Як сорбенти використовували зразки наноккомпозитів на основі сильнокислотного гелевого сульфокатіоніту Dowex HCR-S в Н-формі, що містили наночастинки ГФЦ, синтезовані співробітниками Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України. При синтезі зразка 1 використовували 1 М розчини ZrOCl_2 і H_3PO_4 , а зразка 2 – 0,3 М розчин ZrOCl_2 і 1 М розчин H_3PO_4 . Для порівняння використовували немодифікований сульфокатіоніт. Раніше [1-2] були детально вивчені склад, морфологія та пориста структура досліджуваних сорбентів. Сорбцію урану вивчали методом обмеженого об'єму при температурах 283, 290 та 303 К; доза сорбенту складала 2 г/л, час контакту фаз коливався від 15 до 300 хв, після чого фази розділяли фільтруванням через паперовий фільтр «синя стрічка», фільтрат аналізували на вміст урану фотоколориметричним методом з використанням Арсеназо III.

Встановлено, що при температурах 293 і 303 К уран може бути вилучений з хлоридних розчинів практично повністю (на 98-99,5%), але з різною швидкістю. Аналізуючи експериментально отримані і розраховані (табл.) кінетичні характеристики сорбції (час встановлення сорбційної рівноваги t_p , час напівобміну $t_{1/2}$, константа швидкості K , енергія активації E_a сорбції), можна зауважити, що для максимально швидкого вилучення сполук урану з розчинів найбільш доцільно використовувати наноккомпозит, отриманий шляхом модифікації органічного іоніту ГФЦ, осадженим в умовах надлишку ортофосфатної кислоти (зразок 2).

Вивчення кінетики сорбції урану (VI) органо-неорганічними іонами за допомогою моделей зовнішньої дифузії та внутрішньої дифузії Бойда показало, що сорбція здійснюється у змішанодифузійному режимі, причому на початкових стадіях процесу переважає зовнішня дифузія, про що свідчить швидке насичення сорбентів сполуками урану (табл.). Підвищення температури призводить до зміни вкладу дифузійних процесів у кінетику сорбції сполук урану (VI): при 283 К найбільший внесок у кінетику сорбції вносить стадія зовнішньої дифузії, а стадія внутрішньої дифузії відсутня, а при 303 К, навпаки, відсутня стадія зовнішньої дифузії. У той же час, при проведенні сорбції при температурі 290 К присутні обидві стадії, причому їх константи швидкості співставні, що підтверджує змішанодифузійний режим сорбції.

Таблиця

Кінетичні характеристики сорбції урану (VI) органо-неорганічними іонами

Зразок сорбенту	T, K	$t_p, \text{хв}$	$t_{1/2}, \text{хв}$	$K \cdot 10^4, \text{с}^{-1}$	$E_a, \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$
<i>Немодифікований катіоніт</i>	283	200	49	2,35	52
	293	120	21	5,62	
	303	60	11	10,60	
<i>Зразок 1</i>	283	220	77	1,51	62
	293	100	22	5,50	
	303	65	12	9,31	
<i>Зразок 2</i>	283	180	34	3,38	44
	293	75	16	7,18	
	303	45	9,5	12,23	

Значення уявної енергії активації сорбції становлять 44-62 кДж/моль (табл.), що характерно для перехідної області гетерогенних процесів, коли на швидкості сорбції позначається вплив чисто хімічних і дифузійних факторів.

Таким чином, досліджена кінетика сорбції урану наноккомпозитами при різних температурах. Розраховано основні кінетичні характеристики процесу, здійснено моделювання кінетики сорбції з використанням дифузійних моделей. Встановлено, що для вилучення урану доцільно використовувати зразок 2.

Література:

1. Dzyazko Yu. S., Perlova O. V., Perlova N. A. [et. al.] Composite cation-exchange resins containing zirconium hydrophosphate for purification of water from U(VI) cations // Desalination and Water Treatment. 2017. V. 69. P. 142-152.
2. Perlova N., Dzyazko Yu., **Perlova O.** [et. al.] Formation of zirconium hydrophosphate nanoparticles and their effect on sorption of uranyl cations // Nanoscale Res. Lett. 2017. V. 12. P. 209-217.

УДК 615.011.4**ВПЛИВ КОНЦЕНТРАЦІЇ РОЗЧИНІВ ЕТИЛОВОГО СПИРТУ НА ВМІСТ ЕКСТРАКТИВНИХ РЕЧОВИН В НАСТОЙКАХ РОСЛИН РОДУ TAGETES****Солдаткіна Л.М., Постол М.В.***Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
soldatkina@onu.edu.ua*

Збільшення виробництва і розширення асортименту фітопрепаратів на світовому ринку демонструє підвищений попит на лікарську рослинну сировину. Актуальними є дослідження щодо пошуку серед рослин нових потенціальних джерел біологічно активних речовини (БАР). Перспективною лікарською сировиною для виготовлення нових фітопрепаратів є рослини роду *Tagetes* (чорнобривці) родини айстрових, оскільки вони містять в своєму складі низку таких БАР, як флавоноїди, терпіноїди, стероїди, каротиноїди, алкалоїди тощо [1]. Чорнобривці культивують в Україні як технічну та декоративну культуру [2], але в наш час вміст БАР в різних частинах цих рослин є маловивченим і в традиційній медицині ці рослини не застосовуються.

Мета роботи: дослідити вміст екстрактивних речовин в настоянках квіток, пелюсток і листя чорнобривців, виготовлених при застосуванні водних розчинів етилового спирту різних концентрацій.

В роботі досліджувались квітки, пелюстки і листя прямостоячих чорнобривців, які були власними зборами, заготовленими в Одеській області в серпні 2023 р. у період масового цвітіння рослин. Сушіння рослинної сировини проводили у сушильній шафі за температури 40 °С протягом 10 год. Вологість отриманих зразків рослинної сировини 8-10%.

В якості екстрагентів застосовували водні розчини етилового спирту (40, 60, 70 і 96%). Співвідношення маси (г) рослинної сировини до об'єму (мл) екстрагенту 1:30. Настоянки готували методом мацерації, настоювання подрібненої рослинної сировини (~3-5 мм) проводили в темряві протягом 7 днів при температурі 20 °С. В настоянках чорнобривців визначали густину (ρ , кг/м³) пікнометричним методом, вміст екстрактивних речовин (Е, %) за методикою, яка наведена в Державній Фармакопеї України [3].

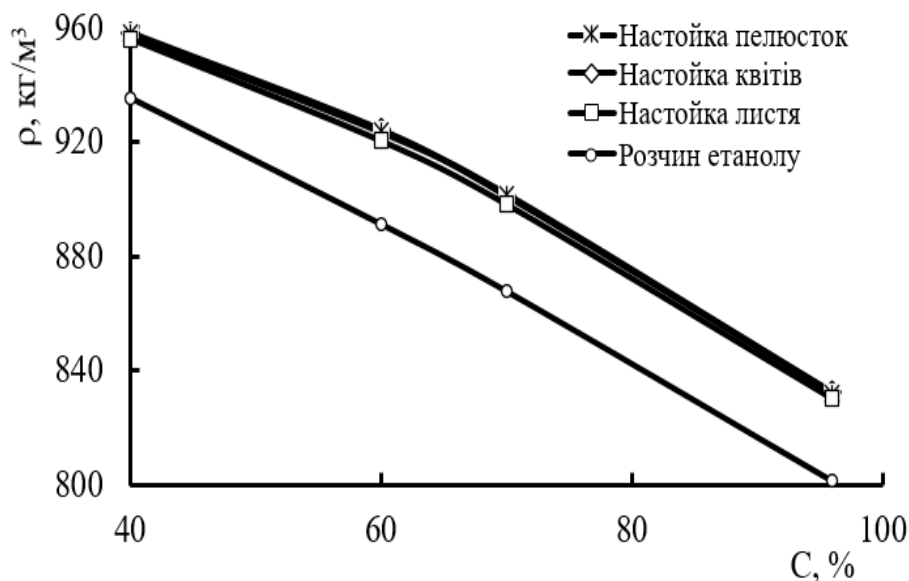


Рисунок 1. Залежність густини (ρ) розчинів етилового спирту і настоек чорнобривців від концентрації (C) етилового спирту.

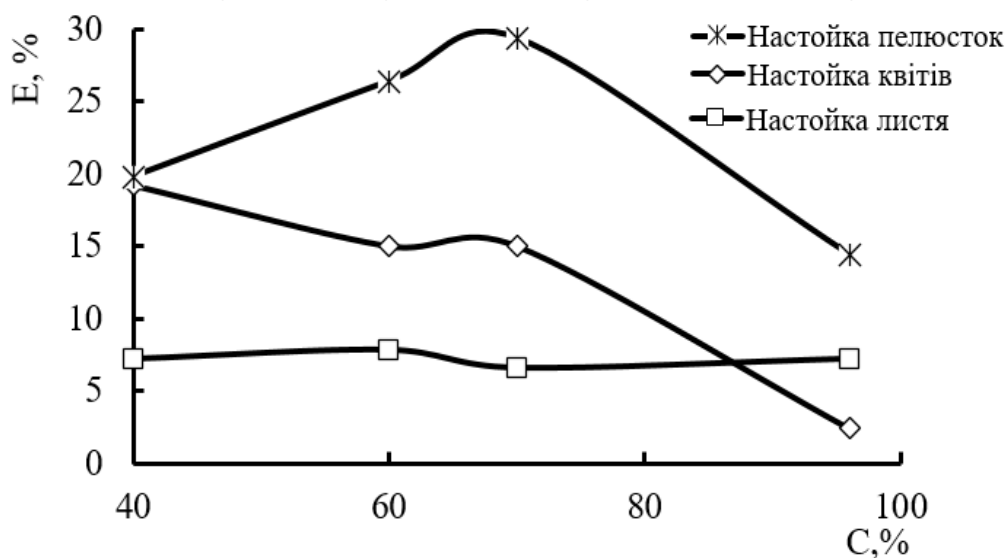


Рисунок 2. Залежність вмісту екстрактивних речовин (E) в настойках чорнобривців від концентрації (C) етилового спирту.

Водні розчини етилового спирту як екстрагенти широко застосовують в виробництві фітопрепаратів, але набухання рослинної сировини та вилучення БАР різної природи залежать від концентрації етилового спирту.

Проведені дослідження показали (рис.1), що значення густини настоек пелюсток, квітів і листя чорнобривців з різними концентраціями етилового спирту незначно відрізняються між собою. У порівнянні зі значеннями густини водних розчинів етилового спирту різних концентрацій густина настоек чорнобривців збільшується, що обумовлено утворенням водно-спиртових витягів БАР.

Встановлено (рис.2), що вміст екстрактивних речовин максимальний у разі виготовлення настойки з пелюсток чорнобривців із застосуванням 70% розчину

етилового спирту, а настойки з квітів чорнобривців - 40% розчину етилового спирту. При приготуванні настоек з листя чорнобривців концентрація етилового спирту в діапазоні 40-96% не впливає на вміст екстрактивних речовин в настойках. Отримані результати можна пояснити тим, що розчини етилового спирту з різними концентраціями вилучають з рослинної сировини різні за природою як БАР, так і різні за природою супутні речовини.

Отож, проведені дослідження показали, що настойки з пелюсток, квітів і листя чорнобривців багаті екстрактивними речовинами і потрібно подальше дослідження для визначення природи БАР та їх кількісного вмісту, а також вивчення біологічної активності настоек.

Література:

1. Traditional uses, Phyto-chemistry and pharmacological activities of *Tagetes Patula* L./ Riaz M., Ahmad R., Rahman N.U. et al. J. Ethnopharmacology. 2020. 255. 112718.
2. Дослідження флавоноїдів чорнобривців золотистих (*Tagetes Lucida* Cav.)/ Марцишин С.М., Костишин Л.В., Валько Т.В. та ін. Медична та клінічна хімія. 2021. Т. 23. № 4. С.95-102.
3. Державна Фармакопея України. 1-е вид. Доп.4. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів. 2011. С. 342.

УДК 544.653.3:546.78-31

ОТРИМАННЯ НОВИХ НАНОРЕЧОВИН ПРИ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОМУ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОМУ СИНТЕЗІ ПРИ БАГАТОЕЛЕКТРОННОМУ ПЕРЕНОСІ ЗАРЯДУ, ВРАХОВУЮЧИ ЧАС ЖИТТЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНО АКТИВНИХ КОМПЛЕКСІВ

Соловйов В.В., Усенко Д.В.,

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
dcc_nl_ne@ukr.net

Чергинець В.Л.

Інститут сцинтиляційних матеріалів НАН України

Раніше [1,2] було обґрунтовано можливість отримання нових наноречовин при високотемпературному електрохімічному синтезі (ВЕС). Визначальну роль при цьому належить катіонному складу розплаву, альтернативі 6-електронного переносу заряду (одночасному та послідовному), який визначався часом життя електронів $\Delta\tau$ у проміжних станах. В цій роботі приводяться результати впливу часу життя електронів у проміжних станах на процеси багатоелектронного послідовного перенесення заряду при ВЕС для отримання нових поліморфічних наноматеріалів.

За формулою Бора час життя $\Delta\tau$:

$$\Delta\tau = \hbar / \Delta E \quad (1)$$

З іншого боку $\Delta\tau = 1/|\Delta\omega| = 1/(2\pi|\Delta\nu|)$ (розрахунки $\Delta\omega$ за програмою Gamess). $|\Delta\nu|$ - модуль різниці частот коливань в перехідному і кінцевому станах.

Енергетична оцінка переваги одночасного 6-електронного переносу заряду, в порівнянні з постадійним, який враховує час життя проміжних інтермедіатів, дозволяє отримати більш повну інформацію при отриманні нових наноматеріалів.

При послідовному 6-електронному відновленні результуюча величина часу життя металокомплексів у перехідному стані визначалася алгебраїчною сумою величин часу життя $\Delta\tau_i$ розрахованих для всіх окремих елементарних стадій послідовного приєднання металокомплексом (інтермедіатом) кожного з x електронів:

$$\Delta\tau_{\text{посл}} = \sum_{i=1}^x \Delta\tau_i. \quad (2)$$

Порівняльний аналіз величин часів життя металокомплексів ЕАК при релаксації з перехідного стану в рівноважний в умовах незмінності числа електронів вказав як на пріоритет одночасного перенесення заряду перед послідовним для катіонізованих форм ЕАК, так і дозволив ще раз підтвердити оптимальні склад та форму ЕАК, наприклад: $\{Li_4^+[MoO_4]^{2-}\}^{2+}$, $\{Mg_4^+[MoO_4]^{2-}\}^{2+}$ та $\{Ca_4^+[MoO_4]^{2-}\}^{2+}$.

Таким чином, на підставі аналізу результатів ab initio-розрахунку впливу катіонного складу розплаву на структурні особливості ЕАК виявлено відмінність у будові зовнішніх координаційних сфер при реалізації послідовного та одночасного шестиелектронного переносу, а також обґрунтовано пріоритет одночасного переносу над послідовним для всіх катіонізованих форм ЕАК. Отримані результати, на нашу думку, відкривають перспективи цілеспрямованого створення необхідних умов для управління процесами переносу заряду при отриманні методами ВЕС речовин із заданими властивостями за рахунок зміни виду та форми ЕАК.

Література:

1. Soloviev V.V., Chernenko L.A. Quantum-mechanical simulation of the electronic structure and composition of tungsten metal complexes adsorbed on the electrode surface during high-temperature electrochemical synthesis under conditions of cationic catalysis, - *Nanosystems, nanomaterials, nanotechnologies*, V.12., № 1. - pp. 45–55, 2014.
2. Soloviev V.V., Solyanik L.A., Kuznetsova, T. Yu., Holik, Yu.S., Illyash O.E., Usenko D.V. The effect of multielectron transfer on the direction for the mechanism of heterogeneous reactions during the synthesis for nanomaterials from tungstate melts under the conditions of cationic catalysis, - *Molecular Crystals and Liquid Crystals* Volume 673, Issue 1, Pages 61 – 69, 22 September 2018.

УДК 541.18**ГІДРОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ ПРИРОДНИХ
ПОЛІМЕРІВ****Тимчук А.Ф., Гержик Д.В, Циганкова В.В.***Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,**Tymchuk@onu.edu.ua*

Однією з численних областей використання природних полімерів (хітину та його похідних) є водоочищення та водопідготовка, де необхідно використовувати стабільні в часі розчини флокулянтів, а ефективність їх дії визначається, у тому числі, гідродинамічними властивостями. Важливу роль відіграють також структурні параметри – молекулярна маса та ступінь деацетилювання. Наявність у складі похідного хітину – хітозану - аміногруп призводить до істотної зміни його властивостей порівняно з хітином. Хітозан виявляє більш високу реакційну здатність, виявляє властивості поліелектроліту, утворює внутрішньо- і міжмолекулярні водневі зв'язки. У літературі недостатньо широко представлена кореляція між гідродинамічними властивостями похідних целюлози та рядом інших властивостей, які визначають області їх використання: розчинність у розчинниках різної природи, реакційну здатність, біологічну та поверхневу активність [1]. Ряд авторів пов'язує властивості полімеру з його конформаційним станом у розчині.

Метою наших досліджень було вивчення структурних параметрів хітину та його похідного хітозану, а також віскозиметричних властивостей їх розбавлених водно-кислотних розчинів (органічних і неорганічних) для підбору найкращого розчинника.

Використовували хітин та хітозан, що отримані з ракоподібних виробництва компанії HGD Tech Co. Ltd. Як розчинники були випробувані органічні та неорганічні кислоти марки ХЧ: $C_6H_8O_7$; $C_2H_4O_2$; HCl ; HNO_3 ; H_2SO_4 . Для встановлення концентраційної залежності в'язкості розчинів використовували серії водно-кислих розчинів полімерів в інтервалі концентрацій 0,01-1 г/дл. Перед вимірюваннями досліджуваній розчин витримували від 2 до 48 год. Вимірювання проводили в інтервалі температур 291-308K. В'язкість розчинів вимірювали за допомогою капілярного віскозиметра ВПЖ-4 з діаметром капіляру 0,63 мм. Ступінь деацетилювання досліджуваних зразків хітозану визначали методом Muzarelli [2]. Як опорна частота була обрана частота 2878 cm^{-1} . В якості другої - була обрана частота, що відповідає деформаційним коливанням аміногрупи (амід I) 1655 cm^{-1} . Спектри поглинання хітину і хітозану в ІЧ області записували на ІЧ-Фур'є-спектрометрі Spectrum 100 в діапазоні частот (4000-400) cm^{-1} . Зразки готували методом пресування таблеток з KBr у співвідношенні 1:50.

Ступінь деацетилювання хітозану визначали також потенціометричним титруванням. Титрування 0,4-0,8% розчинів хітозану здійснювали 0,5 М розчином NaOH. Ступінь деацетилювання хітозану, визначений двома

вищевказаними методами, близький за значеннями, в середньому становить 80%. Молекулярну масу хітину та хітозану визначали віскозиметричним методом і розраховували за рівнянням Марка-Хаувінка. Константи рівняння брали із літературних даних.

На відміну від хітозану, хітин розчинний в обмеженій кількості розчинників, розчиняється при нагріванні в концентрованих розчинах деяких солей, в сумішах ДМФА з двоокисом азоту. У досліджуваних органічних кислотах хітин не розчинний. При розчиненні хітину в концентрованих кислотах відбувається його поступовий гідроліз, в результаті якого руйнується макромолекулярний ланцюг. У зв'язку з цим виникають труднощі у визначенні справжнього значення молекулярної маси хітину. З досліджуваних кислот хітин розчиняється в сульфатній та нітратній кислотах, причому деструкція полімерного ланцюгу найменше відбувається в нітратній кислоті. Найбільша стабільність віскозиметричних властивостей хітину спостерігається в розчинах 6 М нітратної кислоти, при підвищенні концентрації кислоти відбувається його поступовий гідроліз. Тому середньов'язкісну молекулярну масу хітину визначали в 6 М азотної кислоти, вона становила 60000.

Здатність хітозану краще розчинятися, порівняно з хітином, дозволяє використовувати в якості розчинників неорганічні та органічні кислоти. Проведені дослідження щодо підбору найкращого розчинника показали, що розчини хітозану в хлороводневій та лимонній кислотах менш стабільні, в нітратній та сульфатній кислотах відбувається деструкція полімерного ланцюгу. Найбільша стабільність макромолекул хітозану спостерігалася в 0,3М оцтовій кислоті, яка була обрана для подальших досліджень. В'язкість розчинів хітозану в оцтовій кислоті суттєво залежить від температури та концентрації, при концентрації хітозану близької до 1%, в'язкість збільшується. Аміногрупи у макромолекулі хітозану надають йому властивості поліелектроліту, одним з проявів якого є ефект поліелектролітного набухання. Для пригнічення ефекту поліелектролітного набухання, вимірювання в'язкості проводили в ацетатному буфері, що призводить до зниження значень в'язкості і дає прямолінійну залежність відносною і наведеної в'язкості від концентрації. Молекулярна маса досліджуваного хітозану склала 15000. Зниження молекулярної маси хітозану в порівнянні з хітином підтверджує деструкцію ланцюга в процесі деацетилювання. Вивчення реологічних властивостей систем протягом тривалого проміжку часу (2-16 год) в обраних розчинниках показало, що система хітин-кислота не придатна для подальших досліджень, оскільки тривалий гідроліз призводить до істотної зміни структурних параметрів хітину. У системах хітозан-кислота відбувається незначне зменшення в'язкості розчинів у часі.

Таким чином, стабільні водно-кислотні розчини можна отримати тільки для систем хітозан - органічна кислота. Найбільш стійкою в часі є система хітозан - оцтова кислота. Основний внесок у порушення стабільності водно-кислих розчинів хітозану вносить зміна конформації макромолекул.

Література:

1. Dao V.H., Cameron N.R., Saito K. *Synthesis, properties and performance of organic polymers employed in flocculation applications*. Polym. Chem. 2016. No 7(1). pp. 11-25. <http://dx.doi.org/10.1039/C5PY01572C>
2. R.A.A. Muzzarelli, M.G. Peter. *Chitin Handbook*. Europeam Chitin Siciety, Italy: Alda Tecnografica Grottnanimare. 1997. 528 p.

УДК 502.171:620.9

ПІДВИЩЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧИХ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ

Торчинюк П.В., Лісовський І.В.

Інститут загальної та неорганічної хімії

ім. В.І. Вернадського НАН України

pasha.torchyniuk@gmail.com

Загострення енергетичних і екологічних проблем обумовлює все більший інтерес до пошуку економічно ефективних і екологічно безпечних джерел відновлювальної енергії. Однак, розвиток альтернативної енергетики неможливий без розробки енергогенеруючих та енергоакумуючих систем.

Однією із перспективних енергогенеруючих систем є сонячні елементи. Органо-неорганічні перовськіти, отримані у вигляді плівок, мають надзвичайно великі перспективи для створення на їх основі високоефективних і відносно недорогих елементів перетворення сонячної енергії в електричну. На жаль, органо-неорганічні перовськіти є нестійкими матеріалами, для них характерна структурна деградація, яка зумовлена дією зовнішніх чинників (вологи, температури, ультрафіолетового випромінювання та ін.). Підвищення стійкості до дії зовнішніх чинників є актуальним завданням, вирішення якого дозволить використовувати органо-неорганічні перовськіти при широкомасштабному виготовленні сонячних елементів.

Проте енергію від альтернативних джерела неможливо отримувати цілодобово. Тому постає завдання накопичення та зберігання енергії. Одними з найбільш ефективних пристроїв для цих задач є літій-іонні акумулятори (ЛІА). Основною причиною, що обмежує строк служби ЛІА є деградація катодних матеріалів. Одним з ефективних шляхів підвищення стабільності характеристик катодних матеріалів типу $\text{LiNi}_x\text{Mn}_y\text{Co}_z\text{O}_2$ (NMC, $x + y + z = 1$) є модифікація поверхні тонким шаром захисного покриття, оскільки ізоляційний шар запобігає прямому контакту катодного матеріалу з електролітом та пригнічує побічні процеси. Одним з матеріалів, який може бути використаний для такого модифікування, є $\text{Li}_{1.3}\text{Al}_{0.3}\text{Ti}_{1.7}(\text{PO}_4)_3$ (LATP) зі структурою NASICON, що представляє собою неорганічний літій-іонний провідник із іонною провідністю приблизно 10^{-4} См/см при кімнатній температурі.

Мета роботи – пошук шляхів підвищення стабільності органо-неорганічних перовськітів $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ та катодного матеріалу типу NMC.

Досліджено плівки перовськиту $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$, отриманого при співвідношенні вихідних реагентів $\text{PbI}_2:\text{CH}_3\text{NH}_3\text{I}-1:3$ у розчиннику диметилсульфоксид (DMSO), без захисного шару та з нанесеним шаром полімерів різних типів: нечутливий до вологи (полівінілбутираль PVB), нечутливий до кисню (циклоолефін кополімер COC), чутливий до вологи та кисню (полівініліденхлорид PVDC). Стійкість отриманих плівок визначали за вмістом додаткових фаз, що утворюються при деградації плівок під впливом вологи та кисню (при освітленні) протягом 195 днів (рис. 1).

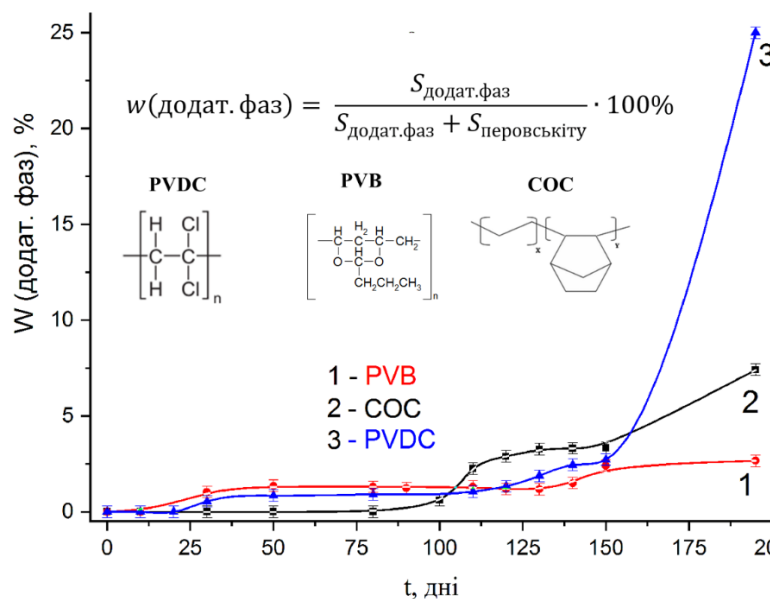


Рис. 1. Вміст додаткових фаз під час деградації перовськітних/полімерних плівок: 1 – PVB, 2 – PVDC, 3 – COC залежно від часу впливу вологи та кисню.

Встановлено, що плівка перовськиту (1:3) під впливом вологи та кисню на 195 день деградує на 82%. В той же час плівки перовскіт/PVB, перовскіт/COC перовскіт/PVDC деградують на 2,6%, 7,4% та 25% відповідно. Значне збільшення вмісту додаткових фаз для плівок перовскіт/COC та перовскіт/PVDC спостерігається після 150 днів.

Поверхню частинок комерційного катодного матеріалу $\text{LiNi}_{0.3}\text{Mn}_{0.3}\text{Co}_{0.3}\text{O}_2$ (NMC 111) було модифіковано шляхом нанесення захисного шару LATP методами механічного змішування за золь-гель. На рис. 2 представлено результати гальваностатичного циклування лабораторних напівелементів з катодами на основі вихідного та модифікованих NMC 111 і літійовими протиелектродами.

На початку заряд/розрядного циклування вихідний NMC 111 характеризується вищою ємністю, ніж катодні матеріали з захисним шаром LATP. Однак ємність вихідного NMC 111 зменшується в процесі циклування, тоді як модифіковані катодні матеріали демонструють значно кращу стабільність, внаслідок чого вже після 60-го циклу обидва катодні матеріали з шаром LATP мають вищу ємність, ніж вихідний NMC 111.

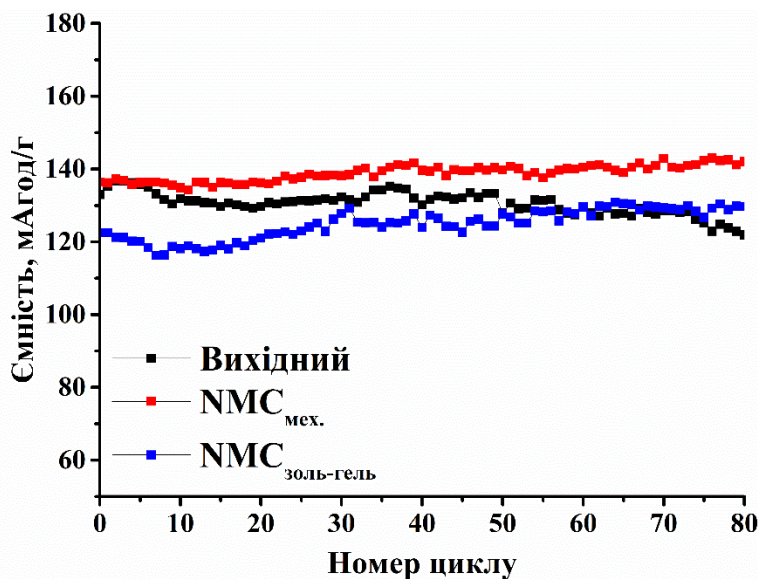


Рис. 2. Зміна питомої ємності та вихідного та модифікованих NMC 111 впродовж заряд/розрядного циклування при густині струму С/5.

Таким чином, показано, що застосування полімерів PVDC, СОС та PVB підвищує стійкість плівок до дії вологи та кисню (при освітленні) протягом 195 днів у 3,3, 11 та 31 рази відповідно. Встановлено, що модифікування поверхні катодних матеріалів типу NMC наночастинками LATP дозволяє підвищити стабільність їх електрохімічних характеристик.

Робота виконана за підтримки НАН України в рамках проєкту «Синтез та дослідження нанорозмірних функціональних матеріалів для енергогенеруючих та енергозберігаючих систем» (реєстраційний номер 0123U103024).

УДК 546.657: 54-386

БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ ГОМО- ТА ГЕТЕРОМЕТАЛІЧНІ ЕТИЛЕНДІАМІНДИСУКЦИНАТНІ КОМПЛЕКСИ Nd(III)

Трунова О.К., Роговцов О.О., Макотрик Т.О.

Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського НАН України,

Русакова М.Ю.

Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова

trelkon@gmail.com

В останні десятиліття проведені дослідження комплексів лантанідів (Ln^{III}) показали, що вони відіграють важливу роль у кількох біохімічних реакціях, широко застосовуються в медичній діагностиці як флуоресцентні мітки для біомолекулярного зондування, для діагностики та терапії раку, а також як біосенсиори [1]. Лантаніди церієвої групи (La, Ce, Pr, Nd) що переважно використовуються в біології, виконують хімічні дії, аналогічні іншим біологічно корисним металам і роблять це більш ефективно завдяки високій кислотності Льюїса. В роботах [2,3] показано, що комплекси Ln^{III} проявляють високу антимікробну активність щодо грампозитивних та грамнегативних мікроорганізмів (*Bacillus cereus*, *Staphylococcus aur.*, *Pseudomonas aeru.*, *E. coli*, *Serratia species*, *Candida albicans*). Підвищення антимікробної активності

комплексів у порівнянні з вільними лігандами (на 15-27 %) обумовлено саме дією іонів металів на клітину. Було зроблено висновок, що комплекси Ln^{III} представляють можливу альтернативу антимікробним агентам, які використовуються зараз. Тому пошук нових ефективних протимікробних агентів на основі комплексних сполук лантанідів є актуальним завданням.

Враховуючи, що комплекси металів з етилендіаміндибурштиною кислотою (EDDS) мають антимікробну активність щодо грибів і бактерій [4], метою даного дослідження було синтез нових гомо- та гетерометалічних етилендіаміндисукцинатних комплексів Nd^{III} та 3d-металів (Co^{II} , Zn^{II}) та вивчення їхньої антимікробної активності по відношенню до бактеріальних штамів культур *Candida albicans*.

Гомоядерний комплекс етилендіаміндисукцинату неодиму одержано згідно методики [5]. Синтез гетерометалічних комплексів $\text{Nd}^{\text{III}}\text{M}^{\text{II}}\text{EDDS}$ здійснювався «блоковим» методом, який полягає в проведенні послідовного комплексоутворення спочатку з одним, а потім з другим металом. В якості «будівельного блоку» використовувались гомоядерні комплекси 3-d металів, які одержані взаємодією водних розчинів EDDS і солей d-металу в кислому середовищі. Штам *Candida albicans* ATCC 18804 було отримано з музею культур мікроорганізмів кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології ОНУ ім. І.І. Мечникова. Вивчення антимікробних властивостей комплексів проводилось у поживному середовищі Сабуро. Діапазон концентрацій досліджуваних сполук складав 1, 10 та 100 мкМ.

Порівнюючи пригнічуючий ефект «контролю» ($\text{K}=\text{EDDS}$) та досліджуваних сполук (NdEDDS (I), NdEDDSZn (II) NdEDDSCo (III)), встановлено, що всі комплекси виявились більш дієвими щодо клітин *C. albicans* на всіх стадіях культивування (рис. 1).

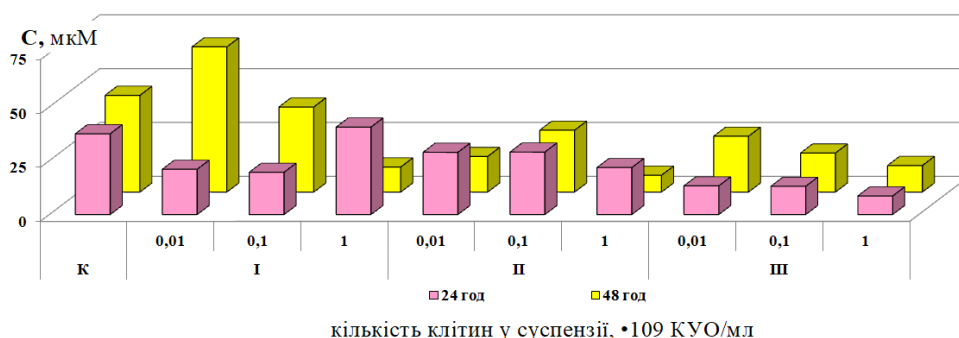


Рис. 1. Активність досліджуваних сполук щодо культури *C. albicans*.

Найбільш активним виявився комплекс NdEDDSCo в концентрації 1 мкМ, який пригнічував у 4 рази ріст клітин *C. albicans* в суспензійній культурі у порівнянні з контролем. Менші концентрації комплексу III мали менш виражену антимікотичну дію. Комплекси I та II характеризувались антифунгальним ефектом, що становив близько 50-55 % порівняно з контролем. При подовженні терміну культивування мікроорганізму ступінь пригнічуючої активності всіх досліджуваних комплексів дещо зменшувалась, супроводжуючись збільшенням кількості клітин *C. albicans* в суспензії.

Також було визначено чутливість клітин біоплівки, яка утворювалась у середовищі Сабуро, щодо дії досліджуваних комплексів. Показано, що EDDS не виявила фунгіцидної активності у жодному варіанті культивування біоплівки, а всі комплекси призводили до 95% загибелі клітин *C. albicans* у складі біоплівки. При цьому найбільш активними виявились сполуки **II** та **III**: за менших концентрацій пригнічуюча активність щодо асоціації *C. albicans* була вищою.

Таким чином, скринінг антимікробної активності неодим-вмісних металокомплексів EDDS показав, що сполуки здатні інгібувати ріст патогенних бактерій *C. albicans* (основних збудників грибкових інфекцій).

Література.

1. Prajapati K., Prajapati P., et al. a Review: Lanthanide Complexes and Their Biological Importance. *Res. J. Life Sci. Bioinformatics, Pharm. Chem. Sci.*, 2018. **4**: 803-813. DOI: 10.26479/2018.0405.56.
2. Cota I., Marturano V., Tylkowski B. Ln complexes as double faced agents: Study of antibacterial and antifungal activity. *Coord. Chem. Rev.*, 2019. 396: 49–71. DOI:10.1016/j.ccr.2019.05.019.
3. Kumar K., Murugesan S., et al. Synthesis, characterization, and biological activities of five new trivalent lanthanide complexes of hydrazine and 3, 3'-thiodipropanoic acid. *Current Chemistry Letters*, 2023. **12**(4): 721-732. DOI:10.5267/j.ccl.2023.5.003.
4. Costa N.J., Bombardieri C.R., Kuribayashi J.S., et al. Antimicrobial Activity of Ethylenediaminedisuccinate Metal Complexes. *Short Commun. Chemistry & Biodiversity*, 2008. **5**(10): 2156-2159. DOI:10.1002/cbdv.200890196.
5. Trunova E., Mishchenko A., Makotryk T. Synthesis, spectral characterization and stability of the new Nd(III) and Co(II) heterometallic complexes with aminopolycarboxylic acids. *Ukr. Chem. J.*, 2022. **88**(2): 116-130. DOI:10.33609/2708-129X.88.02.2022.116-130

УДК 543.4: 544.6:544.5

ЕЛЕКТРОСИНТЕЗ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВОК ОКСИДІВ ПЕРЕХІДНИХ МЕТАЛІВ ДЛЯ ЕЛЕКТРОХРОМНИХ ТА СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

Фоманюк С.С., Смілик В.О., Колбасов Г.Я.

Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського НАН України
foma7@ukr.net

Технології відображення електронної інформації вимагали і вимагають нових фізико-хімічних підходів і матеріалів для контрольованої зміни кольору. Разом з іншими індикаторними матеріалами використовуються також електрохромні матеріали [1]. Енергоефективність, простота виготовлення та використання цих матеріалів в даний час все більше привертають увагу вчених і виробників. Зміна кольору електрохромних матеріалів відбувається внаслідок протікання електрохімічних реакцій, тому дослідження електрохімічних процесів їх забарвлення є актуальним. Дослідження впливу хімічного складу, структури та морфології поверхні на електрохромні властивості оксидних плівок є актуальним для розуміння механізмів зміни кольору таких об'єктів. Об'єктами дослідження були обрані плівки оксидів вольфраму, нікелю та ніобію, отримані методом катодного електроосадження [2, 3]. Використання оксиду вольфраму як матеріалу катода, а оксиду нікелю як анода може дозволити ефективно використовувати їх взаємодоповнювальні електрохромні властивості в

індикаторних пристроях. Інтерес до плівок оксиду ніобію полягає в тому, що вони мають високу електрохромну ефективність у видимій області спектра. Водночас використання простого порівняно з іншими способами електроосадження дозволяє контролювати товщину та фізико-хімічні властивості плівок, що є необхідною вимогою для виготовлення індикаторних, енергоперетворювальних та сенсорних пристроїв. У результаті проведення комплексу досліджень були встановлені оптимальні параметри та склад електролітів для катодного осадження електрохромних плівок оксидів вольфраму, нікелю та ніобію. Розроблено методики імпульсного осадження плівок WO_3 , які в порівнянні з відомими методами катодного електроосадження, дозволяють підвищити показники електрохромної ефективності в видимій області для таких плівок з 5-10 $\text{см}^2/\text{Кл}$ до 15-30 $\text{см}^2/\text{Кл}$. Застосування методики модифікування структури плівок $\text{Ni}(\text{OH})_2$ фталоціаніновим комплексом $(\text{PcNi}(\text{SO}_3\text{Na})_4$, сприяє збільшенню швидкодії зміни кольору в зразках таких плівок з 40 секунд до 2-5 секунд, що важливо при створенні швидкодіючих електрохромних індикаторів.

Крім електрохромних властивостей, деякі з оксидних плівок при використанні каталізаторів чутливі до таких газів, як водень і хлор, що дозволяє використовувати їх для візуального та апаратного контролю цих газів у повітрі. Але на відміну від електрохромних процесів, тут суттєву роль відіграє природа каталітичного шару на поверхні оксидної плівки, яка залежить від перебігу газофазної реакції. На рис. 1 представлено ескіз візуального датчика водню в якому роль сенсорного матеріалу виконує плівка WO_3 покрита каталітичним шаром паладію. Така гетероструктура сприяє каталітичному окисненню водню при кімнатній температурі в результаті чого спостерігається зворотна зміна забарвлення плівки триоксиду вольфраму. Аналіз оптичного пропускання світла при $\lambda=950$ нм на рис. 2 показав, що найбільш ефективна ділянка чутливості припадає на діапазон 1 – 5 об% водню в повітрі. Цей діапазон співпадає з допороговим діапазоном вибухонебезпечності водню. З чого можна зробити висновок про придатність плівок WO_3/Pd в якості сенсорного матеріалу для попередження вибухонебезпечної появи водню в з повітрям та іншими газами. Не меншу небезпеку становить також хлор як в повітрі так і в суміші з воднем. Для оптичного контролю цього газу використовувався анодний електрохромний матеріал в виді плівок гідроксиду нікелю змочених лужним розчином. Розчин лугу на поверхні сприяє окисненню плівки $\text{Ni}(\text{OH})_2$ до NiOOH в результаті реакції диспропорціонування хлору. Зворотна реакція відновлення до $\text{Ni}(\text{OH})_2$ відбувається за рахунок електрохімічного саморозряду плівки NiOOH на струмопровідну підкладку SnO_2 . Це дозволяє безпечно оцінювати вміст хлору вимірюванням оптичного пропускання ІЧ світла через таку плівку [4].

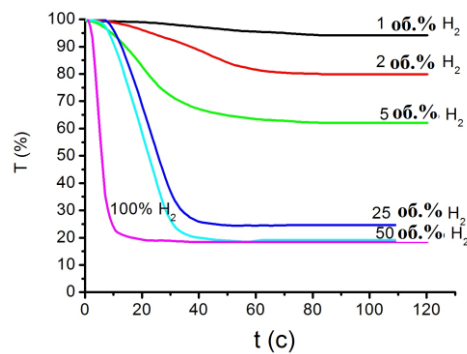
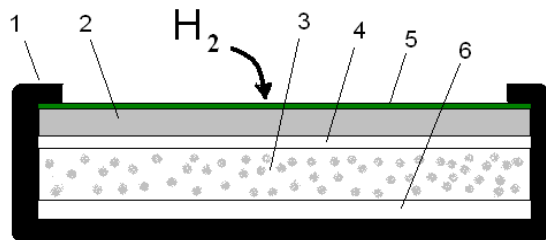


Рис. 1 Ескіз візуального датчика водню, де: 1 - корпус, 2 - плівка WO_3 , 3 - скляна підкладка, 4 - провідний шар SnO_2 , 5 - каталітичний шар Pt 6- білий наповнювач.

Рис. 2 Зміна оптичного пропускання в часі в результаті відновлення плівки WO_3 воднем

Таким чином показана доцільність застосування методів електрохімічного осадження плівок оксидів перехідних металів для ефективного використання в їх електрохромних і газохромних процесів в індикаторних і сенсорних пристроях.

Література:

1. C. G. Granqvist, Handbook of Inorganic Electrochromic Materials, Elsevier in Amsterdam, 1995.
2. С.С. Фоманюк, Ю.С. Краснов, Г.Я. Колбасов, В.Н. Зайченко, Науковий вісник Чернівецького університету. 401 (2008) 188.
3. S.S. Fomanyuk, Yu.S. Krasnov, G.Ya. Kolbasov, Journal of Solid State Electrochemistry. 17 (2013) 2643.
4. S.S. Fomanyuk, G. Ya Kolbasov, V. Ya Chernii, I.N. Tretyakova, Sensors and Actuators B: Chemical. 244 (2017) 717.

УДК 504.064.38

АНАЛІЗ ЗАХОДІВ ЩОДО ПИЛОПРИГНІЧЕННЯ НА КАР'ЄРАХ

Чумак В.С.

ТОВ «Технічний Університет «Метінвест Політехніка»

Chumak.Valeriia@mipolytech.education

В ході проведення масових вибухів (МВ) на кар'єрах гірничо-збагачувальних підприємств відбувається значний викид пилу і газу, що негативно впливає на навколишнє природне середовище та екологічний стан довкілля. На кар'єрах великих комбінатів відбувається від 24 до 48 масових вибухів щорічно [1]. Забруднення відбувається пилогазовою хмарою не тільки самого кар'єру та його промислових майданчиків, а також прилеглих районів з погіршення санітарно-гігієнічних умов. На людський організм шкідливу дію чинить викиди оксиду вуглецю та оксиду нітрогену [2].

При проведенні МВ відбувається утворення від 0,027 до 0,170 кг/м³ пилу, згідно даних Науково-дослідницького інституту безпеки праці та екології в гірничорудній і металургійній промисловості (НДІБПГ КНУ) [3].

Згідно Державним санітарним правилам охорони атмосферного повітря населених міст, оцінка забруднення атмосферного повітря проводять з

урахуванням кратності перевищення показників забруднення (ПЗ) їхнього нормативного значення (ПДЗ) і включає визначення рівня забруднення (допустимий, недопустимий), а також за ступенем небезпечності (табл. 1) [4].

Таблиця 1 – Класифікація рівнів екологічної небезпеки за кратністю перевищення ПДЗ забруднювача в атмосфері [4]

Рівень забруднення	Ступінь небезпеки	Кратність перевищення	Відсоток випадків перевищення ПДЗ
Допустимий	Безпечна	<1	0
Недопустимий	Слабко небезпечна	>1-2	> 0–4
Недопустимий	Помірно небезпечна	>2-4,4	> 4–10
Недопустимий	Небезпечна	>4,4-8	> 10–25
Недопустимий	Дуже небезпечна	>8	> 25

До основними техніко-економічними показниками при проведенні масових вибухів Криворіжжя можна віднести [5]:

- обсяг підірваної гірничої маси по руді та скельним породам;
- кількість проведених масових вибухів за рік;
- середній об'єм одного вибуху;
- діаметр свердловин;
- середня питома витрата вибухових речовин;
- вихід негабариту.

При проведенні МВ на кар'єрах доцільно застосовувати комплекс інженерно-технічних заходів зі зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря:

- застосування неелектричних систем ініціювання;
- проведення МВ безтротилловими типами ВР;
- зволоження водою штатної забійки;
- застосування зовнішньої та внутрішньої гідрозабійки;
- зменшення сейсмічної активності за рахунок застосування короткоуповільнених вибухів, комутації свердловин;

Було проаналізовано основні роботи по пилопригніченню. Зроблені висновки, що дана тематика є перспективною для подальшого дослідження зменшення шкідливих викидів при проведенні масових вибухів в умовах кар'єрів гірничо-збагачувальних підприємств.

Література:

1. Ефремов Э.И. Охрана окружающей среды при взрывной отбойке горной массы на карьерах // Безопасность труда в промышленности / Э. И. Ефремов. – М.: 1996. – №2. – С. 8–10.
2. Корсак К. В. Основы экологии / К. В. Корсак, О. В. Плахотнік. – К.: МАУП, 2000. – 238 с.
3. Shchokin V.P., Ezhov V.V., Nalyvaiko V.G. Application of Leksol (R) surfactant aqueous solution to bind the dust on quarries' roads and reduce the dust emission during large-scale blasts. Ukrainian journal of ecology. 2018. Vol: 8, №1. P. 755-761.

4. ГСН 201 – 97. Государственные санитарные правила охраны атмосферного воздуха населённых мест (от загрязнения химическими и биологическими веще-ствами). Введены МОЗ Украины 9.07.97 (приказ № 201).

5. Проблемы экологии массовых взрывов в карьерах / [Ефремов Э.И., Бересне-вич П. В., Петренко В. Д. и др.]; под ред. Э. И. Ефремова. – Днепропетровск : СІЧ, 1996. – 178 с.

УДК 502.171:556(282.247.32)

КРЕМЕНЧУЦЬКЕ ВОДОСХОВИЩЕ- ГОЛОВНИЙ РЕГУЛЯТОР РОЗПОДІЛУ РІЧКОВОГО СТОКУ ДНІПРА

С.Ю.Шара

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Унікальність Кременчуцького водосховища визначена величезною кількістю факторів, що корегують з його якісними характеристиками і станом. Тому моделювання, ревіталізації на прикладі ставка, чи малого водосховища, як прогнозне не повністю актуальне.

Потрібна набагато складніша прогнозна модель і більш різнобічні інтегровані показники екологічного стану водойми ніж ті які є діючим інструментом у водному господарстві України.

Природня унікальність і значимість річки Дніпро для України і східної Європи, з будівництвом 6 водосховищ і перетворення річища в межах України в шість штучних озер з водоакumuляцією 43 км³ прісної води, переросла в стратегічно унікальний ресурс, що забезпечує водно-екологічну, продовольчу і військово-економічну безпеку України.

Втрата гідроспоруд Дніпра і водосховищ, приведе до еколого-економічного колапсу України, є і на прикладі Каховського гідровузла стане загрозою національній безпеці країни.

Зупиняються водозабори ТЕЦ, міст Світловодська і Черкас. Залишаються без води канали, що постачають воду містам і підприємствам на схід, південь України, та у Крим, зупинимо більше 40 водозаборів потужністю 150 м³/с і більше 35 сільськогосподарських водозаборів потужністю 53 м³/с.

У світі багаточисленні приклади ревіталізації озер і водосховищ, дозволяють мати позитивний прогноз існування водосховищ Дніпра.

Наприклад поетапне скорочення забруднення озера Ері тільки фосфатами: 1972 рік – 31 тис.т., 1980 – 16 тис.т., 2012 – 6 тис.т. кардинально поліпшили екологічний стан й повернули його до життя.

Екологічний ефект від спуску водосховищ Дніпра буде відсутній, а прогнозовані сумарні збитки складуть сотні мільярдів гривнів і не тільки економіці України, а і природі.

Ліквідація водосховищ рівнозначна «вимиканню» в людини кровоносної системи. Водосховища Дніпра дозволяють водній системі витримувати величезне антропогенне навантаження, що формується в результаті життєдіяльності міст, промисловості і сільського господарства.

Низька якість очистки стічних вод визначає головних забруднювачів річки Дніпро: ПАТ АК «Київводоканал»; ПАТ «Дніпровський Меткомбінат»; ПАТ «Запоріжсталь»; КП «Дніпроводоканал»; ТОВ ВКФ «Найс». МКП «Миколаїв водоканал», що формують, навіть у водосховищах Дніпра, карцерогенне середовище.

Висока розораність басейну річки Дніпро в лісостеповій частині сягає 70%, (в басейнах річок Полісся – 30%), середня розораність басейну складає – 58%, що не дозволяє забезпечити саморегульовні функції самоочистки стічних вод басейну річки Дніпро, що також суттєво збільшує тиск на екосистему водосховищ. Забудова берегів погіршує водообмін підземних і наземних водотоків, що негативно впливає на температурний режим і якість вод.

Площі мілин, щорічно зростають, і за рахунок наносів річками, що впадають у водосховище та відумерлими рештками рослинних організмів. Найбільші наноси, в паводок, формує річка Сула, яка не зарегульована, і формує в середній частині водосховища своєрідну дельту.

Із-за великої кількості мілководь, маємо великі перепади середніх температур води у липні і лютому.

Водосховище замерзає взимку і товщина льоду сягає до 80 см. При значному зимовому спрацюванні рівень води понижується на 4-5 метри, що дає негативні наслідки для рибництва, в поєднанні з замуленням зимувальних ям.

Затоплення долини середнього Дніпра змінило географію заплави, були затоплені великі території і численні історично відомі острови, а частина були розмиті в результаті відсутності берегоукріплення.

Більшість нині існуючих островів знаходиться у Сулинській затоці та у верхній частині водосховища.

Із-за постійного виносу частинок порід річкою Сула, особливо весною, в середині озерної частини замулення водосховища, проходить більшими темпами ніж на інших ділянках та водосховищах каскаду річки Дніпро.

Кременчуцьке водосховище має розвинуту водну рослинність. На мілководдях, поширені очерет, рогіз вузьколистий, біле латаття, кушир темно-зелений, та інші. Влітку масовий розвиток фітопланктону, рослинних організмів, синьо-зелених водоростей у товщі водної маси (одноклітинні водорості), особливо концентрується на поверхні, формуючи масу товщиною 20-30 см [7].

На водосховищі діють Нижньосулинський національний природний парк, Канівський природний заповідник та більше десяти заказників, але давно назріла особлива цілісна екологічна охорона озерних частин водосховищ і басейнової частини, головних приток Дніпра [9].

У водосховище впадають багато річок, так з лівого берега: Горіхівка, Супій, Золотоношка, Кавнай, Ковалівка, Баталей, Сула, Крива Руда.

При наповненні водосховища затоплено 212 сіл і місто Новогеоргіївськ, так у селі Вереміївка у трьох сільських радах, Городська, Вереміївська і Темченківська проживало до 18 тисяч жителів.

Кременчуцьке водосховище розміщуючись в центрі України займає стратегічну ключову позицію екологічного стабілізатора і водоакумулюючого об'єкту для послідуного перерозподілу прісної питної води на сході і на півдні України, зниження концентрації шкідливих речовин в водах Дніпра та саморегулювання і самоочищення водного середовища, та підтримку екологічного балансу України.

Унікальність Кременчуцького водосховища закладена в його назві – море, велике водосховище, що акумулює 13,5 км³ прісних вод.

Як штучний об'єкт Кременчуцьке водосховище маючи високу буферність не спроможне повністю самоочищатися, саморегулюватися і самовідновлюватися, і прямо деградує, а процеси повернення штучного об'єкту в стан природнього хаосу поступово перетворює водосховище в болотно-озерну місцевість. Зменшуючи антропогенне навантаження на водосховище держава і суспільні інститути, повинні переглянути методи і норми очистки забруднених вод, скоротити і ліквідувати джерела забруднення і забезпечити ревіталізацію та повернення річок, водних джерел, потічків і ставків, та водосховищ у первинний стан та у стан придатний до раціонального і довгострокового використання.

Отруйні хімічні сполуки Арсену, Меркурію, Купруму, Плюмбуму, Флуору споживаються фітопланктоном, і в кожному послідуному харчовому ланцюжку їх концентрація зростає і стає згубною для живих організмів (кумулятивний ефект) [5].

Хімічні сполуки і метали в ході окислення в воді поглинають кисень. Хімічне замулення вражає живі організми на дні водойм, що забезпечують повне або часткове самоочищення.

В Україні, де є недостатньо велика кількість заборонених речовин в промисловості, побуті та в сільському господарстві. В результаті виявлено більше 1000 сполук – забруднювачів, тільки у Кременчуцькому водосховищі [6].

Адже починаючи від безамбарних методів проведення бурових робіт у нафто-добувній і газодобувній промисловості, технології ставків-випарників у нафтопереробній промисловості формують стійкі площі забруднень, як поверхневих, так і підґрунтових вод, що поступово мігрують у водосховище.

Раціональне використання води для зрошення новітніми методами поливу, та повернення до богарного, і перехід на органічне та комбіноване розумне землеробство дозволить знижити рівень тиску з боку сільськогосподарських товаровиробників.

Імплементуючи Європейські обмеження, та відмова в Україні від використання особливо токсичних хімічних речовин і органічних сполук, що використовуються в боротьбі із шкідниками, використання фосфатів у побутовій хімії, інших забруднювачів, та очистка стічних вод гідромеханічними, хімічними, фізико-хімічними і біологічними способами суттєво знизить хімічне забруднення вод Дніпра [11].

Хімічне забруднення води в водосховищах сприяє фізичному, коли вода втрачає прозорість, має неприємний запах, радіоактивні речовини і високі температури, високу мінералізацію і зольність дозволить знизити рівень тиску з боку міських водоканалів.

Водосховища Дніпра і притоки піддаються тепловому забрудненню, коли стічні води попадають в водойми, маючи підвищену температуру. Указане тепло змінює термічний і біохімічний та біологічний режим водойми і формує явища не характерні для природних водойм. Найбільшими тепловими забруднювачами є АЕС, що допускають скиди вод температурою до +45°C.

Унікальна роль Кременчуцького водосховища вимагає і адекватного відношення суспільства і держави до Кременчуцького штучно створеного моря в частині підтримки, ревіталізації, недопущення забруднення та реконструкції.

Реконструкція повинна проводитись для цілей ревіталізації та підтримки екосистеми в режимі сталого розвитку.

Література:

1. Хільчевський В.К. Сучасна характеристика поверхневих водних об'єктів України: водотоки та водойми// Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2021. №1 (59) с. 17-27.
2. Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки: Довідник/ За ред. В.К. Хільчевського, в.в. Гребеня. – К: Інтерпреса, 2014. – 164 с.
3. Томільцева А.І., Зуб Л.М. Вплив водосховищ малих ГЕС на гідрологічні особливості річок лісостепової зони України//Гідроенергетика України, 1-2/2017, ISSN 1812-9277.
4. Архипова М.М. Багаторічні тенденції і закономірності часових змін якісних параметрів природно-технологічної безпеки гідроекосистеми// Науко-технічний журнал №1 (11) 2015 рік.
5. Шостак О.О. Евтрофікація водойм, як глобальна екологічна проблема/ Студентський вісник НУВГП (1(17)) сс. 49-52.
6. Гриб О.М. Антропогенний вплив на водні екосистеми: конспект лекцій. Одеса, ОДЕКУ, 2018 – 194 с.

УДК 631/635

ЕКОФІЛОСОФІЯ СЕМЕНА АНТОНЦЯ – МЕНТАЛЬНЕ МАЙБУТНЄ ЛЮДСТВА

Шарий Г.І., Єрмакова І.А., Одарюк Т.С.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
shariy.grigoriy61@gmail.com

Актуальність. Негативні екологічні процеси і явища на планеті, зміни клімату, екологічні катастрофи і кризи для більшої частини людства не являються проблемою, а окремі політики і країни навіть стають на шлях відкритої екологічної і військової агресії, знаходячи підтримку і мовчазне сприяння частини світової спільноти.

Екологічні кризові явища і існуючі інвайро-ментальні економічні проблеми людства не можуть бути подолані без зміни суспільних ментальних парадигм людської і суспільної свідомості планетарного масштабу.

Зміна ходу розвитку процесів і речей на нашій планеті вимагає змін кожного індивіда, суспільних груп, народів і людства вцілому.

Споживацьке ставлення до природних ресурсів та навколишнього середовища викликане переважаючим економічним опортунізмом, егоїзмом людей і суспільних об'єднань, егоїзмом індивідуальної і колективної свідомості.

Указана риса викривила людські цінності і ціннісні орієнтири і навіть заклала основи багатьох наукових логічних поведінкових теорій, звеличених в ранг догматів, законів і норм поведінки.

В результаті, навіть земля, якій ми належимо, включена, не просто в економічний обіг, а як річ продається і купується, а ненаситність і жадоба економічної влади, та страх перед уявними ворогами і природними явищами призводять до воєн та цивілізаційних катастроф.

Полтавський аграрій і вчений Семен Антонєць, ще у 70-х роках минулого століття сформував філософські підходи в сфері природокористування на засадах гармонії з природним середовищем, органічним землеробством, наголошуючи: «Виробництво органічної продукції вимагає нового підходу і нового мислення. Я б сказав, що це праця людини в дружбі з Природою й у злагоді з Богом. Адже з такою працею людина є справді землеробом. Вона робить землю. А краще сказати – землетворцем» [1, с. 95].

На мою думку на сьогодні, головним актуалітетом цивілізації, є питання посилення екологічної революції, а саме світоглядної узгодженості та розвитку з перетворенням людини із «Царя природи» в Громадянина природи.

Громадянам України необхідно змінитися, ще вчора. Людина повинна змінюватись динамічно, як і все в природі. Закрита і не пристосована до змін система приречена, або до самознищення, або до втрати стійкості і до знищення із зовні.

Існуючі зовнішні і внутрішні загрози життю на планеті, вимагають від кожного негайних змін. А для України питання стають ще гостріше, ми повинні змінитися і побудувати Нову Україну.

Мета. Розкрити глибинний зміст і сутнісні орієнтири екофілософії та нової екологічної свідомості і нового просвітленого усвідомлення органічного землеробства Семена Антонця.

Висновки. Семен Антонєць усвідомив і довів життєвим прикладом, що історичні перспективи людства визначає еколого-ментальний чинник.

Екософія опирається та історизм екологічної культури багатьох народів і особливо українців, стаючи на шлях, що не допустить соціальну та етико-ментальну деградацію людства.

Парадигма органічного землеробства Семена Антонця розвиває екофілософське вчення і екологічну парадигму ноосфери Володимира Вернадського, сприяючи екологічному світогляду підкорюючи високі наукові знання загальнолюдському гуманізму епохального масштабу.

Література:

1. В.Н. Черкас, А.С. Антонець «Автограф на землі» // Упорядник А.С. Антонець / Полтава, Сімон. 2013.
2. Сковорода Г. Повне зібрання творів: У 2-х томах. Київ: Наукова думка, 1973, т. 2 – 576 с.
3. Skolimowski H. Philosophy of Technology as a Philosophy of Man. – In: Ice History and Philosophy of Technology. Ed. Q. Buqliarello a.D.B. Doner. Chicago., University of Illinoss Press, 111979 h/325-336/.
4. Naess A. The Shallow and the Deep. Loong – Range Ecology Move ment // Injury/ – 1973/ – № 16/.
5. «Від Матвія 5:3-12». ИВІО: Біблія в пер. Івана Огієнка. 1962.
6. Одкровення. 22. Небесне щастя праведних 1-5; вірність пророцтва 6-11; закінчення 12-21. Молитовник «Щоденно з Богом», 2018, Католицький Медіа Центр, 3 видання, 928 с.
7. Вернадський В.И. Философские мысли натуралиста. – М. Наука, 1988. Приложения с. 489-502.

УДК 631.6 (477.7)

ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ЛІСОСМУГАМИ

Шарий Г.І., Одарюк Т.С., Єрмакова І.А.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

shariy.grigoriy61@gmail.com

Актуальність. Одним з основних питань реформи по децентралізації влади, внаслідок якої об'єднані громади отримують більше повноважень і ресурсів, що дозволяє їм бути більш ефективними. Нові об'єднані громади проводять інвентаризацію власних ресурсів, щоб наповнити свої бюджети, покращити співпрацю з фермерами та землевласниками, створити додаткові робочі місця. Одним із невикористовуваних резервів для громад є полезахисні лісові насадження. Внаслідок реформування земельних відносин у 90-х рр. ХХ ст. питанням їх власності, ефективного використання та збереження не була приділена належна увага.

Мета. Мета включає розробку моделей управління полезахисними лісовими смугами, що дозволятимуть впроваджувати економічно ефективні агролісомеліоративні режими вирощування зі збереженням екологічної функції полезахисних насаджень, а також дозволятимуть захищати лісосмуги від знищення та пошкодження.

Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 16 травня 2007 року № 733 захисні лісові смуги поділяються на: приполонинні, вздовж залізниць, вздовж автомобільних доріг державного значення, полезахисні лісові смуги, байрачні ліси, степові переліски [1]. Крім передбачених в чинному законодавстві виділяють захисні лісові насадження у водоохоронних зонах, які в свою чергу поділяють на стокорегулюючі, прибалкові, прияружні, прирічкові, яружно-балкові насадження, берегові насадження, кольматуючі насадження на конусах виносу, чагарниковий пояс, деревно-чагарниковий пояс прируслових

лісових смуг, заплавні полезахисні смуги, берегові насадження навколо заплавних водойм [2].

Найпоширеніші види захисних лісових смуг є полезахисні лісові смуги, під якими розуміють штучно створені лісові насадження лінійного типу для захисту сільськогосподарських угідь. Вони розмежовують масиви ріллі, виконуючи кліматорегулювальні, ґрунтозахисні та водоохоронні функції.

Основні підходи до управління полезахисними лісовими смугами

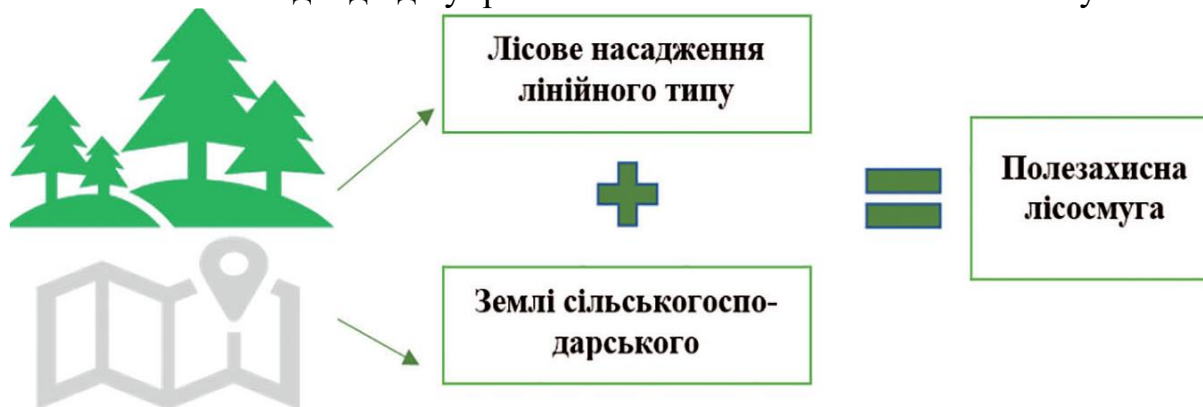


Рис. 1. Оцінка стану полезахисних лісових смуг

Процес проведення інвентаризації лісосмуг поділяється на два основних етапи, які мають виконуватися у відповідності до вимог чинного законодавства. Інвентаризація земель під лісосмугами проводиться в два етапи. Роботи проводяться із використанням сучасних безоплатних ГІС та он-лайн WMS-сервісів, у відповідності до загальноприйнятих міжнародних практик, у тому числі рекомендованих ФАО. Публічна кадастрова карта України — для контролю, чи не зайняте місце лісосмуги, що існувала, землевідведеннями. На основі вказаних матеріалів проводиться актуалізація ретроспективних карт. Додаються нові лісосмуги, яких не було на ретроспективній карті, а також ведеться облік лісосмуг, що були втрачені порівняно з ретроспективними матеріалами 90-х років минулого століття. Лісосмуги картуються у вигляді полігональних (а не лінійних) об'єктів, що в подальшому дасть можливість вести обрахунок метричних і площових характеристик лісосмуг (їх довжина, ширина і площа). Державну реєстрацію земельної ділянки здійснюють державні кадастрові реєстратори територіальних органів земельних ресурсів.

Громада може створити комунальне підприємство та закріпити лісосмуги у постійне користування. Право постійного, тимчасового користування та оренди земель лісозахисної смуги реалізується за договором оренди. Передача по договору оренди здійснюється юридичним і фізичним особам на термін не менше ніж 7 років. З огляду на велику кількість варіантів трансформації прав власності, консолідація земель для забезпечення оптимальних агротехнічних режимів вирощування врожаю сільгосппідприємствами, у тому числі земель під полезахисними лісосмугами, має здійснюватися індивідуально в кожному окремому випадку.

Висновки. При економічній оцінці ефективності полезахисних насаджень порівнюють витрати з прибутками.

Витрати включають: вартість створення лісосмуг, проведення рубок догляду, вартість продукції, яку можна було б отримати з площі, зайнятої лісосмугами.

Прибутки складаються з вартості додаткової продукції, що отримують щорічно (врожайність підвищується за досягнення лісосмугою 3–5 років), а також вартості деревини від рубок, плодів та ягід, що збирають у лісосмугах.

З роками прибутки зростають. Розрахунки здійснюють за роками з урахуванням зростання висоти лісосмуг. Вони свідчать про те, що лісосмуги окупаються в 8-10 річному віці.

Література:

1. Про затвердження Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок: Постанова Кабінету Міністрів України від 16 травня 2007 року № 733 (у редакції від 30 жовтня 2013 року). URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/733-2007-%D0%BF> (Дата звернення: 28.03.2020 р.).

2. Гоч В. С., Бабушко С. В. Основи меліорації і ландшафтознавства. Електронний підручник. URL: http://www.shevchenkove.org.ua/person_syte/Goch/Dosvid/Електронний%20посіб%20Основи%20м меліорації/Тема 6.3. htm (Дата звернення: 12.03.2020 р.)

УДК 631/635

ЕКОФІЛОСОФІЯ СЕМЕНА АНТОНЦЯ – МЕНТАЛЬНЕ МАЙБУТНЄ ЛЮДСТВА

Шарий Г.І., Єрмакова І.А., Одарюк Т.С.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
shariy.grigoriy61@gmail.com

Актуальність. Негативні екологічні процеси і явища на планеті, зміни клімату, екологічні катастрофи і кризи для більшої частини людства не являються проблемою, а окремі політики і країни навіть стають на шлях відкритої екологічної і військової агресії, знаходячи підтримку і мовчазне сприяння частини світової спільноти.

Екологічні кризові явища і існуючі інвайро-ментальні економічні проблеми людства не можуть бути подолані без зміни суспільних ментальних парадигм людської і суспільної свідомості планетарного масштабу.

Зміна ходу розвитку процесів і речей на нашій планеті вимагає змін кожного індивіда, суспільних груп, народів і людства вцілому.

Споживацьке ставлення до природних ресурсів та навколишнього середовища викликане переважаючим економічним опортунізмом, егоїзмом людей і суспільних об'єднань, егоїзмом індивідуальної і колективної свідомості.

Указана риса викривила людські цінності і ціннісні орієнтири і навіть заклала основи багатьох наукових логічних поведінкових теорій, звеличених в ранг догматів, законів і норм поведінки.

В результаті, навіть земля, якій ми належимо, включена, не просто в економічний обіг, а як річ продається і купується, а ненаситність і жадоба

економічної влади, та страх перед уявними ворогами і природними явищами призводять до воєн та цивілізаційних катастроф.

Полтавський аграрій і вчений Семен Антонець, ще у 70-х роках минулого століття сформував філософські підходи в сфері природокористування на засадах гармонії з природним середовищем, органічним землеробством, наголошуючи: «Виробництво органічної продукції вимагає нового підходу і нового мислення. Я б сказав, що це праця людини в дружбі з Природою й у злагоді з Богом. Адже з такою працею людина є справді землеробом. Вона робить землю. А краще сказати – землетворцем» [1, с. 95].

На мою думку на сьогодні, головним актуалітетом цивілізації, є питання посилення екологічної революції, а саме світоглядної узгодженості та розвитку з перетворенням людини із «Царя природи» в Громадянина природи.

Громадянам України необхідно змінитися, ще вчора. Людина повинна змінюватись динамічно, як і все в природі. Закрита і не пристосована до змін система приречена, або до самознищення, або до втрати стійкості і до знищення із зовні.

Існуючі зовнішні і внутрішні загрози життю на планеті, вимагають від кожного негайних змін. А для України питання стають ще гостріше, ми повинні змінитися і побудувати Нову Україну.

Мета. Розкрити глибинний зміст і сутнісні орієнтири екофілософії та нової екологічної свідомості і нового просвітленого усвідомлення органічного землеробства Семена Антонця.

Висновки. Семен Антонець усвідомив і довів життєвим прикладом, що історичні перспективи людства визначає еколого-ментальний чинник.

Екософія опирається та історизм екологічної культури багатьох народів і особливо українців, стаючи на шлях, що не допустить соціальну та етико-ментальну деградацію людства.

Парадигма органічного землеробства Семена Антонця розвиває екофілософське вчення і екологічну парадигму ноосфери Володимира Вернадського, сприяючи екологічному світогляду підкорюючи високі наукові знання загальнолюдському гуманізму епохального масштабу.

Література:

1. В.Н. Черкас, А.С. Антонець «Автограф на землі» // Упорядник А.С. Антонець / Полтава, Сімон. 2013.
2. Сковорода Г. Повне зібрання творів: У 2-х томах. Київ: Наукова думка, 1973, т. 2 – 576 с.
3. Skolimowski H. Philosophy of Technology as a Philosophy of Man. – In: Ice History and Philosophy of Technology. Ed. Q. Buqliarello a.D.B. Doner. Chicago., University of Illinoss Press, 111979 h/325-336/.
4. Naess A. The Shallow and the Deep. Loong – Range Ecology Move ment // Injury/ – 1973/ – № 16/.
5. «Від Матвія 5:3-12». ИВІО: Біблія в пер. Івана Огієнка. 1962.
6. Одкровення. 22. Небесне щастя праведних 1-5; вірність пророцтва 6-11; закінчення 12-21. Молитовник «Щоденно з Богом», 2018, Католицький Медіа Центр, 3 видання, 928 с.

7. Вернадський В.И. Философские мысли натуралиста. – М. Наука, 1988. Приложения с. 489-502.

УДК 550.34, 624.03

**СУЧАСНІ СУБРЕГІОНАЛЬНІ СЕЙСМОТЕКТОНІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА
ЯВИЩА В ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗОНИ**

Шляховий В.П., Шиян Р.В.

*Полтавська гравіметрична обсерваторія ІГФ НАН України
gravics@gmail.com*

Ільченко В.В., Міщенко Р.А.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Вступ. Смертоносні та руйнівні землетруси сталися в лютому 2023 року на півдні Туреччини. Два потужні землетруси 6 лютого 2023 року о 01:17 год. з магнітудою $M = 7.8$ балів та о 10:24 год. з $M = 7.6$ балів і майже 50 афтершоків з магнітудою $M > 4.6$ балів призвели до значних пошкоджень та руйнувань об'єктів інфраструктури, економічні втрати від яких склали понад 100 млрд. дол. Величезні трагічні наслідки цієї природної події при сучасних технічних можливостях потребують всебічного аналізу обставин та причин виникнення таких геокатастроф. Для України такий аналіз теж є необхідністю, бо землетруси, особливо в зоні Вранча, несуть велику небезпеку із-за наявності таких об'єктів як АЕС, ГЕС, хімкомбінати тощо. Більше того, сучасні дослідження показують, що навіть в регіонах, які ще на початку ХХІ ст. вважали несейсмічними (Полтавщина, центр ДДЗ – Дніпровсько-Донецької западини), останнім часом спостерігаються землетруси з доволі відчутною магнітудою. Тому, наразі є актуальним питання вивчення геодинамічних процесів та аномальних явищ, що супроводжують такі землетруси.

Методи та результати досліджень. Науковці Полтавської гравіметричної обсерваторії ІГФ НАН України понад двадцять років в моніторинговому режимі виконують синхронні цифрові сейсмоприпливні та термобаричні спостереження. Для аналізу цих спостережень розроблено відповідне програмне забезпечення, яке в автоматичному чи півавтоматичному режимі дозволяє виділяти, візуалізувати та територіально ідентифікувати записані геодинамічні явища.

Для прикладу розглянемо широкосмугові записи компенсаційних сейсмонахиломірів з дискретизацією 20 Гц та динамічним діапазоном 140 дБ, що дозволяє вивчати різноманітні геосигнали: мізерні земні припливи, слабкі та потужні землетруси, інші тонкі незвичайні та невідомі геодеоформаційні явища [1]. В центральній частині ДДЗ з 2010 р. зареєстровано близько десяти землетрусів з $M = 4.8...2.2$ балів. Останніми роками в розташуванні сейсмоподій з'явилась тенденція до майже лінійного групування в 20-25 км на південь від м. Полтави (див. рис. 1). Сейсмічні сигнали досліджуються спектральним, кореляційним та іншими методами, а результати представлені графічно чи таблицями [2]. На рис. 2 показано результати Фур'є-спектрального аналізу та спектрограми землетрусу з $M=4.0$, який стався 08 червня 2023 року поблизу м. Карлівки.

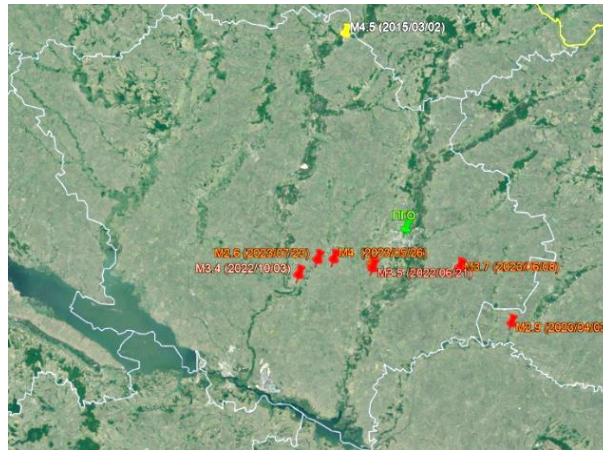


Рис 1. Схема Полтавської області та епіцентри землетрусів за 2010 - 2023 роки

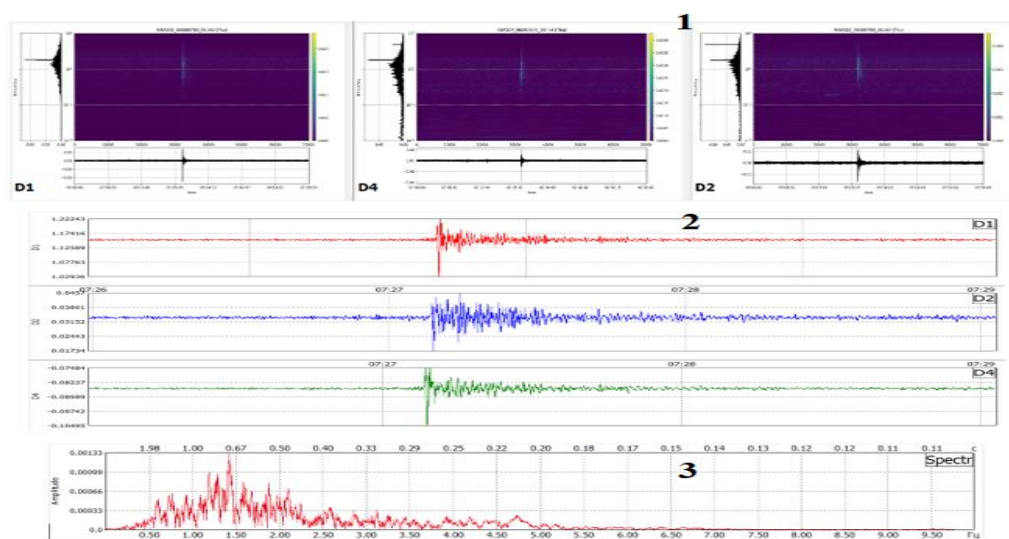


Рис 2. Спектрограми (1), сейсмонахиломірні записи (2) D1-NS, D2-EW, D4-NS та Фур'є-спектр (3) землетрусу 08.06.23 о 07:23:41 в 30 км від м. Полтави з $M=4$ на глибині 11 км

Лінійне групування в розташуванні землетрусів може свідчити про створення нової сейсмоактивної розломної зони з епіцентром на глибині 7-11 км та вірогідне зростання сейсмічності в даному регіоні. Про геодинамічну активізацію на території ДДЗ свідчать також інші експериментальні дані. Так, на території Полтавської гравіметричної обсерваторії по NS часто записуються сейсμοдеформаційні аномалії поблизу неглибокої улоговини на північ від точки спостережень. Наразі час і місце землетрусів прогнозувати неможливо, але сучасні спостереження в регіоні Полтави та геодинамічні дослідження поблизу зони Вранча вказують на певні закономірності [3].

Однак, при вирішенні проблеми існує багато перешкод, зокрема «фактор війни» в сейсмології – активні бойові дії негативно впливають на геодинаміку середовища, спотворюють сейсμοприпливні та сейсмопрогнозні дослідження. Наприклад, масовані бомбардування в Афганістані та Іраку в свій час вірогідно стали причиною зростання сейсмоактивності в деяких регіонах планети; два потужні землетруси і тисячі афтершоків у 2023 на півдні Туреччини можуть

бути викликані активними військовими діями в суміжних регіонах Сирії та Іраку. Тож цілком можливо, що аномальний сейсморежим в центрі ДДЗ теж пов'язаний з безглуздою російською військовою агресією в Україні з 2014 року.

Література:

1. Shliakhovyi V.P., Chernyi V.I., Shliakhovyi V.V. (2010). Earth's tidal tilt jumps and their relationship to earthquake source's physics. *Geophysical journal*, v 32-4, P. 146-149
2. Шляховий В.П., Шиян Р.В., Шляховий Р.В. (2019). Дослідження полтавських сейсмоприпливних записів у період подій-вибухів у Балаклії та Калинівці. *Геофізичний журнал*, т.41, №1, С. 215-230
3. Schlikhovoï V.P., Chernyi V.I., Ostrovski A.E. (1988). Investigation of the deformation processes in the area of the Vrancea focal zone using highly precise tiltmeters. *6th International Symposium "Geodes and Physics Earth" (Potsdam)*, Proceeding Part III, p. 217-228

УДК 332.33

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ДЕРЖАВНОГО МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ

Щепак В.В.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
kanameshch@gmail.com*

Природно-ресурсний потенціал України представлений широким спектром земельних, водних та біологічних ресурсів. Земельні ресурси України є одним із найвагоміших екологічних та економічних активів держави, унікальним за своїми властивостями. Вони забезпечують функціонування економіки та суспільства, є надійною основою соціально-економічного розвитку країни. Використання земель пов'язане із значними проблемами, які виникли через порушення екологічної рівноваги і співвідношення між площами ріллі, природних угідь, лісових і водних ресурсів. Стан землекористування в Україні настільки критичний, що подальша деградація природного потенціалу земельних ресурсів може мати катастрофічні наслідки.

В Україні нараховується понад 1,1 млн. гектарів деградованих, малопродуктивних та техногенно забруднених земель, які підлягають консервації, 143,4 тис. гектарів порушених земель, які потребують рекультивації, та 315,6 тис. гектарів малопродуктивних угідь, які потребують поліпшення [1].

Такі обставини спонукають розвиток та вдосконалення державного моніторингу земель, результати якого мають вагоме значення при прийнятті управлінських рішень щодо раціонального землекористування.

Формування збалансованого природокористування можливе при комплексному підході до оцінки інтенсивності природно-господарського використання земель.

Землекористування впливає на земельний покрив, а зміни в земельному покриві в свою чергу впливають на використання землі. Зміни в землекористуванні є широко поширеним і пришвидшувальним процесом, головним чином зумовленим природними явищами та антропогенною діяльністю.

Технології виявлення цифрових змін за допомогою використання багатомірних супутникових зображень допомагають зрозуміти просторово-часову ландшафтну динаміку [2].

При проведенні досліджень в області моніторингу землекористування у містах було виокремлено процеси урбанізації та їх негативний вплив на міські землі. На думку науковців необхідно скорочувати площі земель, які відводяться під забудову [3].

Для досягнення стійкого розвитку землекористування, наприклад уряд Німеччини оголосив про істотне скорочення споживання відкритого простору для населених пунктів та транспортної інфраструктури. Досягнення таких цілей можливе за умови надання плановим органам актуальної і точної інформацією про землекористування. Просторовий аналіз топографічних базових даних та процедури геообробки повинні повторюватися постійно [4].

Дистанційне зондування може забезпечувати точну інформацію на великих площах і широко використовується для цих завдань [5]. Найбільшою екологічною проблемою внаслідок використання земельних ресурсів та господарської діяльності є деградація земель [6]. В роботах Попової О. Л. стан земельних ресурсів України оцінюється як близький до критичного [7].

Зарубіжний досвід організації землекористування повинен бути врахований при усуненні проблем щодо поліпшення використання земельного фонду в Україні. Особливу увагу необхідно звернути на організацію постійного моніторингу земель. Такий підхід дасть можливість сформувати інформаційну базу даних про стан земельного фонду України. Отримана інформація буде основою для прийняття управлінських рішень щодо організації ефективного землекористування.

Література:

1. Стратегія удосконалення механізму управління в сфері використання та охорони земель сільськогосподарського призначення державної власності та розпорядження ними. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/413-2017-%D0%BF>.
2. Rawat, J.S. & Kumar, M. (2015), Monitoring land use/cover change using remote sensing and GIS techniques: A case study of Hawalbagh block, district Almora, Uttarakhand, India. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science, Vol. 18, Issul 1, doi.org/10.1016/j.ejrs.2015.02.002: pp. 77-84.
3. Moudon, A. & Hubner, M. (2000), Monitoring Land Supply with Geographic Information Systems. Theory, Practice and Parcel-Based Approaches. John Wiley & Sons, Inc., New York, 327 p.
4. Krüger, T., Gotthard, M., & Ulrich, S. (2013), Land-use monitoring by topographic data, Journal Cartography and Geographic Information Science, Vol. 40, Issue 3, pp. 220-228, doi.org/10.1080/15230406.2013.809232.

5. Francesco Nex, f., Delucchi, L., Gianelle, D., Neteler, M., Remondino, F. & Dalponte, M. (2017), Land Cover Classification and Monitoring: the STEM Open Source Solution, European Journal of Remote Sensing, 48:1, pp. 811-831, DOI: 10.5721/EuJRS20154845.

6. Yatsuk, I.P. (2014). Analysis of agro-ecological condition of the soil of the Zhytomyr region under method of eco-agrochemical certification, Zbalansovane pryrodokorystuvannia, Vol.2, pp. 107-110.

7. Попова О.Л. Екодіагностика природо-господарської організації території України: агроландшафтний аспект / О. Л. Попова // Економіка і прогнозування. – 2012. – № 3. – С. 92-101. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/econprog_2012_3_9 № 3, pp. 92-101

УДК 004.8**СИНТЕЗ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ МОДЕЛЕЙ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ
РІШЕНЬ ІЗ ОПТИМІЗАЦІЄЮ КРИТЕРІЮ «ЕФЕКТИВНІСТЬ – ВАРТІСТЬ»****Альошин С.П., Гайтан О.М., Чечко І.В.***Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»**azalie@ukr.net*

Вхідні дані несуть інформацію про об'єкт, що досліджується, і вимагають детального розгляду їх особливостей. Важливо оцінювати значимість кожного чинника, його взаємозв'язок з іншими даними, спроможність збору даних за критерієм «ефективність–вартість» тощо. Тому важливі можливості попередньої обробки вхідних даних при синтезі нейромереж експертних систем в середовищі нейромережевого конструктора.

Розглядається технологія застосування нейромережевих моделей у процедурі підтримки прийняття рішень управління з максимізацією критерію якості, наприклад, у відношенні «ефективність-вартість». Виключення малоінформативних факторів при цьому дозволяє отримувати нову якість системи прийняття рішень та призводить до прогнозованого зростання інтегрального критерію «ефективність-вартість» (КЕС,) знижує вартість технічних пристроїв, необхідних для збору інформації про об'єкт, що досліджується, і вимірювання необхідних параметрів вхідних факторів. Важливо зберегти необхідну ефективність при максимальному скороченні розмірності вхідного вектору.

Нейронна мережа при цьому є інструментом оцінки значущості факторів, що реалізує оцінку детермінуючої сили їх впливу на цільову функцію. Розглянемо технологію цього процесу і послідовність вирішення завдання. Спочатку завдання формалізується, потім вибирається тип, архітектура, склад та процедура навчання нейромережі, оптимізація моделі, перевірка її адекватності та дослідження на стійкість. Наприкінці здійснюється інтерпретація результатів навчання.

Ефективне управління за критерієм КЕС, в даному випадку, тотожне процедурі зниження розмірності вектора вхідних факторів за рахунок виключення малоінформативних факторів при збереженні показника якості синтезованої моделі.

Для знаходження найкращих рішень можна застосувати процедуру перевірки гіпотез щодо максимального зниження умовної ентропії за рахунок кожного фактора відносно композиції умовних ентропій всього масиву факторів.

Оптимізація управління забезпечується застосуванням оптимальних вирішальних правил, знаходженням керуючих факторів максимальної диференціюючої сили, застосуванням архітектури нейромереж зі зворотним поширенням помилки, що забезпечує реалізацію градієнтного методу навчальних процедур на обмеженій вибірці при варіаціях кроком ітерацій.

Реалізуємо алгоритм класифікації для вхідного набору вхідних даних [1-3]:

	1 Var1	2 Var2	3 Var3	4 Var4	5 Var5	6 Var6	7 Var7	8 Var8	9 Var9	10 Var10	11 NewVar
1	12,85	172,81	289,97	628,68	15,23	0,11	2,68	107,87	12,29	1,61	K
2	13,52	120,1	419,96	361,32	8,97	0,17	7,3	11,02	1,38	0,36	C
3	30,18	30,59	208,9	309,83	15,13	0,03	2,6	8,37	1,95	0,4	C
4	36,39	19,74	171,92	85,9	2,89	0,01	3,08	4,65	0,5	0,19	H
5	27,24	45,89	66,99	95,42	6,25	0,01	4,1	1,37	0,07	0,04	H
6	20,33	45,06	569,2	218,76	2,63	0,01	5,96	30,35	1,34	0,12	C
7	29,44	543,26	619,77	572,75	273,39	0,07	8,58	23,25	0,31	0,08	H
8	34,16	45,99	32,71	166,2	5,05	0,95	1,23	9,07	0,88	0,29	H

Рисунок 1 – Таблиця початкових даних

Набір факторів виражений вектором $X^n = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \subset X$ та спільно з алфавітом класів, дозволяє реалізувати правило розпізнавання образів:

$$\omega_g \in \Omega_k, \text{ якщо } L(\omega, \{\omega_g\}) = \sup_l L(\omega, \{\omega_l\}), L(\omega, \{\omega_g\}) \rightarrow \omega_g \in \Omega_k,$$

де $X^n = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \subset X$ - набір вхідних факторів; $L(\omega, \{\omega_g\})$ – правило віднесення стану об'єкта ω_g до відповідного класу; $\{\omega\}$ – стан об'єкта у просторі ознак (k, l) при всіх їх можливих поєднаннях (ω_{pk}, ω_{ql}).

Інструментально завдання вирішується у базисі стандартних нейроемулаторів та градієнтних методів навчання моделей [1]. Адекватність нейромережових моделей встановлюється за продуктивністю та помилками на навчальних та тестових множинах, що дозволяє стверджувати про спроможність прийнятих рішень за результатами моделювання [1-3].

Networks	Samples: Train									
	Var9	Var10	Var5	Var3	Var4	Var1	Var7	Var6	Var2	Var8
4.MLP 10-8-3	3,851308	1,610053	1,266305	1,141855	1,054129	1,007629	1,005090	1,002128	0,985237	0,974482
9.MLP 10-4-3	3,664449	1,682716	1,220480	1,109036	1,077138	1,047161	1,037333	0,993526	0,992882	0,989615
Average	3,757878	1,646384	1,243393	1,125446	1,065633	1,027395	1,021212	0,997827	0,989060	0,982049

Рисунок 2 – Таблиця інформаційної значущості вхідних факторів

Таким чином, запропоновано технологію застосування нейромережових моделей у завданнях розпізнавання та прогнозування, з виявленням малоінформативних факторів та скороченням за їх рахунок розмірності вхідного вектору даних. Це знижує вартість технічних пристроїв, необхідних для збору вхідних даних. При цьому рівень довіри до цільової функції підтримується в заданих межах. Якість запропонованої технології та її ефективність оцінено на довільних прикладах. Подальші дослідження доцільно продовжити у напрямі автоматизації збору репрезентативної навчальної множини та забезпечення роботи алгоритму прийняття рішень у реальному масштабі часу.

Література:

1. Haykin S. Neural Networks and Learning Machines. – Prentice Hall, 2009. – 906 pp.
2. Ляхов О.Л., Альошин С.П. Навчання штучної нейронної мережі як перевірка гіпотез статистичного вирішального правила // Вісник Східноукраїнського національного університету імені В. Даля. – 2010. – № 2 (144) – С. 92 - 95.
3. Альошин С.П. Нейромережева реалізація базових функцій підтримки рішень ситуативного центру Нові технології. – 2011. – № 2 (32) - С. 75 - 80.

УДК 666.946.3**ВПЛИВ ВОЛОКОН НА ДЕФОРМАТИВНІСТЬ ФІБРОБЕТОНІВ****Ахмеднабієв Р.М.***Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*ab.Akhmednabiev_RM@nupp.edu.ua

Інтерес до армування бетону дискретними волокнами з'явився в середині минулого сторіччя. Очевидні переваги фібробетонів і уявна легкість досягнення бажаного результату зумовили в основному емпіричний характер досліджень, хоча у 70 – роках з'явилися теоретичні основи розрахунку фіброармованих бетонів ґрунтовані на лінійному механізмі руйнування. Нині для фібрового армування бетонів найширше застосовуються сталеві і скляні волокна. Розширюється застосування синтетичних волокон. У незначних об'ємах застосовуються базальтові, вуглецеві та ін. волокна.

Найбільша ефективність фібробетону досягається при правильному поєднанні властивостей компонентів, що входять до складу. Властивості фібробетону як композиційного матеріалу визначаються властивостями складових його компонентів[1]. Певною мірою найважливішим компонентом в цьому плані є волокна.

Мета досліджень: дослідити вплив типу волокон на деформативні характеристики фіброармованих бетонів.

Методика та організація дослідження: Деформаційні характеристики при стиску і початковий модуль пружності визначались на призмах розміром 7х7х28см.

Для отримання залежності « $\varepsilon - \sigma$ » і E навантаження на призму збільшували ступенями: перші два ступені, а також при навантаженні більше 0,8 R_p по 0,05 R_p ; інші ступені 0,1 R_p .

Модуль пружності E визначено за формулою:

$$E = \sum \Delta \sigma / \sum \Delta \varepsilon_{\text{пм}},$$

де $\sum \Delta \sigma$ –сума приростів напружень на кожному ступені від 0,05 до 0,3 R_p ;

$\sum \Delta \varepsilon_{\text{пм}}$ –сума приростів пружномітських деформацій на кожному ступені в тих же межах.

Для виготовлення зразків бетону були використані: портландцемент ПЦ 42,5 Івано-франківського заводу виробництва, кварцовий пісок з модулем крупності 1,1 Кременчукського кар'єру, гранітний щебінь фракції 5-10 мм також Кременчукського кар'єру, в якості пластифікатора - полікарбосилати. Для фіброармування бетону були використані: сталеві волокна діаметром 0,2мм, поліпропіленові волокна діаметром 0,2 мм та 0,03мм. Довжина всіх волокон була прийнята - 30мм. Об'ємний вміст волокон у всіх зразках був прийнятий 3%.

Залежності напруження-деформація при випробуванні на стиск представлено на рис.

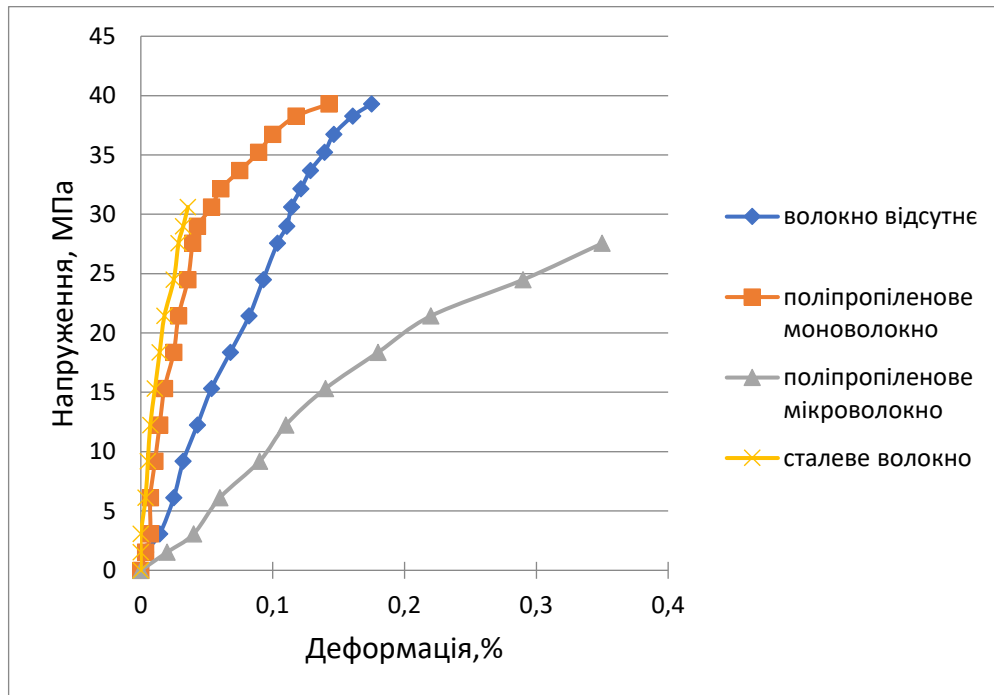


Рис.1 Діаграми «ε – σ» досліджуваних бетонів

Як видно з графіків найбільшу деформативність має фібробетон наповнений поліпропіленовим мікроволоком. Кінцева деформативність цього композита на 105 % більша ніж неармованого бетону, але призменна міцність цього композита нижче ніж неармованого бетону на 32,5 %. Композити наповнені поліпропіленовим моноволоком діаметром 0,3мм, має деформативність меншу ніж неармований бетон всього на 23,5 % при майже однаковій призменній міцності. Це явище викликає інтерес тому, що згідно теорії композитних матеріалів компонент з більш еластичними властивостями має поривності долю еластичності пропорційне об'ємному вмісту. Найменшу деформативність має композит наповнений сталевими волокнами, деформативність якого менше ніж неармованого бетону на 70 %. Це явище цілком описується теорією композитних матеріалів.

Висновки: Таким чином встановлена, що властивості волокна, яким наповнюється бетон, мають різні впливи на властивості композитних матеріалів з бетонною матрицею.

Зміна деформацій з введенням фіброволокон різного виду веде за собою зміну модуля пружності.

- волокно відсутнє, $E=23325$ МПа;
- поліпропіленове моноволокно, $E=23716$ МПа;
- поліпропіленове мікроволокно, $E=22632$ МПа;
- сталеве волокно, $E=90075$ МПа.

Література:

1. Kerber M.L. Composite materials. Soros Educational Journal. 1999, no. 5.
2. Fujii T., Dzako M. Fracture mechanics of composites. M.: Mir, 198

НАУКОВІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ МАЛИМ МОДУЛЬНИХ РЕАКТОРІВ (ММР) В УКРАЇНІ

Бегун В. В., Гашимов А. М.

Інститут Проблем математичних машин та систем

beginw@ukr.net

Атомна енергетика є основним джерелом енергопостачання та забезпечення енергобезпеки в Україні, що забезпечує більше половини генерації електроенергії. Атомна енергія конкурентоспроможна та є найдешевшою поряд з гідроенергією. Парк атомних реакторів України старіє та для більшості енергоблоків експлуатується у надпроектний термін – за виключенням енергоблоків ХАЕС-2 та РАЕС-4. Однією з задач є оновлення парку ядерних реакторів. Перспективи будівництва ММР зокрема розглядались на VIII міжнародній конференції «Проблеми зняття з експлуатації об'єктів ядерної енергетики та відновлення навколишнього середовища» INUDECО 2023 [1].

Перспективним напрямом є розвиток технології малих модульних реакторів в Україні. Дана технологія раніше використовувалась лише на судових установках але з розвитком технологій з'явилась економічно обґрунтована можливість будівництва промислових ММР. Основні напрямки будівництва включають будівництво повністю нових АЕС та реконструкцію існуючих АЕС з широким використанням існуючої інфраструктури [3, 4]. Крім того розвиток технологій ММР слугує цілі досягнення кліматичної нейтральності. На 28 міжнародній кліматичній конференції було зазначено необхідність трикратного збільшення ядерної генерації до 2050 року

Технологія ММР активно розвивається, але можна виділити основні потенційні переваги та недоліки. Серед переваг можна виділити:

1. Модульність конструкції.
2. Мінімізацію монтажних робіт на майданчику АЕС (модульна конструкція передбачає монтаж готових модулів та приєднання їх до інфраструктури).
3. Підвищений рівень безпеки за рахунок використання пасивних систем безпеки.

Підвищений рівень дозволяє розглядати можливість використання ММР в гнучкому режимі роботи для генерації електричної та теплової енергії. Постачання теплової енергії на енергоємні промислові виробництва та, потенційно можливо, для комунального опалення. Дана схема роботи ММР умовно називається когенераційною та активно досліджується, так як може потенційно значно підвищити ефективність експлуатації АЕС (наразі в межах захисної зони АЕС заборонена будь яка промислова діяльність). Схема можливого використання показана на рисунку 1.

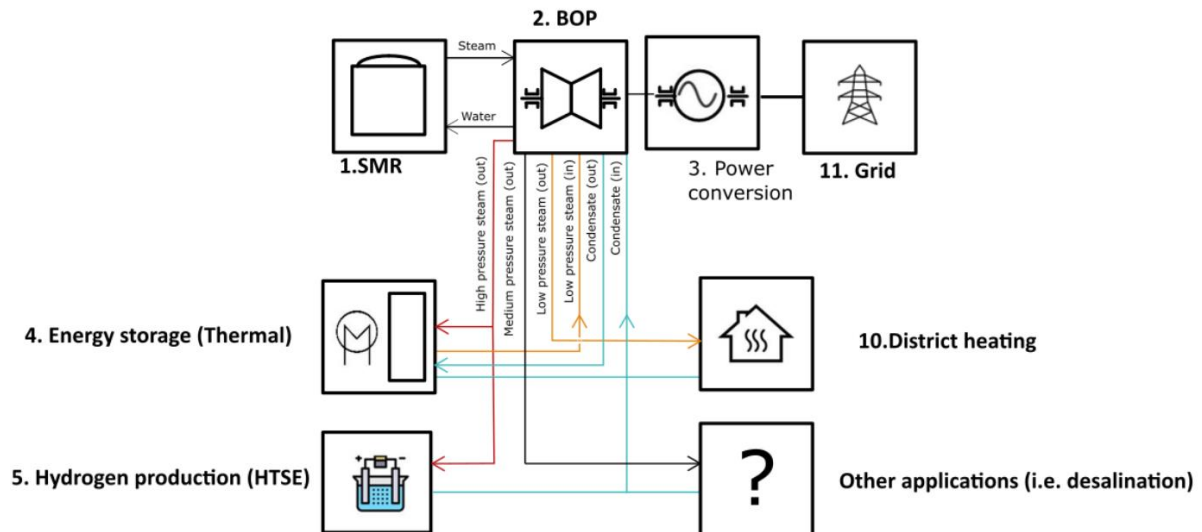


Рисунок 1 – Когенераційна схема роботи MMP

Для використання такої схеми роботи MMP триває низка міжнародних науково-дослідних проектів в яких приймають участь провідні наукові організації України, що приймають участь в супроводі експлуатації АЕС. Одним із таких проектів є Euratom project TANDEM “Small Modular Reactor for a European safe and Decarbonized Energy Mix”. [1]

Метою досліджень в проекті TANDEM є визначення впливу на безпеку реакторної установки когенераційної схеми експлуатації, визначення можливих додаткових відмов, що мають вплив на забезпечення ядерної та радіаційної безпеки. При виконанні та розвитку аналізуються вихідні події та інциденти пов’язані з виникненням аварійних ситуацій на АЕС з MMP та вплив порушень в роботі або аварійних ситуацій на споживачах теплової енергії з АЕС. На даному етапі розвитку проекту TANDEM визначені основні вихідні події та додаткові відмови, що можуть вплинути на забезпечення критеріїв безпеки. Серед великої кількості проектів MMP, в проекті TANDEM для аналізу обрано MMP конструкції E-SMR. Основним джерелом додаткового впливу на безпеку MMP визначені ситуації з додатковими відмовами, що призводять до різкого підвищення або зменшення споживання теплової або електричної енергії. Дані вихідні події оказують вплив на можливість виконання функцій безпеки з відводу залишкових енерговиділень та забезпечення ядерної безпеки.

Наступний етап – комп’ютерне моделювання MMP та обраних інцидентів для розрахункового визначення впливу когенераційної схеми роботи на забезпечення безпеки MMP в аварійних умовах експлуатації.

Література:

1. Будівництво малих модульних реакторів в Україні – перспективи та виклики. Бегун В. В. (begunw@ukr.net), Гашимов А. М. (arturgm@ukr.net). Eighth International Conference on Nuclear Decommissioning and Environment Recovery. INUDEC 23. (27-28 квітня 2023 року, м. Славутич). Збірник матеріалів.
2. <https://unfccc.int/cop28/blogs>.
3. IAEA, 2002. Small and medium sized reactors: status and prospects. In: International Seminar, Egypt, ISBN 92-0-114802-X.
4. IAEA 2016. Advances in Small Modular Reactor Technology Developments. TANDEM project official site: <https://tandemproject.eu/>

УДК 004.89

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖ ТА ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ

Брусенцев В.О.

Харківська державна академія культури

vitalij.brusentsev@ukr.net

Головко Г.В.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Актуальність. За останні 5 років розвитку систем штучного інтелекту, які можуть демонструвати імітацію людського інтелекту, розуміння, розмову, прийняття рішень і навчання, дуже поширеним стало використання нейромереж у повсякденному житті. Нейромережі використовуються в багатьох задачах машинного навчання, таких як класифікація, регресія, обробка зображень, обробка природної мови, рекомендації і багато інших задач. Багато популярних нейромереж мають інтерфейс веб-сервісу або телеграм-боту.

Мета. Визначити аспекти ефективності використання нейромереж та їх основні напрямки розвитку.

Методика та організація дослідження. У результаті розвитку штучного інтелекту та штучних нейронних мереж були визначені основні задачі: розпізнавання образів (тексти, зображення, відео), аналіз текстів (інтелектуальний аналіз даних), управління та планування, автоматичне програмування, моделювання систем [1]. Завдяки дослідженням і новим технологіям штучний інтелект і нейромережі знаходять все більше застосувань.

Ефективність використання нейромереж (існують різні типи, такі як штучні нейронні мережі, глибокі нейромережі тощо) може бути оцінена в різних контекстах і для різних завдань. Глибокі нейромережі дозволяють вирішувати складні задачі завдяки великій кількості шарів і параметрів. Можна виділити деякі аспекти, які можуть впливати на ефективність використання нейромереж:

1. **Задача.** Нейромережі можуть бути ефективними для різних задач, таких як класифікація зображень, розпізнавання мови, машинний переклад, генерація контенту та інші. Важливо вибрати архітектуру нейромережі, яка найкраще відповідає конкретній задачі.

2. **Дані.** Якість та обсяг навчальних даних має величезний вплив на ефективність нейромережі. Нейромережі зазвичай потребують великої кількості різноманітних даних для ефективного навчання.

3. **Архітектура нейромережі.** Вибір правильної архітектури нейромережі також грає ключову роль. Для складних задач часто використовують глибокі нейромережі, але для простих задач може бути ефективною менш складна.

4. **Гіперпараметри.** Налаштування гіперпараметрів (швидкість навчання, розмір пакету, кількість шарів тощо) може суттєво впливати на ефективність нейромережі. Може вимагати експериментів для пошуку оптимальних значень.

5. Обчислювальні ресурси. Для навчання та використання глибоких нейромереж потрібні значні обчислювальні ресурси. Наявність потужних GPU або TPU може покращити ефективність нейромережі.

6. Пошук аномалій та пояснюваність. У деяких сферах, таких як медицина або фінанси, важливо мати можливість пояснити прийняті нейромережою рішення. Деякі архітектури нейромереж можуть бути менш пояснюваними, що може впливати на їх придатність для конкретних завдань.

7. Розмір мережі. Збільшення розміру нейромережі може покращити її здатність до вивчення складних залежностей в даних, але це також може призвести до більшого споживання обчислювальних ресурсів.

Загальна ефективність нейромережі визначається комбінацією всіх цих факторів. Важливо провести докладний аналіз перед використанням нейромережі для конкретної задачі, а також тримати під контролем процес навчання та вдосконалення параметрів у процесі використання [2].

Останнім часом дуже часто користуються нейромережами, які мають різні сфери застосування для виконання різних задач. Слід виділити декілька категорій за призначенням цих нейромереж та самі веб-сервіси/телеграм-боти:

1. Для написання текстів: Copymonkey, ChatGPT, @neuro_network_bot Writesonic.

2. Для створення зображення: Midjourney, @kandinsky21_bot, Canva, Playground AI, Autodraw.

3. Для редагування зображень: Colorize, Clipping Magic, Icons8 AI Image Upscaler, Watermark Remover.

4. Для створення та редагування музики: Melobytes, Aiva, Imaginary Soundscape, Adobe Speech Enhance.

5. Для створення відео: Runway, D-id.com, Visper, Pictory, Fliki.

6. Для створення логотипів: Looka, Namelix, Brandmark.

7. Для створення презентацій: Tome, SlideBean, SlidesAI.io, Sway від Office, Midjourney, Beautiful.AI, DeckRobot, Haiku Deck Zuru, Pitch.

Майбутнє нейромереж виглядає обіцяюче і пов'язане з безліччю можливостей. Можна виділити кілька основних напрямків розвитку: заглиблення у глибоке навчання, поєднання з іншими технологіями, додаткові галузі застосування, розширення в напрямку малих інтегрованих систем, етичні питання та регулювання, автоматизація робочих процесів [3].

Результати дослідження. Нейромережі залишаються ключовою технологією, що формує майбутнє, і вони продовжують розвиватися, надаючи нові можливості та вирішуючи складні завдання у багатьох галузях життя.

Висновки. Використання нейромереж має безмежні перспективи у багатьох галузях, і ця технологія надає можливості для значного покращення ефективності, якості та автоматизації великої кількості процесів, що дозволять прискорити їх та заощадити час.

Література:

1. Бурлесєв О., Василенко О. Ефективність використання штучних нейронних мереж в економіці. Економіка та суспільство. 2021. № 31. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-31-27> (дата звернення 02.12.2023).
2. ТОП нейромереж на всі випадки життя. URL: <https://www.itbox.ua/ua/blog/TOP-nejromerezh-na-vsi-vipadki-zhittya/> (дата звернення 02.12.2023).
3. Найцікавіші нейромережі відкритого доступу: повний список. URL: <https://vesti.ua/uk/lite-uk/hi-tech-uk/samye-interesnye-nejroseti-otkrytogo-dostupa-polnyj-spisok> (дата звернення 03.12.2023).

УДК [622.742:621.928.235]:622.24.065

ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ БУРОВИХ РОЗЧИНІВ НА ПОЛІЧАСТОТНОМУ ГРОХОТІ МВГ

Булат А.Ф., Шевченко В.Г., Шевченко Г.О.

Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України

V.Shevchenko@nas.gov.ua

Удосконалення технологій очищення бурових розчинів від вибуреної породи, збільшення швидкості буріння свердловин та покращення якості бурового розчину є актуальною проблемою, що має важливе значення для нафто- та газовидобутку [1]. В Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України розроблено технологію очищення бурових розчинів від вибуреної породи нового технічного рівня на вібраційному полічастотному грохоті МВГ [2, 3]. Відмінною особливістю розробленої технології є реалізація полічастотних коливань і збільшення більш ніж 25 разів прискорень сит грохотів МВГ у порівнянні з типовими грохотами, що забезпечує підвищення продуктивності та ефективності очищення бурових розчинів на грохотах МВГ порівняно з традиційними віброситами з моночастотним збудженням. Це дозволяє підняти допустиму швидкість буріння, яка обмежується ступенем очищення бурових розчинів від породних частинок, і сприяє збільшенню техніко-економічних показників процесу буріння.

На рис. 1 наведено фрагмент осцилограми прискорень коливань робочого органу грохоту при синхронній круговій частоті обертання і змущуючій силі інерційного віброзбудника коливань рівними, відповідно 157 рад/с та 13,5 кН. Аналіз осцилограми показує, що робочий орган грохоту здійснює коливання з амплітудами прискорень, що перевищують 600 м/с^2 . Такий рівень прискорень досягається в результаті резонансного посилення коливань короба грохоту в пружно-механічних віброударних системах та перетворення їх на полічастотні. Про це свідчить спектральний аналіз коливань наведений на рис. 2. Спектр безперервний і в зміні амплітудних значень збуджуваних частот відсутня будь-яка закономірність. Такий спектр характерний для неперіодичних коливань і, отже, загалом робочий орган грохоту здійснює неперіодичні або хаотичні коливання. При цьому амплітуди прискорення коливань на деяких частотах

перевищують амплітуду на частоті зовнішнього збудження, що свідчить про резонансне посилення коливань робочого органу.

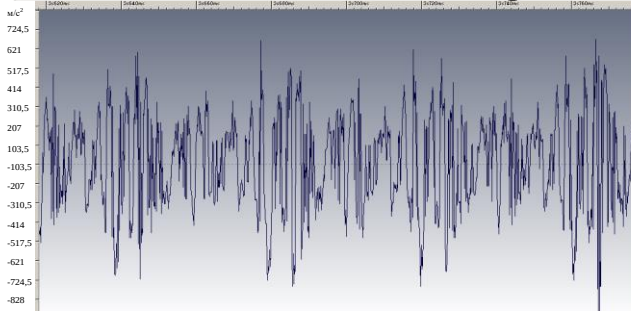


Рисунок 1 - Фрагмент осцилограм-ми прискорень коливань робочого органу грохоту

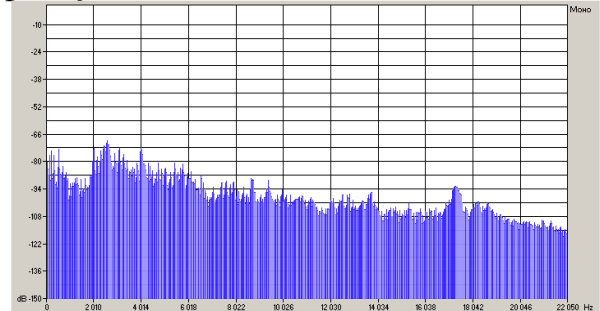


Рисунок 2 – Спектрограма прискорень коливань робочого органу грохоту

На свердловій К-160 «Володарська-2» ПрАТ «Шахта ім. О.Ф. Засядька» у 2015 році було проведено промислові випробування технології очищення бурового розчину на вібраційному полічастотному грохоті МВГ 1.0 з площею поверхні, що просіває $0,9 \text{ м}^2$ (рис. 3) [4].



Показники очищення бурового розчину на грохоті МВГ 1.0 порівнювалися з показниками роботи стаціонарного обладнання для очищення, встановленому на буровій К-160, що складається з двох одноступінчатих вібросит Brandt, піскомуловідділювачів Brandt та центрифуги ОГШ 490У-01.

В результаті проведених промислових випробувань технології встановлено, що в порівнянні з традиційними апаратами, очищення

Рисунок 3 - Грохот МВГ у технології очищення бурового розчину на буровій «Володарська-2» ПрАТ «Шахта

бурового розчину на грохоті МВГ дозволяє зменшити втрати бурового розчину з порідними частинками. При очищенні бурового розчину від твердих породних частинок та глини на грохоті МВГ отвори сита не забиваються твердими породними частинками, не відбувається налипання глини на поверхню сита, подачі додаткової води для очищення сита грохоту не потрібно. Продуктивність очищення на грохоті МВГ1.0 з площею просіювання $0,9 \text{ м}^2$ змінювалася від $6 \text{ м}^3/\text{год}$ (при комірці сита 25 мкм) до $28 \text{ м}^3/\text{год}$ (при комірці сита 150 мкм).

За технічними і технологічними параметрами розроблена технологія перевершує традиційно застосовувані технології очищення бурових розчинів за надійністю, простотою обслуговування, вартістю заміни сит, дозволяє скоротити кількість і типи застосовуваних апаратів, при цьому забезпечується поліпшення

якості очищення бурових розчинів і підвищується продуктивність очищення, а отже, і швидкість буріння свердловин.

Література:

1. Hole cleaning and drilling fluid sweeps in horizontal and deviated wells: Comprehensive review / Mahmoud H., Hamza A., Nasser M.S., Hussein I.A., Ahmed R., Karami H. // J. Pet. Sci. Eng. – 2020. – 186.
2. Пат. 45544 Україна, МПК В07В 1/42. Привод поличастотного грохота / Булат А.Ф., Шевченко Г.А., Шевченко В.Г. – № u200906845; заявл. 30.06.09; опубл. 10.11.09, Бюл. №21. – 2 с.
3. Технология очистки буровых растворов на вибрационном поличастотном грохоте МВГ / Булат А.Ф., Шевченко Г.А., Шевченко В.Г., Бокий Б.В. // Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. – Івано-Франківськ. – 2012. - № 3 (33). – С. 91-97.
4. Результаты промышленных испытаний технологии очистки буровых растворов на поличастотном грохоте МВГ / Булат А.Ф., Шевченко В.Г., Шевченко Г.А., Бокий Б.В. // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – Івано-Франківськ. – 2016. - № 2 (59). - С. 72-79.

УДК 622.276.6:621.8.034-868

ТЕХНОЛОГІЯ ВІБРОІМПУЛЬСНОГО ВПЛИВУ НА ПРИВИБІЙНУ ЗОНУ ПРОДУКТИВНИХ ПЛАСТІВ ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ДЕБІТУ СВЕРДЛОВИН

Булат А.Ф., Шевченко В.Г., Шевченко Г.О.

*Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України
V.Shevchenko@nas.gov.ua*

Сьогодні вкрай важливим є підвищення ефективності розробки виснажених родовищ, низькопродуктивних і з важко видобувними запасами нафти і газу. Гідродинамічні, фізико-хімічні та теплові методи впливу на поклади потребують вдосконалення і пошуку нестандартних підходів та застосування техніки і технологій, які повинні за рахунок високої продуктивності, надійності, довговічності та якості реалізовувати нові підходи до вилучення вуглеводнів і підвищувати ефективність розробки таких родовищ [1, 2].

Для збільшення дебітів (приймальності) свердловин і дегазації вугільних пластів шляхом збільшення проникності привибійної зони пласта за рахунок очищення існуючих і створення нових фільтраційних каналів запропонована конструкція віброімпульсного генератора (рис. 1) та технологія впливу на заповнену рідиною свердловину [3, 4].

Віброімпульсний генератор складається з маси 1, яка закріплена на корпусі генератора 2 за допомогою двосторонніх пружних зв'язків 3. Корпус генератора через пружні зв'язки 4 встановлений на нерухомій основі 5. Коливання генератора здійснюються від інерційного дебалансного віброзбудника 6, закріпленого на корпусі 2. Гармонійні коливання корпусу через пружні зв'язки 3 передаються на масу 1 і обмежуються односторонніми пружними зв'язками 7, встановленими з проміжками h і h_1 щодо маси 1 на корпусі 8. Корпус 8 закріплений до штоку гідравлічного циліндра 9, порожнини якого через

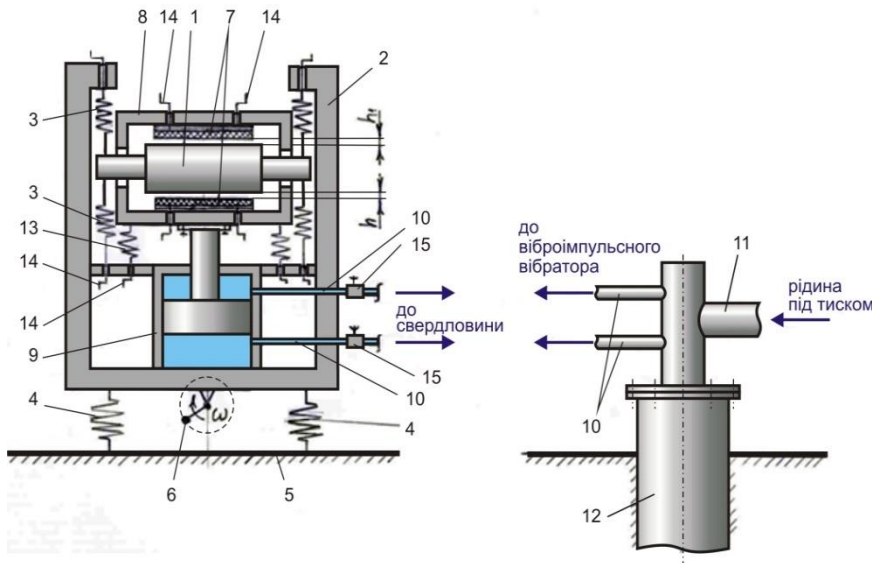


Рисунок 1 - Принципова схема
віброімпульсного генератора полічастотних
коливань

регулювання 14.

Регулювання інтенсивності та характеристик імпульсів тиску у свердловині 12 здійснюється за

допомогою зміни параметрів віброударних коливань маси 1 і положень запірних вентелів 15. До регульованих параметрів генератора відносяться сила, що порушується віброзбудником, і величини проміжків до односторонніх пружних зв'язків. Регулювання цих параметрів дозволяє змінювати спектр полічастотних коливань генератора і амплітуд коливань на частотах, що збуджуються.

При запуску віброзбудника 6 коливання корпусу 2 через пружні зв'язки 3 передаються на масу 1. Параметри генератора підібрані так, що маса 1 здійснює віброударні коливання в корпусі 8, які через шток гідроциліндра 9 передаються рідині під тиском в порожнинах гідроциліндра 9 і далі по трубопроводах у свердловину 16.

При включенні віброімпульсного генератора, в системі «свердловина-привибійна зона-пласт» створюються змінні або знакозмінні імпульси гідравлічного тиску, викликані коливаннями генератора. При цьому за рахунок суцільного широкого спектру частот, що збуджуються генератором, імпульси тиску, що поширюються по свердловині до породного пласта і збігаються з власними частотами локальних структур напруженого масиву гірських порід, збуджують в локальному об'ємі масиву резонанси пластових структур з вивільненням їх внутрішньої енергії. У результаті відбувається перерозподіл напруженого стану масиву в бік вирівнювання внутрішніх напружень за рахунок мікропереміщення локальних структур, які формують масив, з утворенням нових фільтраційних каналів, розвитком мікротріщин і очищення існуючих фільтраційних каналів.

Результати досліджень показують, що віброімпульсний генератор з приводом від типового вибухозахищеного електромеханічного вібратора ЕВВ-25.0-1500 з номінальною круговою частотою обертання 153,8 рад/с і потужністю

трубопроводи 10 пов'язані з системою 11 подачі рідини під тиском у свердловину 12. Для позиціонування штока гідроциліндра 9, корпус 8 зв'язаний з корпусом генератора 2 через пружні зв'язки 13.

Регулювання проміжків, положення маси 1 і корпусу 8 здійснюється за допомогою систем

асинхронного електродвигуна 1,5 кВт, при зусиллі збудження в 23,7 кН, створюватиме перепади тиску до $\pm 1,0$ МПа від номінального. При цьому маса віброімпульсного генератора, дорівнює 250 кг, габаритні розміри - 700x500x500 мм. При більш потужному віброзбуднику можливо добитися перепадів тиску у системі до 10-20 МПа.

Важливим є врахування втрат енергії імпульсів в рідині, викликаних віброімпульсним впливом в свердловині, заповненій рідиною під тиском. При порушенні полічастотного спектра імпульсів тиску, хвилі гідродинамічного тиску різної довжини будуть поширюватися в свердловині від гирла, де встановлений віброімпульсний генератор, до вибою. При цьому зі збільшенням відстані внесок низькочастотних складових в енергію коливань буде збільшуватися.

Література:

1. Освоєння нафтових і газових свердловин / Булатов А.І., Качмар Ю.Д., Савенок О.В., Яремійчук Р.С. Наука і практика. Львів: Сполом, 2018. - 476 с.
2. Тарко Я.Б. Про новий підхід у техніці та технології методу очищення привибійної зони пласта депресійно-репресійною дією // Всеукраїнський щоквартальний НТЖ „Нафтогазова енергетика”. Івано-Франківськ. - 2008. - № 3 (8). - С. 56-59.
3. Пат. 45544 Україна, МПК В07В 1/42. Привід полічастотного грохота / Булат А.Ф., Шевченко Г.О., Шевченко В.Г. – № u200906845; заявл. 30.06.09 ; опубл. 10.11.09, Бюл. № 21, 2009 р.
4. Intensification of carbohydrates extraction by pulse-wave methods / Bulat A.F., Kryzhanivskyi Ye.I., Shevchenko V.G., Shevchenko G.O., Tarko Ya.B. // Journal of Hydrocarbon Power Engineering. - 2018. - Vol. 5, Issue 2. - P. 39-44.

УДК 624.012.45:539.4

МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ МІЦНОСТІ ШПОНКОВИХ З'ЄДНАНЬ НА ГНУЧКИХ ПЕТЛЯХ

Бульбаха О.С.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
alexander.48.bkh@gmail.com*

Закони деформування гладких і шпонкових стиків залізобетонних елементів доволі схожі, вони характеризуються пружно-пластичним характером, арматурні зв'язки включаються в роботу після появи тріщин, зчеплення на межі «новий – старий бетон» відіграє суттєву роль.

При цьому варіювалися наступні параметри: міцність бетону замонолічування; висота, глибина, форма поперечного перерізу шпонок; кут нахилу їх граней; ширина стику; крок шпонок; кількість поперечного армування стику; зусилля поперечного обтиснення; шорсткість поверхні між монолітним і збірним бетонами [1].

В результаті проведених експериментальних досліджень встановлено наступне:

- арматура, розташована нормально до площини зрізу, в вертикальному стику включається в роботу лише після руйнування шпонки (утворення тріщини

вздовж площини зрізу). До цього шпонка працює як бетонна. Однак, наявність арматури в стикі якісно змінює його роботу (поява тріщин призводить до перерозподілу зусиль), таким чином, вона стає пружно-пластичною. Горизонтальне армування стиків істотно збільшує його несучу здатність. В арматурних стержнях виникають зсувні і зусилля розтягу. Перші, невеликі порівняно з другими, тому ними нехтують при оцінюванні несучої здатності стиків;

- збільшення горизонтальних зусиль обтискування збільшує несучу здатність шпонкового з'єднання на зсув. При цьому збільшується, як зусилля тріщиноутворення, так і граничне зсувне зусилля в стикі з тріщиною. Після утворення тріщин зсувне зусилля в стикі сприймається за рахунок сил тертя по берегах тріщин, які залежать від безпосередніх зусиль обтиснення стиків і сил обтискування, викликаних горизонтальною арматурою [2];

- несуча здатність багатошпоночного з'єднання не є сумою несучих здатностей окремих шпонок, спостерігається нерівномірність роботи за довжиною стиків;

- істотний вплив на міцність стикового з'єднання при сприйнятті сил зсуву, спрямованих уздовж шва, відіграє шорсткість поверхонь з'єднання збірних і монолітного бетонів;

- вплив вертикальних нормальних напружень в стикі мало позначається на його несучій здатності і піддатливості при сприйнятті зсувних зусиль. Зазначений чинник дозволяє проектувати багатошпоночне з'єднання виходячи із сприйняття ним зсувних зусиль, без урахування потоку стискаючих зусиль, спрямованих уздовж стиків;

- досягнення граничного зусилля в найбільш навантаженій шпонці призводить до миттєвого руйнування бетонного шпонкового з'єднання, таким чином, воно носить зовні крихкий характер;

- збільшення ширини шпонкового стиків знижує його несучу здатність. Вплив цього фактора збільшується при зменшенні кроку або висоти шпонок;

- виділені характерні види руйнування шпонок, яке може відбуватися з таких причин (рис. 1):

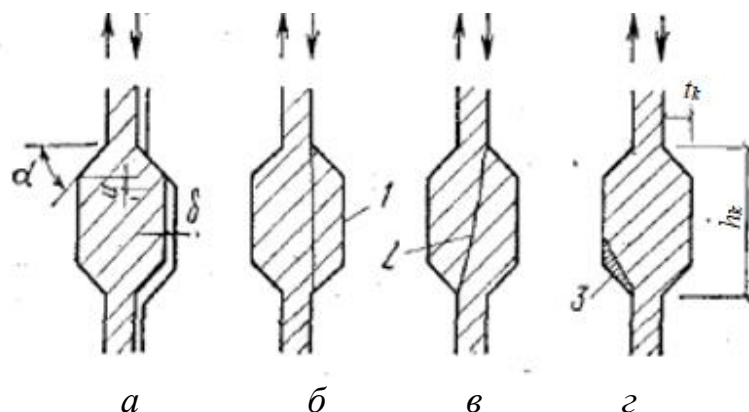


Рисунок 1 – Характерні види руйнування шпонок: 1 – тріщина зрізу шпонки; 2 – похила тріщина; 3 – руйнування від зминання

– зміщення без руйнування бетону замонолічування, при якому суміжні збірні елементи зміщуються, має місце подовження (розрив) поперечної арматури (рис. 1, а);

– сколювання за вертикальною (рис. 1, б) або похилою (рис. 1, в) тріщиною, що з'єднують протилежні кути шпонки;

– зминання шпонки в опорних поверхнях (рис. 1, г).

Для залізобетонних шпонкових з'єднань передбачається розглядати дві стадії роботи при зсуві: до і після утворення тріщин [3]. На першому етапі з'єднання розраховується як бетонне, без урахування впливу арматури. Зусилля зсуву в момент утворення тріщини приймається таким, що дорівнює несучій здатності при зсуві бетонного шпонкового з'єднання. При цьому кількість шпонок, які враховуються, приймається не більше 3-х.

Література:

1. Довженко О.О. Методика розрахунку шпонкових з'єднань залізобетонних елементів / О.О. Довженко, В.В. Погрібний, Ю.В. Чурса // Вісник національного університету «Львівська політехніка» «Теорія і практика будівництва». – Львів, 2013. – №755 – С. 111 – 117.

2. Jørgensen Load carrying capacity of keyed joints reinforced with high strength wire rope loops/ Jørgensen, Henrik B.; Hoang, Linh Cao. In Proceedings of fib Symposium Concrete – Innovation and Design, Copenhagen May 18-20, 2015.

3. ДСТУ Б В.2.6 – 156:2010 Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування/ Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с.

УДК 551.3: 624.131

ФАКТОРИ ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ НА СХИЛАХ ЛЕСОВИХ ПЛАТО

Винников Ю.Л., Харченко М.О., Ягольник А.М., Листопад С.М.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Аніскін А.

Університет North, Вараждин, Хорватія

yunnykov@ukr.net

Актуальність. Геоморфологія схилів річкових долин центрального регіону України, зокрема й Полтавщини, формувалась за активного розвитку ерозійних. зсувних і суфозійних явищ. Особливість їх геологічної будови полягає у нерівномірному накопиченні лесових і лесованих відкладів у стародавніх заглибленнях у водотривких чи слабо проникних ґрунтах – «улоговинах» [1, 2]. При дослідженні причин зсувів слід враховувати особливості походження та формування ґрунтового масиву, його гідрогеологічний режим і т. ін. [3, 4].

Звідси **мета** роботи – дослідження причин зсувних процесів масиву з урахуванням особливостей інженерно-геологічної та гідрогеологічної будови схилу, властивостей ґрунтів, динаміки зсувних мас, техногенного впливу, тощо.

Методика та організація дослідження. Дослідження виконано на схилі Полтавського лесового плато (біля Полтави) зі значним антропогенним впливом.

Результати дослідження. З причин зсувів за умов схилів річкових долин, які прорізають лесове плато, виділено найважливіші фактори: 1) особливості геологічної будови території схилу; 2) особливості гідрогеологічного режиму на цій території; 3) генезис і властивості ґрунтів масиву схилу; 4) зміну перелічених параметрів під впливом природних або антропогенних чинників.

Щодо першого фактору, дослідний схил віднесено до лесового плато, яке прорізано долинно-ерозійною мережею (фактично утворилася розгалужена яружно-балочна система з певної геологічною будовою та каскадом ставків). Літологічно розріз представлено палеогеновою, неогеновою та четвертинною системами. Відклади палеогену представлені утвореннями палеоцену, еоцену та олігоцену. Олігоценові відкладення в неогеновий і четвертинний час зазнали значних руйнувань. У межах пліоценових терас і плато верхня частина цих відкладів вкривається глибокою ерозійною сіткою. Неогенова система складена відкладами полтавської світи, переважно глинами та алювіальними утвореннями, міоценовою й пліоценовою системами. Четвертинні відклади представлені відкладами елювіального генезису: еолово-делювіальними, елювіальними та озерно-болотними комплексами.

У гідрогеологічному відношенні (фактор 2) майданчик входить до складу Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну. Для гідрогеологічної будови характерні два водоносні горизонти ґрунтового типу. Водотривкий шар першого горизонту – завадівська чи неогенова глина. Цей водоносний горизонт має складну структуру й динаміку. Розвантаження ґрунтових вод з плато на схил йде локально (джерела та струмки). Ці процеси відбуваються внаслідок будови водотривкого шару, тобто через наявність улоговин на схилі. Зростає напірний градієнт, розвиваються ерозія суфозія, повзучість, внаслідок чого знижуються механічні характеристики ґрунтів у межах улоговин.

Походження ґрунтів (чинник 3) впливає на формування їх особливих параметрів. До ґрунтів, які найчастіше на схилах переходять у нестійкий стан за певних умов належать лесові, лесовані, слабкі та делювіально-пролювіальні. Це пов'язано з особливостями їх елювіального генезису, в якому виділяють еолові, еолово-делювіальні, елювіальні й озерно-болотні комплекси. Така особливість визначає фізико-механічні властивості ґрунтів та їх зміну внаслідок природних та антропогенних явищ. До параметрів міцності порід, які зумовлюють стійкість масиву на схилі, відносять кут внутрішнього тертя та загальне питоме зчеплення. Останнє поділяють на структурне зчеплення та зчеплення зв'язності.

Зсувні маси зазвичай формуються в місцях, де напружено-деформований стан масиву схилу наближений до граничного (четвертий фактор) – зсуваючі напруження зрівнюються за своїм значенням з утримуючими. Такі місця на схилі характеризуються особливою геологічною та гідрогеологічною будовою, різницею у фізико-механічних властивостях однотипних ґрунтів, антропогенним впливом тощо, тобто формуються локації, які потенційно є найбільш сприятливі для виникнення зсувних явищ.

Висновки. Отже, до основних факторів формування зсувів на схилах лесових плато віднесено: особливості геологічної будови та гідрогеологічного режиму схилу; генезис і фізико-механічні властивості відкладів масиву; зміну наведених параметрів під впливом природних або антропогенних чинників.

Література:

1. Демчишин М.Г. Сучасна динаміка схилів на території України (інженерно-геологічні аспекти) / М.Г. Демчишин. – К.: Наук. думка, 1992. – 254 с.
2. Захист територій від зсувів / Ю.Й. Великодний, С.В. Біда, В.М. Зоценко, І.І. Ларцева, А.М. Ягольник. – Х.: «Мадрид», 2016. – 160 с.
3. Calculation of the slope stability considering the residual shear strength / A. Aniskin, Yu. Vynnykov, M. Kharchenko, A. Yagolnyk // Proc. of the 4th Regional Symposium on Landslides in the Adriatic Balkan Region. Sarajevo: Geotechnical Society of Bosnia and Herzegovina, 2019. – P. 209-216.
4. Change of stress-deformed mode of the slope masses during developing and operation of excavations in it / Yu. Vynnykov, M. Kharchenko, A. Yagolnyk, S. Lystopad // Academic J. Series: Industrial Machine Building, Civil Engineering. Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University. – 2020. – 1(54)'. – P. 74-81.

УДК 553.9:552.5

АНАЛІЗ ФОРМАЦІЙНОЇ СКЛАДОВОЇ РОЗРІЗУ КАМ'ЯНОВУГІЛЬНИХ ВІДКЛАДІВ ПЕГЕДІВСЬКОЇ ПЛОЩІ

Вовк М.О.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
nning.vovk@nupp.edu.ua

Актуальність. Вивчення геологічної будови перспективних нафтогазоносних площ Північного борту Дніпровсько-Донецького авлакогену неодноразово проводилося за допомогою геолого-геофізичних досліджень, що включають електророзвідувальні та сейсморозвідувальні, магнітометричні та гравіметричні дослідження[2]. Необхідність подальшого вивчення території пов'язана з відсутністю великої кількості свердловинних даних на глибини нижньокам'яновугільних відкладів для уточнення їх фаціальної приналежності та пошуку нафтогазових порід-колекторів.

Пегедівська площа розташована в бортовій частині Дніпровсько-Донецького авлакогену [1]. Майже всю територію перетинає глибоке Північне крайове порушення з кутами нахилу 60-70 °.

Аналіз геологічних досліджень кам'яновугільних [2,3,4] відкладів дає можливість попередньо оцінити їх фаціальні характеристики.

Візейський ярус. Породи нижнього візею за речовинним складом представлені карбонатною та глинисто-доломітовою формаціями, що мають потужність від 55 до 80 м.

Відклади верхнього візею представлені карбонатно-глинистою формацією з прошарками та лінзами теригенної, що складена алевролітами та пісковиками. Дана формація містить дрібнозернисті морські кварцеві пісковики та щільні карбонати. Загальна потужність відкладів змінюється до 380м.

Серпухівський ярус. Нижня частина серпухівської товщі містить глинисту формацію, а також карбонатно-теригенну. Глиниста формація представлена аргілітами з прошарками алевролітів, пісковиків і вапняків. Це відклади заток, лагун, прибережних низин та боліт. Товщина відкладів від 80м до 215м.

Породи верхньосерпухівського під'ярусу представлені тонким перешаруванням алювіальних та прибережно-морських відкладів теригенної (пісковики), глинистої (аргіліти, глини) та частково карбонатної формації. У верхній частині розрізу піщані шари переважають над глинистими. Товщина верхньосерпухівських утворень від 249м до 470м.

Морське походження також мають відклади башкирського та московського ярусів. Так, башкирський ярус складений трьома формаціями: глинисто-карбонатною, теригенною (піщаною) та вугленосною. Перша складена вапняками та аргілітами, інколи зустрічаються прошарки глинистих пісковиків. Особливістю цієї товщі є прошарки вугілля. Товщина башкирських відкладів від 430м до 1100м.

Московський ярус. Московські відклади представлені теригенно-глинистою формацією з прошарками карбонатної загальною потужністю до 624м.

Відклади верхнього карбону складені глинистою формацією загальною товщиною від 250м до 1014м, з рідкими прошарками пісковиків.

Висновки. Таким чином, встановлено, що породи нижньокам'яновугільних формацій Пегедівської площі мають менші потужності з переважанням у них карбонатно-глинистої складової, позаяк середньокам'яновугільні яруси містять вугільні формації та потужні теригенно-карбонатні товщі.

Література:

1. Атлас родовищ нафти і газу України. Том. Львів, 1999р
2. Інформаційний звіт про виконання розвідувальних робіт з аналізу та переінтерпретації наявних геофізичних матеріалів в межах Пегедівської структури та прилеглих територій. Виконаних згідно з договором №8/2013/16 від 01.07.2013р. між ТОВ "ЕНЕРГО-СЕРВІСНА КОМПАНІЯ "ЕСКО-ПІВНІЧ" та ДГП "Укргеофізика"/ О.В.Тиндюк - СУГРЕ, Розсошенці, 2013р.
3. Новоженіна А.Р. Вовк М.О. Особливості геологічної будови та типи покладів газу Пегедівської площі. Тези 75-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Полтава, 02 трав.–25 трав. 2023 р.). – Т. 1. – С. 205–206.
4. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України: монографія. у 8 кн. Кн. IV. Східний нафтогазоносний регіон: аналітичні дослідження / Михайлов В.А., Вишва С.А., Загнітко В.М., Огар В.В., Карпенко О.М., Онищук І.І., Куровець С.С., Гладун М.В., Андрєєва О.О. Київ. КНУ. 2014 р. 425 с.

УДК 539.4**МОДЕЛЮВАННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ЛОКАЛІЗОВАНОЇ
ПЕРЕРИВЧАСТОЇ ДЕФОРМАЦІЇ АУСТЕНІТНОЇ СТАЛІ У СЕРЕДОВИЩІ
РІДКОГО ГЕЛІЮ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РЕЖИМУ НАВАНТАЖЕННЯ І ВИДУ
НАКОПИЧЕНОЇ ПОТЕНЦІЙНОЇ ЕНЕРГІЇ****Воробйов Є.В., Анпілогова Т.В.***Інститут проблем міцності імені Г.С. Писаренка НАН України*evsv1@meta.ua

Важливою задачею, що виникає при проектуванні криогенної техніки, є врахування якісної зміни характеру формозміни конструкційних сплавів в умовах глибокого охолодження. Така зміна обумовлена реалізацією ефекту низькотемпературної переривчастої течії, чи стрибкоподібної деформації металів, як локальній нестійкості деформації, що стає адіабатичною і неізотермічною [1]. За температур, нижчих 30 К, накопичення деформації відбувається дискретно як у часі, так і у об'ємі зразка. Криві розтягу набувають пилкоподібного вигляду, де спади навантаження можуть сягати 60 %, а швидкість деформації порядку 10 с^{-1} [2]. Прояви даного ефекту залежать від великої кількості чинників: температури, форми, розмірів зразків, характеристик механічних властивостей металу [3]. Розвиток стрибка деформації проявляється вже як властивість і рух системи зразок-машина у залежності від низки її характеристик, та джерела енергії, що перетворюється у кінетичну енергію і роботу деформування.

При випробуваннях металевих матеріалів на розтяг в умовах глибокого охолодження головним джерелом енергії стає потенційна пружна енергія, повний запас якої у системі навантаження становить $W_{0e} = \Pi P_0^2 / 2$, де Π – податливість системи зразок-машина (обернена величина жорсткості), P_0 – сила розтягу, що відповідає старту стрибка деформації. Останній може відбуватись у практично невідвантажуваній системі.

І ще одним джерелом енергії, що може перетворюватись у роботу стрибкоподібної деформації, як вельми динамічного процесу, є потенційна енергія підвищеного вантажу. Така система навантаження формально відповідає механічним випробуванням розтягнутого зразка у режимі повзучості. Повний запас потенційної енергії вантажу масою M_0 становить $W_{gf} = M_0 g H$, де g – прискорення вільного падіння, H – висота, причому $M_0 g = P_0$. Принципова відмінність від попереднього виду випробувань полягає в тому, що жорсткість даної системи практично дорівнює нулю, а сила, що передається від вантажу, релаксує слабо, у залежності від прискорення стрибкоподібної деформації $\ddot{\varepsilon}_d$. У той же час сила пружності P_{el} – позиційна сила, що стрімко зменшується пропорційно зростанню деформації ε_d і при $\varepsilon_d = \varepsilon_D$ процес припиняється.

Прояви та розвиток низькотемпературної стрибкоподібної деформації металу за рахунок потенційної енергії гравітаційного поля залишається

недослідженим. Тож метою даної роботи є визначення впливу даного режиму навантаження на величину деформації і кінетику процесу на прикладі аустенітної сталі 03X20H16AG6, у порівнянні з пружною системою зразок-машина.

Для дослідження використовувалась методика математичного моделювання процесу і чисельне дослідження моделей. У роботі [4] була запропонована проста нелінійна локальна одновимірна багатопараметрична модель розвитку стрибка деформації для непідвантаженої системи зразок-машина. У ній стартове напруження σ_0 вважається вже досягненим, а деформування здійснюється лише завдяки запасу пружної енергії. На основі експерименту – випробувань на розтяг циліндричних зразків сталі 03X20H16AG6 за температури 4 K у середовищі рідкого гелію – була зроблена конкретизація моделі, тобто отримані її визначальні параметри. У подальшому було досліджено вплив параметрів моделі, як рівень міцності матеріалу σ_0 , жорсткість системи C , приєднана маса M , тощо [5], а також кінетику процесу і супутні динамічні ефекти [2].

У разі, коли діє режим активного навантаження зі сталою швидкістю V переміщення траверси машини при розтязі зразка, рівняння динамічної рівноваги системи зразок-машина у процесі стрибка деформації можна записати у вигляді

$$\ddot{\varepsilon}_d(1 + \varepsilon_d) + a\dot{\varepsilon}_d + b\varepsilon_d(1 + \varepsilon_d) + c\varepsilon_d^m = p \sin \omega t + q(1 + \varepsilon_d)t \quad (1)$$

Від сформульованого в [4] воно відрізняється додатковим членом у правій частині, що враховує чинник активного деформування. Тут $q = Q/u$, $Q = KV/l$, ε_d – продольна стрибкоподібна деформація, t – час, a, b, c, p, m, ω – сталі, що включають характеристики матеріалу і системи навантаження і визначаються як $a = \mu/u$, $b = K/u = C/M$, $c = A/u$, $p = k_T \Delta T_m / u$, а $K = Cl/F$, $u = Ml/F$, l – довжина зони течії, F – площа поперечного перетину зразка. До визначальних параметрів моделі відносяться величини, що входять в ці коефіцієнти: σ_0 , A , m (показники деформаційного зміцнення), коефіцієнт в'язкості μ , рухома приєднана маса M , жорсткість C системи зразок-машина і площа F . Чисельне дослідження показало, що через швидкоплинність стрибка активне деформування не дає значного внеску у величину ε_D аж до швидкостей порядку $0,1 \text{ c}^{-1}$, що вже належать до квазістатичного діапазону.

У режимі повзучості, коли навантаження здійснюється підвищеним вантажем масою $M_0 = \sigma_0 F/g$, де g – прискорення сили тяжіння, стрибок деформації можна описати за допомогою рівняння динамічної рівноваги

$$\ddot{\varepsilon}_d + a\dot{\varepsilon}_d + c\varepsilon_d^m = p \sin \omega t. \quad (2)$$

Воно відрізняється від (1), крім відсутності другого члену у правій частині, тим, що $b=0$ (оскільки жорсткість такої системи нульова),

$u = (M + M_0)l/F$. Розрахунки показали, що деформація суттєво зростає і сповільнюється. В області розвиненої переривчастої течії, коли деформаційне зміцнення різко зменшується, для сталі 03Х20Н16АГ6 отримаємо $\varepsilon_D > 0,4$ (рис.), що перевищує ресурс пластичності матеріалу, і руйнування відбувається до завершення стрибка.

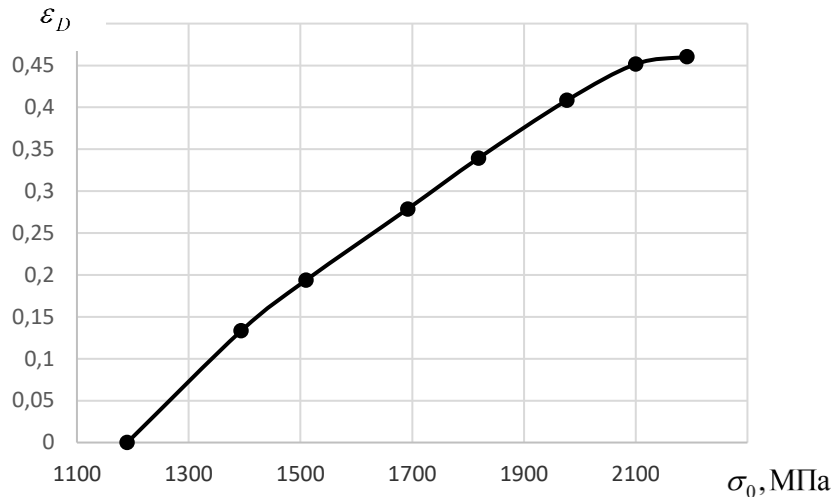


Рис. Залежність стрибкоподібної деформації зразка сталі 03Х20Н16АГ6 від стартового напруження

Таким чином, режим навантажування має суттєвий вплив як на величину стрибкоподібної деформації та її кінетику, так і руйнування матеріалів.

Література:

1. D.A. Wigley Mechanical properties of materials at low temperatures. Plenum press: New York-London, 1971, 373 p.
2. E. V. Vorob'ev, T. V. Anpilogova. Kinetics of Low-Temperature Discontinuous Deformation of Metals. *Cryogenics* V. **68**. 2015. P. 59–66.
3. Пустовалов В.В. Скачкообразная деформация металлов и сплавов при низких температурах (Обзор). *Физика низких температур*. 2008. **34**, № 9. С.871-913.
4. E. V. Vorob'ev, T. V. Anpilogova. [Modeling of the process of low-temperature jumplike deformation of metals](#). *Strength of Materials* 2011. **43**, N 1. P. 77-86.
5. E. V. Vorob'ev, T. V. Anpilogova. Numerical analysis of the deformation instability of metals in liquid helium. *Computational Materials Science*. V.**68**. 2013. P. 66–72.

УДК 514.18

**ВПЛИВ ВЕЛИЧИН КОЕФІЦІЄНТІВ СУПЕРПОЗИЦІЇ ТА ВЕЛИЧИНИ
СКІНЧЕНОЇ РІЗНИЦІ НА ФОРМУВАННЯ ОДНОВИМІРНИХ
ГЕОМЕТРИЧНИХ ОБРАЗІВ**

Воронцов О.В., Коваленко Н.В., Загорулько В.А., Тарнопільська А.В.

voronoleg6163@gmail.com

Воронцова І.В.

*Полтавський коледж нафти і газу Національного університету «Полтавська
політехніка імені Юрія Кондратюка»*

ira061061@gmail.com

Актуальність. Робота присвячена питанням моделювання одновимірних дискретно заданих кривих на основі геометричного апарату суперпозицій в поєднанні з класичним методом скінчених різниць, статико-геометричним методом, математичним апаратом числових послідовностей.

Дискретне моделювання неперервних образів статико-геометричним методом у більшості випадків пов'язано із певними похибками. Тому актуальним є дослідження щодо формування геометричних образів із заданою точністю дискретної моделі при умові мінімального обсягу вихідної інформації.

Мета. Метою даної роботи є дослідження закономірностей змін величин коефіцієнтів суперпозиції трьох і двох довільно заданих, як суміжних, так і не суміжних вузлових точок, при умові відомого закону розподілення величини скінченої різниці, а також одержання формул обчислення координат будь-якої точки числової послідовності n -го порядку як суперпозиції координат трьох і двох довільно заданих вузлових точок даної послідовності за умови заданої величини чи функції для визначення величини скінченої різниці, яка в окремих випадках буде прообразом зовнішнього навантаження між вузлами каркасу, що є дискретною моделлю визначеного геометричного образу.

Методика та організація дослідження. Розроблення геометричних моделей здійснювалось на основі засобів прикладної геометрії, зокрема, методів дискретного геометричного моделювання (статико-геометричного методу, геометричної інтерпретації чисельного методу скінчених різниць і математичного апарату числових послідовностей), елементів топології, аналітичної геометрії, чисельного аналізу.

Дані дослідження визначають загальний підхід до одержання закономірностей зміни величин коефіцієнтів суперпозиції двох і трьох довільно заданих, як суміжних, так і не суміжних вузлових точок для визначення координат n точок модельованих будь-яких одновимірних функціональних залежностей та довільних одновимірних множин точок.

Результати дослідження. Запропоновано методику виведення аналітичних залежностей для визначення дискретних величин коефіцієнтів суперпозиції трьох заданих вузлових точок на основі числової послідовності 2-го степеня для моделювання одновимірних геометричних образів за умови симетричної розрахункової схеми.

Дана методика може бути застосована для виведення подібних аналітичних залежностей, що дозволяють визначати величини коефіцієнтів суперпозиції трьох заданих вузлових точок на основі не тільки симетричних, а і будь-яких інших довільних розрахункових схем.

Запропоновано методику визначення виду лінійної залежності формоутворюючої величини скінченої різниці від ординати будь-якої вузлової точки модельованої кривої.

Запропоновано методику виведення аналітичних залежностей для визначення дискретних величин коефіцієнтів суперпозиції двох заданих вузлових точок та формоутворюючої величини скінченої різниці для моделювання одновимірних геометричних образів.

Висновки. Одержані формули обчислення координат будь-якої точки числової послідовності n -го порядку як суперпозиції координат трьох чи двох довільно заданих вузлових точок даної послідовності за умови заданої величини чи функції для визначення величини скінченої різниці дозволяють управляти формою кривої, дискретно представленій вузовими точками її числової послідовності і у підсумку — розв'язувати задачі суцільної дискретної інтерполяції та екстраполяції числовими послідовностями будь-яких одновимірних функціональних залежностей без трудомістких операцій складання та розв'язання великих систем рівнянь.

Також дані дослідження можуть бути основою для оцінки точності формування дискретних каркасів кривих, що аналітично описуються елементарними функціональними залежностями.

Література:

1. Воронцов, О.В., Усенко В.Г., Воронцова І.В. Систематизація поліноміальних кривих за виглядом функції зовнішнього формоутворюючого навантаження або величини скінченої різниці / О.В. Воронцов, В.Г. Усенко, О.В. Воронцова // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – К.: КНУБА, 2022. – Вип. 103. – С. 23-37.

DOI: <https://doi.org/10.32347/0131-579x.2022.103/23-27>

2. Vorontsov O.V., Tulupova L.O., Vorontsova I.V. Discrete modeling of building structures geometric images. International Journal of Engineering & Technology. Vol. 7 No. 3.2. 2018. P. 727 – 731.

DOI: [10.14419/ijet.v7i3.2.15467](https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.2.15467)

3. Vorontsov O.V., Tulupova L.O., Vorontsova I.V. Geometric and Computer Modeling of Building Structures Forms. International Journal of Engineering & Technology. №7 (4.8), Special Issue №8. 2018. Pages 560-565.

DOI: [10.14419/ijet.v7i4.8.27306](https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.8.27306)

4. Vorontsov O.V., Tulupova L.O., Vorontsova I.V. Modeling of shell type spatial structural forms by superpositions of support nodes coordinates. Lecture Notes in Civil Engineering. Volume 73. 2019. Pages 501-513.

<https://doi.org/10.1007/978-3-030-42939-3>

ВПЛИВ ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ЩІТКИ НА ВЕЛИЧИНУ ЗНОСУ ЇЇ ВОРСУ**Гарбуз Є.С., Березюк О.В.***Вінницький національний технічний університет**berezyukoleg@i.ua*

З метою очищення дорожнього покриття від забруднень застосовуються комунальні машини зі циліндричним щітковим робочим обладнанням [1]. У процесі роботи ворс циліндричної щітки інтенсивно зношується при взаємодії із робочою поверхнею, яка містить абразивні частинки [2]. Тому виявлення впливу факторів на величину зносу ворсу циліндричної щітки є **актуальною** науково-технічною задачею.

Метою дослідження є виявлення даних щодо впливу частоти обертання циліндричної щітки на величину зносу її ворсу для різних співвідношень площі контакту та тиску в контакті.

В роботі використано **метод** аналізу наукових літературних джерел.

Результати дослідження. Автори роботи [3] встановили, що знос циліндричної щітки суттєво впливає на експлуатаційні характеристики підмітального обладнання, оскільки знос ворсу циліндричної щітки призводить до зменшення ефективності прибирання від забруднень дорожнього полотна. Пов'язано це з тим, що в процесі роботи комунальної машини під час очищення дорожнього покриття відбувається знос ворсу циліндричної щітки, при цьому змінюються її геометричні параметри і жорсткість, що безпосередньо вплине на значення зусилля притискання, необхідне для забезпечення необхідних геометричних характеристик ширини плями контакту.

В роботі [4] наведені розрахункова схема та нелінійна математична модель роботи сміттєвоза, функції якого розширено встановленням навісного підмітального обладнання, на технологічній операції підмітання.

В таблиці 1 показано дані щодо впливу частоти обертання циліндричної щітки на величину зносу її ворсу [5] для різних співвідношень площі контакту та тиску в контакті.

Таблиця 1. Вплив частоти обертання циліндричної щітки на величину зносу її ворсу [5]

№	Площа контакту S , мм ²	Тиск в контакті p , МПа	Знос u , мм при частоті обертання щітки n , с ⁻¹				
			25,89	37,75	43,55	49,77	62,21
1	6,8	0,1724	2,0	2,5	1,0	6,1	89
2	6,4	0,1831	1,0	1,0	0,5	7,2	113
3	7,38	0,1588	1,0	1,5	0,5	17,3	124
4	6,1	0,1921	1,0	1,0	12,5	19,3	130
5	2x2,38	0,2462	2,0	1,5	25,3	77,2	200

На основі даних табл. 1 за допомогою ротатбельного центрального композиційного планування експерименту другого порядку методом Бокса-Уїлсона [6, 7] та розробленої комп'ютерної програми "PlanExp", яка захищена свідоцтвом про реєстрацію авторського права на твір [8] і детально описана в

роботі [9], можна отримати багатофакторну регресійну залежність впливу частоти обертання циліндричної щітки на величину зносу її ворсу для різних співвідношень площі контакту та тиску в контакті, що обумовлює проведення подальших досліджень.

Висновки. Виявлено дані щодо впливу частоти обертання циліндричної щітки на величину зносу її ворсу для різних співвідношень площі контакту та тиску в контакті. Встановлено необхідність проведення подальших досліджень з визначення багатофакторної регресійної залежності впливу частоти обертання циліндричної щітки на величину зносу її ворсу для різних співвідношень площі контакту та тиску в контакті.

Література:

1. Павленко О.В. та ін. Пропозиції щодо розробки єдиних підходів оцінювання функціональних властивостей підмітально-прибиральних машин вітчизняного виробництва // Вісник ХНТУ. 2021. № 4 (79).
2. Кравченко И.И., Павлик М.Ф. А.с. 1634740 СССР, МКИ Е 01 Н 1/04. Подметально-уборочная машина. № 4676782; заявл. 07.03.89; опубл. 15.03.91, Бюл. № 14.
3. Tsekhosh S.I. et al. Increasing the life of the brush working equipment of a utility vehicle by using a device to control its position // Journal of Physics: Conference Series. IV International Scientific and Technical Conference "Mechanical Science and Technology Update", MSTU 2020. 2020. P. 012143.
4. Березюк О.В. Розробка та дослідження нової структури екологічної машини для очистки населених пунктів від твердих відходів // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. 2008. № 1 (5). С. 110-116.
5. Lepesh A.G., Lepesh G.V., Vorontsov I.I. The method of experimental determination of the durability of the brush pile and communal cleaning equipment // Technical and technological problems of service. 2011. No. 16(2). P. 7-19.
6. Andersson O. Experiment!: planning, implementing and interpreting. John Wiley & Sons, 2012. 288 p.
7. Березюк О.В. Планування багатофакторного експерименту для дослідження вібраційного гідроприводу ущільнення твердих побутових відходів // Вібрації в техніці та технологіях. 2009. № 3 (55). С. 92-97.
8. Березюк О.В. Комп'ютерна програма "Планування експерименту" ("PlanExp") // Свідectvo про реєстрацію авторського права на твір № 46876. К.: ДСІБУ. Дата реєстрації: 21.12.2012.
9. Березюк О.В. Моделювання компресійної характеристики твердих побутових відходів у сміттєвозі на основі комп'ютерної програми "PlanExp" // Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2016. № 6. С. 23-28.

ПРОГНОЗУВАННЯ ВТОМНОЇ ДОВГОВІЧНОСТІ КОНСТРУКЦІЙНИХ
СПЛАВІВ ЗА ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЇХ СТАТИЧНОЇ МІЦНОСТІ ТА
МІКРОСТРУКТУРИ

Герасимчук О.М., Кононученко О.В.

Інститут проблем міцності імені Г. С. Писаренка НАН України

k4707@ukr.net

Актуальність. Однією з основних проблем у дослідженнях втоми матеріалів і елементів конструкцій з них є прогнозування їхньої довговічності під дією змінного навантаження. Ще до недавнього часу серед наукової спільноти, яка займається проблемами втоми матеріалів існувало стійке переконання, що неможливо розрахувати втомну довговічність без проведення випробувань зразків на втому або втомну тріщиностійкість. Натомість останніми роками, завдяки врахуванню у втомному процесі характеристик мікроструктури, таке переконання суттєво похитнулося.

Метою роботи є розробка моделі втомної довговічності, яка дозволяє досить просто, з інженерної точки зору, розраховувати число циклів навантаження до ініціювання і під час росту втомної тріщини за даними про характеристики статичної міцності і мікроструктури вихідного матеріалу.

Опис моделі для прогнозування. На сьогодні загальноприйнято розділяти процес втомного руйнування на стадію зародження втомної тріщини (стадія 1) і стадію її росту до руйнування (стадія 2). Рівняння для оцінки тривалості стадії 1 N_{in} пропонується в наступному вигляді:

$$N_{in} = \left(\frac{\beta}{\Delta\sigma - \Delta\sigma_{R,e}} \right)^{m_{in}-1}, \quad (1)$$

де

$$\beta = \frac{40EM}{\xi(1+\nu)\sqrt{\pi(1-\nu)}} \quad (2)$$

N_{in} – кількість циклів навантаження до ініціювання тріщини; $\Delta\sigma$ – прикладений розмах напружень циклу; E – модуль пружності; M – фактор Тейлора; ν – коефіцієнт Пуассона; ξ – критична гострота інтрузії, характеристика матеріалу, розрахунковий параметр [1, 2]; $\Delta\sigma_{R,e}$ – границя витривалості гладких зразків у термінах розмаху напружень циклу за асиметрії R , характеристика матеріалу, розрахунковий параметр [1, 2]; m_{in} – показник степеня у рівнянні швидкості росту втомної тріщини, характеристика матеріалу, розрахунковий параметр [2, 3].

Кількість циклів під час росту тріщини N_{FCG} отримаємо в результаті чисельного інтегрування рівняння швидкості її росту від розміру тріщини $l = 0$ до $l = l_t$, де l_t – кінцевий лінійний розмір тріщини, який приймається за критерій руйнування від втоми:

$$N_{FCG} = \frac{(\Delta K_{th,in})^{m_{in}}}{b} \int_0^{l_t} [(\Delta K_e)^{m_{in}} - (\Delta K_{th,in})^{m_{in}}]^{-1} dl, \quad (3)$$

де ΔK_e – ефективний розмах КІН, ефективна рушійна сила втомної тріщини, розрахунковий параметр [3]; b – мінімальна швидкість росту тріщини, яка дорівнює одній міжатомній відстані у напрямку вектора Бюргерса $\vec{b}$ за цикл; ΔK – прикладений розмах КІН, $\Delta K = \Delta \sigma \cdot Y \sqrt{\pi(l + l_H)}$, l_H – поправка Ель Гаддада до розміру короткої тріщини [3]; Y – геометричний фактор; $\Delta K_{th,R}$ – пороговий розмах КІН для довгих тріщин за асиметрії R , розрахунковий параметр [3]; $\Delta K_{th,in}$ – внутрішній пороговий розмах КІН, розрахунковий параметр [2, 3].

Підтвердження достовірності запропонованої моделі. Для підтвердження достовірності запропонованої вище розрахункової моделі, було виконано розрахунки втомної довговічності для зразків зі сталі 45 і порівняно з результатами випробувань цих зразків на втому за різного прикладеного розмаху напружень циклу $\Delta \sigma$ [3] (рис. 1). Як видно з рис. 1, результати розрахунків добре збігаються з експериментальними даними.

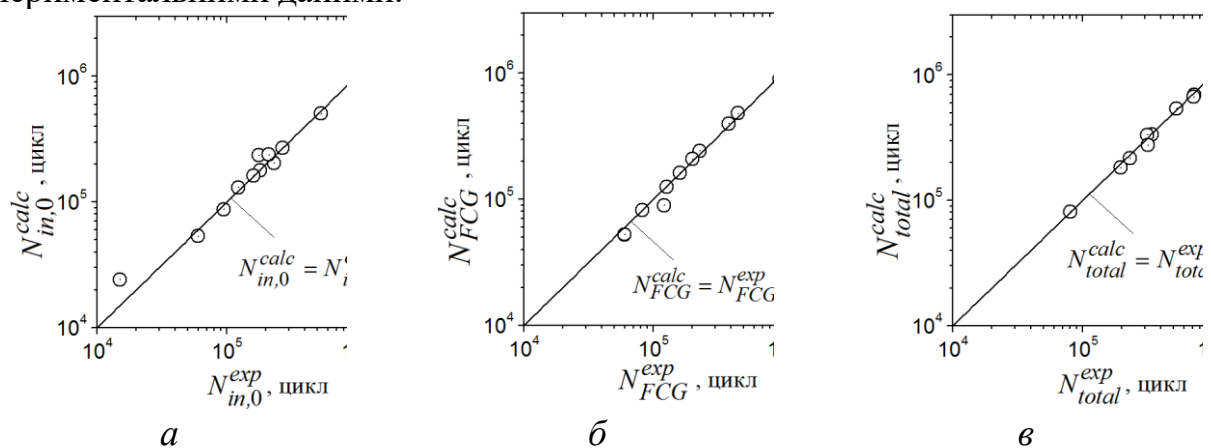


Рис. 1. Порівняння розрахованої втомної довговічності з експериментальними даними для зразків зі сталі 45:

а – тривалість стадії 1; *б* – тривалість стадії 2; *в* – повна втомна довговічність.

Висновки. Перевагою запропонованої моделі є відсутність потреби проведення довготривалих і трудомістких випробувань на втому. Для розрахунку достатньо лише дані про характеристики статичної міцності: E , ν , $\sigma_{0,2}$, які отримують із випробувань на короткочасний розтяг стандартних зразків з даного матеріалу, та характеристики мікроструктури: d (розмір зерна), M , b , які визначають із аналізу мікроструктури вихідного матеріалу.

Література:

1. Herasymchuk O.M. Theoretical estimation of the endurance limit of metal materials by the characteristics of their static strength and microstructure based on the linear-elastic fracture mechanics. – *Strength of Materials*. – 2023. – 55(1). – P. 25–34.
2. Herasymchuk O.M., Kononuchenko O.V. Theoretical estimation of fatigue life before crack initiation in metal materials. – *Strength of Materials*. – 2023. – 55(3). – P. 457–468.

3. Herasymchuk O.M., Kononuchenko O. V. Model of short fatigue crack growth rate and fatigue life estimation of carbon steel specimens. – *Strength of Materials*. – 2023. – 55(4). – P. 683–698.

УДК 544.77; 546.571

SILVER NANOPARTICLES AS ACTIVE COMPONENTS IN COSMETIC COMPOSITIONS

Glushko O.S. 1, Berezhnytska O.S. 1,2

¹ V.I.Vernadsky Institute of General and Inorganic Chemistry of NAS of Ukraine

² National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

oolga.glushkoo@gmail.com

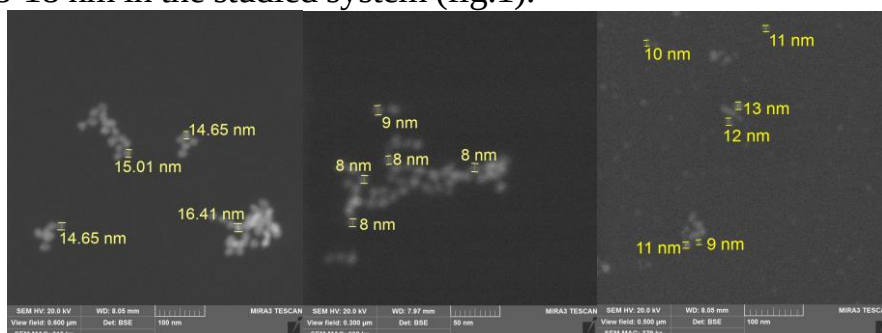
Introduction The rapid development of nanotechnology conditions the search for both new methods of synthesis of silver nanoparticles and the improvement of existing ones. The attention of researchers from all over the world is actively focused on the green synthesis of precious metals. The relevance of this method lies in its environmental safety, economic benefit and a wide range of applications. Green synthesis methods use natural extracts or biocompatible materials as reducing agents, thereby reducing the need for hazardous chemicals and minimizing the impact on the environment [1-5]. This corresponds to the principles of green chemistry. Silver nanoparticles have unique antimicrobial, optical, chemical, photoelectrochemical and electronic properties, which determine their use in cosmetics and pharmaceuticals. Given the growing demand for sustainable and environmentally friendly products in these industries, green synthesis methods of silver nanoparticles are a promising solution.

Therefore, the aim of the work is the synthesis of silver nanoparticles (AgNpcs) by "green synthesis" using apple, parsley and oat extracts as reducing agents. The choice of reducing agents depends on the availability and bioactivity of raw materials.

Experimental part. Depending on the expected results, the synthesis can be carried out at room temperature, under heating, or under microwave irradiation. The choice of technique depends on the type of reducing agent. In order to form stable dispersions and avoid solvation, the process was carried out under heating.

AgNO₃ alcohol solution (C = 1%) and water-alcohol-glycerin extracts from Vilarus company were used as starting components for the synthesis: oats (*Avena sativa*), parsley (*Petroselinum crispum*), apple (*Malus Mill*), C= 0.4%. The research was carried out at different ratios of the initial components, which allowed to choose the optimal one. The extract solution was added to the argentum nitrate solution, the resulting mixture was brought up to 10 ml with water, and a few drops of 0.1 M NaOH aqueous solution were added until pH=7.5-8 was reached. After setting the pH, 40 ml of boiling distilled water was added to the system with intensive stirring and heated for 20-40 min, depending on the selected reductant extract. A sign of the formation of a colloidal silver solution is the appearance of colour. All synthesized systems were investigated by the methods of electronic absorption spectroscopy and electron microscopy. The adsorption spectra of the solutions were recorded on a Specord M40 spectrophotometer in the range of 300-600 nm. Micrographs done on a Mira Tescan 3 scanning electron microscope.

Discussion of results. The extracts include a number of compounds that participate in the recovery process: polyphenols, carbohydrates, amino acids, glycosides, flavonoids, vitamins A, B, C, E, beta carotene. In the electronic absorption spectra in the region of 400 - 410 nm, there is a band of surface plasmon resonance (SPR), which indicates the presence of silver nanoparticles in the investigated solution. Based on the width of the line and the position of the maxima of the absorption bands, it can be stated that the formed nanoparticles are characterized by a spherical shape with a size of 10-20 nm. The intensity and width of the line did not change during 30 days, which indicates the high stability of the obtained systems. This is due to the presence of polyphenols and polysaccharides in the extracts, which act as stabilizers of the formed colloidal solutions of silver. To confirm this result, it is necessary to conduct a microscopic analysis of the solutions. Photomicrographs of the samples confirmed the presence of nanoparticles in the range of 8-18 nm in the studied system (fig.1).



Figures 1 SEM microphotography AgNpcs (oats, apple, parsley from left to right).

Conclusions The paper shows the expediency of using apple, oat, and parsley extracts as reducing agents in the synthesis of silver nanoparticles by the condensation method ("top-down"). The optimal concentration ratio is 5:2 argentum nitrate: extract, respectively. As the concentration of the extract increases in the system, irreversible agglomeration processes occur. Spherical AgNpcs with a size of 10-20 nm were synthesized in the work. The use of extracts allows not only to effectively carry out recovery processes in the system, but also does not require the use of stabilizers. The apple extract showed the best regenerative properties, which is probably due to the high content of ascorbic acid. The use of extracts allows the use of ecologically clean raw materials of local origin and expands the scope of practical application of the obtained AgNpcs.

References:

1. Njue, W., Kithokoi, J K., Mburu, J., Mwangi, H., & Swaleh, S. Green Sonochemical Synthesis of Silver Nanoparticles Using Adansonia Digitata Leaves Extract and Evaluation of Their Antibacterial Potential. 1(2), (2020) <https://scite.ai/reports/10.24018/ejchem.2020.1.2.5>
- 2 Berezhyntyska O.S., Snihur M.D., Chygyrynets O.E., *Green synthesis of silver nanoparticles and their spectral luminescence properties* Ukr.Khim.Journal, 2022, 88(9), 41-51, <https://doi.org/10.33609/2708-129X.88.09.2022.41-51>.
3. Rautela, A., Rani, J. & Debnath (Das), M. Green synthesis of silver nanoparticles from *Tectona grandis* seeds extract: characterization and mechanism of antimicrobial action on different microorganisms. *J Anal Sci Technol*, **10**, 5 (2019). <https://doi.org/10.1186/s40543-018-0163-z>
4. Giri, A.K., Jena, B., Biswal, B. *et al.* Green synthesis and characterization of silver nanoparticles using *Eugenia roxburghii* DC. extract and activity against biofilm-producing bacteria. *Sci Rep*, **12**, 8383 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-12484-y>

5. Hamouda, R.A., Hussein, M.H., Abo-elmagd, R.A. *et al.* Synthesis and biological characterization of silver nanoparticles derived from the cyanobacterium *Oscillatoria limnetica*. *Sci Rep.*, **9**, 13071 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49444-y>

UDK 681.518

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ENHANCING CUSTOMER INFORMATION MANAGEMENT

Golovko G., Mytrofanov P.

National University “Yuri Kondratiuk Poltava Polytechnic”

mytrofanov.p@gmail.com

Mytrofanova A.

“Nova Poshta”

Introduction and purpose of the research

Artificial Intelligence (AI) currently defines a new level of innovation in the realm of customer engagement. Its capabilities encompass the analysis of vast datasets, machine learning, and automated technologies, opening a broad spectrum of possibilities to enhance service quality and establish personalized interactions between businesses and customers. Purpose of the Work is leveraging AI for enhanced customer information strategies. The primary objective of this work is to explore and highlight the transformative impact of Artificial Intelligence on customer information strategies. The integration of AI technologies introduces a paradigm shift, offering innovative approaches to personalized interactions between businesses and customers.

The Main Material

AI has emerged as a transformative force across various industries, and its potential applications in customer information management are increasingly evident. As businesses strive to deliver personalized and efficient customer experiences, the integration of AI technologies holds promising prospects for revolutionizing how customer information is handled and utilized. This article explores the evolving landscape of AI in customer information management and the potential benefits it brings to businesses [1-4].

Personalization and Customer Insights. AI enables businesses to analyze vast amounts of customer data to uncover patterns, preferences, and behaviors. By leveraging machine learning algorithms, companies can personalize interactions, offering tailored recommendations and content based on individual customer profiles. This not only enhances customer satisfaction but also contributes to increased engagement and loyalty [1].

Predictive Analytics for Customer Behavior. AI empowers businesses to go beyond historical data and adopt predictive analytics to anticipate customer behavior. By analyzing past interactions, purchase history, and social media activities, AI systems can forecast future preferences and trends. This foresight allows companies to proactively address customer needs, streamline product offerings, and optimize marketing strategies.

Chatbots and Virtual Assistants. The deployment of AI-driven chatbots and virtual assistants has become a common practice in customer service. These intelligent systems offer immediate responses to customer queries, providing round-the-clock support. Through natural language processing (NLP) and machine learning, these bots

continuously improve their ability to understand and respond to customer inquiries, enhancing overall service efficiency [2, 3].

Security and Fraud Prevention. AI plays a crucial role in fortifying customer information security. Advanced algorithms can detect anomalies in user behavior and flag potential security threats. By implementing AI-powered authentication processes, businesses can ensure a secure environment for customer data, safeguarding against unauthorized access and fraud.

AI-driven Automated Customer Relationship Management (CRM) systems facilitate the automation of routine tasks, allowing businesses to focus on strategic initiatives. By automating data entry, lead scoring, and customer segmentation, AI enhances the accuracy and efficiency of CRM processes. This results in better-targeted marketing campaigns, improved sales processes, and more effective customer relationship management. **Sentiment Analysis for Feedback and Reviews.** AI-powered sentiment analysis tools enable businesses to gauge customer sentiments from reviews, social media, and other feedback channels. Understanding customer emotions and opinions provides valuable insights for refining products, services, and communication strategies. Companies can promptly address concerns, capitalize on positive feedback, and adapt their approach to meet evolving customer expectations [3, 4].

Conclusion

Artificial Intelligence is set to revolutionize the landscape of customer information management, offering unprecedented opportunities for businesses to enhance personalization, streamline operations, and improve overall customer satisfaction. As technology continues to advance, the integration of AI in customer-centric processes will likely become a cornerstone for companies seeking to stay competitive in today's dynamic business environment. Embracing these prospects wisely can lead to more meaningful and lasting connections between businesses and their customers. The overall perspective on the development of artificial intelligence for customer information revolves around creating more efficient, personalized, and adaptive systems. These systems respond to changes in customer perceptions and needs, ensuring a high level of satisfaction with products or services.

References:

1. Smith, J., & Johnson, A. (2020). "Customer Behavior in the Age of Information: A Comprehensive Analysis." *Journal of Customer Service Research*, 15(2), 123-145.
2. Chen, L., & Wang, Y. (2019). "The Impact of Customer Expectations on Service Strategies: A Case Study in the Retail Sector." *International Journal of Service Management*, 25(3), 321-345.
3. Van Riel, A. C., & Van den Ban, A. W. (2001). "A longitudinal study of communication satisfaction and job satisfaction in the Dutch insurance industry." *Journal of Business and Technical Communication*, 15(2), 145-171.
4. Homburg, C., Jozić, D., & Kuehn, C. (2017). "Customer experience management: toward implementing an evolving marketing concept." *Journal of the Academy of Marketing Science*, 45(3), 377-401.

УДК:691.322: 666.9

**ВАЖКІ БЕТОНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗОЛОШЛАКІВ
ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**

Демченко О.В., Гукасян О.М., Губіцький М.М.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
homenko_81@ukr.net*

Основу енергетики України сьогодні складають теплові електростанції (ТЕС) на органічному паливі, що забезпечують 75–80 % усього виробництва електроенергії. Розвиток теплової енергетики в основному забезпечується з переважним використанням вугілля. У процесі спалювання вугілля для виробництва тепло- і електроенергії на ТЕС утворюється значна кількість золи та шлаків. Золю уловлюють за допомогою води в спеціальних бункерах і видаляють у вигляді пульпи гідротранспортом в золовідвали. Шлаки гранулюють шляхом швидкого охолодження водою і видаляють у відвали сухим або гідравлічним способом разом із золою. Вихід золошлакових відходів залежить від виду палива і складає: в бурому вугіллі 10–15 %, в кам'яному 3–40 %, в горючих сланцях 50–80 %, в мазуті 0,15–0,20 %.[1]

На сучасному етапі золи ТЕС використовують при виготовленні як монолітних, так і збірних бетонних та залізобетонних конструкцій. В силу певних причин у гідротехнічному будівництві золи ТЕС почали використовувати раніше, ніж в інших галузях будівництва. Цьому сприяло те, що марка бетонів для крупних гідротехнічних споруд визначається через 180 діб, тобто у віці, коли негативний ефект дій золи вже не помітний, а міцність бетону с золою майже дорівнює міцності бетону без золи. [2]

Оптимальний вміст золи у складі важких, легких та ніздрюватих бетонів встановлюється шляхом підбору складу бетонних сумішей при умові забезпечення необхідних показників їх якості.

Бетонні суміші з золами володіють більшою зв'язністю, кращою перекачуваністю, меншим водовідділенням та розшаруванням, що робить таку суміш ідеальною для використання в умовах монолітного бетонування, коли суміш на будівельний майданчик доставляють із заводу. Використовуючи золи можна зменшити витрату цементу, а отже і знизити екзотерію бетону (у деяких випадках до 50%), а отже і віддалити у часі термін початку тужавлення, що дозволить подовжити час, протягом якого товарний бетон буде придатний до використання, до 2–4 год [3].

Добавки ПАР у бетоні з використанням золи чинять дефлокуючу дію на високодисперсний зольний матеріал, що схильний до агрегування. Доля фокул у золі складає 10–15 % і вони поглинають на кожні 100 кг 6–9 л води.

Використання золи у поєднанні з органічними пластифікуючими добавками створює органо-мінеральний комплекс, що згідно, суттєво покращує міцнісні та реологічні показники бетонної суміші [4].

З усього вищезазначеного можна побачити, що використання відходів ТЕС у бетонних сумішах дає ряд суттєвих переваг перед беззоліними сумішами, а також така практика дозволить відчутно покращити екологічну ситуацію.

Золи ТЕС при введенні їх у бетонну суміш завдяки своїй дисперсності виконують роль мікронаповнювача, ущільнюючи кінцевий продукт, за рахунок заповнення об'ємів пустот між зернами піску та щебеню [5].

Планування дослідження здійснювалося на основі трьохфакторного експерименту в трьох рівнях. Оцінка вагомості лінійної регресії здійснювалася на основі критерію Фішера. Як дрібний заповнювач для бетонів використовували золошлак. Приготування бетонної суміші відбувалося з огляду на В/Ц та ґрунтуючись на попередніх експериментах примусовим способом перемішування. Формування та ущільнення зразків-кубиків виконувалося з допомогою спеціально розробленої насадки для форм та привантаження, котре складало для усіх випадків 60 г/см^2 . Час ущільнення варіювався відповідно до плану експерименту.

Користуючись модулем industrial Statistic програми STATISTICA 10, побудовані діаграми середніх маргінальних для кожної із вхідних (незалежних) змінних.

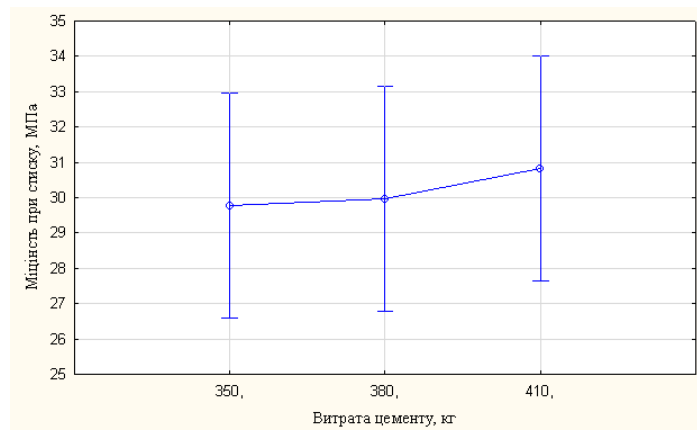


Рис. 1. Діаграма маргінальних середніх залежності міцності від витрати цементу

З рисунку 1 видно, що найбільша міцність досягається при найбільшій витраті цементу. Як указують данні досліджень, підвищення витрати цементу сприяє підвищенню міцності, для бетонів, з використанням золошлаку це твердження також істинне.

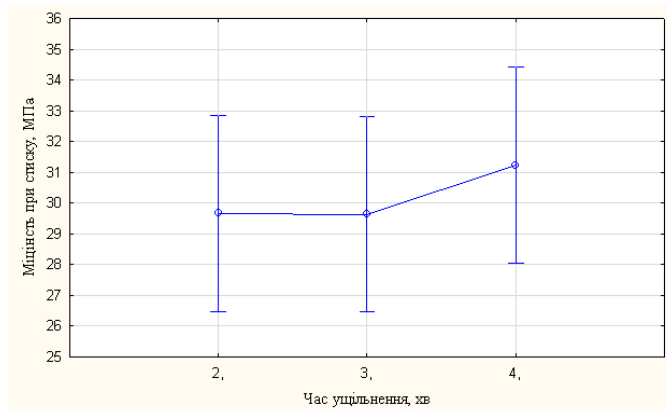


Рис. 2 Діаграма маргінальних середніх залежності міцності від часу ущільнення

З діаграми залежностей можемо зробити висновок, що збільшення часу ущільнення також сприяє незначному підвищенню міцності.

Таким чином золошлак в поєднанні з добавкою має достатню міцність і може використовуватися в бетонах замість піску. Підвищення витрат цементу призводить до покращення коефіцієнту ущільнення.

Література:

1. Seyoon Yoon, Paulo J.M. Monteiro, Donald E. Macphee, Fredrik P. Glasser, Mohammed Salah-Eldin Imbabi, Statistical evaluation of the mechanical properties of high-volume class F fly ash concrete, *Construction and Building Materials*, Volume 54, 432-442 (2014)
2. N. Zaichenko, A. Serduk, High volume fly ash concretes for the massive reinforced concrete structures, *Bulletin DNABiA*, 1(99), 137-144 (2013)
3. Experimental study on light concrete properties using bottom ash of thermal power stations/ O.V Demchenko., V.V Shulgin., R.V Petrash.//*International Journal of Engineering & Technology*.- 2018-vol 7№3.2. – P.1-5
4. M. Thomas, Optimizing the use of fly ash in concrete, *Concrete Thinking*, Potland Cement Associations, 1-24 (2007)
5. Кривенко П. В., Пушкарьова Е. К., Гоц В. И., Ковальчук Г. Ю Цементи і бетони на основі паливних зол та шлаків: Монографія. – К.: ООО «ИПК Экспресс-Полиграф», 2012. – 258 с.

УДК 624.012.4:539.422.2

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТИКОВИХ З'ЄДНАНЬ
ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ З ПІДВИЩЕНИМ ОПОРОМ ЗРІЗУ

Довженко О.О.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

o.o.dovzhenko@gmail.com

Серед пріоритетних напрямів розвитку будівельної галузі можна виділити розробку та впровадження прогресивних конструктивних систем будівель із залізобетону, здатних розв'язати проблему забезпечення населення дешевим і комфортним житлом, відновлення зруйнованих міст. Особливу увагу слід приділити підвищенню якості, несучої здатності та здешевленню стиків несучих збірних і збірно-монолітних конструкцій.

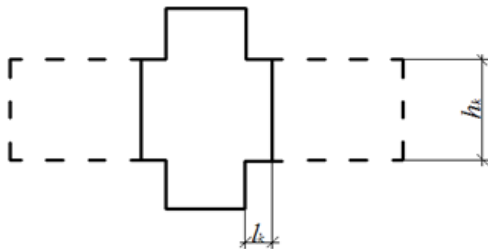
Шпонкові з'єднання конструктивних елементів будівель сприймають зусилля зсуву, забезпечують їх надійну сумісну роботу та знижують витрати металу. На ринку каркасних багатоповерхових будівель конкурують як балкові так і безбалкові збірно-монолітні конструктивні системи, в яких використовуються шпонкові з'єднання плит із ригелями, колонами та між собою, колон із ригелями, діафрагмами жорсткості та фундаментами. Безперечно не вичерпані можливості великопанельного будівництва за умови використання широкого кроку несучих стін, підвищення їх теплотехнічних властивостей та застосування у якості диску перекриття багатопустотних плит, в безкаркасних будівлях застосовуються шпонкові стики стінових панелей між собою та багатопустотними плитами.

Запропонована класифікація шпонкових з'єднань бетонних і залізобетонних елементів за: характером руйнування (зминання, зріз, відрив при згинанні), котрий визначається співвідношенням глибини шпонки l_k до її висоти h_k ; формою поперечного перерізу (квадратна, прямокутна, кругла (овальна)); формою шпонкового профілю (прямокутний, трапецієподібний, трикутний, коловий); наявністю обтиснення й армування (бетонні, обтиснуті й армовані стики); характером розташування арматури за висотою шпонки (в один рівень – по середині висоти, в два рівня із симетричним та несиметричним армуванням); видом та класом бетону (перспективним можна вважати застосування дисперсно армованого бетону із підвищеним опором розтягу, дрібнозернистого важкого підвищеної міцності або керамзитобетону); кількістю шпонок у стикі; відсутністю або наявністю та шириною шва (контактні стики і стики зі швом).

В Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» проведені системні експериментальні дослідження шпонкових стиків [1]: виготовлено і випробувано 7 серій дослідних зразків 5 типів, кожна із яких була присвячена з'ясуванню впливу одного із факторів (або їх сукупності), котрі обумовлюють несучу здатність з'єднань (рис. 1). Розглядалися як окремі шпонки, так і шпонкові стики: контактні та зі швом (одно- й багатошпонкові).

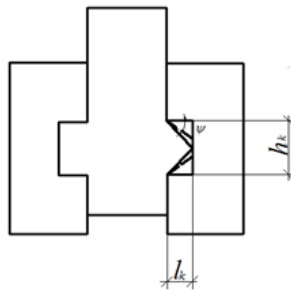
Результати досліджень засвідчують, що шпонки із важкого бетону чинять максимальний опір при відношенні $l_k/h_k = 0,25$. Руйнування шляхом зрізу за ламаною поверхнею із стиснутою і розтягнутою ділянками також реалізується при збільшенні l_k/h_k до 0,5, потім відбувається крихке руйнування шляхом відриву. При обтисненні шпонок вершина ломаної поверхні руйнування віддаляється від вертикальної площини зрізу. Стиснута зона біля нижнього вхідного кута шпонок та нахил ділянки розтягу поверхні руйнування збільшуються. Пластична складова деформацій бетону в зоні стиску зростає. Область реалізації зрізової форми руйнування розширюється до $l_k/h_k = 1$. Обтиснення підвищує опір шпонок. При рівні обтиснення $\sigma/f_c = 0,4$ опір елементів втричі збільшується. Армвані з'єднання руйнуються як біля площини зсуву, аналогічно окремим шпонкам, так і за швом. Зріз за похилим перерізом (за швом) реалізується до величини відношення ширини шва t_j до висоти шпонки $l_k/h_k = 1$. На опір армованих шпонкових з'єднань, крім зазначених вище факторів, впливає інтенсивність армування та відношення ширини шва до висоти шпонки. Армування аналогічно обтисненню підвищує несучу здатність, а збільшення відношення t_j/h_k її зменшує. Зафіксована нерівномірність розподілення напружень за довжиною стику, котра збільшується при зменшенні ширини шпонкового з'єднання.

Створення ефективних конструктивних рішень шпонкових з'єднань на основі результатів експериментальних досліджень і розроблення методології їх розрахунку дозволить забезпечити сумісну роботу елементів збірних і збірно-монолітних систем із залізобетону.



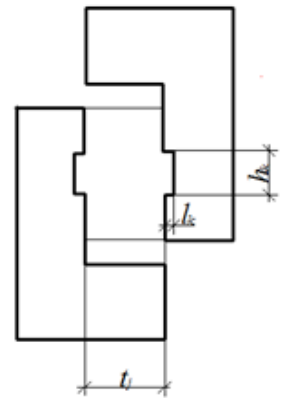
$$l_k/h_k; \sigma/f_c; \rho_{sw};$$

характер розташування арматури;
вид (клас) бетону
1, 2 і 3 серії – 69 шт.



$$\psi; \rho_{sw};$$

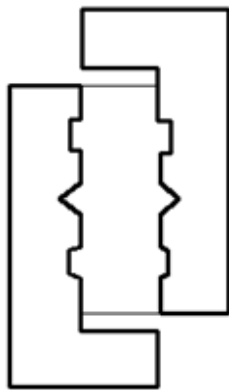
тертя на опорних поверхнях;
характер розташування
арматури;
вид (клас) бетону
4 серія – 17 шт.



$$t_j;$$

вид (клас) бетону

5 серія – 7 шт.



$$t_j; \rho_{sw}; \psi;$$

характер розташування
арматури;
вид (клас) бетону
6 серія – 19 шт.

Межі зміни факторів варіювання:

$$- l_k/h_k = 0,1-1;$$

$$- \sigma/f_c = 0-0,47;$$

$$- \psi = 0-45^0;$$

- вид бетону (важкий
 $f_c = 22,5-56,9$ МПа,

керамзитобетон $f_c = 10-23,5$ МПа,
фібробетон);

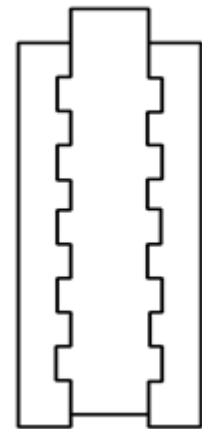
$$- \rho_{sw} = 0-3\%;$$

- арматура розміщена в один і два
рівня;

- на опорних поверхнях наявне та
відсутнє тертя;

- кількість шпонок у стику (1-8);

- ширина шва $t_j = 25-300$ мм.



$$n_k; \rho_{sw};$$

клас бетону
7 серія – 11 шт.

Рисунок 1 – Типи дослідних зразків, фактори впливу, межі їх варіювання в експерименті

Література:

1. Довженко О.О. Міцність шпонкових з'єднань бетонних і залізобетонних елементів: експериментальні дослідження: Монографія. – Полтава: ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, 2015. – 181 с.

УДК 539.3

ВПЛИВ ВІЛЬНОГО КРАЮ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ НА РОЗПОДІЛ НАПРУЖЕНЬ У ПЛОЩИНІ АДГЕЗІЙНОГО КОНТАКТУ

Долгов М.А., Тарасовська С.О.

*Інститут проблем міцності імені Г.С.Писаренка НАН України
dna@ipp.kiev.ua*

Покриття можуть руйнуватися за різними механізмами. Існують такі основні механізми: розтріскування покриттів, міжшарове руйнування

багат шарових покриттів, відшарування на межі адгезійного контакту, втрата стійкості, рух тріщини з покриття до матеріалу основи. Процеси руйнування покриттів зазвичай становлять взаємодію різних механізмів із переважним впливом одного або деяких із них. Роботоздатність покриттів насамперед залежить від їх міцності зчеплення з основою [1]. Відшарування покриття від основи починається в околі вільного краю покриття навіть без наявності початкової тріщини в площині адгезійного контакту. Під час експлуатації в елементах конструкцій з покриттями, початок відшарування покриттів в околі вільного краю зумовлений сингулярністю напружень. Тому необхідність дослідження полів напружень залежно від конфігурації вільного краю покриття є актуальним науково-практичним завданням. Існує велика кількість публікацій з аналізу концентрації напружень в околі вільного краю покриття як аналітичними, так і чисельними методами [2]. У роботі [3] було розглянуто виникнення тріщин між основою та покриттям в околі вільного краю останнього внаслідок концентрації напружень. Дослідження сингулярності полів напружень в околі вільного краю плазмових покриттів наведено в роботі [4].

Метою роботи було дослідження впливу конфігурації вільного краю покриттів на напружений стан. Для розрахунку напружень у зразку з покриттям (рис. 1) використовували графову модель пружного тіла [5, 6]. Як приклад на рис. 2 показано схеми розбиття на елементи для різних кутів θ^c вільного краю покриття, а також наведено розподіли нормальних σ_y і дотичних τ напружень залежно від величини цього кута за умови прикладання до основи навантаження розтягування, що викликає в основі напруження $\sigma_{\text{sub}} = 100$ МПа. Для розрахунків використовували модуль пружності основи $E_{\text{sub}} = 210$ ГПа і покриття $E_{\text{coat}} = 50$ ГПа. Вважали також, що коефіцієнт Пуассона основи становить $\mu_{\text{sub}} = 0,28$, а покриття – $\mu_{\text{coat}} = 0,3$. Товщина покриття становила $h = 0,5$ мм, товщина основи – $2H = 1$ мм.

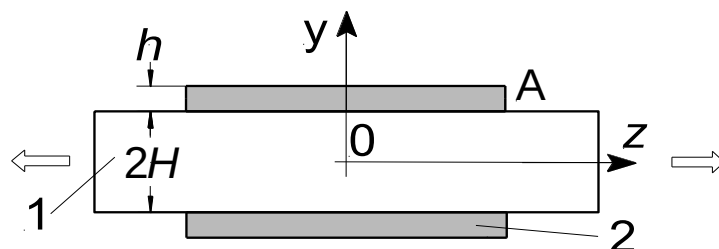


Рис. 1. Розрахункова схема зразка з покриттям (1 – основа, 2 – покриття)

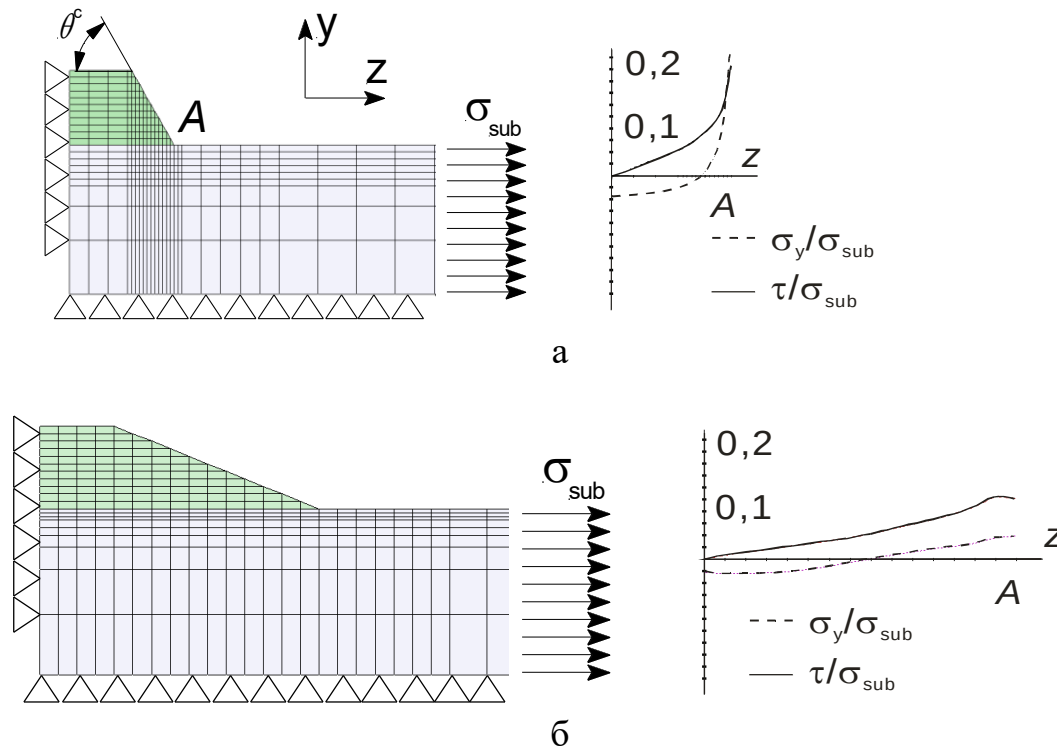


Рис. 2. Вплив конфігурації вільного краю покриття на розподіл напружень у площині адгезійного контакту: а – $\theta^c = 60^\circ$; б – $\theta^c = 30^\circ$

Аналіз результатів дозволив зробити висновки, що зменшення кута θ^c з 60 до 15° знижує рівень дотичних і нормальних напружень у площині адгезійного контакту основи й покриття в 11 та $4,8$ рази відповідно.

Таким чином показано, що зменшення кута вільного краю покриття зумовлює зниження рівня нормальних і дотичних напружень в околі цього краю. Зменшення кута вільного краю покриття може спричиняти змінювання характеру руйнування покриттів різного функціонального призначення з адгезійного відшарування на когезійне розтріскування.

Література:

1. Lyashenko B.A., Veremchuk, V.S., Dolgov, N.A., Ivanov V.M. Strength and deformation properties of compositions with plasma-sprayed coatings // Strength of materials. – 1996. – V. 28. – P. 452–454.
2. Mittelstedt C., Becker W. Interlaminar stress concentrations in layered structures, Part I: A selective literature survey on the free edge effect since 1967 // J. Composite Materials. – 2004. – V. 38, No 12. – P. 1037 – 1062.
3. Kitamura T., Shibutani T., Ueno T. Crack initiation at free edge of interface between thin films in advanced LSI // Engineering Fracture Mechanics. – 2002. – V. 69, No 12. – P. 1289 – 1299.
4. Dolgov N.A., Soroka E.B. Stress singularity in a substrate-coating system // Strength of materials. – 2004. – Vol. 36, No 6. – P. 636 – 642.
5. Кузовков Е.Г. Применение метода элементарных ячеек для численного решения задач теории упругости. Сообщение 1. Общие положения метода элементарных ячеек // Проблемы прочности. – 1982. – № 12. – С. 104 – 107.

6. Кузовков Е.Г. Применение метода элементарных ячеек для численного решения задач теории упругости. Сообщение 2. Сетевая модель упругого тела // Проблемы прочности. – 1983. – № 2. – С. 37 – 43.

УДК 620.91(477)

ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕТВОРЕННЯ, ЗБЕРЕЖЕННЯ І ТРАНСПОРТУВАННЯ У СФЕРІ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ

О.Г. Дрючко, В.М. Галай, А.В. Трет'як, А.Ю. Бурда, Є.О. Ошкодьоров
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
dog.chemistry@gmail.com

Дане повідомлення авторів спрямоване на оглядовий аналіз одержаних результатів з вивчення трендів і особливостей структури виробничих схем побудови, стратегії і розвитку систем виробництва, збереження, транспортування, перетворення різних форм енергії, енергоефективності процесів в електроенергетичних комплексах на платформі одержання за допомогою різновидів відновлювальних джерел. Кожний з наведених надзвичайно складних напрямів потребують глибокого осмислення, ретельних аналітичних оцінок, великих капітальних затрат, інноваційних конструктивних, технічних, технологічних рішень; тривалого часу перебудови, узгодження в роботі, можливості безперервного по стадійного удосконалення. Актуальність і значимість таких досліджень і зумовили мету даної роботи.

За сучасними інноваційними рішеннями ланцюг енергетичної інфраструктури з використанням «зеленого» аміаку в якості носія «зеленого» водню має вигляд зображений на приведеному нижче рисунку.

Нині, у розпал кризи, пов'язаної з кліматичними змінами, екологічно чисте паливо, таке як водень, може зіграти вирішальну роль у процесі декарбонізації. Однак через низьку питому енергію на одиницю об'єму в даний час зберігання і транспортування водню пов'язані з великими витратами.

Використання аміаку як носія водню дає надію на отримання відносно недорогого рішення для ефективних та безпечних зберігання та передачі енергії, а також забезпечення вуглецевої нейтральності. Завдяки своїй високій об'ємній концентрації водню аміак вже тривалий час виробляється у дуже великих кількостях і використовується (наприклад, при виробництві добрив), тому існує відповідна розвинена інфраструктура зберігання та транспортна інфраструктура. І одержання «зеленого» аміаку з відновлюваних джерел, безумовно, стає однією з важливих складових економіки будь-якої країни.

Унікальність аміаку полягає в тому, що молекули аміаку не містять вуглецю. Спочатку азот береться із атмосфери. І потім він повертається назад після отримання водню шляхом крекінгу. Такий процес виробництва аміаку з використанням азоту з атмосфери вирізняється високою економічністю.

Водень отримують шляхом електролізу води із застосуванням електроенергії з відновлюваних джерел, таких як вітер, сонце або вода.

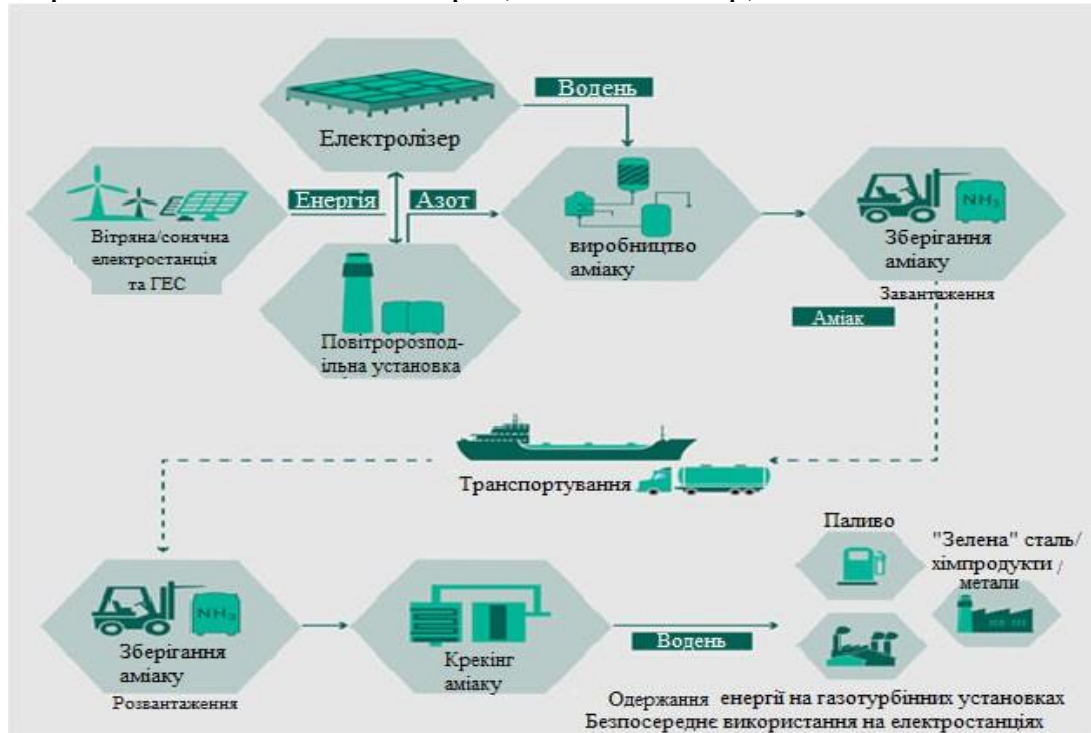


Рисунок. Схема виробництва та використання «зеленого» аміаку

На заводах з виробництва «зеленого» аміаку об'єднують вказані два етапи, реалізуючи надійний процес Габера-Боша, щоб отримати речовину, яка може використовуватися як нова форма накопичування енергії.

У процесі, так званого «крекінгу», аміак можна розкласти на азот і водень.

Основними компонентами крекінгової установки є випарник для випарювання рідкого аміаку, підігрівач для нагрівання отриманого газоподібного аміаку до 400 °C і реактор, в якому відбувається каталітична реакція крекінгу. Для отримання чистого водню з крекінг-газу, що містить суміш водню та азоту, застосовують сепаратор.

Зараз у світі просто немає великих заводів, де б вироблявся "зелений" аміак. Але потреба в ньому вже формується, і вже стоїть питання про будівництво подібних підприємств у країнах із надлишком сонячної, вітрової чи водної енергії, а в ідеалі – з комбінацією як мінімум двох цих джерел енергії, щоб зменшити перебої у виробництві та скоротити витрати. До того ж цим підприємствам краще бути ближче до ринків збуту.

Тут хороші перспективи має Україна, як країна з великими можливостями у сфері відновлюваної енергії, а також із географічною близькістю до кінцевих споживачів у Європі.

Світовий перехід до екологічно чистих джерел енергії — це ще й постійний пошук нових енергоносіїв, які можуть замінити бензин, вугілля і газ, що швидко "виходять з моди". Електрика сама по собі, звісно, швидко посилює свої позиції – досить поглянути на бурхливе зростання ринку електромобілів. Однак літієві (або будь-які інші відомі сьогодні) батареї просто не в змозі забезпечити

достатню енергію для повного переходу важких галузей промисловості на чисті та стійкі джерела енергії.

Водень був обраний експертами Єврокомісії як найпоширеніший у природі елемент; теплота згоряння водню найбільш висока, а продукт згоряння – вода, що вирішує водночас і екологічну проблему. Використовувати двигуни, що працюють на водні, можна всюди, де сьогодні використовуються двигуни внутрішнього згоряння на вуглеводневому паливі.

Але воднева енергетика має одну велику проблему – це сам водень. Хімічний елемент із найменшим атомом (і, відповідно, маленькою молекулою), він вкрай леткий, просочується навіть там, де не просочиться звичайне повітря чи природний газ. Відповідно, його складно транспортувати – металеві труби не підходять для транспортування водню через високу леткість H_2 та й втрати в насосах – величезні. Перевозити водень у зрідженому стані теж дуже складно. Порівняйте: температура зрідженого аміаку – мінус $33\text{ }^{\circ}\text{C}$, зрідженого водню – мінус $253\text{ }^{\circ}\text{C}$ (абсолютному нулю відповідає температура мінус $273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Очевидно, один із варіантів вирішення проблеми – транспортування та використання не чистого водню, а аміаку, який є сполукою азоту та водню з хімічною формулою NH_3 .

Аміак має у 9 разів більшу питому енергію, ніж літій-іонні батареї; крім того, аміак майже на 80 % енергетично щільніший (показник питомої енергії одиниці об'єму) за рідкий водень. А головне, на відміну від переважної більшості інших видів палива, його спалювання не супроводжується викидом в атмосферу вуглекислого газу.

Аміак не так легко спалахує, його легше транспортувати, і він більш економічний, ніж багато інших видів палива. Зріджений аміак можна зберігати і транспортувати при $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$, порівняно з більш складними з точки зору логістики $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$, які потрібні для зберігання водню. Нарешті, аміак належить до найважливіших продуктів хімічної промисловості, його щорічне світове виробництво перевищує 180 млн т. Тобто тут промислові технології вже давно і добре відпрацьовані. Тут немає проривних і надзвичайних технологічних рішень, тут уже давно відомі та відпрацьовані технології – просто на них тепер треба дивитися трохи під іншим кутом.

Потенціал аміаку як альтернативного чистого енергоносія ще тільки починає розкриватися. Але вже зараз ціла низка машинобудівних компаній у всьому світі створюють великі та середні установки з виробництва аміаку для промисловості, енергозабезпечення важкого обладнання, морського судноплавства. Зараз найбільш очевидні напрями застосування аміаку в енергетиці – його спалювання безпосередньо на електростанціях та двигунах різних видів транспортних засобів.

Особливу цінність мають останні практичні технічні рішення програмно-керованих аміачних адсорберів для відокремлення азоту від водню та отримання водню високої чистоти для паливних елементів різних типів методом адсорбції

при змінному тиску (PSA) та використанні пористих матеріалів сепараторів, таких як молекулярні сита або цеоліт.

УДК 621.355.9

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ЗАРЯДУ І РОЗРЯДУ ЛІТІЄВИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ

О.Г. Дрючко, Б.Р. Боряк, Р.В. Захарченко, О.І. Лактіонов, О.А. Іванов, В.О.Тітов

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
dog.chemistry@gmail.com

Нині дуже широке застосування у різних прикладних технічних сферах знаходять акумулятори на основі літію [1-3]. Переваги літієвих акумуляторів очевидні: вони мають велику питому енергетичну ємність (150-250 Вт·год. / кг проти 40-80 Вт·год. / кг у основних конкурентів - нікель-кадмієвих або нікель-металогідридних акумуляторів); витримують великі імпульсні розрядні струми - 20-40 С, мають низький саморозряд (1 % / міс. проти 20 % / міс. у нікель-кадмієвих). Серйозною перевагою літієвих акумуляторів є відсутність «ефекту пам'яті», а також високе значення електрорушійної сили (ЕРС) одиничного осередку (3,6 В проти 1,2 В у нікель-кадмієвих).

Однак є й деякі технічні проблеми, якими супроводжується експлуатація літієвих акумуляторів. Насамперед це стосується чутливості цих акумуляторів до глибокого розряду та надмірного перезаряду. Неприпустимий також перегрів або механічні пошкодження акумуляторних осередків. Невиконання цих умов іноді призводить до спалаху або вибуху акумуляторів.

У багатьох випадках джерела живлення є не поодинокі акумуляторні осередки, а набори таких осередків - багатосекційні батареї. Особливості електрохімічних процесів, що протікають в акумуляторних осередках, призводять до того, що осередки з часом починають відрізнятися один від одного за енергетичною ємністю та внутрішнім опором, що призводить до розбалансу – нерівномірного розподілу напруги по секціях. Згодом, якщо не вживати спеціальних заходів, це може призвести як мінімум до зниження ефективності використання батареї (невикористання її ємності), а в гіршому випадку до глибокого розряду або перезаряду окремих секцій, їх перегріву та виходу з ладу.

Для дотримання безпечних режимів заряду та розряду акумуляторних батарей (АКБ) необхідно обладнувати їх спеціальними електронними пристроями, що забезпечують контроль та вирівнювання напруги на окремих секціях. Це особливо актуально для високоенергоємних батарей із ємностями осередків понад 5 А·год.

Пристрої контролю та управління процесами заряду-розряду в АКБ побудовані, як правило, на базі мікроконтролерів та спеціалізованих мікросхем. Ці пристрої можуть бути вбудовані в саму АКБ, або зовнішні сервісні блоки, наприклад, в зарядні пристрої.

Типовий алгоритм заряду осередку літій-іонного акумулятора розбитий на 3 фази. Перша фаза, так званий попередній заряд, включається не завжди, а лише в

тих випадках, коли акумулятор сильно розряджений. Якщо напруга осередку нижче 2,8, то її не можна відразу заряджати номінальним струмом заряду $I_{з.ном.}$, це вкрай негативно позначиться на терміні служби акумулятора. Тому комірку заряджають спочатку малим струмом приблизно до 3,0 В, і лише потім – номінальним струмом. У другій фазі зарядний пристрій працює як джерело постійного струму. При цьому напруга акумулятора поступово зростає до 4,2 В. Акумулятор на такий момент заряджений приблизно на 70% своєї ємності. Щоб зарядити комірку до значень ємності, близьких до 100%, необхідно перейти до третьої фази: тут зарядний пристрій працює як джерело постійної напруги. На цьому етапі до комірки прикладено постійну напругу 4,2, а зарядний струм зменшується від максимуму до деякого заздалегідь заданого мінімального значення. У той момент, коли значення струму зменшується до цієї межі, заряджання акумулятора вважається закінченим і процес завершується.

Розглянутий алгоритм заряду реалізований у багатьох мікросхемах, призначених для зарядних пристроїв односекційних літієвих батарей. Наприклад контролер заряду STC4054 компанії ST Microelectronics.

Пристрої, подібні до описаного, призначені, в основному, для побудови окремих зарядних пристроїв для АКБ, які на час зарядки відключені від навантаження. Якщо ж це не так, то частина зарядного струму витікатиме в навантаження, що в першій фазі зарядки (якщо акумулятор сильно розряджений) може уповільнити процес заряджання або зовсім зробити його неможливим. Для уникнення таких проблем необхідно передбачати у схемах заряджання ключові елементи, які поділяють шляхи протікання струмів заряджання та навантаження. Така технологія використовується при побудові мікросхем контролерів багатьма фірмами.

Дещо інше призначення мають так звані захисні контролери (PCM-Protection Circuit Module або PCB-Protection Circuit Board), мініатюрні плати яких вбудовують безпосередньо в корпус акумулятора. Вони також засновані на спеціалізованих мікросхемах. Як приклад мікросхема DW01-P виробництва фірми Fortune Semiconductor (Тайвань).

Мікросхема за допомогою двох зовнішніх MOSFET-транзисторів здійснює контроль та управління в ситуаціях перерозряду (OD-Overdischarge) та перезаряду (OC-Overcharge). Якщо напруга на комірці впаде нижче 2,5, то контролер закриває транзистор FET1 (але заряд при цьому можливий через вбудований діод), а якщо воно буде вище 4,2 В, то закриється транзистор FET2 (але розряд при цьому можливий через вбудований діод цього транзистора). Крім того, контролер закриває FET1 при надмірному струмі розряду. Величина струму розряду, а також наявність зарядного пристрою визначається падінням напруги на опорному резисторі. Таким чином запобігають аварійним режимам роботи.

Мікросхеми PCM, подібні до описаної, зараз масово випускають велика кількість фірм. Причому серед них є контролери, призначені для захисту осередків багатосекційних батарей.

Виробники літєвих АКБ зазвичай комплектують батареї з близькими спеціально підібраними за параметрами осередків. Однак невеликі відмінності в параметрах окремих осередків залишаються, згодом вони збільшуються.

У багатьох захисних та зарядних контролерах повний заряд АКБ визначається за сумарною напругою всієї батареї послідовно включених осередків. Тому напруга заряду окремих осередків може змінюватися в широких межах, проте вона не може перевищувати порогового значення напруги, при якому включається захист від перезаряду (зазвичай 4,25 В). Однак у якійсь слабкій ланці-осередку з малою ємністю чи великим внутрішнім опором – напруга може бути вищою, ніж інших повністю заряджених осередків.

Висока напруга такого осередку після завершення заряду говорить про її прискорену деградацію. При розряді на навантаження такий осередок швидше за інших втрачатиме напругу. Таким чином, при заряді на слабкому осередку може спрацювати захист від перенапруги, тоді як решта осередків батареї ще не буде заряджена повністю. Це призведе до недовикористання ресурсів АКБ. Тобто дисбаланс осередків зменшує час роботи пристроїв без підзарядки та термін служби батареї.

Існують два методи балансування батарей – пасивний та активний. Пасивний метод здійснюється за рахунок підключення в потрібні моменти часу розрядних резисторів, що шунтують осередки, а активний за рахунок перетікання енергії між осередками через реактивні елементи.

Відомі та інші технічні рішення.

Висновки

- Управління процесами заряду-розряду літєвих АКБ – досить складне та відповідальне завдання.

- Вирішення зазначеного непростого технічного завдання потребує професійних високо кваліфікаційних підходів і сьогодні багато в чому полегшується завдяки наявності на ринку великої кількості різноманітних пристроїв контролю та управління процесами заряду-розряду в АКБ побудованих, як правило, на базі мікроконтролерів та спеціалізованих модулів чи мікросхем.

Література

1. Fedorets S.G., Fedorov S.I., Bozhok I.M., Mazan N.M. Розвиток Electric Power Supply Sources для Electric Cars "Granite of science"/ Scientific and popular journal (від 03.04.2023.)

2. Рогоза М.А., Бородай В.А., Нестерова Є.Ю., Кошеленко Є.В., Федоров С.І. Швидкісне обслуговування тягових акумуляторів сучасних транспортних засобів. Проблеми використання інформаційних технологій в освіті, науці та промисловості: XV11 міжнар.конф. (24 листопада 2022 р., Дніпро): зб. наук. пр/ред.кол.: А.А.Азюковський та ін.: М-во освіти та науки України, Нац. Техн. Ун-т «Дніпровська півтехніка». Дніпро: НТУ «ДП», 2022, № 7.С.57-58.

3. Сліпченко М.І., Письменецький В.А., Гуртовий М.Ю. Дослідження режимів роботи АКБ та суперконденсатора у системі енергозабезпечення електромобіля. Східно-Європейський журнал передових технологій. 2012, 4/8 (5), с. 31-35.

УДК 622.7**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБЛЕННЯ СПОДУМЕНОВОГО
КОНЦЕНТРАТУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА
ЛІ-ІОННИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ НАКОПИЧУВАЧІВ НА РОДОВИЩАХ
УКРАЇНИ**

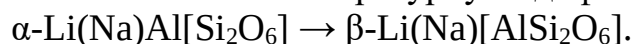
О.Г. Дрючко, В.В. Соловйов, Н.В. Бунякіна, Д.Ю. Гончар, Я.С. Пашенко,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
dog.chemistry@gmail.com

Запаси літію в Україні недостатньо вивчені і потребують дорозвідки. Для геологічного вивчення, видобутку сировини та подальшої переробки кінцевого матеріалу необхідні мільйони інвестиції та сучасні технології. Це обумовлено геологічною особливістю покладів. В Україні літій можна видобувати тільки шахтним способом. Для цього потрібно будувати шахти і збагачувати руду до товарної продукції (сподуменового або петалітового концентрату), враховуючи ще і її поліметалічний характер.

У зв'язку з низьким вмістом літію в мінералах сучасні методи переробки літієвої сировини гідрометалургійні. У гідрометалургійній переробці існує два основні технологічні етапи:

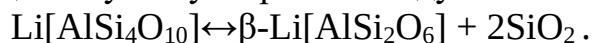
- 1) розкладання сировини, в результаті якого літій переводиться у водорозчинну або летючу форму;
- 2) концентрування літію хімічними методами та відокремлення від супутніх домішок.

Визначальною стадією технологічної схеми є розкладання концентрату. У кислотах природні мінерали не розчиняються. При нагріванні сподумен монотропно перетворюється на високотемпературну модифікацію:



Перехід супроводжується збільшенням питомого об'єму мінералу на 24% і зменшенням густини до 2,4 г/см³. Внаслідок виникнення термічних напружень мінерал розсипається в порошок. Залежно від складу перехід природного α -сподумена у високотемпературну β -модифікацію відбувається при 950-1150 °С.

У високотемпературній модифікації – алюмосилікаті літію з тетрагональною кристалічною ґраткою в кожному третьому кремній-кисневому тетраедрі кремній заміщений атомами алюмінію. Виникають зв'язки Si - O - Al, які менш міцні, ніж зв'язки Si - O - Si та досить легко руйнується кислотами. Поліморфізм сподумена (так звана декрипітація) – одна з найважливіших властивостей мінералу, яка широко використовуються в практиці збагачення сподуменових руд. Процес розпаду петаліту на кварц і β -сподумен оборотній, при 600 – 700°С він зміщений у бік утворення сподумена:



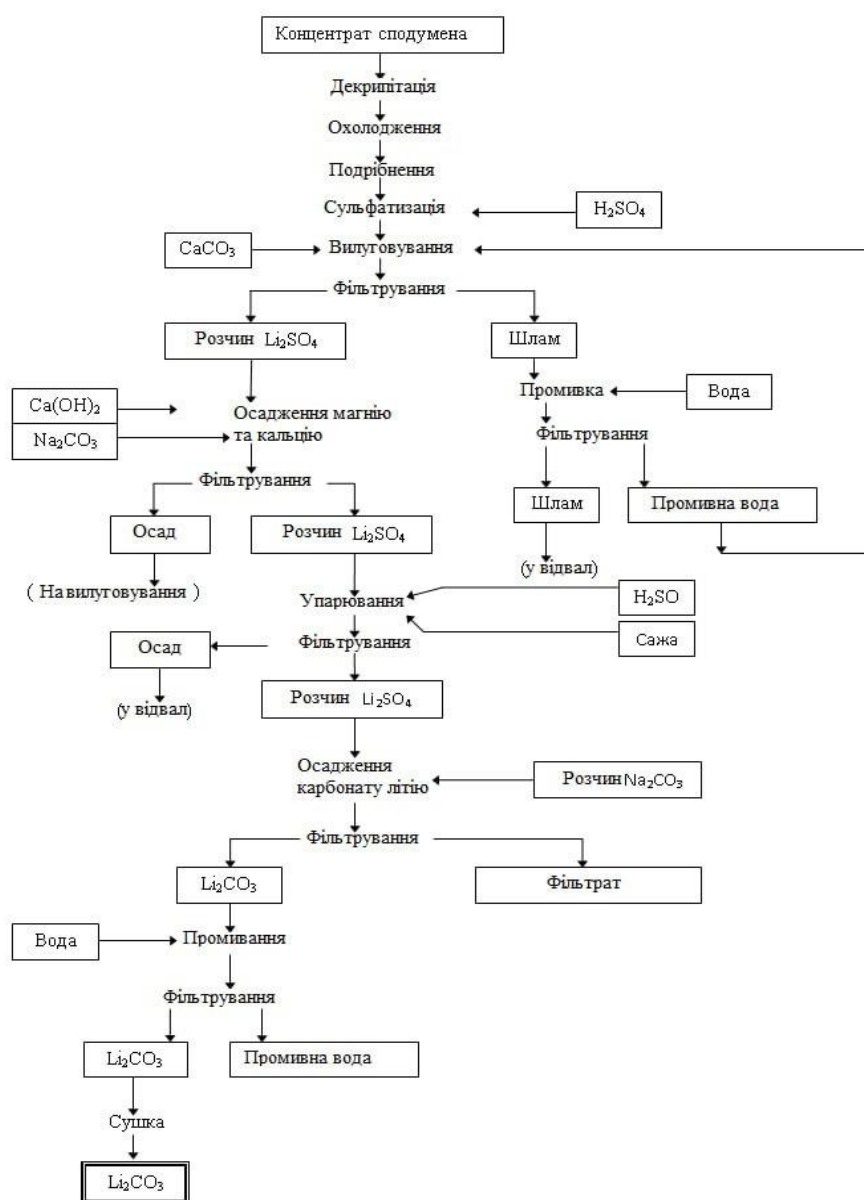


Рис. 1. Технологічна схема переробки сподумену сірчано-кислотним методом

Вихідною сировиною є концентрат сподумену, що містить 3-4 % Li_2O . Перед сульфатизацією концентрат випалюють у трубчастій печі. При 1100°C за 10-20 хв. ступінь $\alpha \rightarrow \beta$ переходу сподумену – 99-100 %. Після відпалу β -сподумен, що утворився, охолоджують до $90-120^\circ\text{C}$ і подрібнюють до 0,074 мм. Подрібнений спек змішують з 93 % сірчаної кислотою, взятої з 35-40 % надлишком по відношенню до теоретичної кількості. Температура сульфатизації – 250°C . Потім реакційну масу вилуговують водою в реакторі при безперервному перемішуванні, там же проводиться нейтралізація надлишку сірчаної кислоти карбонатом кальцію до рН 6-6,5. Нейтралізована маса надходить на фільтр, на якому нерозчинний залишок промивають водою, а промивні води використовують для вилуговування нової порції спеку. Потім

залишок виводять із процесу як відвальний продукт, втрати літію з ним не перевищують 1%.

Розчин після вилуговування містить близько 100 г/л сульфату літію та домішки Mg, Ca, Al, Fe, які до виділення літію мають бути видалені. Спочатку розчин очищають від магнію, який зазвичай супроводжує літію у руді. Для виділення магнію у вигляді гідроксиду розчин нейтралізують вапном до рН 12-14. Потім осаджують кальцій у вигляді CaCO_3 при обробці розчину кальцинованою содою. Після видалення осадів $\text{Mg}(\text{OH})_2$ та CaCO_3 фільтруванням розчин залишається забрудненим алюмінієм (із рудної сировини) та залізом (внаслідок корозії сталевих трубопроводів). У зв'язку з цим при подальшому випаровуванні у випарний апарат подається сірчана кислота до рН, необхідного для осадження гідроксидів заліза та алюмінію. Упарювання розчину проводять до вмісту сульфату літію 200 г/л.

Після упарювання у розчин додають газову сажу для знебарвлення розчину, яка видаляється разом з осадом гідроксидів. Розчин перекачують в реактор, в якому осаджується карбонат літію насиченим розчином кальцинованої соди при 90 °C. Li_2CO_3 осаджується у вигляді дрібних білих кристалів, що добре фільтруються. Після відділення маткового розчину кристали Li_2CO_3 промивають деіонізованою водою; два промивання дозволяють отримувати 96-97% карбонат літію. Для отримання сухого технічного продукту вологий карбонат піддається вакуумному сушінню (70 – 85 кПа).

ВИСНОВКИ

- Масове використання літію у виробництві літій-іонних акумуляторів [1], випуску сплавів, кольоровій та чорній металургії, ядерній промисловості зробило його стратегічним матеріалом у сучасному індустріальному суспільстві. Його споживання набуває вибухове зростання. Наявність власних родовищ літію та вітчизняних технологій його вилучення з руди та рідких середовищ є життєво необхідним для України та першочерговим завданням у процесі імпортозаміщення критично важливих матеріалів та технологій.

- Запропонована сірчано-кислотна схема переробки β -сподумену, має ряд переваг:

- скорочення енергоємних операцій (стадії декрипітації та сульфатизації завершуються за 10 – 20 хв.);

- використання у процесі нелетючої сірчаної кислоти;

- при переробці 3-4 %-них по Li_2O концентратів вилучення літію складає 85-90 %;

- вихід літію в карбонат із руди – 50-55 %.

Література

1. High-Energy Lithium-Ion Batteries: Recent Progress and a Promising Future in Applications / Jingjing Xu, Xingyun Cai, Songming Cai, Yaxin Shao, Chao Hu, Shirong Lu, and Shujiang Ding // *Energy Environ. Mater.* 2023, 6, e12450 DOI: 10.1002/eem2.12450

УДК 541.123:546.175:546.65

**ІОННО-ОБМІННІ ПЕРЕТВОРЕННЯ У СИСТЕМАХ НІТРАТНИХ
ПРЕКУРСОРІВ ЛАНТАНОЇДІВ І ЛУЖНИХ МЕТАЛІВ ПРИ ФОРМУВАННІ
ФОТОКАТАЛІТИЧНО-АКТИВНИХ НАНОШАРУВАТИХ
ПЕРОВСКИТОПОДІБНИХ ФАЗ**

**О.Г. Дрючко, Н.В. Бунякіна, О.В. Шефер, Н.К. Бороздін, С.С. Удовик,
Т.Ю. Мірошніченко**

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
dog.chemistry@gmail.com

У повідомленні продовжується обговорення й аналіз результатів дослідження особливостей спільної поведінки структурних компонентів у системах прекурсорів нітратів лантаноїдів і лужних металів на підготовчих стадіях у ході формування РЗЕ-вмісних оксидів зі структурою перовскіта, граната з використанням методів «м'якої хімії» і тепловою активацією.

Одним із найбільш перспективних класів складних оксидних матеріалів рідкісноземельних елементів і титану є наноструктуровані шаруваті перовскітоподібні сполуки (фази Раддлсдена-Поппера, Діона-Якобсона) і тверді розчини на їхній основі з товщиною одного шару приблизно 0,5 нм.

Нові відомості про кристалічну анатазну модифікацію TiO_2 щодо її реакційну здатність й особливості перетворень шаруватих перовскітоподібних оксидів, стабілізацію фотокаталітичної і сенсорної активності ініціювали продовження нашого дослідження за цією тематикою. І сьогодні з'ясовуються способи управління технічними параметрами цільових продуктів через вибір складу, умов синтезу та способів оброблення.

Нині завдяки технологічним прийомам реакцій «м'якої хімії» з'явилася можливість створення речовин із різноманітними структурними особливостями, отримання метастабільних сполук шляхом послідовності низькотемпературних топохімічних синтезів. Особливий інтерес у цьому відношенні представляють гібридні методи синтезу, що недавно з'явилися і які поєднують переваги кожного із застосованих методів (елементи піролізного і гідролізного методів синтезу, метод Печіні, горіння рідких нітратних прекурсорів [1], золь-гель метод) та використовують рідкі нітратні попередники елементів різної електронної структури.

Для формування цільових фаз використовують іонний обмін, інтеркаляцію і деінтеркаляцію, процеси заміщення й конденсації, процеси розщеплення і взаємні перетворення однієї структури на іншу (перехід із фаз Раддлсдена-Поппера у фази Діона-Якобсона; перехід у межах одного типу фаз зі збільшенням або зменшенням числа шарів).

Отримані авторами емпіричні дані про лужні координаційні нітрати лантаноїдів щодо умов їх утворення й існування, про особливості і закономірності атомно-кристалічної будови, властивості, характер і стадійність теплових перетворень відіграють важливу роль в оптимізації розробок технологій виготовлення нових багатофункціональних РЗЕ-вмісних матеріалів. Вони

сприяють з'ясуванню взаємозв'язку між способом приготування, варіативністю методу активації систем, методологією виготовлення і фазовим складом, параметрами решіток, величиною питомої поверхні, морфологією складових частинок, каталітичною активністю зразків в фотоіндукованих реакціях розкладання води для цілей отримання водню (як альтернативного виду палива), розкладання токсичних органічних речовин, неповного окиснення вуглеводів; при отриманні інших перовскитоподібних фаз шляхом реакцій іонного обміну, що може суттєво спростувати процедури синтезу цільових продуктів.

Для ефективного управління властивостями одержуваних продуктів необхідне глибоке розуміння фізико-хімічних процесів, явищ, що відбуваються у ході їх формування. Їх комплексне дослідження із застосуванням сучасних фізико-хімічних методів дозволяє удосконалювати наші знання про характерні особливості швидко протікаючих процесів, стадії еволюції структури і мікроструктури технологічних об'єктів.

Отримані власні [2 – 6] і літературні фізико-хімічні, термохімічні та структурні відомості, а також результати їх інтерпретації є важливим етапом розвитку експериментальної і теоретичної наукової бази даних про шаруваті сполуки і процеси з їх участю; їх унікальні властивості, що визначаються двовимірним характером побудови міжшарового простору, спотворенням структури титан-кисневих октаедрів перовскітового шару і високою рухливістю катіонів лужних металів.

Література:

1. Solution Combustion Synthesis of Nanoscale Materials / Arvind Varma, Alexander S. Mukasyan, Alexander S. Rogachev and Khachatur V. Manukyan // American Chemical Society. Chem. Rev. – 2016. – Vol. 116. – P. 14493-14586.
2. Дрючко О.Г. Фізико-хімічне охарактеризування координаційних нітратів РЗЕ і лужних металів – прекурсорів оксидних поліфункціональних матеріалів / О. Г. Дрючко, Д. О. Стороженко, Н. В. Бунякіна та ін. // Вісник НТУ «ХПІ». – 2018. – № 39 (1315). – С. 3–13. <https://doi.org/10.20998/2079-0821.2018.39.01>
3. Peculiarities of Transformations in Systems of Coordination of Nitrate Precursors of REE and Alkali Metals During Formation of Polyfunctional Layered Oxide Materials / Dryuchko, O., Yuan, Y., Sun, L., Kytaihora, K. // Lecture Notes in Civil Engineering this link is disabled, 2022, vol. 181, pp. 73–94. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85043-2_8
4. О.Г. Дрючко, О.В. Шефер, В.М. Галай, Б.Р. Боряк, Р.В. Захарченко, Д.П. Плешкань Модифікування характеристик фотокаталітично-активних функціональних вузлів адаптивних систем очищення повітря з використанням координаційних нітратів РЗЕ та лужних металів // Системи управління, навігації та зв'язку. - 2022. - № 3. - С. 22-32. - ISSN 2073-7394. <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2022.3.022>
5. Dryuchko Oleksandr, Bunyakina Natalia, Shefer Oleksandr, Laktionov Oleksandr, Halai Vasyly, Pleshkan Daniil. Formation of polyfunctional photocatalytically active layered oxide materials using coordination nitrates REE and alkali metal as precursors. Academic journal. Industrial Machine Building, Civil Engineering. – 2 (57) 2021. – P. 137-148. <https://doi.org/10.26906/znp.2021.57.2597>
6. О. Г. Дрючко, В. В. Соловйов, О. В. Шефер, Н. В. Бунякіна, М. К. Бороздін, В. М. Галай, О. М. Кульчій. Перетворення в РЗЕ- і літій-вмісних системах нітратних прекурсорів у підготовчих процесах формування оксидних поліфункціональних матеріалів // Control, Navigation and Communication Systems. – 2023. – No. 1. – P. 60-65. <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2023.1.060>

УДК 55.550.8**ФОРМУВАННЯ ГАЗОГІДРАТНИХ ПОКЛАДІВ****Єльченко-Лобовська А.С.***геолог НАК “НАДРА УКРАЇНИ” ДП “Укрнаукагеоцентр”**bonua.bobonua88@gmail.com***Щербак А.А.***Національний університет “Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка”*

Виснаження традиційних покладів газу призвело до збільшення уваги до нетрадиційних джерел вуглеводнів, одним з яких є гідрати природних газів. Газогідрати – тверді сполуки водню та газу, які існують при певних термобаричних умовах. У структурному відношенні газогідрати є клатратами, або сполуками включеннями – сполуки, в яких молекули гостей (газ) знаходяться в порожнинах іншої молекули (води) або просторового каркаса речовини-господаря. Рідкісною властивістю гідрату метану є те, що один об’єм води при переході в гідратний стан з’єднує водневими зв’язками 207 об’ємів метану. При цьому його питомий об’єм збільшується на 26% (при замерзанні води її питомий об’єм зростає на 9%).[2] Таким чином з одного кубічного метра гідрату метану при нормальному атмосферному тиску можна отримати 164м³ природного газу. 98% покладів газових гідратів знаходяться в акваторії Світового океану. Приблизні ресурси газу в гідратах складають 250 трлн.м³, тоді як ресурси традиційного газу значно менші 187,1 трлн. м³. [1]

Газогідратні поклади залягають у вигляді самостійних гідратних пластів, лінз, жил, вузлів від декількох сантиметрів до потужних пластів, які можуть сягати до 400 м. Також гідрати заповнюють наявні пустоти, тріщини і можуть руйнувати структуру породи для збільшення своїх розмірів.[1]

Зоною утворення газогідратів є породи, в яких тиск і температура відповідають термодинамічним умовам стабільного існування гідрата газу. Зона стабільності морських газових гідратів лежить в інтервалі глибин 500 -1500 м (в арктичній зоні – починаючи з 200 м) від поверхні води.[1]

Існує два типи газогідратних покладів первинні і вторинні. Первинні поклади формуються з розчинених у воді газів, що знаходяться в придонних відкладах, які характеризуються високою пористістю, низькою температурою і малою міцністю порід. Поклад може бути літологічно не екранований, так як утворений в порах гідрат, слугує непроникною покривкою, під якою йде накопичення газу.[2]

Вторинні поклади приурочені здебільшого до материків. Їх формування відбувається за рахунок скупчення вільного газу під непроникними літологічними покривками при пониженні температур порід нижче рівноважного для певного газу.[2]

Найбільш перспективними зонами гідратонакопичення слугують глибоководні райони океану: шельф, континентальний схил, глибоководний жолоб, так як там відбувається накопичення органічної речовини і осадових порід. Зона океанічного ложа бідна на органічну речовину та має високі геотермічні градієнти, тому вона вважається не самою перспективною.

На акваторіальні газогідрати не впливає зміна температури на поверхні Землі. Але під час крупних зледенінь рівень Світового океану падав, що призводило до зниження гідростатичного тиску і розкладання гідратів в придонних відкладах(осадах). Оскільки ці осади слабо зцементовані і високопроникні, газ з легкістю вивільнявся і поступав в придонні води.

Китай, США, Японія, Південна Корея, Індія, Канада, Німеччина займаються розвідкою і освоєнням морських газогідратів. У 2012 році США отримали постійний приток природного газу із континентального родовища у зоні вічної мерзлоти на північному схилі Аляски. У 2013 році Японія провела, пробний видобуток проведений на півдні японського острова Хонсю на глибині 1,3 км Тихого океану. У 2017 році Китай провів перше випробування видобутку природних газових гідратів у Південно-Китайському морі з глинисто-мулистих резервуарів. З жовтня 2019 року по квітень 2020 року було проведене друге випробування видобутку газогідратів з глибини 1225 у районі Шеньху Південно-Китайське море. За рахунок буріння горизонтальних свердловин стимуляції колектора та точного зниження тиску протягом місяця було отримано 861 тис. м³ газу. [3]

В майбутньому газові гідрати, можуть стати новим джерелом газу завдяки значним ресурсам, не глибокому заляганню та значній концентрації газу в них.

Література:

1. Sloan E.D. A clathrate hydrates of natural gases. – 3rd ed. / E.D. Sloan, C.A. Koh. – CRC Press Taylor&Francis Group LLC, 2008. – 758 с.
2. Makogon Y. F. Hydrates of Hydrocarbons / Y.F. Makogon. – PennWell Books: Tulsa. – 1997. – 504 p.
3. China geology. Volume 3, Issue 2. June 2020. 197-356p.

УДК 351.865

ПРОТОКОЛ СПІЛЬНИХ ДІЙ СУБ'ЄКТІВ КІБЕРБЕЗПЕКИ ЩОДО РЕАГУВАННЯ НА КІБЕРІНЦИДЕНТИ ТА ЛІКВІДАЦІЇ ЇХ НАСЛІДКІВ

Живило Є.О.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
zhivilka@i.ua

Актуальність. Сьогодні в Україні посилюється тенденція зі створення кібервійськ до завдань яких належить не лише забезпечення захисту критичної інформаційної інфраструктури держави від кібератак, а й проведення превентивних наступальних кібердій (проведення кібероперацій) у кіберпросторі (далі – КП), порушення сталого функціонування критично важливих об'єктів інфраструктури противника шляхом руйнування електронно-комунікаційних систем, які управляють такими об'єктами.

Зростає інтенсивність міждержавного протиборства і розвідувально-підривної діяльності у КП. Прогнозується розширення кола держав, які намагаються сформувані власну кіберрозвідку та мають серйозні наміри щодо

оволодіння сучасними технологіями розвідувальної діяльності у КП, посилюється державний контроль за національними сегментами мережі Інтернет.

Проаналізувавши поточну ситуацію щодо розподілу повноважень та функцій відповідальності суб'єктів забезпечення кібербезпеки (далі – КБ) критичної інформаційної інфраструктури, можна стверджувати, що перелік суб'єктів та об'єктів критичної інформаційної інфраструктури не був чітко визначений у мирний час, що призвело до неузгодженості у спільних діях цих суб'єктів з кіберзахисту (далі – КЗ) відповідних об'єктів в умовах воєнного стану.

Мета. В даній роботі запропоновано перелік обов'язкових дій суб'єктів забезпечення КБ під час реагування на кіберінциденти (далі – КІ) та усунення їх наслідків, проведення превентивних наступальних дій (операцій) у КП з врахуванням дефініцій та визначень які встановлені спільними міжвідомчими наказами основних суб'єктів національної системи КБ.

Методика та організація дослідження. Внаслідок повномасштабної збройної агресії росії проти України функціонування національної системи КБ під час дії правового режиму воєнного стану було частково нівельовано.

Тому з метою визначення правових та організаційних основ забезпечення національних інтересів України у КП пропонується внести зміни до законів України:

- “Про Національний банк України” де визначався порядок функціонування, вимоги та заходи із забезпечення КЗ та інформаційної безпеки у банківській системі України;

- “Про оборону України” щодо здійснення заходів з кібероборони (активного КЗ) для захисту суверенітету держави та забезпечення її обороноздатності, запобігання збройному конфлікту та відсічі збройній агресії.

- “Про Державну службу спеціального зв'язку та захисту інформації України” щодо захисту у КП державних інформаційних ресурсів та інформації, координації діяльності суб'єктів забезпечення КБ щодо КЗ [1], впровадження організаційно-технічної моделі КЗ, координація, організація та проведення аудиту захищеності комунікаційних і технологічних систем об'єктів критичної інфраструктури на вразливість.

Зважаючи на ситуацію яка склалась, Апаратом РНБО України було прийнято рішення, щодо виконання ряду заходів які дозволять запобігти (унеможливлять) в майбутньому ймовірним КІ [2], а саме:

1. Розробка та впровадження Протоколу спільних дій суб'єктів забезпечення КБ [3].

2. Запровадження механізмів додаткового стимулювання персоналу який приймає безпосередню участь в організації та реалізації заходів щодо протидії кіберзагрозам.

3. Активізація співпраці із закордонними партнерами щодо протидії кібератакам на критичну інформаційну інфраструктуру.

Результати дослідження. Враховуючи те, що з введенням правового режиму воєнного стану певні суб'єкти змінюють своє місцезнаходження, переміщують інформаційні активи та обладнання на нові місця дислокації з використанням хмарних сервісів, зазначене доволі сильно ускладнює процес узгодження та координації дій щодо реагування на КІ.

З метою узгодження та впровадження протилежностей які виникли необхідно:

1. Уточнити склад суб'єктів забезпечення КБ.
2. Розробити та впровадити дифініційну складову, типи (таксономію).
3. Встановити етапи реагування на КІ.
4. Впровадити додаткові заходи КЗ, в залежності від рівня критичності КІ.
5. Забезпечити виконання заходів за кожний етап реагування на КІ.

Висновки. Отже за результатами проведеної роботи були досліджені передумови і особливості формування законодавства України сфери КБ, визначені проблеми та перспективи його подальшого розвитку з точки зору оцінки наявних небезпек та загроз. Визначені напрями адаптації чинного законодавства про КБ до стандартів ЄС у межах реалізації положень Угоди про асоціацію між Україною та ЄС та представлено рекомендації, щодо попередження, виявлення та порядку реагування на загрози національному сегменту КП.

Література.

1. Про затвердження Порядку проведення огляду стану кіберзахисту критичної інформаційної інфраструктури, державних інформаційних ресурсів та інформації, вимога щодо захисту якої встановлена законом: Постанова Кабінету міністрів України від 11 листопада 2020 р. № 1176. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1176-2020-%D0%BF#Text>.
2. Про затвердження плану заходів на 2017 рік з реалізації Стратегії кібербезпеки України: Розпорядження Кабінету міністрів України від 10 березня 2017 р. № 155-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/155-2017-%D1%80#Text>.
3. Порядок взаємодії суб'єктів забезпечення кібербезпеки під час реагування на кіберінциденти/кібератаки одноголосно затверджено на засіданні НКЦК, 28 вер. 2022 р. URL: <https://www.rnbo.gov.ua/ua/Diialnist/5765.html>.

УДК 624:042

ОГЛЯД ОПОРНИХ ВУЗЛІВ КОНСОЛЬНИХ ТРУБОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Закомірний Д.В.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
dvz-@ukr.net

Мета – дослідження роботи та оптимізація розмірів і видів опорних вузлів консольних трубобетонних конструкцій в залежності від виду використання вузлів та навантаження на вузли з метою найбільш раціонального використання будівельних матеріалів та робочої сили із збереженням надійності опорного вузла на протязі всього нормативного терміну експлуатації конструкції.

Вузли обпирання консольних конструкцій служать для правильної передачі зусиль та моментів від металевої конструкції стійки до фундаменту споруди. Особливістю консольних вузлів – є великий крутний момент, що діє на вузли, та відносно не велике вертикальне навантаження.

В консольних конструкціях сполучення колони з фундаментом прийнято виконувати жорстким – тобто забезпечення сполучення бази колони з фундаментом без повороту колони по відношенню до фундаменту. Колона кріпиться до фундаменту через опорну плиту за допомогою анкерних болтів.

Розміри опорної плити в плані залежать від конструктивних розрахункових навантажень, вимог по розміщенню на плиті перерізу колони, траверс та ребер жорсткості.

Було вивчено існуючий стан консольних конструкцій у м. Полтава. Розповсюджені види консольних вузлів обпирання зображено на рис 1.

Вузли з'єднання колони з фундаментом можна умовно поділити на два види: з'єднання колони з фундаментом за допомогою анкерних болтів та з'єднання колони з фундаментом за допомогою зварювання.



Рис.1. Розповсюджені види консольних вузлів обпирання.

Огляд показав, що вузли обпирання різноманітні, виконані з використанням різних елементів при схожих розрахункових навантаженнях. Рекламні конструкції виконані як з однією стійкою так і з двома, з різними по розмірам опорними плитами, траверсами і різною кількістю анкерних болтів.

Для розрахунку вузла обпирання з початку необхідно правильно визначити навантаження та крутний момент, що діють на вузол, з урахуванням вітрових навантажень. Креслення опорного вузла зображено на рис. 2.

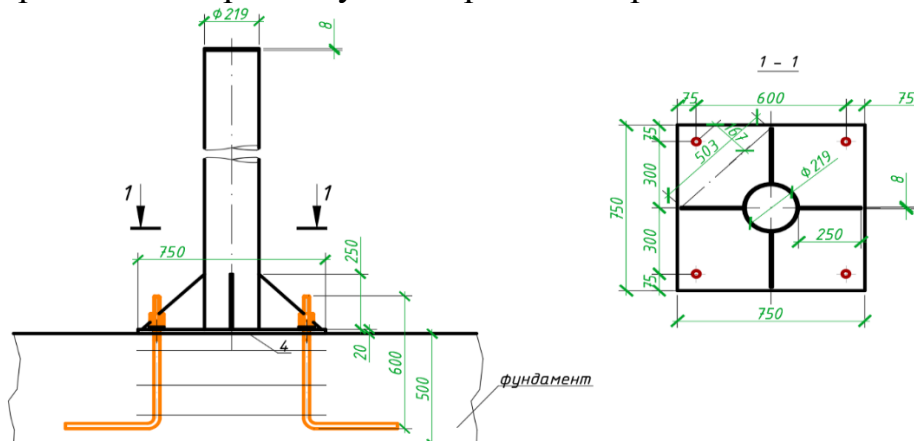


Рис. 2. Креслення опорного вузла.

Розміри плити в плані залежать від конструктивних вимог по розміщенню на плиті перерізу колони, траверс та ребер жорсткості. Товщину плити визначають за умови її роботи на згин на ділянках між траверсами. Завершують розрахунки бази обчисленням катетів швів, які з'єднують стержень колони, траверси та опорну плиту.

Діаметр анкерних болтів приймається за розрахунком у межах від 24 до 42 мм в залежності від розрахункових зусиль у анкерному болті [1]. Жорсткі бази колон повинні мати не менше ніж чотири анкерні болти, що виключає поворот колони на опорі після затяжки болтів. Розрахунковий опір анкерних болтів на розтяг приймається по табл. Дб, додатку Д, ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції» [2].

Рекламні конструкції, що не витримали навантаження зображено на рис. 3.

В більшості досліджених випадків руйнування - не витримувє навантаження саме вузол обпирання консольної конструкції. Вузли обпирання просто зминаються, або стійка із сталеві труби ламається не витримавши навантаження, або анкерні болти не витримують розрахункового навантаження.



Рис. 3. Рекламні конструкції що не витримали навантаження.

Зважаючи на велику кількість вже існуючих рекламних конструкцій та постійне встановлення нових конструкцій - дана тема є актуальною, бо випадки, коли вузли обпирання не витримують розрахункових навантажень зовсім не поодинокі.

Література:

1. Романюк В.В., к.т.н., доцент; Супрунюк В.В., к.т.н., доцент; (2018). Вузлова жорсткість болтових з'єднань елементів металевих конструкцій, Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, с.172-179.
2. ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування» - К.: Мінрегіонбуд України, 2014.-199с.

УДК 621.3**DEVELOPMENT OF THE ENERGY SUPPLY SYSTEM FOR A MULTI-STORY RESIDENTIAL BUILDING****Ruslan Zakharchenko***National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»**ruslan.zahar4enko@gmail.com*

In Ukraine, a large-scale housing construction program continues, even during times of conflict. Distribution networks supply electricity to residential buildings, public institutions, and industrial enterprises. The majority of the electricity generated in the country is transmitted through urban and rural distribution networks.

As electricity consumption grows, so do the requirements for the reliability of electrical networks and the quality of power supply. This increase in consumption is associated with the widespread use of electricity in all aspects of human life. Modern residential buildings are equipped with a large amount of electrical equipment, requiring a new approach—accurate calculation, rational expenditure planning, and the use of modern protection and automation systems.

With the development of the electricity market, there is a need to enhance electricity consumption management. One way to address this is through precise control and monitoring of electricity, contributing to overall energy conservation. Technological support for the electricity market includes systems, devices, and algorithms for controlling and managing energy consumption parameters. The foundation of this support is automated systems for monitoring and accounting of electricity consumption.

The issue of electricity supply and ensuring the quality and reliability of power supply in residential buildings remains relevant. The research aims to build a rational power supply system for a multi-story residential building that ensures the necessary level of power supply reliability for consumers and takes into account the economic interests of electricity suppliers and consumers.

The following tasks are set within the research:

Conduct calculations of electrical loads and justify the choice of power transformer.

Choose the power supply scheme.

Determine the cross-sections and types of cables for 0.4 kV cable lines and the cross-section of cables for lighting.

Conduct short-circuit current calculations.

Select and verify switching and protective devices for power and distribution networks.

Address the issue of increasing the efficiency of energy consumption management.

The development of the power supply system is complicated by a large number of regulations and requirements, the need for accurate calculations of electrical loads, and the application of rational approaches to energy use. Electrical consumers in multi-story residential buildings fall into the first or second category of power supply

reliability (according to norms [1]) and require connection from two independent sources.

The object of the research is the placement of all elements of the electrical network on the object, as well as the relevant regulatory requirements to be followed during the design of the power supply for a multi-story residential building.

During the design of the power supply system, the key is the selection of the optimal location of the power source for electricity consumers. The most advantageous location of the power source (main low-voltage substation, central substation, etc.) is the point where the center of electrical loads is concentrated [2].

If the power source is located in the center of electrical loads, the costs for the power supply system reach a minimum value, as the loads are symmetrically distributed around the center. Proper construction of the electrical power supply scheme, careful selection of the necessary equipment, accurate calculations of electrical loads and conductor cross-sections, and the installation of protection at all levels of the power supply network will ensure ease of operation, as well as a high level of security for the object.

References:

1. ДБН В.2.5-23:2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення
2. СОУ-Н ЕЕ.20.179:2008 Розрахунок електричних і магнітних полів ліній електропередавання

УДК 621.3

INVESTIGATION OF TRANSIENT PROCESSES IN THE SYSTEM «INVERTER – ASYNCHRONOUS MOTOR» OF THE ELECTRIC DRIVE OF A PUMP INSTALLATION

Ruslan Zakharchenko

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

ruslan.zahar4enko@gmail.com

In the world, active research is being conducted on the development of multilevel voltage inverters, including three-level ones. The scheme with limiting diodes (or the fixed neutral point scheme) is the most suitable for such converters as it requires fewer capacitive elements and only one DC power source. However, this scheme poses a challenge in controlling the voltage on the input capacitors. Many pulse width modulation (PWM) algorithms proposed in various sources do not address this issue. Some do not investigate the converter's operation under loads with electric motors, which is most commonly used, or focus solely on studying the output voltage spectrum.

Research on the operation of a three-level inverter is highly relevant. Despite the complexity of control due to the large number of semiconductor switches and high voltages, they demonstrate high-quality output voltage. The main advantage of such converters lies in distributing the voltage among the switches, allowing the use of switches with lower voltage but capable of operating at higher switching frequencies, instead of selecting one switch for high voltage.

The research aims to develop a space-vector PWM algorithm, model a three-level voltage inverter using this algorithm, and investigate the inverter's operation under active-inductive load and loads with short-circuited rotor asynchronous motors.

The main research tasks include:

Overview of multilevel voltage inverter topologies and PWM algorithms for their control, as well as justification for choosing a scheme with limiting diodes.

Development of a space-vector PWM algorithm with voltage control on the input capacitors of a three-level inverter.

Investigation of the mathematical model of the converter under active-inductive load and loads with asynchronous motor.

To address these tasks, the following research methods are necessary: analysis of technical literature, especially foreign literature, and the use of MATLAB software packages.

The conducted mathematical modeling has shown that the use of the proposed Space Vector Pulse Width Modulation algorithm allows maintaining the voltage on the capacitors at approximately half the inverter supply voltage level. The results of this study include developed mathematical models of a three-level voltage inverter operating under active-inductive load and a system consisting of a 'three-level inverter – asynchronous motor' with a vector control system.

References:

1. Kalpesh H. Bhalodi, P. Agarwal. Space Vector Modulation with DC-Link Voltage Balancing Control for Three-Level Inverters. ACEEE International Journal on Communication, Vol 1, No. 1, Jan 2010, 14-18 p.
2. Jang-Hwan Kim, Seung-Ki Sul, Prasad N. Enjeti. A Carrier-Based PWM Method with Optimal Switching Sequence for a Multi-level Four-leg VSI. IAS 2005, 99-105 p.
3. Josep Pou. Modulation and Control of Three-phase PWM Multilevel Converters. Technical University of Catalonia, 2004, 205 p.

УДК 622.831.322:532.538

ДО ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОДИНАМІЧНОЇ КАВІТАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

Зберовський В.В., Мухачев А.П.,

Інститут геотехнічної механіки ім. Н.С. Полякова НАН України
igtmdep16@gmail.com

Жулай Ю.А.,

Інститут транспортних систем и технологий НАН України

Актуальність. Підвищення ефективності технологічних процесів при видобутку й переробки рідких, газоподібних та твердих вуглеводнів пов'язана з використанням енергозберігаючих технологій при їх інтенсифікації. До основних проблем відносяться: зниження дебіту свердловин з видобутку рідких та газоподібних корисних копалин; переробка відходів нафтопереробної

промисловості; концентрація нафтошламів тяжких вуглеводнів та відсутність ефективних технологій їх перероблення.

Одним зі шляхів вирішення вищезазначених проблем є використання кавітаційних пристроїв та способів гідроімпульсної дії. Відомо багато шляхів використання явища кавітації в технологічних процесах. Наприклад: у металургии для видалення окалини при гарячій прокатці металу; у машинобудуванні для очищення поверхонь від задирок, іржі та інших забруднень; у хімічній промисловості при емульгуванні рідин та виробництві тонкодисперсних систем; при бурінні та розколюванні свердловин; при гідроімпульсному розпушуванні вугільних пластів та видобутку вугільного метану. Акустичний (кавітаційний) спосіб використовується й в нафтовій галузі при переробці гомогенізованих та диспергованих кислих гудронів.

Відомо, що використання явища кавітації призводить до збільшення ефективності процесу та зниженню енергоспоживання на 30-50 відсотків. Однак, не зважаючи на досить велике коло використання явища кавітації, знання про її вплив на стан й структуру речовин, що руйнуються, дуже незначні. Тому вивчення впливу кавітації на зміну агрегатного стану вуглеводневих речовин є дуже актуальним.

Метою роботи є надання інформації науковцям нафтогазової галузі про досягнення, що були отримані при дослідженні режимів періодично-зривної кавітації та їх впливу на тверде вуглеводневе середовище з метою підвищення ефективності дегазації та видобутку вугільного метану.

Методика та організація досліджень. Використано методи аналітичного та статистичного аналізу результатів досліджень, що були отримані при проведенні теоретичних, лабораторних та гірничо-експериментальних роботах та використанні при впровадженні на шахтах Донбасу.

Результати досліджень. В інституті геотехнічної механіки ім. Н.С. Полякова НАН України (ІГТМ НАНУ) на протязі багатьох десятиліть (з 1980 р) ведуться дослідження та розробка нетрадиційних способів дії на тверді вуглеводневі з'єднання (викидонебезпечне вугілля). При розробці та впровадженні способів гідродинамічної дії, заснованих на використанні режимів періодично-зривної кавітації та явища кавітації, що виникає в потоці рідини, при зворотньому імпульсі, отримано значні наукові досягнення:

- відкриття № 123 «Закономірність руйнування пористих газонасичених тіл при циклічній гідродинамічній дії»;

- відкриття № 184 «Явище спонтанного руйнування напруженого пористого газонасиченого масиву гірських порід при відділенні шару приконтурної розвантажувальної зони циклічним гідродинамічним навантаженням»;

- відкриття № 228 «Явище виникнення динамічного привантаження вугільного пласта при його циклічному гідродинамічному навантаженні»;

- обґрунтовано й експериментально підтверджено механізм переведення викидонебезпечного вугільного пласта у безпечний стан під впливом гідроімпульсної дії;

- встановлено, що при використанні режимів періодично-зривної кавітації в структурі твердих вуглеводневих з'єднань відбуваються деструкція їх надмолекулярної будови, фазові переходи та генерація вуглеводневих газів.

Створення на підприємствах вугільної галузі центрів з виготовлення обладнання для гідродинамічної та гідроімпульсної дії дозволило поширити досвід використання гідродинамічної кавітації в технологічних процесах інтенсифікації газовиділення метану з вугілля, підвищення ефективності дегазації вуглепородного масиву та попередження газодинамічних явищ. Одночасно вирішувались питання з розколювання дегазаційних свердловин та підвищення їх дебіту [1, 2].

В умовах ПАТ «Шахта ім. О.Ф. Засядька» у період з 2005 по 2014 роках, видобуто через поверхневі свердловини та утилізовано близько 200 млн м³ метану. Отримано фактичний економічний ефект у розмірі більш ніж 61 млн грн. Економічний ефект від використання способу гідроімпульсного розпушування викидонебезпечних вугільних пластів при проведенні виробок комбайнами на шахтах ПАТ «Краснодонвугілля» у цінах 2014 року склав 1,3 млн грн в рік на один комбайн.

Висновки. В зазначених рамках неможливо надати інформацію про результати досліджень явища кавітації в технологічних процесах деструкції твердих вуглеводневих з'єднань, що були отримані ІГТМ НАНУ в лабораторних та промислових умовах. Однак ефект використання розроблених способів й пристроїв для створення процесу кавітаційного руйнування структури вуглеводневих з'єднань дуже вражає. До того ж аналогів зазначеним кавітаційним способам в Світі немає.

Література:

1. Zhulay, Y. Hydrodynamic cavitation in energy-saving technological processes of mining sector / Y. Zhulay, V. Zberovskiy, A. Angelovskiy, I. Chugunkov // Geomechanical processes during underground mining. – Leiden, The Netherlands: CRC Press/Balkema, 2012. – P. 51-56.
2. Софійський К.К. Динамические способи деколюматации поверхностних скважин: монографія / К.К. Софійський, П.Е. Филимонов, Б.В. Бокій, И.С. Швець, В.В. Чередніков, А.П. Смірнов, Р.А. Агаєв – Донецк: ТОВ «Східний видавничий дім», 2014. – 248 с.



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ГЕОТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ

ім. М.С. ПОЛЯКОВА

СПОСОБИ АКТИВНОЇ ГІДРОДИНАМІЧНОЇ ДІЇ НА РІДКІ, ГАЗОПОДІБНІ ТА ТВЕРДІ ВУГЛЕВОДНЕВІ УТВОРЕННЯ ПРИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ВИДОБУТКУ ТА ПЕРЕРОБКИ КОРИСНИХ КОПАЛИН

РЕЖИМ ЦИКЛІЧНОЇ ДІЇ

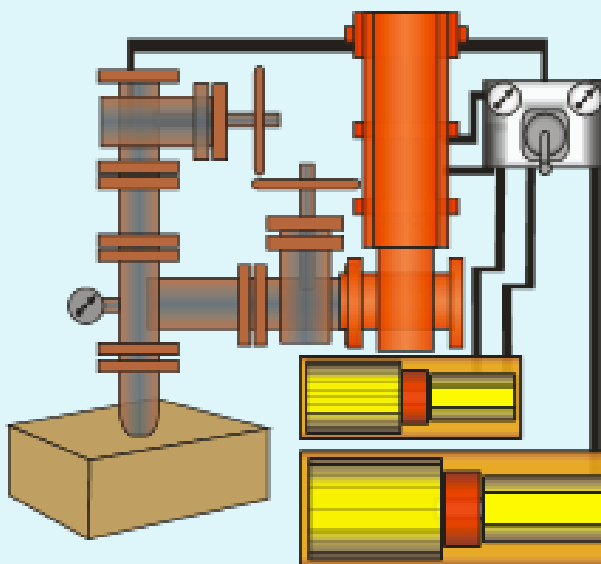
Призначення декольматації перфорованої зони свердловини продуктивного горизонту; дегазація вуглепородного масиву; інтенсифікація видобутку метану та рідких корисних копалин; відновлення дебіту поверхневих дегазаційних свердловин і збільшення терміну їх експлуатації; поліпшення екологічних і соціальних умов вугледобувних регіонів; зниження собівартості видобутку вугілля за рахунок утилізації метану вугільних родовищ; підвищення рівня безпеки ведення гірничих робіт

Рівень готовності розробки – впроваджено при видобутку вугільного метану на шахтах України

Переваги :

- екологічність;
- низькі працевитрати;
- низька металоємність пристрою пневмогідродинамічної дії;
- мобільність;
- дистанційне керування;
- низькі енерговитрати.

СХЕМА МОНТАЖУ ОБЛАДНАННЯ



ПОВЕРХНЕВА ДЕГАЗАЦІЙНА СВЕРДЛОВИНА

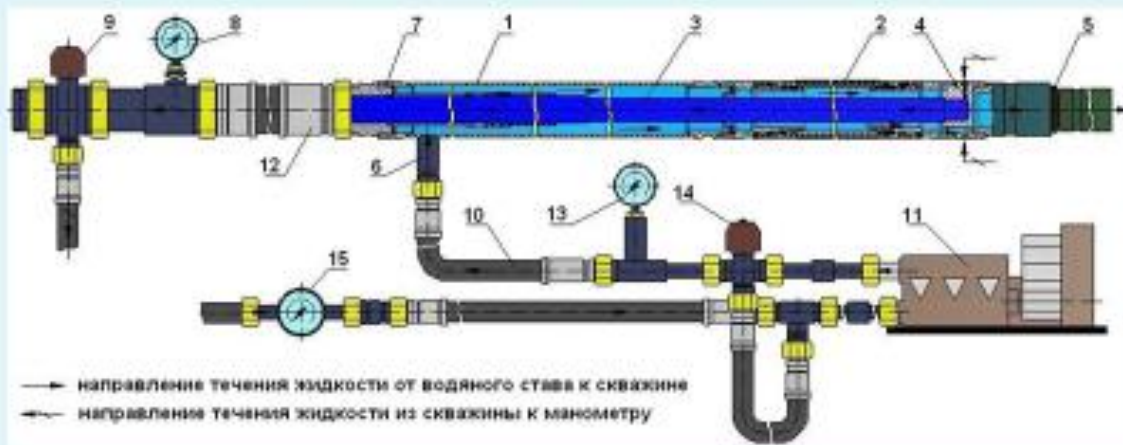




НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ
ім. М.С. ПОЛЯКОВА

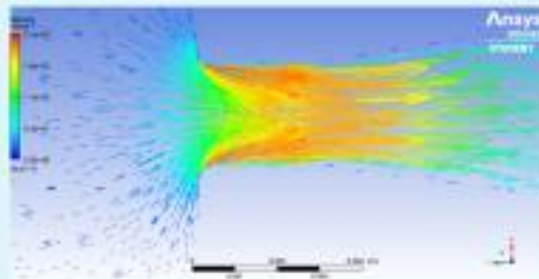
РЕЖИМ ГІДРОІМПУЛЬСНОЇ ДІЇ

СХЕМА МОНТАЖУ ПРИСТРОЮ ГІДРОІМПУЛЬСНОЇ ДІЇ



- Пристрій гідроімпульсної дії складається з:
- 1 – корпусу пристрою ,
- 2 – з'єднаного з герметизатором свердловини,
- 3 – водовідведення,
- 4 – розподільника потоку рідини,
- 5 – генератора,
- 6-15 – рукавів високого тиску із запірними та вимірювальними пристроями.

РОЗВИТОК КАВІТАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ В ПРИСТРОЇ



ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ РЕЖИМІВ ГІДРОДИНАМІЧНОЇ ДІЇ У НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ ПРИ ВИДОБУТКУ ТА ПЕРЕРОБЦІ КОРИСНИХ КОПАЛИН

- декольматация та кольматация видобувних свердловин
- інтенсифікація процесу видобутку рідких та газоподібних вуглеводнів
- при переробці гомогенізованих та диспергованих кислих гудронів
- при емульгуванні рідин та виробництві тонкодисперсних систем

УДК 622.691.4 (661.715.2)

**ПІДВИЩЕННЯ ВИДОБУТКУ ВАЖКОВИДОБУВНИХ ЗАПАСІВ
ВУГЛЕВОДНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ВНУТРІШНЬОПЛАСТОВОГО
КАТАЛІЗУ**

Зезекало І.Г., Подоляк М.М.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія
Кондратюка»*

kolyapodolyak91@gmail.com

У майбутньому очікується, що ресурси нафти та газу й надалі лідируватимуть у структурі енергоспоживання. Міжнародне енергетичне агентство (МЕА) повідомило, що у 2019 році викопне паливо становило понад 80% від загального світового енергопостачання, а нафта, природний газ і вугілля становили 31,27 і 23,0% відповідно [1]. Зі збільшенням виснаження звичайних резервуарних ресурсів дослідники поступово зосереджуються на розробці великих покладів важкої нафти [2]. Важка нафта є нетрадиційним нафтовим ресурсом із багатими запасами, на які припадає 70% світових запасів нафти [3], тому вона привернула велику увагу країн усього світу.

До важковидобувних запасів також відносять газовий конденсат, що випав у пласті, так званий ретроградний конденсат. Пластові втрати газового конденсату при розробці газоконденсатних родовищ в режимі виснаження складають у середньому 60-78% [4].

Основними способами розробки родовищ високов'язкої нафти є наступні:

- термічні: вплив водяною парою, пластове горіння, електромагнітний нагрів;
- змішване та незмішване витіснення газоподібними агентами: вуглеводневими газами, CO₂, азотом, димовими газами;
- хімічні: ПАР, полімери, розріджувачі, мікробіологічні препарати;
- фізичні: вплив фізичними полями.

Кожен із способів має позитивні та негативні сторони. До мінусів можна віднести високу вартість і екологічні проблеми.

Для раціонального освоєння запасів вуглеводнів необхідні ефективні та екологічно чисті технології підвищення нафтовіддачі. Масштабне впровадження нових методів допоможе стабілізувати і навіть збільшити видобуток нафти за рахунок видобування ресурсів важкої нафти.

Тому методи реалізації ефективної розробки ресурсів важкої нафти стали одним із головним напрямком досліджень. Таким чином, ефективне збільшення коефіцієнта видобутку нафти є актуальною задачею нафтової промисловості.

На сьогоднішній день покращення характеристик важких нафт безпосередньо в пласті в процесі каталітичного акватермолізу є цікавою альтернативою способам зменшення її в'язкості. Каталітичний акватермоліз демонструє суттєвий потенціал застосування для видобутку надважкої нафти і тому привертає багато уваги в останні роки. Однак, відомі каталізатори

продемонстрували ряд недоліків в процесі пілотних застосувань. Так, для водорозчинного каталізатора погана взаємодія з нафтами в пласті може зменшити їх каталітичний ефект.

Крім того для оксидів металів складність і висока вартість техніки введення, а також можливість закупорювання пор під час тривалої фільтрації можуть збільшити вартість і ризики їх застосування. Але, у той же час розчинні в нафті каталізатори можуть уникнути вищезазначених проблем завдяки їхнім перевагам, включаючи хорошу взаємодію (контакт) із сирою нафтою, що призводить до високого каталітичного ефекту, а також легкого їх закачування в нафтовий пласт шляхом їх попереднього змішування з органічним розчинником.

Таким чином, для збільшити конденсато- та нафтовіддачі пластів надзвичайно актуальним є застосування інтенсифікації видобутку вуглеводнів на основі внутрішньопластового каталізу для родовищ із важковидобувними запасами.

Література:

1. IEA, 2021. <https://www.aram-co.com/en/news-media/news/2021/ambition-to-reach-operational-net-zero-emissions-by-2050>.
2. Hua, D.D., et al., 2021. Experimental study and numerical simulation of urea-assisted SAGD in developing extra-heavy oil reservoirs. *J. Petrol. Sci. Eng.* 201, 10.
3. Liu Z, Wang H, Blackbourn G, Ma F, He Z, Wen Z, et al. Heavy Oils and Oil Sands: Global Distribution and Resource Assessment. *Acta Geol Sin - English Ed* 2019;93 (1):199-212. <https://doi.org/10.1111/1755-6724.13778>.
4. Зезекало І.Г., Подоляк М.М. Удосконалення розробки важковидобувних запасів вуглеводнів методом внутрішньопластового крекінгу // Тези 75-ої наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету, 2 травня – 25 травня 2023 р. / Міністерство освіти і науки України, Північно-Східний науковий центр НАН України та МОН України, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» – Полтава: НУПП, 2023. – Том 2, - с. 121-122.

УДК 625.767

ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ВЕЛОСИПЕДНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В МЕЖАХ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН МІСТА

Зигун А.Ю.

alinazygun@gmail.com

Плешинець А.В.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Актуальність. На сучасному етапі розвитку міст велосипедний транспорт для більшості розвинених країн є важливим видом внутрішнього транспорту. Велосипедні поїздки використовуються у повсякденному житті як транспортний засіб для комунікаційних та рекреаційних цілей. Для популяризації і стимулювання використання велосипедів у межах рекреаційних зон, необхідне створення велосипедної інфраструктури: велосипедних смуг на дорогах, велодоріжок, спеціальних велосипедних трас, велосипедної навігації, а також велосипедних стоянок, місць відпочинку, пунктів прокату та систем ремонту.

Мета. Визначити аспекти формування велосипедної інфраструктури в рекреаційних зонах міста.

Методика та організація дослідження. В останні десятиліття велосипедний транспорт у містах переживає бурхливий інноваційний етап свого розвитку. Успіх криється в позитивних синергетичних ефектах для довкілля: від боротьби з транспортними та екологічними проблемами до поліпшення здоров'я людей, економічного розвитку та оздоровлення соціально-культурного стану суспільства.

Форми велосипедного руху, прокладені по вулицях міста і поза ними, утворюють єдину цілісну мережу веломаршрутів, що забезпечує унітарні та рекреаційні поїздки велосипедом в межах міста та на околицях.

Відповідно до містобудівних і транспортних умов проектування, правил організації дорожнього руху визначається форма велосипедного руху.

Існує суттєва різниця в підходах до проектування в забудованій та незабудованій території, а також залежить від функціонального призначення маршруту.

Велосипедну інфраструктуру потрібно інтегрувати у суспільний простір, якого в більшості випадків й так вже не вистачає. Це означає, що необхідно поєднувати протилежні потреби різних категорій городян і при цьому забезпечувати належний рівень міського середовища. Неврахування категорії користувачів і цілей пересування при створенні велосипедної інфраструктури може призвести до того, що вона буде неефективно використовуватися.

Для проектування велодоріжок рекреаційного призначення потрібен інший підхід, ніж облаштування утилітарних транспортних. Насамперед, такі доріжки мають бути мальовничими і привабливими для прогулянок. Вони можуть з'єднуватися з житловою забудовою або транспортними вузлами, але розташовуються переважно у зелених рекреаційних зонах на відстані з іншою міською інфраструктурою.

Традиційно під рекреаційними маршрутами розуміють промарковані (позначені покажчиками та знаками) маршрути для тривалих поїздок та туристичні тематичні маршрути. Їх зазвичай представляють як набір вузлів, з'єднаних між собою окремими доріжками. Це надає велосипедистам свободу вибору напрямку: кожен може прокласти в межах мережі свій маршрут. Основна перевага таких мереж полягає в тому, що вони дають можливість самостійно дослідити ту чи іншу місцевість.

Залежно від значення велосполучення у мережі, для велосипедного руху висувуються різні вимоги стосовно прокладання у плані, розділення з пішоходами та іншого додаткового облаштування (наприклад, покажчики, освітлення). Особливо для велоруху з рекреаційною метою є широке поле застосування, що не робить доцільною стандартизацію елементів облаштування. На основних сполученнях велоруху до важливих рекреаційних пунктів призначення у певні дні інтенсивність руху велотранспорту може значно зростати, це вимагає встановлення конструктивних елементів для розмежування

пішохідного та велосипедного руху. З іншого боку, доцільними можуть бути вуличні доріжки за мінімальним стандартом для віддалених зон відпочинку та з метою меншого втручання у природу.

Результати дослідження. Виходячи з потреб користувачів велосипедного транспорту, можливо визначити п'ять основних вимог, що сприяють розвитку велосипедного руху. Сенс цих вимог у тому, що чим більший кількості відповідає інфраструктура, тим більше вона спонукає людей використовувати велосипеди не лише в утилітарних цілях, а й з рекреаційною метою.

Ці вимоги можливо використовувати як критерії для оцінки якості та виявлення слабких місць існуючої інфраструктури: безпека, прямолінійність, зв'язність, привабливість, зручність.

Висновки. У межах рекреаційних зон велосипедна інфраструктура повинна включати не тільки велосипедні доріжки, а й стоянки довготривалого та короткочасного зберігання велосипедів, пункти прокату велосипедів та засобів індивідуальної мобільності, засоби навігації, зони обслуговування та ремонту. Стоянки та оглядові майданчики для велосипедів необхідно передбачати в різних функціональних зонах території на рівновіддаленій відстані між собою.

Література:

1. Про затвердження Концепції розвитку велосипедної інфраструктури міста Полтава на 2020-2024 роки : Рішення Полтавської міської ради від 10.07.2020 [Електронний ресурс] / Офіційний сайт інституту розвитку міст. https://irm.pl.ua/files/2020/Program_velo.pdf
2. Литвиненко Т. П. Прийоми організації інфраструктури для руху індивідуальних екологічних транспортних засобів / Т. П. Литвиненко, Л. В. Гасенко // Науково-технічний збірник «Енергоефективність в будівництві та архітектурі». – К.: КНУБА, 2015. – Випуск 7. – С. 155 – 160.
3. Щурова В. А. Удосконалення ландшафтно-рекреаційного середовища міст та позаміських територій шляхом впровадження велосипедної інфраструктури / В. А. Щурова, М.В. Гарбар // WORLD SCIENCE. № 10(38), Vol.1, October 2018, 15-21.
4. Бирик В. І. Дизайн архітектурно-ландшафтного простору велосипедних комунікацій / В. І. Бирик, Л. С. Шевченко // Архітектурний вісник КНУБА: наук.-вироб. зб. / КНУБА; відп. ред. П. М. Куліков. - Київ: КНУБА, 2017. - Вип. 11-12. - С. 22-28.

УДК 728.1:711.16](477):355.1-021.68

**АРХІТЕКТУРА НОВОЇ ПОВОЄННОЇ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ В УКРАЇНІ:
ВИКЛИКИ, ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА ІННОВАЦІЇ**

Зосім С.А.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

stanislav_zosim@nupp.edu.ua

Актуальність. У зв'язку з катастрофічними наслідками викликаними війною в Україні зараз гостро постає проблема забезпечення громадян житлом. Задля подолання утвореної житлової кризи наразі ініціюються урядові програми по зведенню соціального житла, багато проектів розроблюється за грантові кошти, велика кількість приватних будівельних фірм висувають власні

пропозиції щодо нових технологій будівництва, а архітектурні компанії пропонують свої концепти нової повоєнної житлової забудови. Стрімке збільшення кількості інформаційного матеріалу стосовно описаної теми вимагає глибокого вивчення та аналізу.

Мета. Основна мета статті полягає у дослідженні поточних тенденцій проектування та будівництва постійного соціального житла для внутрішньо переміщених осіб та визначенні позитивних та негативних рис у формуванні житла воєнного періоду в Україні.

Методика та організація дослідження. Дослідження базується на аналізі доступних наукових джерел, статей, публікацій про архітектуру та будівництво нового житла в умовах війни в Україні; аналізі урядових програм та проектів будівництва соціального житла; аналізі архітектурних рішень, дизайну та інноваційних підходів у формуванні житлової забудови, аналізі інноваційних технологій будівництва. Методика дослідження базується на аналізі текстового, графічного матеріалу стосовно архітектурних проектів або реалізованих об'єктів соціального житла під час воєнного періоду та їх порівняльному аналізі.

Результати дослідження. У квітні 2022 року в Офісі Президента оголошено програму будівництва постійного житла для внутрішньо переміщених осіб [1] у 15 областях та місті Київ, яка передбачає будівництво житлових комплексів від трьох до п'яти поверхів з обов'язковим бомбосховищем, з мінімальним набором зручностей у квартирах, і з метою забезпечити 600 тисяч квартир для переселенців та визначити напрямок будівництва нового житла після війни в Україні.

Перед квітневої ініціативою в Україні розглядалися й інші шляхи для вирішення проблеми житлового питання внутрішньо переміщених осіб, включаючи модульні містечка, викуп квартир у забудовників та будівництво будинків не за державний кошт, але виявилось, що модульні містечка - тимчасові та високовартісні рішення [2], а архітектурне рішення багатоповерхового будинку на Вінничині [3] (одного з перших соціальних проектів за ініціативою громадських об'єднань) викликає сумніви, оскільки архітектура будинку продовжує традиції монотонної фонові житлової забудови, що склалися за багато років в Україні та дослідженої в наукових працях [4].

Оголошена ініціатива президента про будівництво житла для внутрішньо переміщених осіб активізувала будівництво житла у містах. Наприклад, у Полтаві в мікрорайоні Лазурний плануються шестиповерхові будинки з квартирами в тому числі для маломобільних [5]. Але планувальна структура цього проекту на рівні генплану надто лінійна і монотонна, що нагадує радянську забудову у стикуванні типових секцій, хоча має декілька позитивних аспектів, таких як зони благоустрою між будинками. Цей підхід вибудовування майбутнього кварталу потребує переосмислення, оскільки зберігає певні радянські принципи у будівництві та потенційно може спричинити проблеми депресивних районів, що вже вивчаються в наукових працях [6].

У країні розвиваються соціальні житлові проекти, зокрема, проект реабілітаційного центру у Львові [7], створений для переселенців і реабілітантів, відрізняється від державних ініціатив комплексним підходом до архітектурної концепції, урахуванням контексту та майбутніх сценаріїв існування в єдності з міською планувальною структурою.

Багато архітектурних компаній пропонують власні концепції житлової забудови для внутрішньо переміщених осіб, як, наприклад, українська студія Archimatika запропонувала об'єднати окремі секції в одну компактну, мінімізуючи витрати на опорядження та опалення, тоді як команда архітекторів DRAG [8] врахувала диференціацію прибудинкових просторів та можливість перепланування квартир, щоб створити адаптивні і гнучкі простори для переселенців.

На українському будівельному ринку з'явилися і реалізуються нові технології, такі як застосування CLT панелей для будівництва житла для внутрішньо переміщених осіб у Чернігові з передбаченням тривалості конструкції до ста років, а також використання prefab-технологій, зокрема Well-being ConTech для спорудження реабілітаційного центру UNBROKEN у Львові та житла для переселенців в Ірпені з виготовленням готових будівельних елементів з інтегрованими комунікаціями та фасадними системами; однак, технологія 3D-друку будинків, що зараз реалізується у Львові та ініційована благодійним фондом Team4UA, є менш опрацьованою на вітчизняному ринку будівництва.

Висновки. У країні зростає процес переосмислення досвіду будівництва житла, і хоча уряд сприяє будівництву постійного житла для внутрішньо переміщених осіб, проекти місцевих органів часто не досягають високої архітектурної якості, відтворюючи традиції радянської масової забудови, в той час як архітектурні компанії пропонують холістичний та обґрунтований підхід до архітектурних концепцій, звертаючись до аналізу багатьох формотворчих факторів. Зважаючи на подібну динаміку варто визначити головне завдання при формуванні нової повоєнної житлової забудови: **уникнення помилок минулого, де кількість була важливіша за якість.**

Література:

1. Стасюк, І. Яким буде соціальне житло для переселенців: державна власність, 3-5 поверхів. *Хмарочос*. [З мережі] 28 квітень 2022 р. [дата звернення: 4 листопад 2023 р.] <https://hmarochos.kiev.ua/2022/04/28/yakym-bude-soczialne-zhytlo-dlya-pereselencziv-derzhavna-vlasnist-3-5-poverhiv/>.
2. Реут, А. Г. та Когатько, Ю. Л. Житлова проблема в Україні на тлі війни 2022 року. 49 *Demography and social economy*. 2022 р. Т. 3, сс. 123-144. <https://doi.org/10.15407/dse2022.03.123>.
3. Жук, Т. Немає житла — створи сам. Як переселенці у Вінниці менш ніж за два роки збудували будинок на 105 квартир. *Східний Варіант*. [З мережі] 5 липень 2022 р. [дата звернення: 04 листопад 2023 р.] <https://v-variant.com.ua/article/pereselentsi-budynok-vinnitsa/>.
4. Павлів, А. П. Особливості формування екстер'єрів житлових будинків середньої поверховості 2010-2015 рр. м. Львова. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2016 р. 42.

5. Лисогор, М. У Полтаві з 1 квітня готові розпочати будівництво перших багатоповерхівок для переселенців. *Інтернет-видання «Полтавщина»*. [3 мережі] 23 лютий 2023 р. [дата звернення: 4 листопад 2023 р.] <https://poltava.to/news/70120/#comments>.

6. Габрель, М. М. Проблеми та принципи гуманізації житлового середовища мікрорайонів забудови 70-х років XX ст. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2016 р. 45, сс. 160-169.

7. Mykolajchuka. *Drozdov & Partners*. [3 мережі] [дата звернення: 5 листопад 2023 р.] <https://drozdov-partners.com/projects/mikolajchuka/>.

8. DOMIVKA. [3 мережі] [дата звернення: 14 листопада 2023 р.] <https://reifschneiderbureau.wixsite.com/domivka>.

УДК: 622.333.012.5:519.816.24

ВИКОРИСТАННЯ НЕЧІТКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ДИНАМІКИ ВИДОБУТКУ ВУГІЛЛЯ В УКРАЇНІ

Н. В. Ічанська, М. В. Лисенко

*Національний університет «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка»,
itm.ichanska@nipp.edu.ua*

У сучасному світі, де технології та наукові підходи невпинно розвиваються, вивчення та розуміння динаміки видобутку вугілля в Україні вимагають новаторських методів та підходів. Одним із перспективних напрямків у цьому контексті є використання нечітких моделей, які дозволяють ефективно враховувати та аналізувати різноманітні аспекти цього процесу.

Основоположниками принципів використання апарату адаптивного моделювання в соціально-економічних процесах є видатні науковці, такі як Г. Браун [1], А. Тейл, С. Вейдж [2], П. Вінтерс [3]. Значущість адаптивного моделювання виробничих процесів та прогнозування економічних показників підприємства залишається важливою як на міжнародному, так і на внутрішньому рівнях.

Основною метою таких наукових досліджень є вдосконалення методів адаптивного моделювання та їх застосування для прогнозування економічних показників підприємств, а також збільшення ефективності виробничих процесів та раціонального використання ресурсів. До складу вчених, які активно приймають участь у цих дослідженнях, входять такі дослідники, як В. Тінякова, О.Г. Ніколаєва, Т.С. Клебанова, О.В. Стогній, В.М. Макаров, Ю.П. Корчевой, Г.Г. Півняк та інші. Результати їхніх досліджень сприяють удосконаленню методів адаптивного моделювання та їх впровадженню для прогнозування економічних показників підприємств, що в свою чергу сприяє підвищенню ефективності виробничих процесів та раціональному використанню ресурсів.

Для одержання науково обґрунтованого прогнозу видобутку вугілля авторами розглянуто дані за ретроспективний період 2003-2020 роки [4]. В 2003-2013 роках періоди зростання видобутку чергуються із періодами його зменшення. Середній річний видобуток за цей період складає 60,23 тис. т., а середнє квадратичне відхилення – 3,37 тис. т., тобто 5,6% від середнього значення. В 2014 та 2015 роках видобуток вугілля значно зменшився: в 2014 році

на 28,7% порівняно із попереднім роком, а в 2015 році ще на 34,2%. В 2015-2020 роках середній річний видобуток період складає 27 тис. т., а середнє квадратичне відхилення – 3,16 тис. т., тобто 11,7% від середнього значення.

Позначимо кількість видобутого вугілля в t -тий рік ретроспективного періоду через $Y(t)$. При використанні множинної лінійної регресії для апроксимації функції $Y(t)$ використовуємо рівність $Y(t) = a_0 + a_1X_1(t) + a_2X_2(t)$, де $X_1(t)$ визначає номер року в ретроспективному періоді, тобто $X_1(t) = t$, а $X_2(t)$ – це штучна змінна, що визначає особливості динаміки змінної $Y(t)$.

При зміні t від 1 до 13 приймаємо $X_2(t) = 1$, а при зміні t від 14 до 18 вважаємо, що $X_2(t) = 0$. Щоб визначити коефіцієнти a_i використаємо матрицю $K = (k_{ij})$ розмірності $T \times 3$, де T – тривалість ретроспективного періоду ($T=18$), елементи якої визначаються за формулами: $k_{t1} = 1$, $k_{t2} = X_1(t) = t$, $k_{t3} = X_2(t)$. Матриця A , що містить коефіцієнти a_i , визначається із рівності $A = \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{pmatrix} = (\tilde{K}K)^{-1}\tilde{K}Y$, де $\tilde{K}$ – матриця, транспонована до матриці K , а Y – матриця-стовпець, що складається із значень $Y(t)$.

В результаті виконаних розрахунків одержимо такі матриці $(\tilde{K}K)^{-1}$ та A

$$(\tilde{K}K)^{-1} = \begin{pmatrix} 1,53333 & -0,08333 & -0,95000 \\ -0,08333 & 0,00521 & 0,04688 \\ -0,95000 & 0,04688 & 0,69880 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 45,31833 \\ -1,18490 \\ 19,79132 \end{pmatrix}.$$

Рівняння множинної лінійної регресії для апроксимації функції $Y(t)$ має вигляд $Y(t) = 45,31833 - 1,18490X_1(t) + 19,79132X_2(t)$.

Використовувати одержане рівняння для прогнозування обсягів видобування вугілля в майбутні роки можна лише за умови його адекватності початковим даним та значимості його коефіцієнтів. Для перевірки адекватності рівняння регресії початковим даним визначаємо із цього рівняння теоретичні значення $Y_r(t) = a_0 + a_1X_1(t) + a_2X_2(t)$ змінної $Y(t)$ та обчислюємо квадрати різниць $(Y(t) - Y_r(t))^2$ між фактичними і одержаними теоретичними значеннями. На основі одержаних результатів визначаємо коефіцієнт детермінації за формулою $R^2 = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T (Y(t) - Y_r(t))^2}{\sum_{t=1}^T (Y(t) - \bar{Y})^2}$, де $\bar{Y}$ – середнє значення змінної $Y(t)$ протягом ретроспективного періоду ($\bar{Y} = 48,4$). При цьому коефіцієнт детермінації $R^2 = 1 - \frac{837,02512}{6817,68180} = 0,8122$.

Зауважимо, що авторами перевірено адекватність моделі на основі різних критеріїв, а значить одержане рівняння множинної лінійної регресії можна використовувати для прогнозування показника $Y(t)$. Для одержання прогнозного значення обсягу видобутку вугілля в 2024 році підставимо в це рівняння значення $t=22$, що відповідає даному року. Одержимо значення $Y(22) = 45,31833 - 1,18490 \cdot 22 = 19,25$.

Отже, в 2024 році прогнозується видобуток вугілля в обсязі 19,25 тис. т, тобто зменшення даного показника на 20,45% порівняно із 2020 роком.

Література:

1. Brown, G. Robert (2004), Smoothing, Forecasting and Prediction of Discrete Time Series, Dover Phoenix Editions, New York, USA
2. Winters, P. R. (1960), "Forecasting sales by exponentially weighted moving averages", Management Science, vol. 6, pp. 324-342.
3. Klebanova, T. C. and Rudachenko, O.O. (2015), "Forecasting of indicators of financial activity of the enterprise of housing and communal services using adaptive models", Biznes-inform, vol. 1, pp. 143-148.
4. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України. <https://mev.gov.ua/>

УДК 621.3:004.8

ІШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ЕНЕРГЕТИЧНОМУ ЗБЕРЕЖЕННІ: РОЗУМНА ІНФРАСТРУКТУРА ДЛЯ ЗАХИСТУ КЛІМАТУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ

Клименко В.П.

Інститут проблем математичних машин і систем НАН України

Двірна О.А.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

lenadvirna@gmail.com

Актуальність обраної теми визначається сучасними викликами, які стоять перед світом у галузі енергетики та клімату. Зростаючий попит на енергію, дедалі більша складність енергетичних мереж, а також загроза змін клімату вимагають нових підходів до управління енергетичними ресурсами.

Мета дослідження полягає у систематичному огляді та аналізі використання ІІІ в енергетичному секторі з фокусом на аспектах енергозбереження та сталого розвитку. Дослідження має на меті визначити поточний стан використання ІІІ у вирішенні проблем, пов'язаних з енергетичним споживанням, оптимізацією енергетичних мереж, та захистом довкілля.

У контексті нестримного розвитку технологій ІІІ, його потенціал в енергетичному секторі визнається ключовим фактором у вирішенні проблем сучасного світу, пов'язаних із зростанням енергетичного попиту, екологічними викликами та нестабільністю в енергетичних системах. Спільно з тим, зростає усвідомлення необхідності ефективного використання ресурсів та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище [1-3].

Застосування штучного інтелекту в енергетичній галузі є ключовим чинником для вирішення ряду важливих проблем. ІІІ допомагає вдосконалити системи енергозабезпечення через оптимізацію використання енергії, прогнозування попиту та управління виробництвом. Зокрема, воно сприяє ефективному впровадженню альтернативних джерел енергії та розвитку стійких енергетичних рішень. Більш того, ІІІ відіграє важливу роль у зменшенні викидів та впливі на зміни клімату, сприяючи створенню екологічно чистого та сталого енергетичного майбутнього. Взагалі, розвиток та інтеграція

штучного інтелекту в енергетичні технології відкриває перспективи для вдосконалення продуктивності, забезпечення ефективної управлінської діяльності та збереження природних ресурсів, роблячи енергетику більш стійкою та інноваційною галуззю [1, 3].

Використання штучного інтелекту в енергетичному секторі вже дало кілька успішних прикладів, що підтверджують його потужний вплив на галузь [3]:

1. Енергоефективність будівель: Впровадження систем штучного інтелекту для управління освітленням, опаленням та кондиціонуванням повітря в будівлях дозволяє автоматизувати процеси, оптимізувати споживання енергії та підвищувати загальну енергоефективність.

2. Прогнозування попиту на енергію: Використання алгоритмів машинного навчання для точного прогнозування попиту на енергію допомагає енергетичним компаніям оптимізувати виробництво та забезпечувати стабільні поставки.

3. Управління розподільчою мережею: ШІ дозволяє автоматизувати моніторинг та управління розподільчою мережею, реагуючи на витрати енергії, виявлені засобами сенсорів та систем дистанційного керування.

4. Прогнозування виробництва енергії з об'єктів джерел енергії сонця: Застосування аналізу даних та інтелектуальних систем прогнозування допомагає точно визначити потенційний виробничий обсяг відновлювальних джерел енергії, таких як сонячні та вітрові установки.

5. Діагностика та обслуговування обладнання: ШІ використовується для реалізації систем прогнозування та діагностики стану обладнання, що дозволяє планувати регулярне обслуговування та уникнути аварій.

6. Управління енергозберігаючими пристроями: Використання інтелектуальних систем для керування побутовою технікою та електроприладами дозволяє споживачам ефективніше використовувати енергію та зменшити витрати.

7. Розвиток мікромереж та схем дистанційного управління: ШІ використовується для розробки та оптимізації систем мікромереж, які дозволяють ефективніше розподіляти та використовувати вироблену енергію.

Ці приклади свідчать про великий потенціал штучного інтелекту в сфері енергетики та його важливу роль у створенні стійкого та ефективного енергетичного майбутнього.

Висновки. Отже, можна констатувати, що використання штучного інтелекту у сфері енергетики є важливим та перспективним напрямком. Автоматизація та оптимізація завдяки ШІ призводять до підвищення ефективності виробництва, зменшення споживання енергії та впровадження сталого підходу до енергетичного господарювання. Приклади успішного застосування ШІ вже ілюструють його потужний внесок у вирішенні викликів, пов'язаних з енергетикою, і вказують на перспективи для сталого майбутнього енергетичної системи.

Література:

1. Kulkarni, G.R., Tamta, M.K., Kumar, A., Nomani, M.Z.M., Singh, C., Pallathadka, H. (2023). The Role of Artificial Intelligence (AI) in Creating Smart Energy Infrastructure for the Next Generation and Protection Climate Change. In: *Yadav, S., Haleem, A., Arora, P.K., Kumar, H. (eds) Proceedings of Second International Conference in Mechanical and Energy Technology. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 290. Springer, Singapore.
2. Rinku, & Gurjeet Singh. (2023). ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SUSTAINABLE ENERGY INDUSTRY: STATUS QUO, CHALLENGES, AND OPPORTUNITIES . *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*, 9(5), 234–237.
3. Tanveer Ahmad, Hongyu Zhu, Dongdong Zhang, Rasikh Tariq, A. Bassam, Fasee Ullah, Ahmed S AlGhamdi, Sultan S. Alshamrani, *Energetics Systems and artificial intelligence: Applications of industry 4.0, Energy Reports*, Volume 8, 2022, Pages 334-361.

ПРО ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ СПАЛЮВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ГОРЮЧИХ ГАЗІВ

Колієнко А.Г.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
nnig.kolienko@nupr.edu.ua

Недостатній об'єм видобування природного газу а також значна частка природного газу у процесі вироблення теплової енергії в Україні (до 46%) призводять до необхідності вирішення проблеми диверсифікації природного газу і більш широкого використання альтернативних видів горючих газів у вигляді генераторного, біогазу, водню, або інших штучних газів.

Основним питанням при використанні таких альтернативних газів є те, що згідно із чинними нормативами. ДСТУ ISO 13686:2015 більша частина газоспалюючого обладнання випускається для найбільш поширеного горючого газу- другої категорії груп L або E (природного газу).

Згідно вимог ДСТУ ГОСТ EN 437:2014, індекс Воббе за нижчою теплотою згорання для газів групи L повинен мати значення від мінімального 39,1 МДж/м³ до максимального 44,8 МДж/м³ (приведених до умов: температура 15°C , тиск 1013,25 мбар).

Визначення індекса Воббе виконується згідно залежності:

$$W_i = \frac{H_i}{\sqrt{d}} = \frac{H_i}{\sqrt{\frac{\rho_g}{\rho_{нов}}}};$$

де H_i – нижча теплота згорання горючого газу, МДж/м³;

d – відносна щільність горючого газу;

$\rho_g, \rho_{нов}$ - щільність горючого газу і повітря на горіння за однакових умов, кг/м³.

Теплота згорання такого газу повинна приблизно бути у межах від 34 до 54,6 МДж/м³.

Тотожність індексів взаємозамінності - індексу Воббе $W_1 = W_2 \pm 5\%$ для двох різних газів свідчить про те, що теплова потужність паливоспалювальної установки при переході з одного виду газу на інший не буде суттєво змінюватись. Це гарантує отримання однакової кількості енергії від установки при переході з одного газу на інший. А крім того це дозволяє використати існуюче газоспалююче обладнання без змін конструкції і режиму роботи для будь якого газу.

Згідно вимог ДСТУ ГОСТ EN 437:2014 для ефективної і безпечної експлуатації газовикористовуючого обладнання, що надходить споживачам, воно повинно пройти випробування шляхом спалювання певних випробувальних газів, кожен із яких за своїм складом є критичним з точки зору забезпечення зазначених вище характеристик роботи обладнання.

Для випробування газового обладнання на наявність проскоку пропонується газова суміш з умістом водню до 23%. Таким чином, уміст водню у 23% у суміші з природним газом згідно з вимогами ДСТУ ГОСТ EN 437:2014 є критичним з точки зору втрати стабільності факелу і виникнення явища проскоку полум'я. І це важливо для теми, котра розглядається у цій статті.

Ще одним документом, у якому згадуються норми якості і фізико-хімічні показники природного газу є Кодекс газотранспортної системи, який був створений НКРЕ КП 30.09.2015 р. Постанова № 2493. Для горючого газу, що подається у газотранспортну систему, згідно цього документу, уміст метану повинен становити не менше 90% об., а нижча теплота згорання бути у межах 32,66 – 34,54 МДж/м³,

Законом «Про внесення змін до Закону України «Про альтернативні види палива» щодо розвитку виробництва біометану», від 21.10.2021 також підтверджує такий підхід до біометану, як альтернативного виду палива. Згідно з цим законопроектом *«біометан – біогаз, що за своїми фізико-технічними характеристиками відповідає вимогам нормативно-правових актів до природного газу для подачі до газотранспортної та газорозподільної системи або для використання в якості моторного палива»*.
<https://www.rada.gov.ua/news/Novyny/215330.html>

Середній склад біогазу має згорання до 23 МДж/м³ і склад, який ніяк не підпадає під вимоги нормативів. Уміст метану у такому газі не перевищує 60...70%.

Таким чином, використання генераторних і інших штучних газів, для яких критерії взаємозамінності з природними газами не є однаковими є неможливим без внесення змін у конструкцію газопальникових пристроїв, або використання спеціальних пальників. Таким чином, можливості швидкого переходу з одного виду газового палива на інший і реалізації переваги використання газового палива у порівнянні з твердим, не має.

Автором пропонується у якості можливого варіанту вирішення цього питання можливе лише за умови попереднього змішування природного газу із незначною часткою альтернативних видів газів і подальшої подачі такої суміші

до пальників, призначених для спалювання природного газу. Але частка генераторного газу у такій суміші не повинна перевищувати 6-11% об., що не може задовольняти амбіційні плани із заміщення природного газу на альтернативні і відновлювальні джерела енергії. Пропонується конструкція такого пальника.

У роботі пропонується спосіб спалювання суміші генераторного і природного газу у широких межах їх кількісного співвідношення і використання одного газопальникового пристрою. Це дає можливість використання існуючих газоспалювальних установок без зміни їх конструкції і режимів експлуатації

Література:

1. ДСТУ ГОСТ EN 437:2018, Випробувальні гази. Випробувальний тиск. Категорії приладів. ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»).-К.:2018.

2. ДСТУ ISO 13686: 2015. Природний газ. Показники якості. (ISO 13686:2013, IDT). ДП «УкрНДНЦ»), 2016.

УДК 159.923.2:378.22-051

ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ РОЗРОБКИ НАФТОВИХ ТА ГАЗОВИХ РОДОВИЩ

Кувайов Д.М.

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

Kuvaiov.D.M@nmu.one

Актуальність: Дослідження процесів моделювання родовищ – важливий етап в нафтогазовій галузі.

Мета: Метою досліджень було визначення процесу моделювання розробки родовищ. Опрацювання даних отриманих під час розвідки та створення проектної моделі в програмному забезпеченні.

Видобування вуглеводнів – це складний процес, в якому потрібно постійно залучувати нові технології для підвищення ефективності виконання робіт та підтримки рентабельності проекту.

Вуглеводневі поклади зазвичай, мають складну і неправильну геологічну будову, нерівномірну потужність та різну властивість продуктивного пласта. Саме ці фактори впливають на проектування розробки родовищ. Для вирішення цих завдань почали розробляти програмне забезпечення для інтерпретації невеликої кількості даних в пошукових роботах нових родовищ. Ця технологія дає великі можливості в короткий час отримати ймовірну картину родовища без залучень розвідувальних робіт, що призводить до зменшення часу при пошуку нових родовищ та отриманню звітності по ньому, значне зменшення грошових витрат на пошукові роботи.

В Україні розвиток технологій розробок родовищ знаходиться на низькому рівні, порівнюючи з іншими країнами. Така ситуація склалась за рахунок невеликих запасів вуглеводнів. Україна тільки зараз починає набирати оберти з

пошуком нових запасів для підтримки економіки, інфраструктури країни в нинішніх умовах.

Залучення технологій проектування геолого-технічної моделі вуглеводневих родовищ в Україні набирає все більшу популярність. Сутність процесу є обробка даних за допомогою алгоритмів моделювання та математичних розрахунків для отримання моделі родовищ, аналізу продуктивності нафтових і газових свердловин та оцінки запасів.

На даний час в Україні для отримання геологічної моделі родовища використовується сейсмічна зйомка в форматі 2D-польових даних і результатів буріння свердловин. Отримані дані формуються на папері у вигляді профілів і карт, що не дозволяє внесення корективів, отримання візуальної форми залягань покладів і форми свердловини. Ця технологія не дає можливості за короткий проміжок часу створити модель родовища, проаналізувати рентабельність його, спроектувати найбільш вигідніше розміщення свердловини.

Залучення програми Harmony для моделювання призведе до підвищення темпів буріння розвідувальних свердловин. Це комплексна інженерна програма для аналізу вуглеводневих запасів та свердловин на них. Ця програма дозволяє за рахунок сейсмічних даних створити модель ділянки.

Виходячи з даних отриманих під час пошукових робіт, шляхом опрацювання і внесення до програми ми можемо отримати уявлення про продуктивний пласт на процесу розробки його. А також управлінням запасів в резервуарі та прогнозування видобутку вуглеводнів.

На даний час єдиним достовірним методом дослідження родовища є сейсморозвідка. Сейсморозвідка демонструє особливості залягань покладів, розподіл фільтраційно-ємносних колекторів. На основі цих даних формується картина горизонту, виконується аналіз горизонтів та встановлюються границі покладів.

Можливості технології котра описана вище дає змогу на основі даних отриманих в ході сейсморозвідки та інших досліджень, переконатися в доцільності продовженні розробки родовища та вибору оптимального розташування свердловин.

Результатом моделювання є цифрові геологічні сітки і набори карт, які вказують на розміщення запасів вуглеводнів та взаємодія з ними.

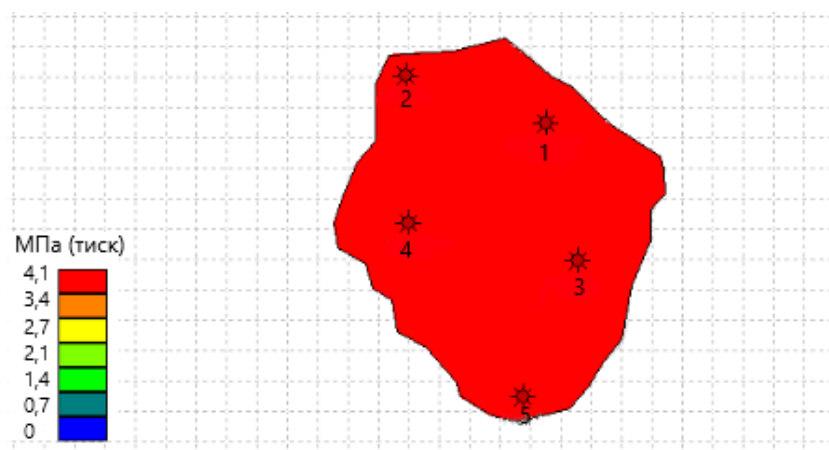


Рисунок 1. Родовище на стадії проектування

Як зазначено на рисунку 1, це родовище було розроблене в програмному забезпеченні Harmony Enterprise. Була сформована модель родовища із отриманих даних, та розміщені необхідна кількість свердловин для ефективної експлуатації родовища та залучення в експлуатацію. Свердловини зображені у вигляді зірочок та пронумеровані. Шкала тиску з кольоровими відмітками відповідно до значень демонструє в якому стані знаходиться родовище. З часом експлуатації родовища пластовий тиск продуктивного горизонту буде зменшуватись та відображатись у вигляді зміни кольору на моделі родовища відповідно до значень тиску.

Рисунок 2. Стадія експлуатації родовища

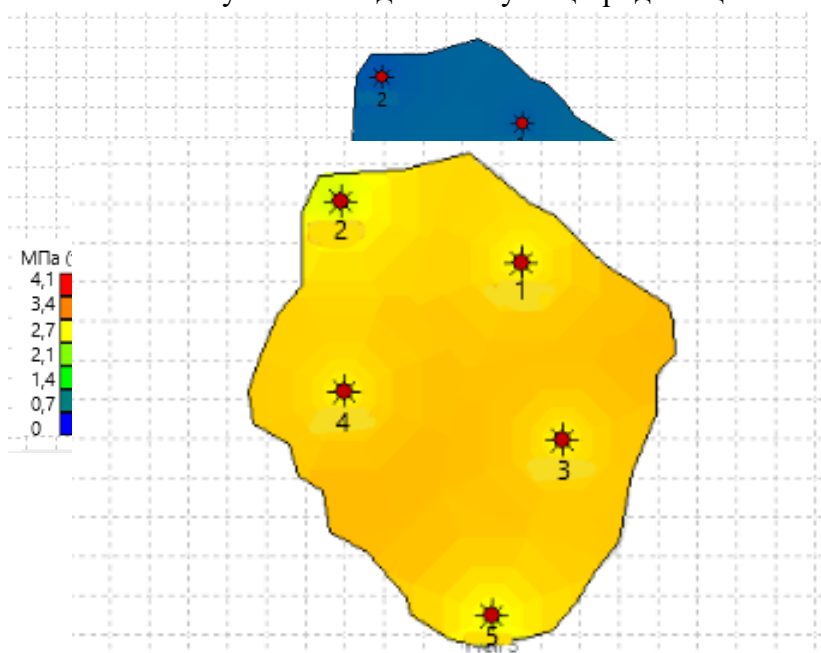


Рисунок 3. Родовище на стадії виснаження

Демонструється як саме змінюються запаси родовища за час експлуатації. Тобто, за час експлуатації показники пластового тиску фактично досягли значення 0, що призвело до виснаження родовища.

Висновок

Процес пошуку та розробки нових родовищ дуже відповідальна та важлива частина в нафтогазовій галузі. Від цього процесу залежить доцільність

продовження робіт з проектування свердловини та експлуатування родовищ. Саме моделювання родовища дає за короткий проміжок часу та невеликих витрат на сейсмозрозвідку та додаткових розвідувальних робіт, отримати ймовірну картину залягань та запасів покладів, описує геологічну та гідродинамічну картину пластів на місці розробок.

Література:

1. С. В. Матківський, Мінеральні ресурси України №4. Теоретико-методологічні особливості побудови постійно діючих геолого-технологічних моделей родовищ вуглеводнів, 2020, с. 39–44.
2. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». — Харків : НТУ «ХПІ», 2020. — № 2 (1362) 2021. — 92 с.
3. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. «Гідродинамічне моделювання як один з методів прийняття рішень про ефективну розробку нафтових родовищ» О.Р. Кондрат, О.А. Лукін, 2018. № 4(69) – 8с

УДК 544.653.1:669.018.45(-022.532)

ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИЙ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ СИНТЕЗ НАНОРОЗМІРНИХ ПОРОШКІВ ТУГОПЛАВКИХ МЕТАЛІВ ТА ЇХ СПОЛУК В ІОННИХ РОЗПЛАВАХ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Кулешов С.В., Медвежинська О.В., Новоселова І.А., Омельчук А.О.

Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України

Соловійов В.В.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
sergiykuleshov@gmail.com*

Сучасний розвиток науки та техніки висуває нові вимоги до існуючих матеріалів, а також зумовлює потребу в розробці нових високофункціональних матеріалів із заданими властивостями. Одними із перспективних матеріалів є вольфрам та тугоплавкі сполуки на його основі. Вони характеризуються високою міцністю, твердістю, жаро-, зносо- та хімічною стійкістю, а покращення їх характеристик (зменшення розміру зерен до нанометрів) значно розширює області їх застосувань. Наприклад, карбіди вольфраму здавна широко використовуються в твердоріжучих інструментах, а з появою даних про подібність їх електронної структури із платиною [1], почали активно розглядатися як електрокаталізатори в різних процесах [2] на заміну високої вартості металам платинової групи. До нових матеріалів пред'являють підвищені вимоги, для задоволення яких необхідно створювати нові методи синтезу. Відомі промислові методи не забезпечують отримання нанорозмірних матеріалів із заданими властивостями, тому увагу приділяють альтернативним методам, серед яких привабливі перспективи комерційного використання у спроможності забезпечити високотемпературний електрохімічний синтез (ВЕС) в іонних розплавах. У зв'язку з цим розробка методів ВЕС матеріалів на основі вольфраму та його сполук в іонних розплавах є актуальним не лише науковим, а й прикладним завданням.

Метою даної роботи є встановлення умов електрохімічного відновлення оксигеновмісних сполук вольфраму в сольових розплавах з метою одержання металу та його карбідів із заданими властивостями.

Методика експерименту. Вольфрам, карбіди вольфраму (WC , W_2C) та композити на їх основі (WC/C , W_2C/WC) одержували потенціостатичним та гальваностатичним електролізом з електролітичних сумішей різних за складом. Порошки вольфраму одержували електрохімічним відновленням вольфраму (VI) оксиду або кальцій вольфрамату в розплавленій електролітній суміші $CaCl_2$ – $NaCl$ із використанням двох типів катодів: металевого вольфрамового та рідкого галієвого. Відновлення проводили при постійній густині струму (0,2 до 0,6 А/см²), за температур 600–800 °С в атмосфері аргону. Карбіди вольфраму та композити на їх основі одержували при катодній густині струму $\sim 0,1$ мА/см² із електрохімічних ванни складу $NaCl$ – KCl – $Na_2W_2O_7$ у яких джерелом вуглецю був вуглекислий газ під надлишковим тиском (0,75–1,25 МПа), карбонат літію чи поєднання Li_2CO_3 з CO_2 . Керуючи умовами синтезу одержували необхідні продукти. Більш детально методика та умови синтезу як вольфраму так і карбідів вольфраму наведено у роботах [3, 4].

Властивості (фазовий склад, морфологію, структуру) отриманих порошків було охарактеризовано методами рентгенофазового аналізу (РФА) (дифрактометр ДРОН–3М), сканувальної електронної мікроскопії (СЕМ) (мікроскоп «JEOL JSM–35») та спектроскопії комбінаційного розсіювання світла (КРС) (мікроскоп «Renishaw in Via Raman Microscope»).

Результати дослідження. Результати електрохімічного синтезу вольфраму показали, що відновлення триоксиду вольфраму в евтектичному розплаві хлоридів натрію та кальцію відбувається через проміжну стадію утворення вольфрамату кальцію, тому для відновлення як вихідну сполуку доцільно використовувати $CaWO_4$, а не WO_3 . Встановлено, що відновлення $CaWO_4$ відбувається як за рахунок електричного струму, так і за рахунок натрію і кальцію, які виділяються на катоді при електролізі. Найбільш сприятливі умови отримання вольфраму з високим ступенем вилучення (~ 75 %) та виходом за струмом (~ 76 %) забезпечує відновлення на рідкому галієвому катоді за температури 800 °С. Розмір одержаного вольфрамового порошку не більший за 35 нм.

За результатами досліджень електрохімічного синтезу карбідів вольфраму встановлено, що найкращий результат (як за виходом за струмом так і властивостями) забезпечує електролітична суміш $Na,K|Cl$ – $Na_2W_2O_7$ – Li_2CO_3 – CO_2 із вмістом $Na_2W_2O_7$ – $3 \cdot 10^{-4}$ моль/см³, Li_2CO_3 – $1 \cdot 10^{-3}$ моль/см³ при тиску CO_2 1,0 МПа за температури 750 °С, і густини струму 0,2 А/см². Порошки WC (WC/C) мають морфологію рихлих шаруватих агломератів, які складаються з пластинчастих, голчастих та волокнистих структур. Розміри кристалітів WC становлять від 10 до 30 нм. Кристалічна решітка WC деформована ($a = 2,91(4)$, $c = 2,53(1)$ Å). Поверхня частинок монокарбіду

вольфраму покрита вільним вуглецем, який складає ~5 мас.%, що забезпечує питому площу композиту до 140 м²/г. Це дає можливість використовувати одержані композити в якості ефективного електродного матеріалу в електрокаталізі [4].

Таким чином, ВЕС в іонних розплавах солей дозволяє отримувати нанорозмірні порошки сполук на основі вольфраму з розвиненою поверхнею, які мають перспективу для використання в різних галузях науки та техніки.

Література:

1. Levy R. B., Boudart M. Platinum-like behavior of tungsten carbide in surface catalysis. Science. 1973. Vol. 188, Iss. 4099. P. 547–549.
2. Preparation of robust hydrogen evolution reaction electrocatalyst WC/C by molten salt / P. Yan et al. Nanomaterials. 2020. Vol. 10, Iss. 9. P. 1621.
3. Bosenko O., Kuleshov S., Bykov V., Omel'Chuk A. Electrochemical reduction of tungsten (VI) oxide from a eutectic melt CaCl₂–NaCl under potentiostatic conditions. Journal of the Serbian Chemical Society 2022, Vol.87, Iss. (7–8), 879–889.
4. Novoselova I. A., Kuleshov S. V., Fedoryshena E. N., Bykov V. N. Electrochemical synthesis of tungsten carbide in molten salts, its properties and applications. ECS Transactions. 2018 . Vol. 86, № 14. P. 81–94.

УДК 711

СУЧАСНИЙ СТАН МЕРЕЖІ ОСВІТНЬОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ СІЛЬСЬКИХ І СЕЛИЩНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Б.О. Купрієнко, Т.П. Литвиненко

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Анотація. Наведені результати дослідження існуючої мережі закладів загальної середньої освіти в сільській місцевості Полтавської області, що склався у результаті проведення реформи повної загальної середньої освіти в Україні. Описані проміжні результати змін у мережі навчальних закладів середньої освіти, а також подальші плани щодо її розвитку та пов'язані з цим процесом можливі проблеми і ризики.

Ключові слова: освіта, школа, гімназія, ліцей, територіальна громада.

Згідно Закону «Про освіту» [1], повна загальна середня освіта в Україні має три рівні освіти: початкова, базова і профільна середня. Їх здобуття забезпечується трьома типами загальноосвітніх навчальних закладів – початкові школи (4 роки навчання), гімназії (5 років) та ліцеї (3 роки). Процес переформатування та оптимізації існуючих навчальних закладів у гімназії, ліцеї триває і до сьогодні. У межах децентралізації та відповідно до Законів України «Про освіту» та «Про повну загальну середню освіту» [2, 3] триває процес формування мережі опорних закладів освіти.

Департаментом освіти і науки Полтавської ОВА в березні-квітні 2023 р. було окреслено попередні пропозиції місцевих органів управління освітою щодо створення мережі ліцеїв та визначена їх орієнтовна кількість – 127 ліцеїв у 50 територіальних громадах. У Білоцерківській, Великобурлуцькій, Великокорюківській, Драбівській, Коломацькій, Краснопільській, Мартинівській,

Опішнянській, Сергіївській громадах необхідно активізувати роботу й надати свої пропозиції щодо майбутньої мережі закладів середньої освіти.

До 2027 року кожній територіальній громаді необхідно розробити власний план розвитку шкільної мережі та освітньої системи громади, враховуючи аналіз соціально-економічної, демографічної ситуації, чіткого бачення кінцевого результату, попередньо провівши обговорення цього питання із залученням батьків учнів, депутатського корпусу, інших зацікавлених сторін щодо функціонування шкіл, їх типів, а також профілів, які будуть надаватися у ліцях громади.

Упродовж цього періоду заклади займаються матеріальною підготовкою, набором та підготовкою працівників і визначенням профілю. Чисельність малокомплектних шкіл (зі значно нижчим за середній показник наповнюваності класів - 18,8 учнів) планують продовжити скорочувати. Всього в Полтавській області за останні 5 років кількість малокомплектних шкіл зменшилася більше, ніж удвічі: із 210 шкіл у 2018 році до 94 – у 2023 році. Цього вдалося досягти завдяки оптимізації сільської мережі шкіл та створенню в області 96 опорних закладів із 66 філіями. Станом на сьогодні на території Полтавської області освітню діяльність здійснюють 162 гімназії, 147 ліцеїв та 316 шкіл, з яких у селах та селищах працюють 121 гімназій, 96 ліцеїв та 254 школи різного типу та спрямування [4].

Створення в закладах освіти області сучасного освітнього середовища залежить від матеріально-технічного та фінансового забезпечення Невідкладного вирішення потребує ряд проблемних питань, а саме: вжиття заходів щодо модернізації матеріально-технічної бази закладів освіти, зокрема, шляхом проведення капітальних ремонтів з використанням енергозберігаючих матеріалів, впровадження енергозберігаючих та енергоефективних технологій з метою створення належних умов для ефективної організації навчально-виховного процесу та безпечної життєдіяльності його учасників. Реалізація завдання Програми сприятиме створенню принципово нового, сучасного закладу освіти, який дав би можливість для гармонійного розвитку дітей, підвищив їх бажання відвідувати заклад та зацікавленість до освітнього процесу.

Одним із пріоритетів розвитку освітньої галузі є забезпечення шкільними автобусами опорних закладів загальної середньої освіти та профільних ліцеїв області для перевезення учнів та педагогічних працівників закладів загальної середньої освіти у сільській місцевості до місця навчання, роботи і додому, поліпшення освітнього рівня населення, що проживає у такій місцевості, та раціонального використання кадрового потенціалу закладів. Реалізація Програми сприятиме забезпеченню рівного доступу до якісної освіти, створенню належних умов для безпечного, регулярного і безоплатного перевезення учнів та педагогічних працівників, у тому числі з обмеженими фізичними можливостями на інвалідних візках. Розв'язання проблеми можливе шляхом придбання шкільних та спеціальних шкільних автобусів [5].

Література:

1. Про освіту. Закон України № 2145-VIII, чинний від 05.09.2017 – Редакція від 02.07.2023, підстава - 3143-XI.

2. Про повну загальну середню освіту. Закон України № 463-IX, чинний від 16.01.2020 – Редакція від 05.06.2023, підстава - 3051-IX.
3. Децентралізація – офіційний сайт. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://decentralization.gov.ua/areas/0532> (дата звернення 14.10.2023).
4. Єдина державна електронна база з питань освіти – офіційний сайт. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://registry.edbo.gov.ua/zagalna-serednya-osvita/53/> (дата звернення 14.10.2023).
5. Програма «Розвиток освітнього простору Полтавщини» на 2021-2025 роки, с. 8-9.

УДК 004.89:37.014(4)

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ЄВРОПЕЙСЬКОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРИ

Лактіонов О.І., Вергал К.Ю., Губа Л.М., Педченко Н.М.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

laktionov.alexander@ukr.net

Штучний інтелект закладів освіти Європейського освітнього простору регулюється етичними рекомендаціями щодо використання штучного інтелекту й даних у викладанні та навчанні для педагогів [1]. Свідченням активного розвитку й використання штучного інтелекту у закладах освіти країн Європейського союзу, є відповідні лідируючі позиції за кількістю осіб зареєстрованих у вищій освіті [2].

Відповідно до результатів досліджень [3] роль штучного інтелекту в освіті з 2010 до 2017 року була мізерною. Із 2018 року по теперішній час спостерігається стрімке зростання використання штучного інтелекту в освіті, про що свідчить кількість публікацій. На думку авторів [3], інтерес до інструментів штучного інтелекту зріс під час Covid 19. При цьому, додатковими зовнішніми факторами використання вказаного інструментарію є бойові дії.

Активний розвиток штучного інтелекту породив нові напрями навчання. Так, обмеження людських ресурсів підсилили розвиток індивідуального навчання [4] та інтелектуальних репетиторів [5]. Саме тому [4] вивчається вплив штучного інтелекту на вищу освіту та кар'єру випускників. Тактика досліджень є типовою, де здійснюється формування репрезентативної вибірки, створення соціологічних тестів тощо. За результатами дослідження встановлено вагому роль штучного інтелекту, зокрема для трансформації вищої освіти та сприяння розвитку нових практичних результатів діяльності випускників. Це буде досягнуто за рахунок використання штучного інтелекту в освітніх програмах.

Враховуючи досвід Європейського освітнього простору [1, 3–6] існуючими обмеження розвитку штучного інтелекту у закладах освіти є проблема впровадження освітніх програм з елементами штучного інтелекту. Цю тенденцію також підтверджують результати аналізу датасету World Educational Data [2].

За результатами аналізу World Educational Data визначено країни, зокрема Африканського континенту, з найбільшою кількістю відвідування занять поза школою на рівні понад 90%. Згідно з World Educational Data додаткові заняття,

зокрема здобувачів освіти Африканського континенту, дозволяють їм досягти високого рівня грамотності й конкурувати зі здобувачами освіти Європейського простору.

З іншої сторони, показники відвідування занять у поза навчальний час для здобувачів освіти країн Європи, згідно World Educational Data, сягають понад 20%. Це вказує на використанні ефективнішої моделі навчання, зокрема із врахуванням елементів штучного інтелекту. Одним із аргументів, котрий підтверджує вище обґрунтоване, є рівень безробіття, котрий у країнах Європейського простору є мінімальним.

Одним із способів вирішення проблеми впровадження освітніх програм з елементами штучного інтелекту є розробка нової або удосконалення існуючої моделі освіти. Формальний опис вказаного завдання методами теорії множин має наступний вигляд.

Дано. Множина освітніх програм A , множина індивідуальних занять здобувачів освіти B , множина інтелектуальних репетиторів. Критерієм розвитку штучного інтелекту у закладах освіти України, враховуючи досвід Європейського освітнього простору є (1):

$$\text{Критерій розвитку штучного інтелекту} = A \cap B \cap C \quad (1)$$

Запропонований підхід є основою для побудови альтернативної моделі освіти, котра враховуватиме відповідні освітні компоненти.

Література:

1. Ethical guidelines on the use of artificial intelligence and data in teaching and learning for educators. *European Education Area*. URL: <https://education.ec.europa.eu/news/ethical-guidelines-on-the-use-of-artificial-intelligence-and-data-in-teaching-and-learning-for-educators>
2. World Educational Data. *Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community*. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/nelgiriwithana/world-educational-data/data>
3. Impact of artificial intelligence on assessment methods in primary and secondary education: systematic literature review / M. Martínez-Comesaña et al. *Revista de Psicodidáctica (English ed.)*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2023.06.002>
4. Slimi Z. The Impact of Artificial Intelligence on Higher Education: An Empirical Study. *European Journal of Educational Sciences*. 2023. Vol. 10, no. 1. URL: <https://doi.org/10.19044/ejes.v10no1a17>
5. Tyagi P., Alberti-Medrano J. How having knowledge of positive intelligence can help students reach their full potential: a student - athlete perspective at the university of the district of Columbia. *15th International Conference on Education and New Learning Technologies*, Palma, Spain, 3–4 July 2023. 2023. URL: <https://doi.org/10.21125/edulearn.2023.0040>
6. Munir H., Vogel B., Jacobsson A. Artificial Intelligence and Machine Learning Approaches in Digital Education: A Systematic Revision. *Information*. 2022. Vol. 13, no. 4. P. 203. URL: <https://doi.org/10.3390/info13040203>

УДК 622.279**НАГНІТАННЯ НЕВУГЛЕВОДНЕВИХ ГАЗІВ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ
ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНІВ****Ларцева І.І., Дубина О.В.***Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
lartsevairyna@gmail.com*

Багато родовищ України працює в режимі виснаження пластової енергії. Для більшості виснажених нафтових родовищ України коефіцієнт нафтовилучення не перевищує 0,25 – 0,30, а коефіцієнт газовіддачі дорівнює 0,50 – 0,85 % [1].

Для підвищення коефіцієнту вилучення вуглеводнів та покращення показників видобування, родовища розробляють з підтриманням пластового тиску шляхом нагнітання сухого газу, газу нафтових родовищ та інших неуглеводневих газів (азоту N_2 та діоксиду вуглецю CO_2). Одним із методів регулювання обводнення продуктивних горизонтів є нагнітання азоту, завдяки чому створюється додатковий бар'єр між водонапірною системою та покладами.

Тому метою роботи є дослідження методу нагнітання азоту та діоксиду вуглецю при розробці виснажених родовищ для підвищення вилучення вуглеводнів.

Азот є інертним газом, який стає змішуваним за особливих умов при високому тиску. У процесі змішування збільшення вилучення зумовлене переходом легких компонентів з нафти в газову фазу. Діоксид вуглецю має властивість при змішуванні з нафтою набухати, робити її легшою, відокремлювати її від поверхонь гірських порід і змушувати нафту вільніше рухатися в пласті. Здатність CO_2 випаровувати вуглеводні набагато більша, ніж у природного газу [2, 3].

Далі представлені дослідження [4] з вилучення нафти за допомогою заводнення, нагнітання азоту і подальшого заводнення, нагнітання діоксиду вуглецю і подальшого заводнення та порівняння результатів.

Досліджувані зразки-керни спочатку були насичені сировою нафтою, взятою з родовища Бу Хасса в Абу-Дабі, ОАЕ. Ця сира нафта класифікується як легка сира нафта, оскільки її густина API становить $35,7^\circ$ ($\rho = 846,3 \text{ кг/м}^3$). Моделювання пластової води проводилась виготовленням розсолу, якою насичували керн, щоб довести зразок до залишкового нафтонасичення. Для інтенсифікації використовували воду з низькою мінералізацією, яка має концентрацію 5 г/л NaCl, а також чисті гази CO_2 і N_2 .

Першим кроком було нафтонасичення підготовлених кернів (табл. 1), другим – насичення зразків керна морською водою для доведення нафтонасичення до залишкового насичення (табл. 2), третім – проведення експериментів з підвищення вилучення нафти: заводненням низькомінералізованою водою (LSW); попереднім нагнітанням $5 \text{ см}^3 N_2$ з подальшим закачуванням 60 см^3 LSW; попереднім нагнітанням $5 \text{ см}^3 CO_2$ з подальшим закачуванням 60 см^3 LSW (табл. 3).

Таблиця 1 – Зразки породи після насичення нафтою

Номер зразка	Поровий об'єм	Пористість (%)	Проникність (мД)	Кількість води	S_w (%)
2	12,9	16,6	0,3	11,6	10,0
4	16,2	19,9	0,5	12,8	21,1
5	19,3	23,5	2,2	12,5	35,3

Таблиця 2 – Зразки породи після заводнення морською водою

Номер зразка	Нагнітання води	Витіснення нафти	Залишкова нафта	S_{or-1} (%)	Витіснення нафти (%)
2	60	7,4	4,2	36,2	63,8
4	60	7,8	5	39,1	60,9
5	60	8,4	4,1	32,8	67,2

Таблиця 3 – Результати експериментальних досліджень

Номер зразка	Тип тесту	Вихід нафти	S_{or-2} (%)	EOR (%)	Витіснення залишкової нафти (%)
2	LSW	0,3	33,6	2,6	7,1
4	N_2 +LSW	1,2	29,7	9,4	24
5	CO_2 +LSW	0,4	29,6	3,2	7,3

Результати випробувань нагнітання азоту, а потім солоної води, показали найвищий рівень вилучення, який становить 24% від залишкової нафти, тоді як вилучення води LSW та CO_2 із наступним заводненням LSW становило 7,1% та 7,3% відповідно. Цей результат нагнітання азоту з наступним заводненням низькомінералізованою водою можна пояснити двома причинами: 1 – азот має меншу молекулярну масу, ніж CO_2 , що дозволяє йому досягати дуже малих пор, які не можуть бути доступні CO_2 ; 2 – азот викликає випаровування легких компонентів нафти ($C_1 - C_6$), і, отже, це явище може бути більш ефективним з легкою нафтою з високою концентрацією метану, подібною до нафти, яка використовувалася в цьому експерименті.

Таким чином, в умовах щільного карбонатного колектору та легкої нафти закачування азоту з наступним заводненням водою з низькою солоністю є найбільш ефективним методом інтенсифікації.

Література:

1. Бурачок О.В. Підвищення ефективності вилучення вуглеводнів на різних стадіях розробки газоконденсатних родовищ: Дис. докт. філософ. за спец. 185 – Нафтогазова інженерія та технології. – Івано-Франківськ: ІФНТУНІГ, 2021.
2. Alternating N_2 gas injection as a potential technique for enhanced gas recovery and CO_2 storage in consolidated rocks: an experimental study / N. Mohammed, A. J. Abbas, G.C. Enyi, S. M. Suleiman, D. E. Edem, M. K. Abba // Journal of Petroleum Exploration and Production Technology (2020) 10:3883–3903 <https://doi.org/10.1007/s13202-020-00935-z>
3. Holm L, Josendal V. Mechanisms of oil displacement by carbon dioxide. Journal of Petroleum Technology. 1974;26(12):1427-1438.
4. Essa Georges Lwisa and Ashrakat R Abdulkhalek. Enhanced oil recovery by nitrogen and carbon dioxide injection followed by low salinity water flooding for tight carbonate reservoir: experimental approach 2018 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 323 012009.

УДК 69.692:001.8**ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТІВ
БУДІВНИЦТВА, ЯКІ ЗАЗНАЛИ ПОШКОДЖЕНЬ ТА РУЙНУВАНЬ
ВНАСЛІДОК ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ****Лещенко М.В., Черкун В. Б.***Полтавський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України
mv.leshchenko@gmail.com*

На сьогоднішній день, у час повномасштабного вторгнення збройних сил РФ на територію України, постає гостро питання визначення технічного стану будівель та споруд, які постраждали під час воєнних дій. Це є наслідком чисельних пошкоджень та руйнувань об'єктів будівництва.

Метою дослідження є аналіз вимог до обстеження будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури для визначення та оцінки їх технічного стану, що наведені в ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 [1], з урахуванням дії воєнного стану.

Основою для проведення обстеження об'єкта, як правило, є технічне завдання або план проведення дослідження, в якому визначається: мета і завдання обстеження об'єкта, склад та форма подання інформації щодо результатів обстеження (це можуть бути чорновий варіант креслень, таблиці, в які заносяться результати обстежень), перелік та обсяги підготовчих, основних і допоміжних робіт, нормативні документи, вимоги яких мають бути враховані, форма участі замовника (власника, експлуатуючої організації) в роботах з обстеження тощо.

Рівень придатності технічного стану конструктивної системи об'єкта в цілому визначають на підставі стану основ та технічного стану окремих конструкцій з врахуванням їх категорій відповідальності.

Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 [1], технічний стан окремих конструктивних елементів класифікується за такими категоріями (таблиця 1):

Таблиця 1. Класифікація технічного стану окремих конструктивних елементів

Категорія	Характеристика
Стан нормальний – категорія «1»	Фактичні зусилля в елементах та перерізах конструкції не перевищують допустимих за розрахунком, відсутні дефекти та пошкодження, які знижують несучу здатність та довговічність або перешкоджають нормальній експлуатації.
Стан задовільний – категорія «2»	За експлуатаційними якостями конструкція відповідає категорії технічного стану «1», але мають місце часткові відхилення від вимог проекту, дефекти або пошкодження, які можуть знизити довговічність конструкції або частково порушити вимоги другої групи граничних станів, що в конкретних умовах експлуатації конструкції не обмежує використання об'єкта за визначеним призначенням.
Стан не придатний до нормальної експлуатації – категорія «3»	Конструкція не відповідає категоріям технічного стану «1» та «2» щодо несучої здатності або нормальної реалізації захисних функцій, але аналіз дефектів і пошкоджень з перевірними розрахунками виявляє можливість забезпечення її цілісності до проведення ремонту, підсилення або заміни.

Продовження таблиці 1

Стан аварійний – категорія «4»	Порушені вимоги першої групи граничних станів (або неможливо запобігти цим порушенням), і аналіз дефектів та пошкоджень з перевірними розрахунками показує неможливість гарантувати цілісність конструкцій до проведення її ремонту, підсилення або заміни (особливо, якщо можливий «крихкий» характер руйнування), або остаточно втрачена можливість нормальної реалізації захисних функцій конструкції.

Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 [1], технічний стан об'єкта в цілому оцінюють в залежності від технічного стану несучих та огорожувальних конструкцій шляхом віднесення його до однієї з чотирьох категорій технічного стану (таблиця 2).

Таблиця 2. Категорії технічного стану об'єкта.

Категорія	Характеристика
Категорія технічного стану «1» – нормальний	Об'єкт відносять до даної категорії за умови, що всі його конструкції віднесено до категорії технічного стану «1».
Категорія технічного стану «2» – задовільний	Об'єкт відносять до даної категорії за умови, що в ньому є конструкції з технічним станом категорії «2» і відсутні конструкції категорії відповідальності А1, А або Б з технічним станом категорії «3» або «4».
Категорія технічного стану «3» – не придатний до нормальної експлуатації	Об'єкт відносять до даної категорії за умови, що в ньому є конструкції категорії відповідальності А1, А або Б з технічним станом категорії «3» і відсутні конструкції цих категорій відповідальності з технічним станом категорії «4».
Категорія технічного стану «4» – аварійний	Об'єкт відносять до даної категорії за умови, що в ньому є конструкції категорії відповідальності А1, А або Б з технічним станом категорії «4».

Відповідно до ДБН В.1.2-14:2018 [2], залежно від наслідків, які можуть бути викликані відмовою, розрізняють три категорії відповідальності конструкцій та їх елементів:

А – конструкції та елементи, відмова яких може призвести до непридатності до експлуатації будівлі (споруди) або її частини;

Б – конструкції та елементи, відмова яких може призвести до ускладнення нормальної експлуатації будівлі (споруди) або до відмови інших конструкцій, які не належать до категорії А;

В – конструкції, відмова яких не призводить до порушення функціонування будівлі (споруди) в цілому або інших конструкцій або їх елементів.

У складі категорії А можуть виділятися конструкції категорії А1 (головні несучі конструкції), безвідмовність яких забезпечує будівлю або споруду від повного руйнування при аварійних впливах, навіть якщо її подальше використання за призначенням при цьому стане неможливим без капремонту.

До категорії А1 слід також відносити елементи, відмова яких може стати безпосередньою причиною аварійної ситуації з прямою загрозою для людей або довкілля (запобіжні клапани в посудинах високого тиску, деталі

та конструктивні елементи, що забезпечують герметизацію резервуарів з сильнотоксичними речовинами).

Отже, при визначенні технічного стану будівель та споруд при проведенні будівельно-технічної експертизи основна увага відводиться на візуальне обстеження, під час якого розглядаються конструктивні елементи будівельних конструкцій та наявність видимих дефектів, в тому числі, що виникли від воєнних дій.

Література:

1. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. – Чинний від 01.04.2017. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. – 44 с.
2. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. – Чинні від 01.01.2019. – Київ : Мінрегіон України», 2018. – 30 с.

УДК 681.513:62-58

СИНТЕЗ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ

Лєві Л.І.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

levili@ukr.net

Завдання автоматизованих програм статистичної обробки множинних даних вимірювань вимагає великих обчислювальних операцій, що є дуже актуальним і займає багато часу. Тому дана робота спрямована на розробку програмного засобу для реалізації таких функцій, як побудова законів розподілу та кумулятивних кривих, обчислення описової статистики, усунення ненадійних точок та перевірка припущень про відповідність, а також перетворення статистичних даних на обраний закон розподілу та побудова інтервальних оцінок випадкових похибок.

Основна мета методів обробки експериментальних даних полягає в ретельному аналізі, мінімізації та оцінці неточностей у результатах вимірювань. Найважливіші методи включають числову обробку, яка спирається на зображення та ретельний аналіз невизначеностей у первинних даних. Серед цих методик найбільш домінуючими є статистичні методи. Ці методи ґрунтуються на принципах і практиках теорії ймовірностей, математичної області, яка досліджує непередбачувані явища та їхні послідовні закономірності.

Зазвичай вимірювання (або спостереження) дають значення, які є випадковими за своєю природою. Як і з будь-якою випадковою величиною, вимірювані значення можуть бути повністю визначені їх законом розподілу. За допомогою використання методів математичної статистики для обробки кількох спостережень можна отримати інформацію про цей закон розподілу. Це дає можливість оцінити характеристики похибки випадкової величини і в результаті

підвищити точність вимірювання. Закони розподілу мають числові характеристики, такі як характеристики положення та початкові та центральні моменти різного порядку. Оцінки цих характеристик можна отримати для експериментальних законів.

Статистичні методи базуються на уявленнях і методах теорії ймовірностей. Теорія ймовірностей — це розділ математики, який вивчає випадкові явища, наслідки яких неможливо чітко передбачити, але мають властивість частотної стабільності. Теорія ймовірностей розробляє методи аналізу випадкових подій і величин на основі початкових ймовірностей. Навпаки, завдання математичної статистики полягає в тому, щоб зробити надійні висновки про важливі параметри моделі на основі отриманих експериментальних даних, які зазвичай змінюються непередбачуваним чином.

Розглянемо серію повторних вимірювань постійної фізичної величини одним і тим же методом без зміни зовнішніх умов вимірювання. Усі можливі експерименти такого типу можна розділити на три групи [1].

Перша група передбачає вимірювання, які забезпечують постійність результатів. Вони можуть бути описані детермінованими моделями та не потребують статистичних методів. Однак такі вимірювання не є поширеними. Результати послідовних вимірювань зазвичай відрізняються.

До другої групи відносяться вимірювання, які не демонструють узгодженості результатів, але демонструють статистичну стабільність. Це означає, що при розгляді порядку вимірювань спостерігаються певні закономірності. Ця властивість стабільності частоти відокремлює випадкові події від усіх подій із неоднозначним результатом. Тоді ймовірнісні моделі можна використовувати для опису результатів вимірювання, а методи математичної статистики можна застосовувати для обробки даних.

Третя група складається з вимірювань, результати яких навіть не мають статистичної стабільності, немає збіжності частоти подій. Для них імовірнісні моделі хибні, а методи математичної статистики можуть призвести до невірних рішень. Для опису таких вимірювань можна запропонувати деякі інші моделі, відмінні від імовірнісних (наприклад, моделі нечітких множин), але їх застосування також вимагає введення певних умов.

В результаті проведених досліджень розроблено програму, яка автоматизує статистичну обробку даних кількох вимірювань, що вимагає великої кількості обчислень і часу. Програма має зручний графічний інтерфейс, який відображає результати у вигляді оцінок параметрів закону розподілу, кумулятивних кривих, чисел гістограм, а також дозволяє зберігати звіт із результатами як текстовий файл [2]. Перевагою розробленої автоматизованої системи є її здатність обробляти великі обсяги даних і вводити інформацію в різних форматах. Розроблена автоматизована система може бути використана для проведення наукових досліджень, контролю за дотриманням метрологічних нормативів та навчального процесу.

Література

1. Яхновська Д.С. Автоматизована система статистичної обробки даних багаторазових вимірювань [Текст] / Д.С. Яхновська // Матеріали XXIV міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка і молодь в XXI столітті», Харків, 7 – 9 квітня 2020 р. – Том 4. – С. 162 – 163.
2. Леві Л.І. Інтелектуальні інформаційні технології в ідентифікації і керуванні складними технічними об'єктами в умовах невизначеності: [монографія]. – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2021. – 194 с.
<http://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/9464>

УДК 553.982

МОДЕЛЮВАННЯ РОЗМІЩЕННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ СВЕРДЛОВИН В АНІЗОТРОПНИХ ГАЗОНОСНИХ ПЛАСТАХ

Лубков М.В.

*Полтавська гравіметрична обсерваторія НАНУ,
mikhail.lubkov@ukr.net*

Мосійчук К.О.

*Національний університет "Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка"
karoleana2004@gmail.com*

В наш час важливими залишаються проблеми збільшення та ефективної підтримки стабільного рівня видобутку газу. Для цього на практиці використовуються різні сучасні технології інтенсифікації фільтраційних процесів газової фази поблизу діючої видобувної свердловини [2, 3]. Це можуть бути різні технології впливу на основні фільтраційні параметри такі, як проникність, пористість, в'язкість, а також технології різного доступу до важкодоступних продуктивних газонасних пластів. З іншого боку важливим фактором видобутку газу є врахування анізотропії пласта. Однак для ефективного використання газовидобувних технологій на практиці необхідно розуміти цілісну картину фільтрації газової фази поблизу видобувної горизонтальної свердловини в неоднорідних слабопроникних анізотропних пластах. В цій ситуації затребуваними є методи комп'ютерного моделювання неоднорідних анізотропних газонасних пластів, тому що вони дозволяють отримати уявлення про фільтраційні процеси навколо різного типу видобувних свердловин у відповідних практичних випадках.

В подальшому будемо розглядати продуктивні анізотропні газонасні пласти, в яких вміст нафтової фази є незначним у порівнянні з газовою фазою. Припускаючи, що середня потужність газонасного пласта значно менше горизонтальних розмірів розглянутої області, достатньо скористатися двовимірною нестационарною анізотропною моделлю п'єзопровідності Лейбензона [1, 4]. В даному випадку, загальна постановка нестационарної анізотропної задачі п'єзопровідності Лейбензона, з урахуванням умови

проникності газової фази на межах розглянутої області, в декартовій системі координат (x, y) має вид [4]:

$$\frac{\partial P^2}{\partial t} = \frac{1}{c} (k_{xx} \frac{\partial^2 P^2}{\partial x^2} + k_{yy} \frac{\partial^2 P^2}{\partial y^2} + 2k_{xy} \frac{\partial P^2}{\partial x} \frac{\partial P^2}{\partial y}) + \gamma; \quad (1)$$

$$P(t=0) = P_0; \quad (2)$$

$$k_m \text{grad} P^2 = \alpha (P^2 - P_m^2). \quad (3)$$

Тут (1) – нестационарне анізотропне рівняння п'єзопровідності Лейбензона; (2) – початкова умова; (3) – гранична умова інфільтрації газової фази на межах розглянутої області; $P(x, y, t)$ – тиск, як функція координат і часу; $c = \eta m / P_0$ – коефіцієнт п'єзоопору Лейбензона; k_{xx} , k_{yy} , k_{xy} – анізотропні коефіцієнти проникності газової фази; η – динамічна в'язкість газу; m – пористість газоносного пласта; γ – параметр інтенсивності видобутку газу в свердловині; P_0 – початковий тиск газу в пласті; α – коефіцієнт інфільтрації газової фази на межах розглянутої області; P_m – тиск газу на межах розглянутої області; k_m – коефіцієнт проникності газової фази на межах розглянутої області.

Для розв'язання нестационарної анізотропної задачі п'єзопровідності Лейбензона (1) – (3) застосовується варіаційний скінчено-елементний метод, що приводить до розв'язання варіаційного рівняння п'єзопровідності Лейбензона [4]:

$$\delta I(P) = 0. \quad (4)$$

Тут $I(P)$ – функціонал задачі п'єзопровідності Лейбензона (1) – (3), який при заміні $\tilde{P} = P^2$ представляється у звичайному вигляді задачі п'єзопровідності [5]:

$$I(\tilde{P}) = \frac{1}{2} \iint_S \{ k_{xx} (\frac{\partial \tilde{P}}{\partial x})^2 + k_{yy} (\frac{\partial \tilde{P}}{\partial y})^2 + 2k_{xy} \frac{\partial \tilde{P}}{\partial x} \frac{\partial \tilde{P}}{\partial y} + 2 \int_{P_0}^{\tilde{P}} c \frac{\partial \tilde{P}}{\partial t} d\tilde{P} - 2\gamma \tilde{P} \} dx dy - \frac{1}{2} \int_L \alpha (\tilde{P} - 2\tilde{P}_m) \tilde{P} dl; \quad (5)$$

S – площа перерізу області, яка досліджується, L – контур, що охоплює площу S , dl – елемент контуру. Для розв'язання варіаційної задачі (4) на кожному кроці за часом використовується різницевий метод, де похідна за часом апроксимується на основі неявної різницевої схеми [4].

Результати моделювання показують, що ефективність газовіддачі навколо горизонтальної видобувної свердловини й відповідно її продуктивність суттєво залежить від розташування у слабопроникному анізотропному газоносному пласті. Виходячи з отриманої інформації, для ефективного використання анізотропних слабопроникних газоносних пластів необхідно розміщувати горизонтальні видобувні свердловини в областях з відносно низькою зсувною анізотропією проникності пласта. По можливості штучно збільшувати параметри проникності навколо видобувної свердловини та інфільтрацію газу на межах розглянутої ділянки пласта, це буде приводити до збільшення газовіддачі та подовження продуктивності свердловини при експлуатації пласта. При розташуванні горизонтальних свердловин у анізотропних газоносних пластах найбільш ефективним є таке розміщення яке б забезпечувало рівномірне надходження газової фази. Тобто з однієї сторони не відбувалось блокування

газу з боку пониженої проникності, а з іншої сторони не відбувалось швидке виснаження пласта з боку підвищеної проникності та забезпечувався вільний підхід газу до свердловини з усіх можливих напрямків.

Література:

1. Азиз Х. Математическое моделирование пластовых систем. – М.: Ин-т компьют. исслед., 2004. – 416 с.
2. Кошляк В. А. Гранитоидные коллекторы нефти и газа. - Уфа: Изд-во “Тау”, 2002. 256 с.
3. Левинсон Л. М., Конесев Г. В., Акбулатов Т. О. Бурение и навигация наклонных и горизонтальных скважин: учебное пособие. Уфа, 2013. 219 с.
4. Лубков М В., Захарчук О.О. Моделювання процесів фільтрації у неоднорідних анізотропних газоносних пластах. - Геоінформатика. 2020. Т. 73, N 1. С. 56 – 63.

УДК 621.791:01.669

ВПЛИВ ПРУЖНОЇ ЕНЕРГІЇ В МЕТАЛІ НА СТАН ГАЗОПРОВОДУ

Макаренко В.Д.

Херсонський національний технічний університет

Гоц В.І.

Київський національний університет будівництва і архітектури

Максимов С.Ю.

Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України

maksimov@paton.kiev.ua

Винников Ю.Л.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Макаренко Ю.В.

Університет «Манітобо», Канада

vynnykov@ukr.net

Актуальність. При проектуванні магістральних трубопроводів згідно нормативних вимог в якості характеристики, визначаючій спротив металу труб руйнуванню, прийнята ударна в'язкість за Шарпі. При цьому виходили з умови, що для забезпечення надійної роботи газопроводів зі зростанням пружної енергії стислого газу, спричиненого збільшенням діаметра та робочого тиску, ударна в'язкість металу труб також повинна зростати [1 – 4].

Мета дослідження – перевірка вищесформульованої умови шляхом пневматичних випробувань відрізків трубопроводів різної довжини (до 250 м).

Методика та організація дослідження. Нормативні вимоги щодо в'язкості металу труб газопроводів (сталі класу Х60-Х70) подано в табл. 1, яку доповнено параметрами, визначеними на повнотовщинних зразках типу DWTT.

Таблиця 1 – Вимоги до в'язкості металу труб газопроводів (сталі класу Х60-Х70)

параметри газопроводу	значення характеристик при мінімальній температурі експлуатації (-40° С)

діаметр труб, мм	робочий тиск, МПа	ударна в'язкість, KCV, МДж/м ²	поглинена енергія удару по DWTT, A _П , кДж	кількість волокна в зламах за DWTT, В, %
800	до 10	0.3	—	50
< 1000	7.5	0.4	1.8	60
1000	5.5	0.5	2.0	65
1200	> 7.5	0.6	2.0	70
1200	5.5 – 7.5	0.6	2.2	70

Запропоновано розрахунково-експериментальний метод визначення необхідного рівня в'язких властивостей металу труб, який базується на наявності лінійної залежності між швидкістю руйнування і в'язкими властивостями металу труб, яка оцінюється за енергією руйнування повнотовщинних зразків.

Результати дослідження. За отриманими даними пневматичних випробувань відрізків трубопроводів різної довжини (до 250 м), зокрема, встановлено наступне. У металі труб з гарячекатаної сталі, на яких спостерігався крихкий протяжний розрив при температурі 10-20⁰С, середня швидкість розповсюдження тріщини складала 250-350 м/с з окремими максимальними значеннями 500 м/с при ударній в'язкості KCV = 0.35-0.45 МДж/м² і 30-60 % волокна в зломі.

У металі труб із в'язкої нормалізованої сталі, в якій руйнування різко загальмувалося, з одного боку на 16 м, а з другого на 9.5 м, при температурі руйнування 10-20⁰С середня швидкість розповсюдження складала приблизно 120 м/с при розсіюванні значень до 35-40 м/с, а ударна в'язкість KCV складала 0.60-0.70 МДж/м² при майже повністю в'язкому зломі.

Кількість волокна у нормалізованої сталі складало 80-95 % при температурі 20⁰С і знижувалася до 60-85 % при 0⁰С, тобто була задовільною у всьому інтервалі температур, при яких спостерігалось руйнування ділянки газопроводу.

Отже, порівняльні дослідження металу труб зруйнованої ділянки газопроводу показали, що для гарячекатаної сталі при температурі руйнування 10-20⁰С швидкість розповсюдження тріщини складала 200-230 м/с і вище, а для сталі нормалізованої – 120-130 м/с, тобто в 1.5 раз менше. Це свідчить про суттєвий вплив структурно-фазового складу сталі та її термообробка на спротив труб крихко-в'язкому руйнуванню газопроводів.

Висновки. Таким чином, експериментально встановлено залежність між поглинутою енергією удару та температурою випробувань повнотовщинних зразків DWTT для різних марок сталей з різним структурно-фазовим складом і термічною обробкою, що підвищує достовірність оцінювання спротиву руйнуванню на повнотовщинних зразках.

Експериментально досліджено за умов натурних випробувань секцій труб кінетику розповсюдження тріщин залежно від в'язко-крихких властивостей трубних сталей.

Література:

1. Андрейків О.Є. Міцність і руйнування металічних матеріалів і елементів конструкцій у водневомісних середовищах / О.Є. Андрейків, Г.М. Никифорчин, В.І. Ткачов // Фізико-механ. ін-т: під ред. В.В. Панасюка, НАН України, Фізико-механ. ін-т ім. Г.В. Карпенка. – Львів: Простір-М, 2001. – С. 248 – 286.
2. Дмитрах І.М. Вплив корозійних середовищ на локальне руйнування металів біля концентраторів напружень / І.М. Дмитрах, В.В. Панасюк. – Львів: Львівська обласна книжкова друкарня, 1999. – 342 с.
3. Макаренко В.Д. Розрахунковий метод оцінки безпечного експлуатаційного ресурсу металоконструкцій нафтогазового призначення / В.Д. Макаренко, Ю.Л. Винников, Ю.В. Макаренко // Промислове будівництво та інженерні споруди. – 2020. – №4. – С. 28 – 33.
4. Полігонні випробування газопроводів: Монографія / В.Д. Макаренко, О.В. Стогній, В.І. Гоц, С.Ю. Максимов, Ю.В. Макаренко, О.Е. Чигиринець, В.І. Савенко, Ю.Л. Винников. – Ніжин.: НДУ ім. М.В. Гоголя. – 2023. – 166 с.

УДК 624.072.2.012

РОЗРАХУНОК ПОЗАЦЕНТРОВО СТИСНУТИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ МЕТОДАМИ ОПТИМІЗАЦІЇ

Микитенко С.М.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
mikutas@gmail.com*

В Україні діють нормативні документи з проектування залізобетонних конструкцій [1, 2], котрі базуються на підходах, закріплених у нормах Євросоюзу. Розрахунку несучої здатності залізобетонних конструкцій ґрунтуються на деформаційній моделі, яка враховує деформації стиснутого бетону та арматури. Згідно з цими нормами критерієм вичерпання несучої здатності може бути досягнення максимального, згинального моменту M_{MAX} або поздовжньої сили N_{MAX} (рис. 1), руйнування стиснутого бетону внаслідок досягнення фібровими деформаціями граничних значень ε_{cul} або розрив арматурних стержнів унаслідок досягнення граничних деформацій ε_{ud} . Розрахункові залежності, котрі використовуються в діючих нормах, більш складні, ніж ті, що застосовувалися раніше, зокрема алгоритм, наведений у нормах [2, додаток Д], передбачає тільки ітераційний метод перевірки несучої здатності.

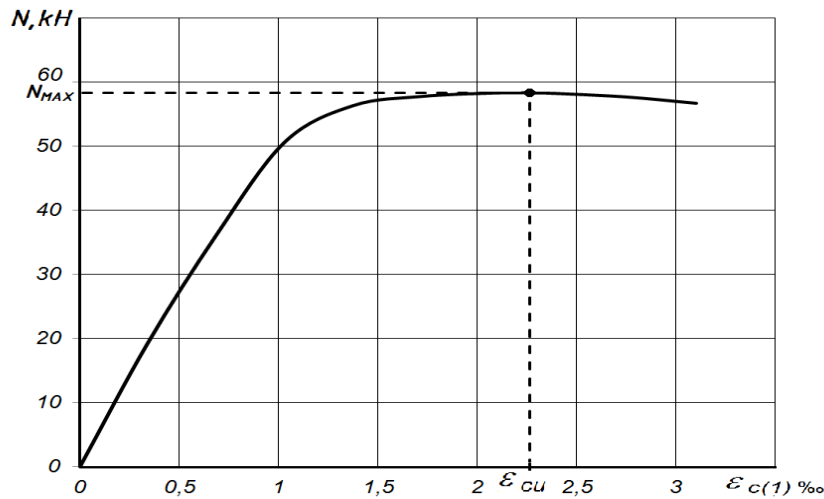


Рис. 1. Діаграма « $\varepsilon_{c(1)} - N$ »

Пропонується метод визначення несучої здатності N_u та площі поперечного перерізу стиснутої A_{s1} та розтягнутої A_{s2} арматур на основі моделі представленої на рисунку 2 та рівнянь (1-2) для першої (рис. 2, а, б, в) або формул (3-4) для другої форми рівноваги (рис. 2, в, г, д):

$$\Sigma X=0; \quad \frac{b \cdot f_{cd}}{\bar{s}} \sum_{k=1}^5 \frac{a_k}{k+1} \cdot \frac{\varepsilon_{c(1)}^{k+1} - \varepsilon_{c(2)}^{k+1}}{\varepsilon_{c(1)}^{k+1}} + \sum_{i=1}^n \sigma_{si} A_{si} - N = 0; \quad (1)$$

$$\frac{b \cdot f_{cd}}{\bar{s}^2} \sum_{k=1}^5 \frac{a_k}{k+2} \cdot \frac{\varepsilon_{c(1)}^{k+2} - \varepsilon_{c(2)}^{k+2}}{\varepsilon_{c(1)}^{k+2}} + \sum_{i=1}^n \sigma_{si} A_{si} (X_1 - Z_{si}) - N \cdot e = 0; \quad (2)$$

$$\Sigma X=0; \quad \frac{b \cdot f_{cd}}{\bar{s}} \sum_{k=1}^5 \frac{a_k}{k+1} \gamma^{k+1} + \sum_{i=1}^n \sigma_{si} A_{si} = 0; \quad (3)$$

$$\frac{b \cdot f_{cd}}{\bar{s}^2} \sum_{k=1}^5 \frac{a_k}{k+2} \gamma^{k+2} + \sum_{i=1}^n \sigma_{si} A_{si} (X_1 - Z_{si}) - N \cdot e = 0. \quad (4)$$

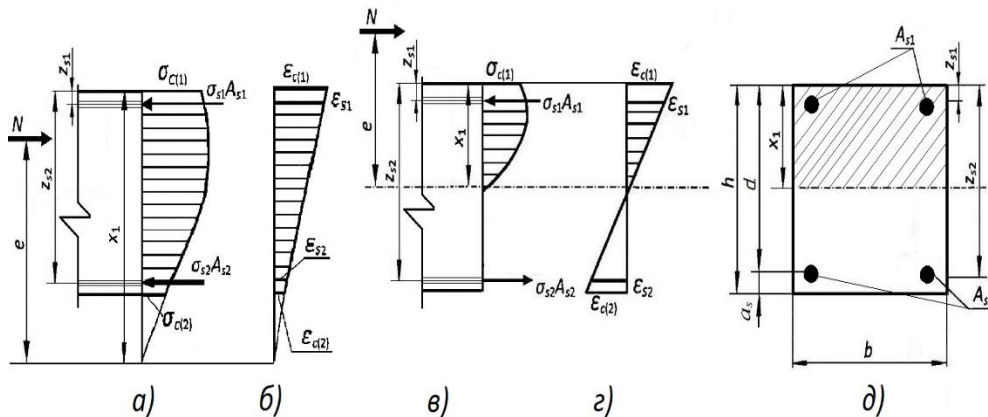


Рис. 2. Схеми напружено-деформованого стану позацинтового стиснутого елемента: а – схема зусиль для першої форми рівноваги; б – епюра деформацій для першої форми рівноваги; в – схема зусиль для другої форми рівноваги; г – епюра деформацій для другої форми рівноваги; д – поперечний переріз елемента

Для розрахунку застосовуються методи умовної оптимізації. Розв'язок поставленої задачі ґрунтується на знаходженні значення N_{MAX} (рис. 1) або $\min(A_{S1}+A_{S2})$. В процесі розрахунку отримано мінімальну необхідну площу поздовжньої арматури, яка необхідна для забезпечення несучої здатності елемента. Розроблено алгоритм в якому реалізовані залежності (1)-(4) та виконуються обмеження відносно ε_{cul} та ε_{ud} . Виконання розрахунків виконуються із застосуванням пакета оптимізації «Solver» в складі програми «Excel». Це дає можливість швидко і без складностей виконувати розрахунки згідно з діючих норм [1, 2].

Література:

1. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6-98:2009. [Чинні від 2011-07-01]. К.: Мінрегіонбуд України, Державне підприємство "Укрархбудінформ", 2011. – 71 с. – (Державні будівельні норми).
2. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування: ДСТУ Б В.2.6-156:2010. [Чинний від 2011-07-01]. К.: Мінрегіонбуд України, Державне підприємство "Укрархбудінформ", 2011. – 118 с. – (Національний стандарт України).

УДК 622.276

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПАРОЦИКЛІЧНОГО ВПЛИВУ НА ПЛАСТ

Михайловська О.В., Ночовний Є.В.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
emikhaylovskaya27@gmail.com*

На даний час залучення у розробку запасів високов'язкої нафти є одним із складних та актуальних завдань паливно-енергетичного комплексу країни. При розробці нафтових родовищ, що містять високов'язкі нафти, термічні методи підвищення нафтовіддачі пластів не мають альтернативи. Найпоширенішими серед термічних методів є паротеплові методи. Впровадження проектів з паротеплового впливу починається з пароциклічних обробок свердловин, які характеризуються швидшим періодом окупності та нижчим паронафтовим відношенням з паротепловою дією на пласт.

Здійснення пароциклічних обробок свердловин потребує значних капітальних та енергетичних витрат. Тому, пошук та розробка методів, спрямованих на підвищення енергетичної та техніко-економічної ефективності паротеплових обробок є актуальним народно-господарським завданням, що дозволяє покращити техніко-економічні показники методу та залучити до активної розробки покладу високов'язких нафт.

Актуальним завданням лишається є розробка комплексних технологічних рішень, що забезпечують підвищення ефективності технології пароциклічних обробок свердловин у шарувато-неоднорідних пластах з в'язкою нафтою.

Як показує досвід розробки вітчизняних та зарубіжних родовищ із застосуванням теплового впливу, ефективна реалізація технології пароциклічних обробок свердловин вимагає ретельного врахування геолого-фізичних характеристик пласта, а також наукового обґрунтування параметрів процесу.

Відома удосконалена технологія паротеплового впливу. За такою технологією після завершення нагнітання пари у свердловину закачують розрахункову об'ємівку рідини, що її охолоджує. Найпростіше при цьому використовувати звичайну ненагріту воду з температурою, що не нижче за пластову. Однак, для запобігання температурним навантаженням на свердловину, температуру рідини, що закачується рекомендується знижувати поступово від температури пари до температури ненагрітої води, $T_p \geq T_{пл}$. Відразу після закачування охолоджуючої рідини свердловину вводять в експлуатацію [1].

Як показали проведені чисельні дослідження, регулюючи кількість закачуваної об'ємівки ненагрітої води можна забезпечити видобуток флюїдів, що відбираються з пласта, з температурою, що не перевищує робочу температуру насосів свердловин.

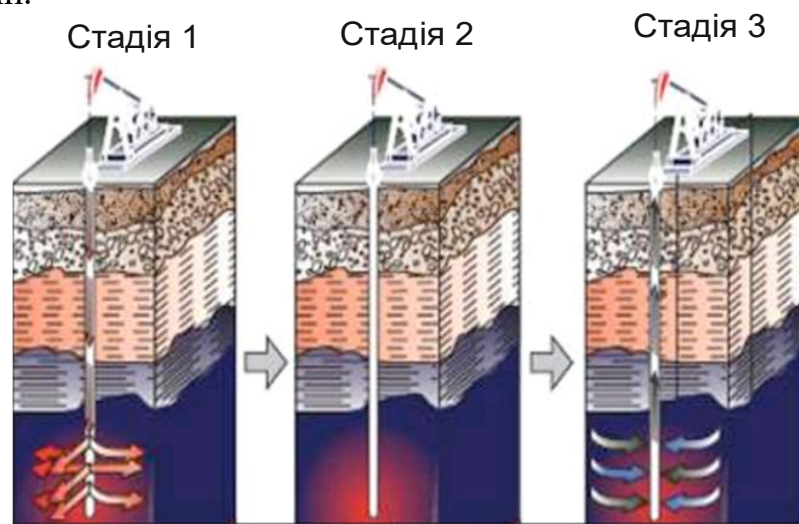


Рис.1.1. – Опис технології пароциклічної обробки свердловин.

При традиційній паротепловій обробці за тривалий період просочення, який необхідний для зниження температури в привибійній зоні пласта до рівня прийнятного для насосного обладнання, відбувається суттєве зниження температури у всій свердловині.

При реалізації технології пароциклічної обробки, шляхом закачування ненагрітої води відбувається швидке зниження температури тільки в привибійній зоні, тепло просувається в глибину пласта, причому решта прогрітої зони остигає незначно. Тому подальший видобуток нафти проводиться за більш високої температури прогрітої зони. Дебіт нафти обернено пропорційний в'язкості нафти. В'язкість нафти у свою чергу пропорційна температурі. Динаміка дебіту нафти при пароциклічній обробці із закачуванням ненагрітої води буде вищою, ніж при традиційному проведенні обробки [2].

При традиційній обробці паром у період просочення тепло йде в навколишні породи. Крім того, відразу ж при введенні свердловини в роботу, коли продукція складається, в основному, з води, теплоносій відбирається разом із водою у великих кількостях і витрачається непродуктивно.

Література:

1. Юрків М.І. Фізико-хімічні основи нафтовилучення.- Львів, 2008. – 374 с.
2. Качмар Ю.Д. Інтенсифікація припливу вуглеводнів у свердловину / Ю.Д.Качмар, В.М.Світлицький, Б.Б.Синюк, Р.С.Яремійчук. – Львів: вид. Центр Європи, 2004. – 351 с.

УДК 621.224

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОНАБУХАЮЧОГО ПАКЕРА

Михайловська О.В., Дмитренко М.С.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
emikhaylovskaya27@gmail.com

На даний час активно розвивається технологія роз'єднання пластів та ізоляції міжпластових перетікань при закінченні та ремонті свердловин із застосуванням набухаючих пакерів. В таких пакерах герметизуючий елемент виконаний з еластомеру, що збільшується в об'ємі при контакті з водою чи нафтою. Зокрема, у вітчизняних компаніях використовуються водонафтонабухаючі пакери різних типорозмірів, що випускаються компанією TAM International (США), з 2010 р. Істотним недоліком набухаючих пакерів, які застосовуються є тривалий час набухання пакера при низьких пластових температурах, а також висока вартість. Дослідно-промислові роботи із застосуванням вітчизняних водонафтонабухаючих пакерів показали ненадійність закріплення еластомеру на обсадній труби.

Технологія застосування набухаючих пакерів була розроблена понад 30 років тому дослідницьким підрозділом компанії Shell (SwellFix). У це й же час норвезька компанія Easywell почала розвивати технологію будівництва свердловин із застосуванням пакерів. Потім до розвитку технології підключилися американські компанії TAM International, Baker Oil Tools та інші. За кордоном набухаючі пакери застосовують в основному для роз'єднання пластів при похилоскерованому бурінні [1].

Переваги набухаючих пакерів (рис. 1.1.) полягає в тому, що у їх конструкції відсутні рухливі частини, що дає можливість уникнути проведення певних операцій. Ущільнювальний елемент у пакерах, що розбухають має здатність до самовідновлення герметизуючих властивостей. Також перевагою таких пакерів є те, що їх застосування забезпечує надійну та необоротну ізоляцію пластів.

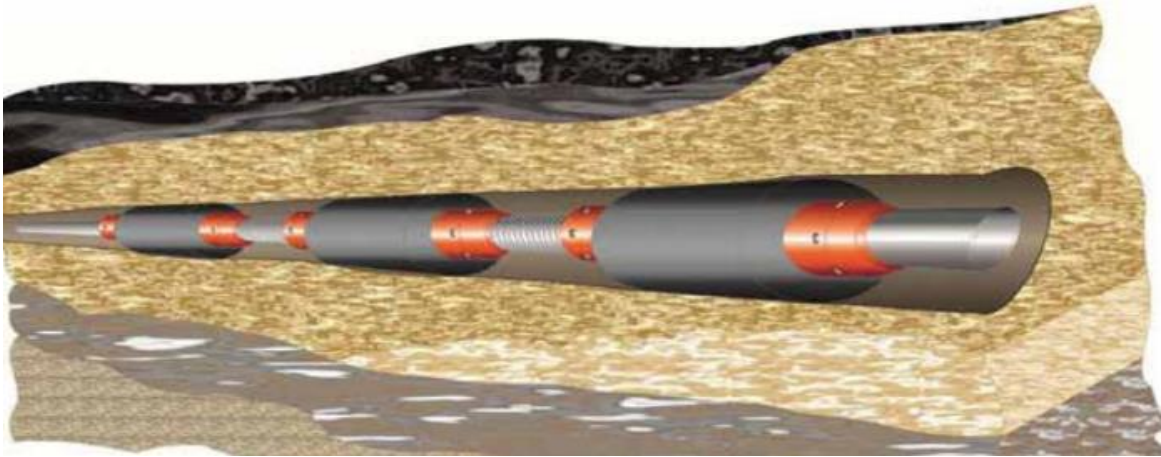


Рис. 1.1 – Загальний вигляд пакера, що набухає в нафті.

При роботі пакерів інших конструкцій (гідравлічних, механічних та ін.) навантаження розподіляється нерівномірно, тільки на певну, дуже обмежену частину обсадної колони, що негативно впливає на її міцність. В умовах корозійного середовища при тривалому контактуванні металевих елементів пакера з експлуатаційною колонною свердловини внаслідок дифузії між елементарними частинками відбувається «спаювання» [2]. У набухаючих пакерах навантаження розподіляється рівномірно по всій довжині матеріалу. В даному випадку довжина набухаючого елемента ущільнювача (еластомеру) є основним фактором площі контакту. Чим більша довжина еластомеру, тим більші перепади тисків може витримувати набухаючий пакер.

Література:

1. Гідравлічні машини і обладнання нафтових та газових комплексів : навчальний посібник / В. О. Панченко, А. А. Папченко. – Суми : Сумський державний університет, 2018. – 227 с.
2. Костриба І. В. Бурове і нафтопромислове обладнання : атлас технологічних схем та конструкцій / І. В. Костриба, І. І. Шостаківський, М. Й. Бурда. – Київ : Видавництво «ЛОГОС», 2001. – 105 с.

УДК 621.211

ГІДРОМІНЕРАЛЬНІ РЕСУРСИ ПОЛТАВЩИНИ – ПЕРСПЕКТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЦІННИХ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Мухачев А.П., Шевченко В.Г., Єлатонцев Д.О.,

Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України

mar45@ukr.net

Голуб П.С.,

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Політучий О.І.

ТОВ "ФІРМА "МІНЕРАЛ"

До гідромінеральної сировини (ГМС) належать бурові та супутні води нафтових і газових родовищ, мінералізовані розчини. Ці води належать до екологічно небезпечних супутніх продуктів, які, згідно з вимогами водного кодексу України, мають бути утилізовані. Вирішення цього завдання

полегшується наявністю в них цінних, рідкісних і дефіцитних елементів: літію, йоду, бром, магнію, калію, рубідію та цезію. Україна, маючи кілька родовищ літєвих руд, поки що не може їх переробляти через відсутність технологій, інвестицій і великих термінів окупності. Український літій сьогодні значно дорожчий за той, що видобувається в США і південній Америці методом геліоконцентрування. На жаль, аналіз літію в ГМС України до теперішнього часу практично не проводився [1]. Аналіз літію в аналогічних розсолах зарубіжних родовищ показує, що його вміст становить від 10 до 200 мг/дм³.

Підвищити ефективність переробки попутних пластових вод можливо за рахунок комплексної переробки з виділенням літію, йоду, бром, рубідію, цезію, стронцію, магнію і калію. З огляду на те, що потреба людини в йоді для нормальної життєдіяльності оцінюється в 15 г/рік, то з урахуванням чисельності населення на рівні 30 млн, розрахункова потреба України в йоді складе 450 т. Сьогодні йод і бром імпортуються в країну, на що щорічно витрачаються десятки мільйонів доларів. Вміст йоду в попутних водах оцінюється на рівні 25–200 мг/дм³, залежно від родовища, бром – 0,1–1,8 г/дм³ [2]. Технології вилучення йоду і бром добре опрацьовані і можуть бути використані для переробки ГМС. Витрати на видобуток і переробку супутніх вод нафтовидобувних комплексів становлять від 0,3 до 3,14 доларів США на 1 м³. Економічна доцільність вилучення цінних компонентів із ГМС визначається, головним чином, концентрацією цільових елементів, обсягами їхнього виробництва і збуту, потребою країни в цих речовинах, а також їхньою ринковою ціною. Супутніми проблемами переробки супутніх пластових вод є утилізація відпрацьованих розсолів і зростаючий дефіцит питної води.

Вельми перспективним джерелом ГМС є Затуринське родовище бішофіту в Полтавській області, що має унікальний вміст цінних компонентів. При високому вмісті хлориду магнію і малому кальцію і сульфатів, у ньому присутні такі цінні елементи як йод, бром із загальною мінералізацією до 300 г/дм³ [3]. Сольовий розчин бішофіту широко застосовують у багатьох галузях, проте його перероблення для отримання цінних елементів у країні не ведеться. Оцінка вартості супутніх елементів за наявного рівня видобутку показує високу екологічну ефективність комплексного перероблення бішофіту. Низька корозійна активність, антисептичні властивості та лікувальний ефект роблять бішофіт вельми цінною комплексною сировиною. Низька температура замерзання розчину (–35°C) забезпечує цілорічну переробку бішофіту, а також застосування його як антифризу для запобігання замерзанню ґрунтів та ожеледиці на дорогах.

Технології переробки бішофіту з отриманням цінних елементів добре відомі, але їхня практичне впровадження стримується недостатньо вивченим вмістом таких цінних елементів, як літій, бор, рубідій, цезій. Обсяг видобутку бішофіту вже сьогодні дає змогу отримувати до 1 т йоду, 50 т бром, понад 1000 т хлориду магнію на рік за умови організації відповідних виробництв. Україна витрачає великі фінансові кошти на закупівлю всіх перерахованих вище цінних

елементів, тому організація власного їх виробництва істотно зміцнить економіку держави.

Наявний науково-технічний рівень переробки рідкіснометальної сировини в Україні та великий практичний досвід отримання урану, цирконію, титану, скандію, ванадію, благородних і рідкісноземельних елементів на основі високотехнологічних процесів та ефективного технологічного устаткування дає можливість з упевненістю оцінити перспективу комплексної переробки ГМС, як цілком реальну. Створення науково-технічного центру з переробки цього виду сировини на базі Полтавського національного університету безсумнівно створить необхідні умови для успішного розв'язання цього стратегічного для економіки України завдання.

Література:

1. Рева М., Чомко Д. Супутньо-пластова вода як важлива економічна складова функціонування нафтовидобувних підприємств України. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія*. 2017. № 2. С. 93-98.
2. Німець Н. М., Брусенцева Т. В., Цапко Н. С. Комплексний аналіз деяких моделей екологічної безпеки супутньо-пластових вод нафтоконденсатних родовищ. *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер.: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів*. 2020. № 6. С. 35-41.
3. Петрушанко Т. О. Использование уникального минерала Бишофит Полтавский в стоматологической практике. *Стоматология Эстетика Инновации*. 2018. № 2 (1). С. 157-159.

УДК 628.16

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ДНІПРОВСЬКОЇ ВОДИ

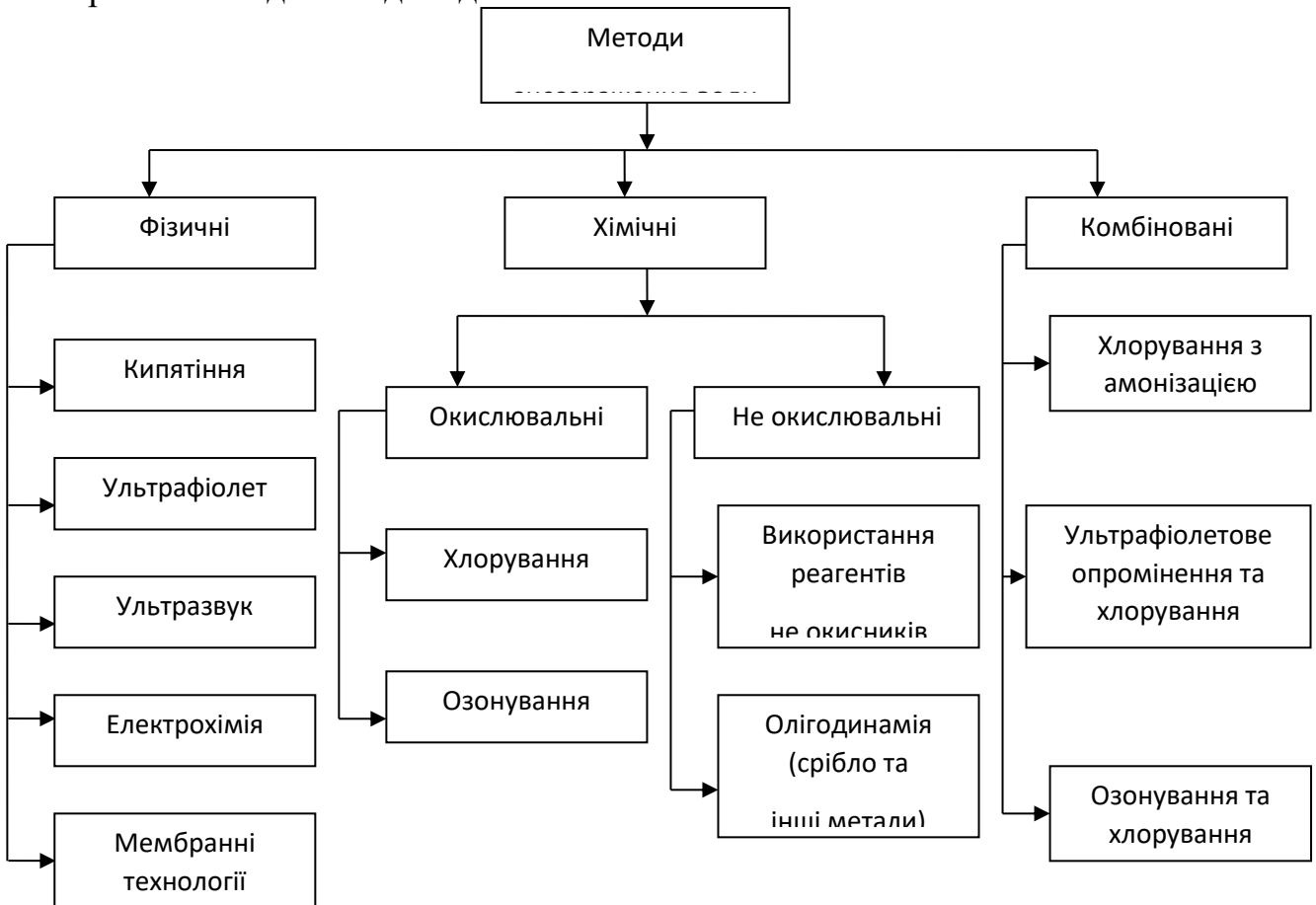
Новохатній В.Г., Усенко І.С., Садовий С.М., Гах Д.О.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
vgn43@ukr.net

Актуальність проблеми. Річка Дніпро вважається головною водною артерією України. Вона виконує безліч функцій – судноплавство, вилов риби, відпочинок і забезпечення питною водою українців. Зараз воду з річки і дніпровських водосховищ використовують як питну близько 70% українців. У даній ситуації особливо важливе значення повинно належати її якості. Зрозуміло, що якість води в поверхневому джерелі визначає якість очищеної води для господарсько-питних потреб населення. Сучасні водопровідні очищувальні споруди розраховані на ті технології, коли вода в поверхневих водоймах була природною. Такою ця вода була десь близько 50...70 років тому. Якщо говорити про річку Дніпро, то у Дніпрі вже немає природної води. А що є? Є дуже розбавлені доочищені стічні води. Треба нагадати, що всі міста, які беруть воду з Дніпра, після її використання, очищення та доочищення скидають стічні води знову у Дніпро. А каналізаційні очищувальні споруди побудовані також на старих технологіях. Усе це призводить до поступового погіршення якості води у Дніпрі, особливо у літньо-осінній період «цвітіння» води. Тому й виникає питання «дніпровська вода: пити чи не пити?».

Мета роботи – викласти ефективний метод очищення дніпровської води для господарсько-питних потреб населення міста у разі її хлорування.

Основна частина. Очевидно, що пити без очищення не можна жодну річкову воду. Вона обов'язково повинна пройти очищення. На першому етапі воду очищають від дрібних забруднень: частинок глини, сполук кремнію, алюмінію, заліза та мікроорганізмів. Все це виконується шляхом коагуляції, відстоювання та фільтрування. Забруднення випадають у осад, який потім видаляється. Далі відбувається процес знебарвлення та знезараження води. Знезаражують воду за допомогою рідкого хлору або його сполук, озону, ультрафіолетових променів або комбінацією методів. На останньому етапі воду позбавляють від елементів, що дають неприємний смак і запах. Для цього використовують активоване вугілля, озон або перманганат калію. Методи знезараження води наведені далі на схемі.



Якщо у процесі водопідготовки та кінцевому знезараженні води використовується рідкий хлор, то це неминуче приводить до утворення канцерогенних хлорорганічних сполук (ХОС). Основними з цих сполук є тригалогенметани (ТГМ), а їх індикатором у питній воді приймають хлороформ, який має найбільшу концентрацію. З 2015 року ДСанПін 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеною для споживання людиною» та ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості» ввели вимогу щодо зменшення концентрації хлороформу у питній воді до 60 мкг/л. Як

показала практика, виконати цю вимогу при звичайному хлоруванні дніпровської води неможливо, а тому застосовують хлорування з амонізацією. Хлорування з амонізацією «сирої» води – це комбінація хлорування з попередньою амонізацією, тобто з попереднім введенням амонійної солі або амонійної води перед зрідженим хлором. Тому цей метод ще називають хлоруванням з преамонізацією. Саме попереднє введення амонійної солі до введення зрідженого хлору запобігає утворенню хлороформу в значних кількостях, тому що зріджений хлор реагує, у першу чергу, з гідроксидом амонію, а не з органічними речовинами у «сирій» воді. Зазвичай використовують розчин сульфату амонію $(NH_4)_2SO_4$, який має товарну марку «Амопол».

Хімічні реакції відбуваються у 4 етапи: гідроліз «Амополу», гідроліз хлору, утворення монохлорамінів та дихлорамінів. Хлораміни дозволяють знизити утворення ХОС до 60%. Максимальний ефект досягається у разі, коли весь активний хлор прореагував з утворенням хлорамінів. При цьому оптимальне співвідношення аміака і хлору становить 1:3...1:4. При цьому на 30...40% зменшується доза хлору для знезараження води.

Висновки. При даному методі хлорування дніпровської води в КП «Кременчукводоканал» були отримані наступні переваги даного методу:

- бактерицидна дія зв'язаного хлору менша ніж вільного, але діє він значно довше, що забезпечує пролонгований знезаражувальний ефект;
- зв'язана форма хлору значно менше витрачається на окиснення органічних сполук, взаємодія з якими приводить до утворення тригалогенметанів, що суттєво зменшує їх канцерогенну дію;
- стабілізується концентрація залишкового хлору у мережі та поліпшуються органолептичні показники якості питної води;
- досягається економія хлору до 40% у порівнянні зі звичайним хлоруванням.

УДК624.012

ЗБІРНА БЕЗБАЛКОВА БЕЗКАПІТЕЛЬНА КАРКАСНА КОНСТРУКТИВНА СИСТЕМА БУДІВЕЛЬ ДЛЯ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ

Павліков А.М., Гарькава О.В.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

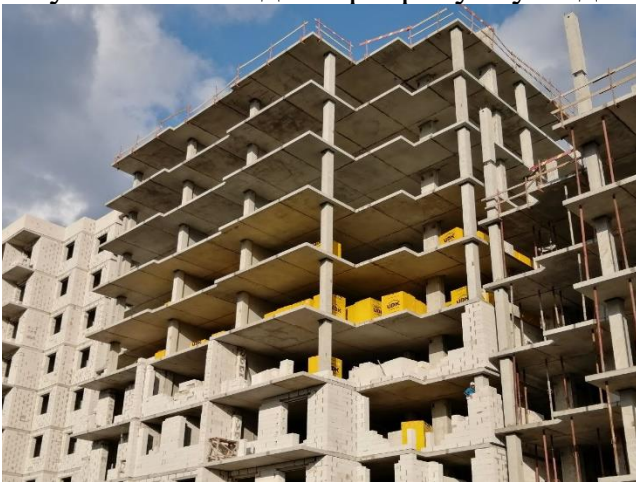
am.pavlikov@gmail.com

Актуальність дослідження. На сьогоднішній день відбудова України є одним з найбільш насущних завдань будівельної галузі. Це завдання можна розв'язати, впроваджуючи сучасні конструктивні системи у зведення будівель та споруд. Конструктивну систему будівель на основі збірного безбалкового каркасу, вдосконалену в «Полтавській політехніці», цілком можливо й доцільно застосувати для досягнення швидких та ефективних результатів. Вигоди використання названої системи доведені [1]. Безбалкова безкапітельна каркасна конструктивна система будівель демонструє універсальність, що дозволяє використовувати її для будівель

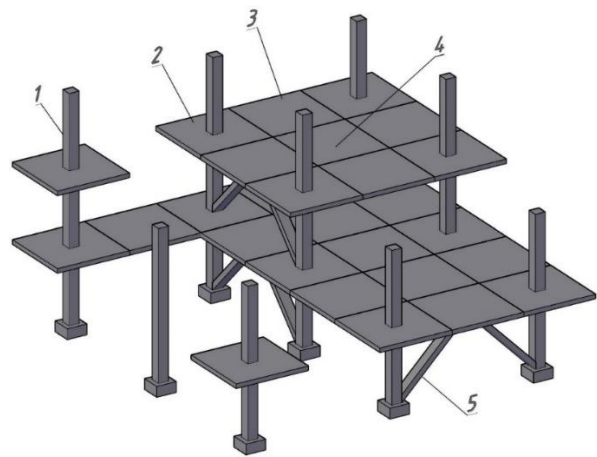
різного типу: від багатоповерхівок до котеджів. В м. Полтава відбувається широке впровадження збірної безбалкової безкапітальної конструктивної системи у житлове будівництво. На її основі збудовані багатоповерхові будівлі у мікрорайоні «Садовий», ЖК «Family park», ЖК «Баронівський», ЖК «Європейський квартал», закінчується будівництво у ЖК «Пелюстковий» (рис. 1, а).

Основними структурними елементами безбалкової безкапітальної конструктивної системи є колони і плити (рис. 1, б). Ці елементи утворюють систему з плоскими залізобетонними перекриттями, що мають абсолютну жорсткість у своїй площині [2]. Плоскі перекриття безпосередньо з'єднані з колонами без використання виступаючих елементів, що надає можливість вільно адаптувати архітектурно-планувальні рішення будівель для будь-якого призначення.

Мета дослідження. У процесі проектування при розрахунку міцності збірного безбалкового каркасу слід врахувати такі особливості конструкції збірного безбалкового перекриття, як наявність стиків між елементами та простоту геометричних форм збірних елементів. Це дозволить поєднати простоту реалізації розрахунку міцності та усунути виявлені невідповідності між існуючими методами розрахунку та дійсною роботою каркаса при навантаженні.



а



б

Рисунок 1 – Збірна каркасна безбалкова безкапітальна конструктивна система будівель: а) – будівля в стадії зведення; б) – загальний вигляд конструктивної системи: 1 – колона; 2 – надколонна плита; 3 – міжколонна плита; 4 – середня плита; 5 – лінійна в'язь

Методика та організація дослідження. Несуча здатність плит збірного безбалкового безкапітального перекриття за кінематичними способом розрахунку визначається на основі рівності віртуальних робіт зовнішніх W_{Ed} і внутрішніх W_{Rd} зусиль на відповідних можливих переміщеннях плити в напрямі дії зусиль:

$$W_{Ed} = W_{Rd}. \quad (1)$$

Ймовірні схеми зламу збірного безбалкового перекриття порівняно зі схемами монолітного мають суттєву відмінність, котра полягає у тому, що утворення лінійних пластичних шарнірів у ньому спровоковано наявністю петлевих стиків між складовими збірними плитами. У граничному стані в петлевому стику плит виникає згинальний момент M_{sup} , тобто з'єднання плит між собою являє собою пружно-пластичний стик, здатний сприймати фіксоване

значення згинального моменту. В граничному стані роботи збірного безбалкового перекриття лінійні пластичні шарніри запрогнозовано утворюватимуться вздовж стиків збірних плит, тим самим розділяючи його на диски, котрі являють собою власне збірні плити. Подальше формоутворення схеми руйнування перекриття визначатиметься основними принципами побудови схем зламу залізобетонних плит з урахуванням їх сумісної роботи в складі збірного перекриття.

Результати дослідження. На основі проведеного аналізу роботи збірного безбалкового перекриття виявлено, що навантаження по ньому передається із елемента на елемент залежно від схеми руйнування. Позаяк середня плита збірного безбалкового перекриття з'єднана петлевими стиками тільки з міжколонними плитами, тому навантаження від неї буде передаватись тільки на ці плити. У подальшому навантаження з міжколонних плит передається на надколонні плити. Після чого надколонні плити передають навантаження на колони. Така схема розподілу навантаження обумовлена конструкцією з'єднань елементів збірного перекриття та розділенням його на окремі частини в момент руйнування.

Висновки. Отже, встановлена можливість розгляду розрахунку кожної плити окремо з урахуванням характеру розподілу навантажень на неї, схеми спирання та взаємодії між плитами у складі безбалкового перекриття. Це сприятиме удосконаленню процесу проектування будівель зі збірним безбалковим каркасом та більш швидкому впровадженню таких каркасів при відбудові України.

Література:

1. Pavlikov, A., Harkava, O., Prykhodko, Yu., Baryliak, B. (2019). Highly constructed precast flat slab frame structural system of buildings and research of its slabs. Proceedings of the International fib Symposium on Conceptual Design of Structures, 493–500.
2. Павліков, А.М., Гарькава, О.В., Федоров, Д.Ф., Фаренюк, Г.Г., Петтер, Б.М., Бовкун, Ж.М. (2014). Індустріальний безкапітельно-безбалковий каркас будівлі доступного житла (Патент України 93195). Держ. служба інтелект. власності України.

УДК 622.24

УДОСКОНАЛЕННЯ ПОСАДКОВОГО НІПЕЛЯ ПІД ВСТАНОВЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ У СВЕРДЛОВИННИХ КОМПОНОВКАХ

Панюта В.Б.

Національний університет

«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

panuta7a@gmail.com

Для свердловинних робіт використовуються різні елементи компоновки, в тому числі і посадковий ніпель (прохідний – типу «Х»), що представляє собою деталь муфтового типу із спеціальним посадочним місцем, для установки, прийому і фіксації в колоні свердловинних апаратів і приладів, що спускаються на дроті або канаті.

Недоліком таких деталей є те, що після використання протягом певного періоду часу (згвинчування та розгвинчування з НКТ) виникає зношення чи пошкодження приєднувальних різей. Дані операції можуть проводитись при запланованих та незапланованих багаторазових спуско - підіймальних операціях а також при неякісному виготовленні різей на НКТ, які відповідно можуть пошкодити різі на посадковому ніпелі. Тож чим більша кількість циклів по приєднанню даної деталі до НКТ тим більший знос різей на ньому і більша вірогідність вибракування цього елементу.

Задача модернізації – забезпечити місце для багаторазового ремонту приєднувальних різей посадкового ніпеля, що дасть можливість збільшити термін використання даного елементу для свердловинних робіт.

Поставлена задача вирішується за рахунок конструктивної зміни посадкового ніпеля, що не зашкодить встановленню пробок, клапанів чи іншим приладам для контролю потоку рідини у спеціальне посадочне місце.

На рис. 1 зображено посадковий ніпель (прохідний) із профілем типу «Х», що складається з верхньої приєднувальної різі 1, нижньої приєднувальної різі 2, поверхні під ущільнення приладів 3, профіль Х під встановлення кулачкового фіксатора 4 та корпусу посадкового ніпеля 5.

Посадковий ніпель (прохідний) із профілем типу «Х» працює наступним чином. Змонтувавши ніпель в свердловинній компоновці можливо провести роботи по встановленню та вилученню певних свердловинних апаратів і приладів. Дані операції проводяться за допомогою підйомних установок, що обладнані лебідкою з робочим дротом чи канатом. Збирається компоновка з інструментом для встановлення, проводиться спуск до глибини посадкового ніпеля та виконуються маніпуляції по установці приладів (в залежності від використовуваного механізму можливе проведення декількох СПО). При необхідності вилучення встановленого обладнання, збирається відповідна компоновка, проводиться спуск до глибини посадкового ніпеля та виконуються маніпуляції по вилученню.

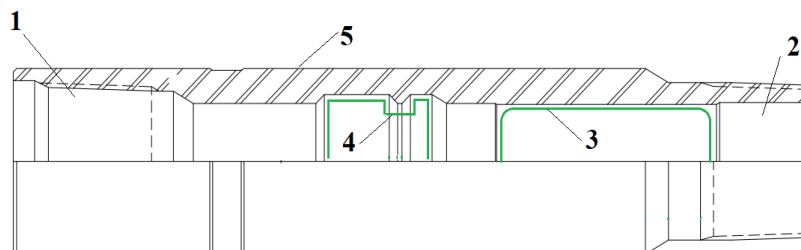


Рис. 1. Посадковий ніпель (прохідний) із профілем типу «Х»

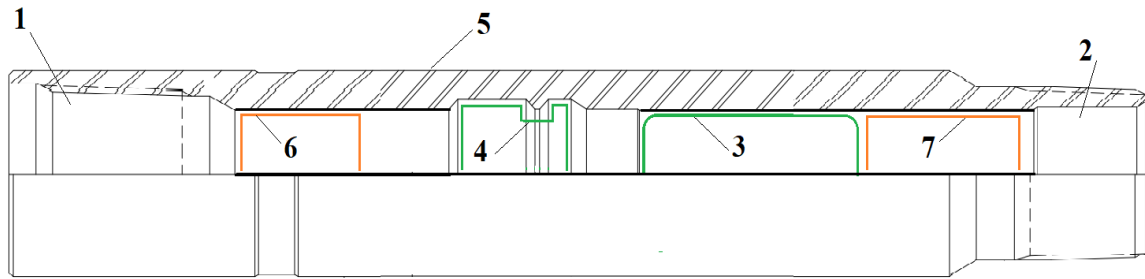


Рис. 2. Модернізований посадковий ніпель (прохідний) із профілем типу «Х»

Порівняно із звичайним посадковим ніпелем (рис. 1), модернізований – конструктивно змінений. На рис. 2 зображено модель посадкового ніпеля з подовженим корпусом, де створені місця 6 та 7 для нарізання нових приєднувальних різей.

Висновки.

Суть технічного рішення з модернізації посадкового ніпеля під встановлення пробки, клапана чи інших приладів для контролю потоку рідини у свердловинних компоновках полягає в тому, що порівняно із аналогом, конструкція модернізованої деталі передбачає багаторазовий ремонт приєднувальних різей. Завдяки конструктивним змінам, після використання, протягом певного періоду даної деталі у свердловинних компоновках та при відповідному зношенні (пошкодженні) приєднувальних різей, буде можливо здійснити ремонт.

Отже, внаслідок модернізації посадкового ніпеля типу «Х», під встановлення пробки, клапана чи інших приладів, збільшиться річний фонд його роботи, а це, в свою чергу, сприятиме економічному ефекту.

Список літератури

1. Освоєння, інтенсифікація та ремонт свердловин / П.О. Катеринчук, Д.В. Римчук, С.В. Цибулько, О.Л. Шудрик – Х.: Пром-Арт, 2018. – 608 с.
2. Бойко В. С. Довідник з нафтогазової справи / Бойко В.С., Кондрат Р.М., Яремійчук Р.С. – Львів: Світ, 1996. – 620 с.
3. Технологія і техніка буріння. Войтенко В. С., Вітрик В. Г., Яремійчук Р. С. Львів: Центр Європи, 2012.-708 с.

УДК: 004.89:621.382:681.3

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TECHNOLOGICAL INNOVATIONS

Pashchenko O.A., Khomenko V.L.

Dnipro University of Technology

Pashchenko.O.A@nmu.one

In an era marked by rapid technological advancements, the integration of Artificial Intelligence (AI) has emerged as a transformative force, shaping the landscape of innovation across various industries. This introduction delves into the background, elucidating the historical context that has paved the way for the pervasive influence of AI. It explores the significance of AI in driving technological innovations, underscoring its pivotal role in redefining the way we approach challenges and solutions.

The advent of AI represents a paradigm shift in our capacity to process information and derive meaningful insights. From its nascent stages to the present, AI has evolved into a sophisticated tool, harnessing computational power to emulate human intelligence. Understanding this journey is crucial to appreciating the profound impact AI has on technological advancements.

This article aims to provide a comprehensive exploration of the role played by Artificial Intelligence in driving technological innovations. By examining the historical context, outlining current applications, and forecasting future trends, the intention is to offer readers a nuanced understanding of the dynamic relationship between AI and technological advancements. Through case studies and critical analysis, the article seeks to shed light on the multifaceted aspects of AI's impact on innovation, emphasizing its implications for industries and society at large.

Artificial Intelligence (AI) represents the pinnacle of technological advancement, aiming to replicate human-like intelligence in machines. At its core, AI encompasses a range of technologies, with machine learning being a prominent subset. Machine learning allows systems to learn from data and experiences, adapting and improving their performance over time without explicit programming.

In manufacturing, AI is a game-changer. Advanced machine learning algorithms optimize production processes by analyzing data to identify patterns and inefficiencies. Predictive maintenance, powered by AI, ensures machinery operates at peak efficiency by predicting when equipment might fail, reducing downtime and maintenance costs. Automation, driven by AI, redefines traditional manufacturing practices, enhancing precision, speed, and adaptability. The result is not only increased efficiency but a fundamental shift in how goods are produced, with AI acting as the driving force behind the fourth industrial revolution.

The integration of AI with smart technologies marks a paradigm shift in various sectors. In manufacturing, technology, and engineering, real-time communication between machines becomes possible. This synergy fosters an adaptive and responsive environment, where interconnected systems collaborate intelligently. Smart

technologies, powered by AI, enable industries to move beyond traditional operational boundaries, paving the way for a more dynamic and interconnected future.

In the field of engineering, AI introduces groundbreaking concepts like digital twins. These digital replicas of physical systems allow engineers to conduct advanced simulations, prototyping, and testing in a virtual environment. AI-driven tools enhance design processes, providing engineers with valuable insights and reducing development timelines. The result is a more efficient and informed approach to engineering design, with AI acting as a catalyst for innovation.

AI's proficiency in image recognition and data analysis has revolutionized quality control measures. In manufacturing, AI-driven systems can analyze vast amounts of data with unparalleled precision, ensuring defects are detected with accuracy. This not only enhances product quality but also reduces waste and associated costs. AI-driven quality control measures set new standards for precision and efficiency in manufacturing processes.

The integration of AI into technological landscapes brings forth challenges and ethical considerations. Job displacement due to automation is a concern, prompting the need for reskilling and upskilling initiatives. Additionally, the ethical use of data, ensuring privacy and security, becomes paramount. This section emphasizes the importance of responsible AI deployment, ethical frameworks, and ongoing dialogue to address these challenges proactively.

As technology continues to evolve, so do the opportunities presented by AI. Interdisciplinary collaborations between AI experts, manufacturing specialists, and engineers hold immense potential for groundbreaking solutions. The future sees AI playing a pivotal role in sustainable manufacturing practices, optimizing resource use, and minimizing environmental impact. Advancements in engineering design, powered by AI-driven tools, are set to continue, aiding engineers in more sophisticated design processes.

In conclusion, the role of Artificial Intelligence in technological innovations is not merely about tools and processes; it signifies a technological renaissance. From manufacturing optimization to engineering design, AI is a revolutionary force reshaping industries. As we navigate challenges and harness opportunities, the influence of AI on technological innovations is profound. The journey ahead promises continuous exploration, discovery, and innovation, with AI leading the way into a new era of technological prowess.

References:

1. Koroviaka, Y., Pashchenko, O., & Khomenko, V. (2021). Modern paradigm of learning with distance technologies: Abstracts of the III International Scientific and Practical Conference (Lisbon, February 2–5, 2021).
2. Lee, J., & Kao, H. A. (2014). The convergence of cloud computing, robotics, and artificial intelligence. In *Cloud Computing for Enterprise Architectures* (pp. 105-113). Springer, Cham.
3. Ramesh, A. N., Kambhampati, C., Monson, J. R., & Drew, P. J. (2004). Artificial intelligence in medicine. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 86(5), 334.
4. Stock, J. H., & Watson, M. W. (2018). *Introduction to econometrics*. Pearson.

УДК 622.273:548.562

**РЕГЕНЕРАЦІЯ ІНГІБІТОРІВ ГІДРАТОУТВОРЕННЯ СПОСОБОМ
ГАЗОГІДРАТНОГО КОНЦЕНТРУВАННЯ**

Педченко Н.М., Педченко Л.О., Педченко М.М.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка
pedchenkomm@ukr.net*

На сьогодні у нафтогазовидобувній галузі гостро стоїть питання раціонального використання метанолу, як інгібітору гідратоутворення, при чому ефективність його застосування напряму залежить від концентрації реагенту. Оскільки в процесі застосування концентрований метанол насичується пластовою водою, для відновлення антигідратних властивостей, його необхідно концентрувати. На разі галузь потребує ресурсозберігаючих технологічних рішень здійснення промислової регенерації метанолу, оскільки повторне його використання дозволило б мінімізувати екологічні ризики пов'язані з транспортуванням метанолу та усунути проблеми, пов'язані з його зберіганням. Оскільки відпрацьований воднометанольний розчин є високо мінералізованим, через наявність іонів солей пластової води (CO_3^{2-} , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^-), то використання традиційної технології ректифікації не є економічно виправданим.

У той же час перспективною є технологія концентрування водних розчинів способом газогідратної кристалізації. Газові гідрати відносяться до клатратних сполук або так званих з'єднань включень, оскільки молекули газів вбудовуються в молекулярні порожнини льодоподібного каркасу, утвореного молекулами води за допомогою водневих зв'язків. Молекули газу пов'язані з каркасом Ван-дер-Ваальсовими силами взаємодії, цим пояснюється той факт, що ентальпія плавлення газового гідрату перевищує ентальпію плавлення води. Ступінь заповнення порожнин визначається особливостями взаємодії молекул газу з молекулами води й термодинамічними умовами проходження процесу гідратоутворення. Так, за н.у. в 1 м³ газогідрату може міститися до 160 м³ метану. [1-3]

Процес утворення газового гідрату відбувається з виділенням теплоти, тиск і температура процесу визначаються газом-гідратоутворювачем. Розкладання кристалогідрату відбувається з поглинанням теплоти і утворенням відповідно газу і чистої води. [1]

Сутність технології полягає в наступному: до водного розчину метанолу при певному тиску і температурі вводиться гідратоутворюючий газ, при цьому починають формуватись кристалогідрати. Після формування кристалічної фази, її відділяють від суміші, промивають і видаляють з процесу. Рідка фаза, яка залишається після сепарації газогідратів, являє собою суміш концентрованих розчинів метанолу та водорозчинних солей. Після плавлення відсепарованого гідрату отримується чиста вода, яка не містить сторонніх домішок і газ, який може бути рекуперований.

Процес гідратоутворення найбільш активно відбувається на поверхні поділу фаз. Враховуючи дану особливість, а також необхідність отримання гідрату з

мінімальним вмістом сторонніх компонентів, його виробництво пропонується здійснювати способом гідродинамічного диспергування струминними пристроями, з метою створення максимального контактування фаз. Процес гідратоутворення і газогідратного концентрування досліджувався за допомогою лабораторної установки із реактором у вигляді прозорого циліндра, об'ємом 7 л. Основне призначення установки – візуальне дослідження процесів утворення, коагуляції і сепарації газових гідратів. В циліндрі розміщений поршень із вмонтованим в нього фільтрувальним елементом, призначений для ущільнення газогідратної маси і сепарації утвореного гідрату від концентрованого розчину.

За результатами проведених лабораторних досліджень було розроблено принципову схему дослідно-промислової установки регенерації метанолу із його водного розчину із вмістом іонів солей на основі технології газогідратного концентрування. Схема працює наступним чином: водометанольний розчин подається в реактор, де створюються сприятливі умови для утворення газових гідратів. Після підключення установки до джерела газу, в роботу включається насос, який забезпечує циркуляцію рідини по робочому контуру. Із реактора водогазогідратна суміш потрапляє до сепаратора де здійснюється процес відділення кристалогідрату від рідкої фази. Далі відділена рідина направляється до теплообмінника де відбувається відведення теплоти гідратоутворення. Після цього насосом перекачується до струминного апарату, за допомогою якого здійснюється подача рідини до реактора і цикл повторюється. Далі здійснюється операція віджимання концентрату від утвореної газогідратної маси. При виробництві газового гідрату ~ 80% енергії втрачається на відведення теплоти гідратоутворення. Враховуючи це, важливим параметром, який визначає швидкість екзотермічного процесу гідратоутворення є ефективність відведення теплоти.

Для плавлення гідрату подається теплоносіє, за рахунок теплоти якого здійснюється розкладання кристалогідрату у замкнутому об'ємі для підвищення тиску до початкового. В результаті отримується концентрована суміш концентрованих водних розчинів метанолу та солей, технічна з мінімальним вмістом домішок, а також газ, що знаходиться під високим тиском.

Отже, в ході роботи, на основі проведених експериментів, було здійснено детальне вивчення процесів утворення газових гідратів, та умов за яких вони утворюються. Також на основі лабораторних досліджень було розроблено принципову схему технологічної установки концентрування суміші водних розчинів будь-якої концентрації. Також описано переваги даної технології, в порівнянні з традиційними методами.

Література:

1. Sloan E.D. A clathrate hydrates of natural gases. – 3rd ed. / E.D. Sloan, C.A. Koh. – CRC Press Taylor&Francis Group LLC, 2008. – 758 с.
2. Makogon Y. F. Hydrates of Hydrocarbons / Y.F. Makogon. – PennWell Books: Tulsa. – 1997. – 504 p.

З. Бугай Ю.Н. Газогидратные месторождения (условия образования залежи, подходы к поискам и добычи метанового газа) / Ю.Н. Бугай, Ю.А. Балакиров. – Киев МНТУ. – 2001. – 172 с.

УДК 621.694:533.697.5

МЕТОДИ АЕРАЦІЇ КИСЛОТНИХ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ ОБРОБКИ ПРИВИБІЙНОЇ ЗОНИ ПЛАСТА

Петруняк М.В., Бовкун В.О.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

marinamarina230679@gmail.com

Шудрик О.Л.

ТОВ «Регіон»

Актуальність. Сучасний стан газових родовищ України свідчить про те, що значна кількість запасів газу зосереджена на виснажених об'єктах, які характеризуються низькою пластовою енергією, як наслідок видобуток вуглеводнів скорочується. Але ніяким чином не впливати на дану ситуацію є не раціональним, так як велика кількість природного газу залишається під землею. Враховуючи це, методи відновлення та збільшення продуктивних характеристик свердловин мають велику актуальність. Одним із методів впливу на пласт являється кислотна обробка. Цей метод інтенсифікації досить простий та дозволяє збільшити проникність при вибійної зони пласта, що у свою чергу вплине на дебіт свердловини. Також кислотна обробка ПЗП в останнє десятиліття набула значної актуальності у зв'язку зі збільшенням популярності робіт по інтенсифікації свердловин за допомогою колтубінгових установок, що значно полегшує дану процедуру. Але у разі необхідності провести кислотну обробку значної частини ПЗП (фільтрова частина, значний інтервал перфорації та ін..) на свердловині яка має незначну пластову енергію дуже проблематично, навіть за допомогою Coiledtubing, так як не вдається відредагований кислотний розчин вилучити на поверхню. А його залишення спричиняє додаткове забруднення пласта. Тому для можливості проведення даних робіт на фонді свердловин на пізньому етапі експлуатації доцільно залучати технологію піно-кислотної обробки пласта. Ця технологія дозволить провести інтенсифікацію без забруднення ПЗП, збільшить площу контакту пласта з кислотним розчином, та зменшить економічні витрати, за рахунок скорочення об'єму кислотного розчину.

В даний час у нашій країні більшість нафтогазових родовищ перебуває на завершальній стадії розробки. Основними способами збільшення видобутку та вилучення остаточних запасів вуглеводнів є підземний капітальний та поточний ремонт, а також інтенсифікація вже існуючих свердловин методами соляно-кислотної обробки за допомогою азотних установок.

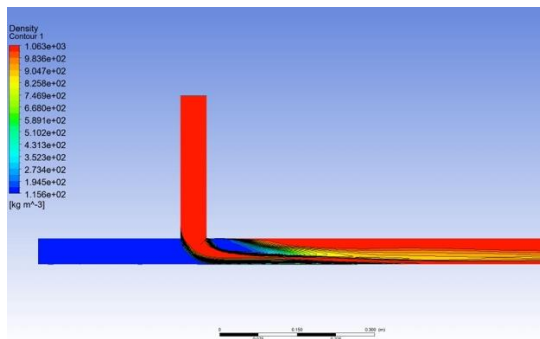
Метою роботи є дослідження структури течії суміші аерованої (азотованої) соляної кислоти шляхом змішування газоподібного азоту та соляно-кислотного

розчину через трійник в обв'язці нагнітальної лінії азотної та насосних установок та за допомогою ежектора.

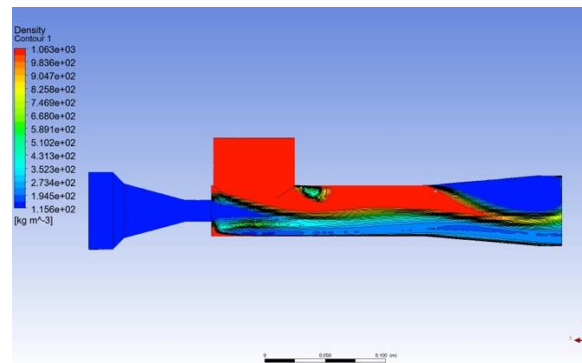
Методика та організація дослідження. Соляна кислота та газоподібний азот за своїми властивостям є ньютонівськими середовищами, що полегшує розрахунки при проектуванні кислотних ванн. Відмінністю є те, що газоподібний азот постійно змінює свої кінематичні та динамічні властивості в залежності від температури та тисків.

Для порівняння характеру течії аерованого (азотованого) соляно-кислотного розчину, а також втрат тиску по довжині в даній статті проводилося моделювання змішування середовищ в трійнику та ежекторі, що далі направляє потік у свердловину. Моделювання проводилося у відкритому пакеті *OpenFOAM* за допомогою солвера для мультифазного середовища *MultiphaseInterFoam* [1-4].

Результати досліджень. Після моделювання течії газорідинних сумішей (аерована соляна кислота) отримано розподіли густини суміші. Виходячи з розподілу густин по середній площині ежектора та трійника, можна зробити висновок, що ежектор забезпечує більш рівномірне змішування рідкої та газоподібної фаз. Як видно з рис. 1 у випадку використання трійника в обв'язці кількість рідкої фази на виході значно перевищує газоподібну. Це призводить до незначного зменшення густини та в'язкості суміші і як наслідок – збільшення депресії на пласт та гідравлічні втрати в процесі прокачування і збільшення тиску закачування.



Розподіл густини в трійнику



Розподіл густини в ежекторі

Рис. 1 Розподіл густини в трійнику та ежекторі

Висновки. У випадку використання ежектора на виході отримуємо більш однорідну за своїми інтегральними динамічними та кінематичними параметрами рідину, що забезпечує більш якісне проведення робіт без розділення в подальшому фаз.

Література:

1. Menter F. R. Two-Equation Eddy-Viscosity Turbulence Models for Engineering Applications / F. R. Menter // AIAA J. – 1994. – 32, №8. – P. 1598–1605.
2. Minemura K. Three Dimensional Calculation of Air–Water Two–Phase Flow in Centrifugal Pump Impeller Based on a Bubbly Flow Model / K. Minemura and T. Uchiyama // ASME Journal of Fluids Engineering, December 1993. – Vol. 115. – P.766–771.

3. Besagni G., Inzoli F. Computational fluid-dynamics modeling of supersonic ejectors: Screening of turbulence modeling approaches. *Applied Thermal Engineering*. 2016. Vol. 117. P. 122–144.
4. Qiming Jia, Zhengyu Li, Linghui Gong, Liqiang Liu, Weiping Zhu, Meimei Zhang, Huikun Su. Experimental investigation and numerical calculation of the cryogenic ejector in a liquid nitrogen system // *applied Thermal Engineering*. 2021. Vol. 184, № 12. doi: 10.1016/j.applthermaleng.2020.116322.

УДК 624.95:62-622.3**СПІРАЛЬНО-ФАЛЬЦЕВІ СИЛОСИ – НАДІЙНІ ЛИСТОВІ КОНСТРУКЦІЇ
УНІВЕРСАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ****Пічугін С.Ф., Оксененко К.О.***Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
shvadchenkokate@gmail.com*

Металеві ємнісні конструкції для зберігання різних видів матеріалів є одними з найбільш розповсюджених типів будівельних конструкцій. Це підтверджує їх конструктивна різноманітність, що включає суцільні зварні, збірні та спіральні силоси [1]. Одним з найбільш прогресивних типів тонкостінних просторових конструкцій є високо індустріальні металеві силоси спірально-фальцевого типу. Циліндричний корпус такого силосу являє собою систему спірального з'єднання сталевих стрічки шляхом подвійного вальцювання [2]. Процес монтажу конструкції силосу простий, швидкий та ефективний. Рулони сталі, машини і несучі рами доставляються на будівельний майданчик. Унікальна технологія дозволяє вести компактний монтаж високоміцних та герметичних силосів безпосередньо на будівельному майданчику, без використання болтів і зварних з'єднань. Переваги таких силосів: високий ступінь автоматизації та швидкість монтажу; мінімізація людського фактору при монтажі; герметичність; висока міцність.

Спірально-фальцеві силоси є універсальними та економічними, адже можуть застосовуватись в різних галузях: силоси для різних видів сипучих матеріалів; резервуари для зберігання різних рідин, метантенки в складі біоенергетичних установках. У реаліях воєнного стану, спірально-фальцеві конструкції можуть застосовуватись також, як модульні склади для тимчасового зберігання зерна, а також як бункери-укриття [3].

Міцність і працездатність спірально-фальцевих силосів підтверджується вітчизняним багаторічним досвідом. Зокрема, такі силоси для зберігання зерна були побудовані і введені в експлуатацію у 1986 р. Габарити силосів – діаметр 18 м, висота 19 м, загальна ємність 3 тис. т. Товщина корпусу по всій висоті однакова – 5 мм. Під час експлуатації була заміненна система розвантаження силосів, мали місце надпроектні силові впливи на конструкцію. Незважаючи на це, силоси безаварійно експлуатувалися близько 30 років. Тому можна обгрунтовано вважати, що розглянутий силосний парк – приклад надійності і довговічності конструкцій спірально-фальцевих силосів [4].

Не дивлячись на успішний досвід експлуатації таких конструкцій, їх розвиток стримується через відсутність досліджень напружено-деформованого стану цих оболонок, оскільки їх конструкції мають головну специфічну особливість – наявність ребер фальцевого типу. Досвід експлуатації також підтверджує важливість експериментальних досліджень елементів спірально-фальцевих конструкцій не тільки на експлуатаційні навантаження, але й на позаграничні. Тому в лабораторії Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» були проведені експериментальні дослідження елементів конструкції спірально-фальцевих силосів [6]. Для експериментального дослідження був взятий фрагмент стінки спірально-фальцевого силосу для зберігання тріски деревини. У стінці силосу було зроблено технологічний отвір для монтажу оглядового люку. Вирізаний елемент стінки був розділений на експериментальні зразки.

В результаті експериментального дослідження фальцевого з'єднання на розтяг було виявлено характер роботи фальцевого замка і прилеглих ділянок оболонки при дії навантажень розтягу та зроблено висновок, що характер роботи фальця до руйнування в основному відповідає позаграничному стану оболонки спірально-фальцевого силосу і підтверджує його працездатність при дії можливих підвищених аварійних навантажень. Дослідження стінки спірально-фальцевого силосу підтвердили надійну роботу оболонки на проектні навантаження.

Одним з важливих техніко-економічних параметрів конструкцій є їхня надійність. Треба відмітити, що на сьогодні розрахунок надійності конструкцій сталевих силосів залишається актуальною областю досліджень. Тому було проведено оцінювання надійності силосів на основі аналізу резерву міцності. В цьому випадку, основним навантаженням для силосу є випадковий тиск сипкого матеріалу. У роботі розглядалася осесиметрична задача для силосу, який знаходиться в безмоментному напруженому стані. Імовірнісна природа тиску обумовлена статистичним розкидом характеристик сипкого матеріалу, таких як: питома вага $\tilde{\gamma}$, кут внутрішнього тертя $\tilde{\varphi}$, коефіцієнт бокового тиску $\tilde{\lambda}$ і коефіцієнт тертя об стіну $\tilde{\mu}$.

Функція резерву міцності для сталевих силосів має вигляд:
$$\tilde{Y}(\tilde{\sigma}_y, \tilde{\gamma}, \tilde{\mu}, \tilde{\lambda}) = \tilde{R} - \tilde{S} = \tilde{\sigma}_y - \tilde{\sigma}_i \geq 0.$$
 Випадковими величинами у поставленій задачі оцінювання надійності є: $\tilde{\sigma}_y$ – випадкова величина межі текучості сталі, $\tilde{\sigma}_i$ – функція випадкової величини приведених напружень від зовнішнього навантаження і впливів об'ємного напружено-деформованого стану силосу.

Характеристика безпеки силосу, за якою визначається оцінка його надійності, обчислюється за формулою:

$$\beta = \frac{\bar{Y}}{\hat{Y}} = \frac{\bar{R} - \bar{S}}{\sqrt{A_1^2 \hat{\sigma}_y^2 + A_2^2 \hat{\gamma}^2 + A_3^2 \hat{\mu}^2 + A_4^2 \hat{\lambda}^2}}$$

Проведені експериментальні і теоретичні дослідження підтвердили високу міцність та надійність конструкції сталевих спіральних-навивних силосів.

Література:

1. S. Pichugin, K. Oksenenko, Comparative analysis of design solutions of metal silos. Academic journal. Series: Industrial Machine Building, Civil Engineering, 53 (2), 54-60 (2019). DOI: <https://doi.org/10.26906/znp.2019.53.1890>.
2. Xaver Lipp [Інтернет ресурс]. – Режим доступу – <https://xaver-lipp.com/>.
3. S. Pichugin, K. Oksenenko, Area of application and operation experience of spiral-fold silos in Ukraine. ArCivE 2023 XIth International scientific conference on architecture and civil engineering, ArCivE 2023, 14 - 22 (2023).
4. Пічугін С.Ф., Оксененко К.О. З досвіду експлуатації економічних металевих спіральних-фальцевих силосів для сипучих матеріалів. Ресурсоекономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди, 40, 166-173 (2021).
5. С. Пічугін, В. Шульгін, К. Оксененко, Експериментальне дослідження напружено-деформованого стану стінки сталевих спіральних-фальцевих силосів. Сучасні будівельні конструкції з металу та деревини, 27, 94-103 (2023).

УДК 519.718

АТРИБУТИВНА МОДЕЛЬ ГАРАНТОЗДАТНОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Редковська М.М.

*Інститут проблем математичних машин та систем НАН України
redovskaya.m@gmail.com*

Актуальність. Ми стаємо більш залежними від доступності та якості послуг, що надаються комп'ютерними технологіями (КТ). Ця залежність поширюється на різні галузі: енергетика, транспорт, промисловість, життєдіяльність людини, військово-промисловий комплекс, медицина, фінанси. Важливою складовою такої залежності є рівень гарантоздатності (надійність у широкому значенні та безпека) сервісів та систем. Адже недостатній рівень гарантоздатності КТ призводить або до матеріальних втрат, або серйозніших наслідків, таких як загибель людей, екологічні катастрофи тощо.

Зрозуміло, що реалізація вимог щодо гарантоздатності призводить до загального подорожчання комп'ютерних систем (КС), тому завдання оптимізації прогнозованого рівня гарантоздатності та вартості КС є також досить актуальним і має велике соціальне та економічне значення [1-3]. Від впровадження результатів наукових досліджень у галузі гарантоздатності КС слід очікувати насамперед:

- запобігання техногенним аваріям, катастрофам або мінімізації втрат, пов'язаних з ними;

- підвищення конкурентоспроможності продукції та виробництв у бізнесі та фінансах;
- скорочення збитків від простоїв систем через відмови обладнання за рахунок їх високої безвідмовності, готовності, живучості;
- зменшення витрат на роботи з проведення ремонтів та технічного обслуговування систем завдяки запровадженню функцій відмовостійкості, самодіагностики та самовідновлення.

Метою дослідження є розробка атрибутивної моделі гарантоздатності програмного забезпечення та на її основі кількісна оцінка рівня гарантоздатності програмного забезпечення (ПЗ).

У сучасній практиці для опису та оцінки гарантоздатності ПЗ використовується поняття «атрибутивна модель гарантоздатності» (далі – АМГ), яке є основою як для формального опису характеристик гарантоздатності та їх відносин, так і для кількісної оцінки гарантоздатності ПЗ [4]. Модель гарантоздатності є структурована множина взаємопов'язаних характеристик (атрибутів) і відносин між ними. Структура АМГ ПЗ описується ієрархією, елементами якої є множина атрибутів, метрик, критеріїв оцінки та відносин підпорядкованості між ними.

Методика та організація дослідження. На сьогоднішній день підходи та методи побудови АМГ ПЗ ґрунтуються на формуванні ієрархічної структури атрибутів. На верхньому рівні розташовані атрибути гарантоздатності, деталізовані показниками нижчих рівнів, поки декомпозиція не призводить до вимірних показників. Доцільність ієрархічної структури АМГ ПЗ пояснюється, по-перше, тим, що багаторівнева структура атрибутів гарантоздатності надає системний опис вимог до ПЗ, дозволяючи зацікавленим сторонам задати бажані властивості програмного продукту. По-друге, більшість базових атрибутів, невід'ємних суттєвих властивостей гарантоздатності, таких як функціональна відповідність, надійність, безпека та ін., не можуть бути безпосередньо виміряні та оцінені. Для отримання оцінок цих показників вони можуть бути представлені сукупністю більш вузьких характеристик нижнього рівня - метрик, які також можуть бути деталізовані. Така деталізація здійснюється доти, доки характеристики нижнього рівня ієрархії будуть легко оцінюватися і забезпечать отримання об'єктивних кількісних оцінок.

Атрибутами гарантоздатного ПЗ, наприклад, за аналогією вимог [5] є: функціональна придатність, рівень продуктивності, сумісність, доступність використання, надійність, безпека, зручність супроводу, мобільність, ефективність, продуктивність, вдовolenість, відсутність ризиків, покриття, надлишковість, самоконтроль. В роботі представлена кількісна оцінка рівня гарантоздатності ПЗ на базі об'єктно незалежного універсального підходу до оцінки атрибутів та метрик ПЗ.

Результати дослідження. Розроблено методика кількісної оцінки рівня гарантоздатності ПЗ на прикладі лабораторної інформаційної системи (ЛІС), яка автоматизує роботу медичних лабораторій.

Висновки. Побудова АМГ ПЗ є одним з найважливіших етапів кількісної оцінки рівня гарантоздатності та дозволяє визначати необхідність використання при оцінці гарантоздатності ПЗ тих чи інших характеристик ПЗ та здійснювати порівняльну оцінку між собою різних версій ПЗ. Від повноти та адекватності застосовуваної системи характеристик залежить достовірність одержуваної оцінки рівня гарантоздатності.

Література

1. Харченко В.С. Эволюция фон-неймановской парадигмы: гарантоспособные системы из негарантоспособных компонент // Системы обработки информации. – Х.: ХВУ, 2004. – № 10 (36). – С.11-19.
2. Харченко В.С. Гарантоздатність КС: проблеми та результати // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2005. – № 7(23). – С.352-357.
3. Федухин А.В., Сеспедес Гарсія Н.В. Атрибуты и метрики гарантоспособных компьютерных систем // Математичні машини і системи. - 2013. - № 2. – С. 195-201.
4. Федухін О.В., Редковська М.М. Атрибутивна модель оцінки гарантоздатності програмного забезпечення з урахуванням ДСТУ ISO/IEC 25051-2016. Математичні машини і системи. - 2023. - №.3 - С. 113–133.
5. ДСТУ ISO/IEC 25051:2016 Інженерія систем і програмних засобів. Вимоги до якості систем і програмних засобів та її оцінювання (SQuaRE). Вимоги до якості готового для застосування програмного продукту (RUSP) та інструкції щодо його тестування (ISO/IEC 25051:2014, IDT): <https://www.iso.org/standard/61579.html>

УДК 622.24.046.5:669.14

СУЧАСНІ ПРОТИКОРОЗІЙНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ КОНСТРУКЦІЙ НАФТОГАЗОНОСНИХ КОМПЛЕКСІВ

Рендюк С.П., Стеблянюк В.С.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
sergeyrendyuk@gmail.com

Захист основного виробничого устаткування від корозії є однією з найбільш актуальних задач з точки зору забезпечення безпеки на виробництві та навколишнього середовища як єдиного цілого. Проблема полягає в тому, що сучасна промисловість використовує переважно обладнання, що виготовлене зі сталей та сплавів на основі заліза, незважаючи на поширення композитних, полімерних та інших неметалевих матеріалів з високим хімічним стійкістю.

Щодо механізму корозійного процесу, існують різні види корозії, такі як хімічна, електрохімічна та біохімічна корозія. Хімічна корозія металів відбувається в результаті їхньої взаємодії з корозійним середовищем, де окислення металу та відновлення окисника здійснюються у одному акті. Прикладом такого типу корозії є руйнування металів у сухих газах та неелектролітах. Характерною особливістю хімічної корозії є утворення продуктів на поверхні, яка піддається впливу окисника. Однак цей тип корозії майже не спостерігається в підземних металевих спорудах через постійну присутність води як окремої фази.

Електрохімічна корозія металів полягає у їхній взаємодії з корозійним середовищем (електролітом), де іонізація атомів металу та відновлення окисника з

корозійного середовища відбуваються окремо у просторі через послідовні стадії, а їх швидкості залежать від електродного потенціалу металу.

Біохімічна корозія металів виникає внаслідок впливу мікроорганізмів. У цьому випадку метал може піддаватися руйнуванню безпосередньо мікроорганізмами, якщо він служить їм джерелом поживи. Проте найчастіше корозія спричиняється продуктами, що утворюються в результаті життєдіяльності цих мікроорганізмів [2, с. 263].

Один із шляхів розв'язання цього завдання полягає у використанні покриттів на основі швидкотвердної бітумної емульсії (БЕ). Відома ціла низка модифікованих БЕ, які містять різні добавки: похідні монокарбонових кислот, біоліпідні екстракти, епоксидовані жирні кислоти, натрієві солі карбоксиметилцелюлози і фосфорної кислоти, натуральний латекс і рідкий каучук, гомополімер акриламід. Класична технологія нанесення покриттів із гарячих бітумних мастик малотехнологічна, енергоємна та екологічно не бездоганна. Крім того, такий процес формування протикорозійного покриття може спричинити деформаційне старіння металу, який уже попередньо зазнав пластичної деформації (в першу чергу це стосується трубопроводів). Внаслідок цього ще до початку експлуатації може істотно зменшитися опір металу крихкому руйнуванню.

Важливим чинником, який характеризує ефективність та надійність покриття, є збереження його протикорозійних властивостей в умовах підвищених температур, вологості та збільшення часу дії цих факторів.

Катодний захист зовнішнім струмом – захист металу за допомогою постійного струму від зовнішнього джерела, при якому метал, який захищають, приєднують до негативного полюса джерела постійного струму (як катод), а до позитивного полюса – допоміжний електрод (анодне заземлення), котрий в свою чергу, поляризують анодно. Такий захист застосовується в тих випадках, коли метал не є схильним до пасивації, тобто має протяжну область активного розчинення, вузьку пасивну область та високі значення критичного струму і потенціалу пасивації [3, с. 45-46].

Ізоляцією металу від дії корозійного середовища можна забезпечити нанесенням металічних покриттів, фарбуванням, покриттям пластиком або керамікою, герметизацією, обгортанням, ізоляцією (ПХВ), нанесенням тимчасового захисту (масло, жирові композиції, що слугують для між операційного захисту) [1, с. 18]. Для ідеального захисту необхідно повне видалення повітря, вологи і інших корозійних середовищ з поверхні виробів, що захищаються. У сучасних умовах для захисту конструкцій нафтогазових комплексів часто використовують синтетичні смоли. Ці смоли можуть висихати шляхом випаровування розчинників, в яких вони розчинені, або шляхом полімеризації під впливом нагрівання чи введення відповідних каталізаторів. Для захисту напружених сталевих деталей, які працюють при підвищеному тиску та низьких температурах, рекомендується використовувати захисні покриття з пластмаси, нанесені шляхом нанесення розплавленого матеріалу

Отже, при відповідних умовах фторопластове покриття забезпечує ефективний захист від корозії, має електро-нейтральні властивості, хімічну інертність та можливість до самоочищення. Важливо підкреслити необхідність постійного вдосконалення та розвитку протикорозійних засобів, щоб вони відповідали сучасним стандартам безпеки та екологічної сумісності. Це відкриває перспективи для подальшого наукового дослідження та розробки нових матеріалів та технологій, спрямованих на максимально ефективний захист конструкцій нафтогазоносних комплексів від корозійних процесів. Інвестування у цю сферу та співпраця між науковими установами та підприємствами галузі може сприяти значному покращенню безпеки та стійкості нафтогазового сектору.

Література:

1. Крижанівський Є. І. Ефективність використання сучасних ізоляційних покриттів для захисту підземних нафтогазопроводів від корозії. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2012. №3(44). С. 16-23
2. Методи захисту обладнання від корозії та захист на стадії проектування: підр. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології», спеціалізації «Електрохімічні технології неорганічних та органічних матеріалів». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 318 с.
3. Механіка руйнування та міцність матеріалів: Довідниковий посібник / Під заг. ред. В.В. Панасюка. Том 11: Міцність і довговічність нафтогазових трубопроводів і резервуарів. Г.М. Никифорчин, С.Г. Поляков, В.А. Черватюк та інші. Львів: СПОЛОМ. 2009. 504 с.

УДК 004.89

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ

Рибалов О.О., Фесенко Т.Г.

*Харківський національний університет радіоелектроніки
oleksandr.rybalov@nure.ua,*

Сьогодні значна частка інформації формується і зберігається у вигляді текстових документів. Виокремлення та обробка даних в текстових документах потребує застосування спеціальних засобів, зокрема інструментів інтелектуального аналізу тексту. Інтелектуальний аналіз тексту (Text mining, ТМ) визначається як процес виокремлення корисної інформації з текстових даних. Вибір інструментів та способів застосування ТМ залежить від предметної галузі, для якої створено документ. Наприклад, для виділення знань з природномовного тексту плану реалізації стратегії модернізації газотранспортної системи застосовано ієрархічну процедуру розпізнавання понять, зв'язків, предикатів та правил [1]. Для отримання знань з юридичних документів застосовано техніки неконтрольованого аналізу тексту – кластеризацію для групування документів та покращення пошуку документів [2].

Серед засобів інтелектуального аналізу текстових документів можна визначити наступні:

- частотний аналіз ґрунтується на дослідженні частоти появи знаків шифротексту і передбачає, що частота появи заданої літери алфавіту в досить довгих текстах одна і та ж для різних текстів однієї мови;

– тематичне моделювання – спосіб побудови моделі колекції текстових документів, що дозволяє визначити до яких тем належить кожен з документів, а також ефективніше вирішувати такі завдання як тематичний пошук, класифікація, сумаризація і анотація колекцій документів і новинних потоків;

– аналіз тональності тексту (сентимент-аналіз) – клас методів контент-аналізу в комп’ютерній лінгвістиці, призначений для автоматизованого виявлення в текстах емоційно забарвленої лексики та емоційної оцінки авторів (думок) щодо об’єктів, про яких йде мова в тексті;

– машинне навчання для вирішення задач класифікації текстів.

Перспективним напрямом для подальших досліджень може стати розробка алгоритмів застосування засобів ТМ для розпізнавання контексту в текстових документах, створених в процесі акредитації освітньої програми [3–4] (наприклад, у Відомостях про самооцінювання освітньої програми та Звіті експертної групи).

Література:

1. Вовнянка Р.В., Досин Д.Г., Ковалевич В.В. Метод видобування знань з текстових документів. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. № 783: Інформаційні системи та мережі, 2014. С. 302–312.

2. Rupali Sunil Wagh. Knowledge Discovery from Legal Documents Dataset using Text Mining Techniques. *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887)*. Volume 66– № 23, 2013. P. 32–34.

3. Fesenko, T., Ruban, I., Karpenko, K., Fesenko, G., Kovalenko, A., Yakunin, A., Fesenko, H. Improving of the decision-making model in the processes of external quality assurance of higher education. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. Vol. 1 (3 (115)), P. 74–85. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.253351>.

4. Фесенко Г.Г. Фесенко Т.Г. Філософія управління якістю у вищій освіті: нові підходи. *Забезпечення якості вищої освіти: проблеми та перспективи розвитку : матеріали V Міжнародної науково-методичної конференції, 3-4 лютого 2022 р. Одеса : ОНЕУ, 2022. С. 51–53.*

УДК 622.244.6

ІННОВАЦІЇ В ДОСЛІДЖЕННІ ВИСОКОДЕБІТНИХ ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

Рой М.М., Бакуменко Р.В.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
ongrp1@ukr.net

Актуальність проблеми. Тривалий час задача дослідження високопродуктивних газових свердловин була невирішеною. Досить часто при спробі проведення газодинамічних досліджень після зупинки роботи свердловини пластовий тиск відновлюється настільки швидко, що оператори не мали можливості реєструвати зміну тиску. З появою електронних манометрів це питання вдалося зняти з повістки дня. Але залишилася проблема втрати цінної геологічної інформації на основі первинних матеріалів дослідження через відсутність методики розрахунку газогідродинамічних параметрів [1]. Це впливає на отримання цінної геологічної інформації, яка потрібна для проведення підрахунку підземних газових запасів та підготовки проектів розробки газових покладів.

Мета роботи. Тому була спроба і технологічно вирішити проблеми газогідродинамічного дослідження високопродуктивних газових свердловин, і створити методику, яка б дозволяла використати отримані фактичні дані дослідження для розрахунку найповнішого спектру газогідродинамічних параметрів досліджуваних продуктивних газових об'єктів.

Організація дослідження. За відсутності електронних манометрів проблему спробували вирішувати технологічно за рахунок встановлення перед діафрагмовим вимірювачем критичного витікання регульовального штуцера [1]. Через некоректність від нього відмовились.

Результати дослідження. Авторами пропонується інший спосіб проведення досліджень високопродуктивних газових свердловин, після зупинки роботи яких тиск на вибої відновлюється дуже швидко, практично миттєво. З використанням електронних манометрів проблема фіксації тисків на вибої взагалі вирішилася автоматично. Знайдено два способи дослідження таких складних свердловин. Перший спосіб більш інформативний, але вимагає більшого обсягу робіт і часу на проведення дослідження. Другий спосіб технології короткочасного дослідження [2] можна назвати експрес-методом. Перший і другий варіанти технології в змозі забезпечити розрахунок за новою методикою інтерпретації більше 20 гідрогазодинамічних параметрів продуктивного газового пласта.

Звичайно, нові способи дослідження потребували удосконалених технічних засобів. Тому було розроблено вимірювач дебіту газу для безперервного вимірювання дебіту газу протягом всього часу, необхідного для стабілізації роботи свердловини на кожному режимі (причому, забезпечується швидка і дистанційна зміна діафрагми, тобто режиму дослідження) [3], а також малогабаритна засувка газодинамічної дії. Вона забезпечує миттєву зупинку роботи свердловини та її запуск [4], що є важливим саме для високодебітних свердловин.

При проведенні досліджень за удосконаленою технологією [2] високопродуктивних газових свердловин при проведенні технологічних прийомів дослідження виникає ситуація, при якій здається, що можливий газодинамічний удар при миттєвій зупинці роботи свердловини.

Тому перевірена правомірність такої думки, виходячи з основних положень газової динаміки. Для доказу неможливості гідравлічного (газодинамічного) удару при миттєвій зупинці роботи високопродуктивної газової свердловини застосовано основні положення газової динаміки відносно швидкості висхідного потоку газу в свердловині, швидкісного напору, швидкості звуку в газовому потоці, сумарного часу проходження сигналу стрибка приросту густини газу від устя до вибою свердловини (після миттєвої її зупинки) на основі теоретичних положень, наведених в [5]. Доведено, що газодинамічного удару внаслідок миттєвої зупинки не відбувається.

Для розробки методики інтерпретації результатів, отриманих при газогідродинамічному дослідженні високопродуктивних газових свердловин

лише на одному режимі було використано інтегральний метод [1, 6, 7, 8], який забезпечує найвищу точність.

Крім того, інноваційний підхід до способу дозволяє також здійснити попередній розрахунок величини початкових запасів газу [9]. Розроблена методика підрахунку запасів газу досить проста у використанні, і може бути використана у промислових умовах.

Висновки. Викладений спосіб дослідження високодебітних газових свердловин лише на одному фактично відпрацьованому режимі та удосконалені технічні засоби для його здійснення а також нова методика інтерпретації були використані при дослідженні ряду високодебітних свердловин і довели свою ефективність. Вони зберегли геологічну інформацію, збільшили її обсяг та забезпечили реєстрацію реального тиску в свердловинах після зупинки їх роботи незалежно від швидкості його відновлення. А за рахунок використання нової методики інтерпретації фактичних даних дослідження стало можливим отримати більше 20 гідродинамічних параметрів пласта. Інноваційність способів дослідження високодебітних газових свердловин та підрахунку запасів газу і їх практичне застосування без сумніву сприятимуть значній економії коштів на виробництві.

Література:

1. Руководство по гидрогазодинамическим и термометрическим методам исследований разведочных скважин [Текст]: підр. / під ред. А.П. Канюги. –К.: Наукова думка, 1972. – 348 с.
2. Пат. 51729 Україна, МПК³ E21B 47/06. Спосіб дослідження газових свердловин / Матус Б.А., Курилюк Л.В., Славін В.І., Горлачова Л.Ф., Токарев В.П., Клименко Ю.О.; заявник і патентовласник Матус Б.А. - № U 200601237; заявл. 01.04.99; опубл. 16.12.02, Бюл. №12.
3. Пат. 16517 Україна, МПК⁷ E21B 33/12. Вимірювач дебіту газу / Клименко Ю.О.; Токарев В.П., Ластовка В.Г., Рой М.М. Ластовка Ю.В., заявник і власник УкрДГРІ - № 200505097; заявл. 30.05.05; опубл. 15.12.05., Бюл. №12.
4. Пат. 11152 Україна, МПК⁷ E21B 11/00. Засувка газодинамічної дії/ Клименко Ю.О.; Токарев В.П., Ластовка В.Г., Рой М.М. Ластовка Ю.В., заявник і власник УкрДГРІ - № 200601237; заявл. 08.02.06.; опубл. 15.08.06, Бюл. №8.
5. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика.-М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1969. – 824 с.
6. Щелкачев В.Н. Разработка нефтеводоносных пластов при упругом режиме.- М.: Гостоптехиздат, 1959. - 467 с.
7. Подземная гидродинамика. Труды ВНИИГаз, выпуск 18/26.- К.: Надра, 1963. - 183 с.
8. Чернов Б.С., Базлов М.Н., Жуков А.И. Гидродинамические методы исследования скважин и пластов.- М.: Гостоптехиздат, 1960 – 320 с.
9. Патент України № 110657. Спосіб попередньої оцінки величини початкових запасів газу / Рой М.М.; заявник і власник Рой М.М.; заявл. 04.03.2016; опубл. 25.10.2016, Бюл. №20.

УДК 622.23.05

**ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКЛИКУ ПРИПЛИВУ ЗА ДОПОМОГОЮ
ВІБРОХВИЛЬНОГО СВАБУВАННЯ В КАРБОНАТНИХ
НИЗЬКОПРОНИКНИХ КОЛЕКТОРАХ**

Рубель В. П., Рубель В. В.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
veca.rubel@gmail.com

Анотація. Об'єктом дослідження у роботі є лабораторна установка для виклику припливу до свердловини за допомогою віброхвильового свабування в карбонатних низькопроникних колекторах. Віброхвильове свабування є методом, який використовується для стимуляції припливу рідини до свердловини. Метод заснований на тому, що механічні хвилі, які генеруються в ґрунті, можуть викликати розкриття мікротріщин і пор, що призводить до збільшення припливу рідини[1].

Віброхвильове свабування може бути ефективно використано для підвищення припливу рідини в карбонатних низькопроникних колекторах [2]. Карбонатні колектори є поширеним типом колектора в нафтовій і газовій промисловості. Вони часто мають низьку проникність, що ускладнює видобуток рідини.

Для досліджень використовувалась розроблена автором лабораторна установка, яка зображена на рис.2.1. За допомогою лабораторної установки можливо буде вирішити наступні задачі:

- з'ясувати, як збурення рідини залежить від амплітуди та частоти руху плунжера;
- провести моніторинг параметрів умовної свердловини, таких як дебіт, амплітуда коливань тиску, частота, для оцінки ефективності процесу;
- визначити оптимальні параметри віброхвильового свабування для лабораторної установки, запропонованої автором.

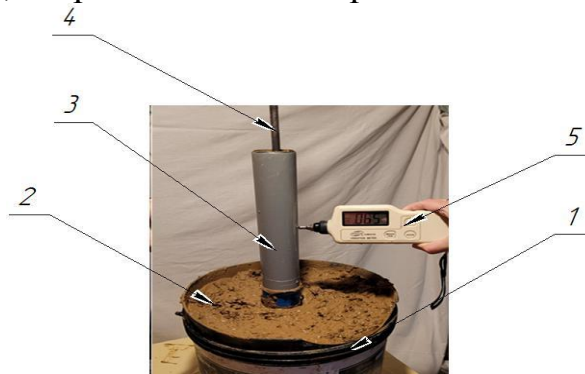


Рис.1. Схема лабораторної установки:

- 1- ємність об'ємом 15літрів; 2-випробувальний матеріал – суглинок важкий пілуватий лесоподібний зволожений; 3- пластикова труба; 4- металевий стержень з плунжером; 5- віброметр GM63A.

Ємність 1 заповнювали випробувальним матеріалом 2, а саме суглинком важким пилюватим лесоподібним, що попередньо зволожувався водою, по центру встановлювали пластикову трубу 3 з перфораційними отворами і заглушкою на кінці труби. Потім металевий стержень з плунжером 4 розміщували в трубі для створення вібрацій та хвиль за допомогою поступально-зворотнього руху(частота змінювалась при наступному дослідженні), що вимірювались за допомогою ручного контактного віброметра GM63. Далі установку залишали в стані спокою на 12годин, після чого за допомогою електричної помпи подавали в скляну ємність, розміщений на дерев'яній підставці, отриману в процесі віброхвильової обробки рідину. Дані записувались до журналу досліджень.

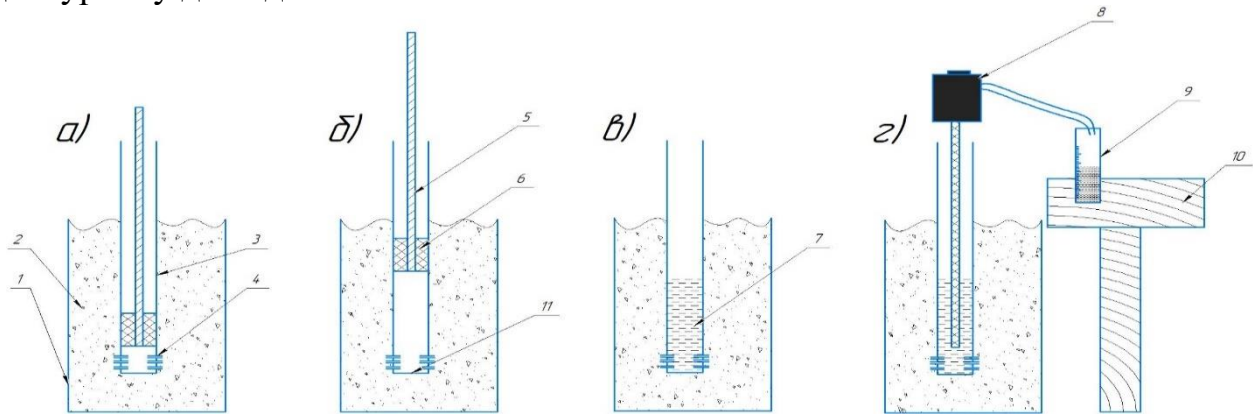


Рис.2. Технологічна схема проведення лабораторного дослідження процесу свабування в умовній свердловині:

а- положення плунжера в умовній зоні перфорації; б -поступально-зворотній рух плунжера (створення вібраційних хвиль); в- стан спокою системи; г- відбір отриманої рідини; 1- ємність; 2- випробувальний матеріал-суглинок; 3- умовна свердловина(пластиковая труба); 4 - зона перфорації(проперфорована частина труби); 5- металевий стержень з плунжером 6 - плунжер; 7-приплив рідини після свабування; 8 - електрична помпа для відбору рідини; 9 - скляна ємність для визначення об'єму рідини з градуванням; 10 - дерев'яна підставка; 11 - заглушка.

Провівши всі досліди отримали наступні результати таб. 1.

Таблиця 1.

Результати лабораторних досліджень

Найменування	Дослід №1	Дослід №2	Дослід №3	Дослід №4	Дослід №5	Дослід №6	Дослід №7
Частота коливань, f, Гц	2,85	2,41	1,88	0,85	0,66	0,55	0
Амплітуда коливань тиску, А, мм	-	150	165	173	181	295	423
Об'єм відібраної рідини, V мл	20	30	95	100	115	120	210

Коефіцієнт проникності, К, Д	$8,4 \cdot 10^{-12}$	$1,3 \cdot 10^{-11}$	$3,9 \cdot 10^{-11}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$4,8 \cdot 10^{-11}$	$5,1 \cdot 10^{-11}$	$8,8 \cdot 10^{-11}$

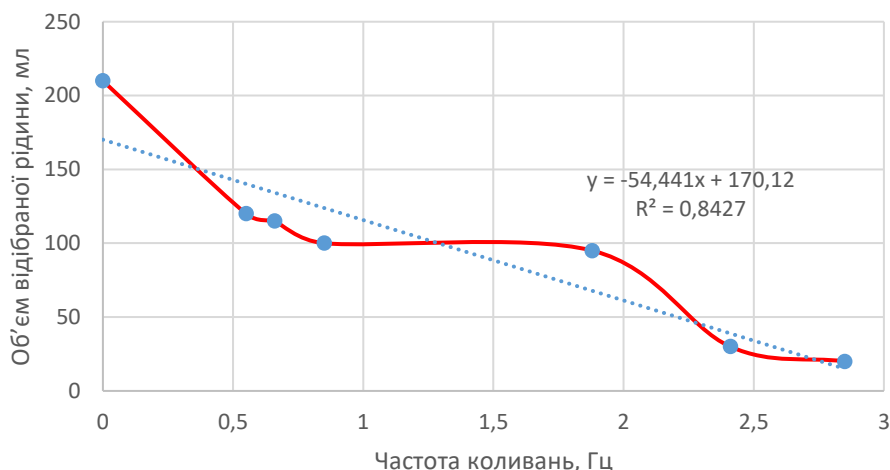


Рис.3. Графічна залежність частоти коливань від об'єму відібраної рідини

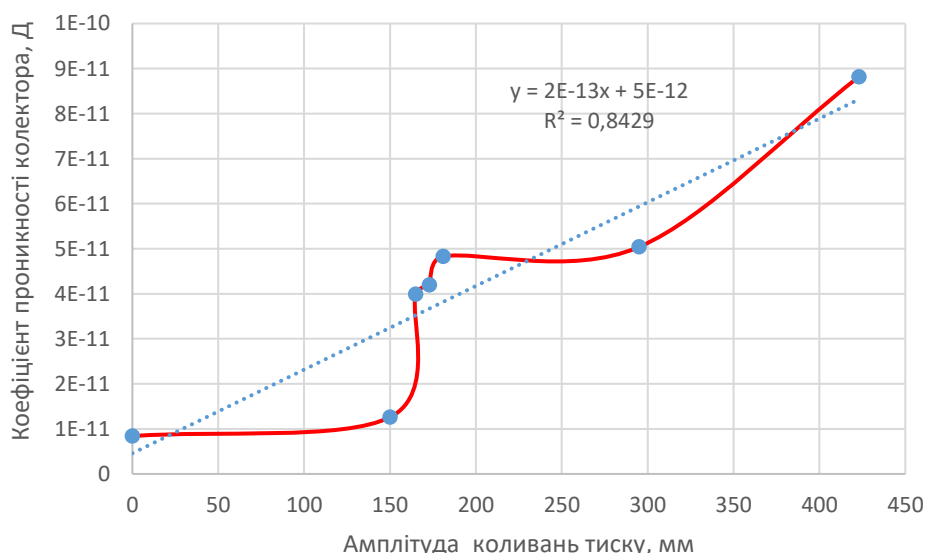


Рис.4. Графічна залежність коефіцієнта проникності колектора від амплітуди коливань

З графічних залежностей ми бачимо, що коефіцієнт проникності колектора збільшується від амплітуди коливань, а об'єм відібраної рідини зменшується із збільшенням частоти коливань. Отримані дані було вирішено опрацювати за допомогою множинної регресії для визначення коефіцієнтів кореляції.

Віброхвильове свабування в контексті видобутку нафти та газу є однією з технологій, яка використовується для підвищення продуктивності свердловини і витягнення більше нафти або газу. Цей метод полягає в застосуванні високочастотних вібрацій до свердловини з метою руйнування відкладень і полегшення руху нафти до свердловини, тим самим збільшуючи продуктивність свердловини.

Збільшення амплітуди коливань тиску сприяє підвищенню ефективності віброхвильової дії, так як проникність колектора зростає інтенсивніше, а ось

збільшення частоти коливань навпаки знижує, бо зменшується глибина ефективної зони віброхвильової дії, що і підтверджується коефіцієнтами детермінації які склали 0,84.

Література:

1. Akulshyn O.O. Технологія гідроімпульсно-реагентного впливу для стимуляції роботи свердловин / О.О. Акульшин, Б.Б. Штайден, Л.В. Немировська // Нафтова і газова промисловість. – 2008. – №3. – С. 36-37.
2. Кветний Р. Н. Методи комп'ютерних обчислень: Навчальний посібник. – Вінниця: ВДТУ, 2001. – 148 с.
3. Petruniak, M., Rubel, V., Chevhanova, V., & Kulakova, S. (2021). Application of grout slurries with the defecate addition for effective well cementing. Mining of Mineral Deposits, 15(1), 59-65. <https://doi.org/10.33271/mining15.01.059>
4. Рубель, В. П., Рубель, В. В., Ziaja, J., & Яремійчук, Р. С. (2022). Розробка математичної моделі роботи клапана свабогенератора. Technology Audit and Production Reserves, 5(1(67)). <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2022.265815>
5. P. Romatschke and U. Romatschke, Relativistic fluid dynamics in and out of equilibrium, Cambridge Monographs on Mathematical Physics (Cambridge University Press, 2019) arXiv:1712.05815 [nucl-th].
6. R. Gee, C. Hanley, R. Hussain, L. Canuel, and J. Martinez, "Axial oscillation tools vs. lateral vibration tools for friction reduction—what's the best way to shake the pipe?" in Proceedings of the SPE/IADC Drilling Conference and Exhibition, Society of Petroleum Engineers, London, UK, March 2015.

УДК 622.242.6

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ КОЛИВАНЬ ВІБРОСИТА БЛОКУ ОЧИСТКИ ПРОМИВАЛЬНОЇ РІДИНИ

Савик В.М., Суржко Т.О., Книш М.І., Ілляшенко Ю.П.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія
Кондратюка»
savycvasyl@ukr.net*

Актуальність. Конструкції вібросит з комбінованим рухом змінюють принцип дії в залежності від властивостей вибурюваної породи. Включаючи в себе кращі характеристики лінійного і еліптичного вібросит, комбіноване сито, покращує видалення твердих частинок, мінімізує втрати бурового розчину, і забезпечує кращу продуктивність у порівнянні з іншими моделями вібросит при однакових параметрах очистки.

Пропускна здатність і ступінь очистки бурового розчину залежать від світлової поверхні і розмірів вічок сітки. Найбільшу світлову поверхню мають плетені сітки із сталюого дроту або капронових ниток. Довговічність сіток залежить від зносостійкості та корозійно-втомної міцності використовуваного дроту і ниток, а також від рівномірності натягу сітки на вібруючій рамі. Із збільшенням товщини дроту, зростає їх міцність і зносостійкість. Однак, при цьому зменшується світлова поверхня сітки і відповідно пропускна здатність вібросита. При виборі розміру вічок сітки враховують необхідну ступінь очистки, пропускну здатність вібросита, в'язкість і густину бурового розчину.

Мета. Дане дослідження дає нам змогу за допомогою тензодатчиків фіксувати відхилення робочого органу у визначені проміжки часу.

Методика та організація досліджень. До віброуючої рами сітка кріпиться з використанням касет. Історично існували конструкції вібросит, в яких сітка намотувалась на два барабани, розміщених по кінцях рами, і при руйнуванні перемотувалась з одного барабану на інший. Сучасні касети виготовляються з двох або трьох шарів сіток – міцної крупної основи із дроту більшого діаметру і дрібних сіток для створення необхідного розміру вічки із тоншої проволочки чи капронових ниток. Очистка бурового розчину на віброситах – єдина операція, від якості якої залежать затрати на хімреагенти і обважнювач, що витрачаються на регулювання властивостей розчину. Чим тонше очистка з допомогою вібросит, тим більше породи буде видалено із розчину, тим менше затрати на регулювання властивостей розчину і більший досягнутий ефект. Застосовується вібробуджувач з асинхронним двигуном з синхронною частотою обертання 3000 об/хв. Вібробуджувач від виробника «Honker», модель ZW-2,5; однофазний; потужність 250Вт; зусилля збудження 2кН; частота обертання 2840об/хв; сила струму 0,6А; маса 7,8кг. Як пружні елементи у вібромайданчику застосовано гумові елементи.

Результати досліджень. Діаграму коливань записано з застосуванням тензометричної системи, що містить тензобалку, тензопідсилювач, аналогово-цифровий перетворювач та комп'ютер з встановленою програмою для запису сигналу, що подається на com-порт.

Для виконання тарирування було запропоновано на нерухомих вузлах балки зафіксувати абсолютно жорстку пластину, при прикладанні сили для деформації робочого органу на 2мм відносно абсолютно жорсткої пластини фіксуємо зміну опору тензодатчиків за допомогою вихідної напруги з використанням програмного забезпечення.

Висновки. Дане дослідження дає нам змогу за допомогою тензодатчиків фіксувати відхилення робочого органу у визначені проміжки часу. Тарирування виконано на досліджуваних точках установки. На не увімкненому вібромайданчику вкладали еталонний зразок розміром 2 мм між тензобалкою і головкою болта. Вмикали запис діаграми, зразок виймали.

Література:

1. Світлицький В.М. Машини та обладнання для видобування нафти і газу: Довідковий посібник. В.М. Світлицький, С.В. Кривуля, А.М. Матвієнко, В.І. Коцаба – Харків. – КП “Міська друкарня”, 2014. – 352 с.
2. Лях М.М. Визначення жорсткості віброопор бурових вібросит / М.М. Лях, Н.В. Федоляк, О.О. Рейті // Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів (Тернопіль, 17–18 листоп. 2016) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін.]. – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – С. 46-47.
3. Крот О.Ю., Коробко Б.О., Крот О.П., Вірченко В.В. Експериментальні методи досліджень: навчальний посібник. - Полтава: НУПП, 2023. – 192 с.; іл.
4. Суржко Т.О. Підвищення ефективності роботи обладнання блоку очищення промивальної рідини / Т.О. Суржко, В.М. Савик, П.О. Молчанов, А.П. Калюжний // Зб. наук. праць Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

(галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава: НУПП, 2020. – Вип. 2 (55). – С. 121 – 127.

5. Суржко Т.О., Молчанов П.О., Савик В.М., Агейчева О.О. Статичний розрахунок робочих поверхонь обладнання для очистки бурового розчину за методом скінченних елементів. XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Академічна й університетська наука – результати та перспективи». Полтава 2020.

УДК 624.012

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦЕГЛЯНОЇ КЛАДКИ В УМОВАХ НАДЛИШКОВОГО ЗВОЛОЖЕННЯ

Семко О.В., Ільченко Т.М., Філоненко А.С.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

ab.Semko_OV@nupp.edu.ua,

Магас Н.М.

Словацький технічний університет в Братиславі

Незважаючи на те, що в області цегляної кладки було виконано значний обсяг досліджень, більша частина робіт, однак, виконувались на кладці в нормальних умовах навколишнього середовища. Мало досліджень виконано щодо впливу вологи на міцність цегляної кладки. Вплив зволоження було досліджено для кераміки та бетону, але фізико-механічні характеристики цегляної кладки в умовах надлишкового зволоження все ще потребують поглибленого з'ясування [1].

Метою дослідження було визначення впливу вологи на фізико-механічні властивості цегляної кладки. На міцність цегляної конструкції в першу чергу впливає низка факторів, таких як цегла, будівельний розчин, якість будівництва, стан навколишнього середовища тощо. Серед факторів, що впливають на таку поведінку, наявність вологи відіграє ключову роль у погіршенні стану цегляних конструкцій.

Надлишкова вологість є результатом прямого і тривалого контакту стіни з ґрунтом – через відсутність горизонтальної та вертикальної гідроізоляції, яка раніше не була зроблена, або у випадку нових будівель була неправильно виконана [2]. Вода, що міститься в ґрунті, разом із розчиненими в ньому солями шляхом капілярного підйому поступово проникає крізь стінку, а потім переходить у її вищі частини, внаслідок чого стінка стає вологою та засоленою. Наслідки цього процесу включають, серед іншого, прогресуюче руйнування штукатурки, цегли та розчину, погіршення теплових властивостей перегородки, а отже, погіршення умов експлуатації в приміщеннях тощо. Відправною точкою для вирішення проблеми надлишкової вологи та припинення процесів руйнування стіни, викликаних нею, є проведення надійних тестів рівня вологості та міцності.

Проведено експериментальні дослідження технічного стану стін, що межують з ґрунтом стін підвальних приміщень загальноосвітньої школи по вул. Шевченка. Сучасний вигляд школа набула у 1971 році, коли в результаті

реконструкції існуючої двоповерхової будівлі здійснено надбудову третього поверху та прибудову триповерхового корпусу (їдальня, актова та спортивна зали)

Діагностування здійснювалося за результатами проведення візуального обстеження з фотофіксацією, обмірами, ескізуванням і визначенням причин наявних дефектів, розрахунку та аналізу отриманих результатів.

Міцність цегли визначено приладом ІПС-МГ4.03, призначеним для оперативного неруйнівного контролю міцності та однорідності методом ударного імпульсу, нанесенням на контрольовані ділянки до 15 ударів. Електронний блок по параметрах ударного імпульсу, що поступають від склерометра, оцінює твердість і властивості пружнопластичності випробовуваного матеріалу (цегли) та перетворює параметр імпульсу в міцність.

Моніторинг вологості в будівельній конструкції стін здійснено контактним методом за допомогою цифрового гігрометра – портативного вологоміру testo 606-1 .

Вся цегла стіни належить до однієї серії. В залежності від пошкодженості цегли, її міцність, для даної серії, змінюється від 8,1 мПа до 19,5 мПа, а вологість цегли від 3% до 8%, розчину – від 6% до 40% (що впливає на теплопровідність).

У пошуку дефектів і пошкоджень при обстеженні орієнтувалися на місця підвищеного зволоження із заморожуванням та відтаванням, що суттєво впливає на довговічність стін та морозобійне руйнування старих цегляних конструкцій через кристалізацію солі, в тріщинах кладки біозабруднення, руйнування цегли та ін. Під дією впливу вологи та температури в процесі багаторічної експлуатації в підвальному приміщенні будівлі школи виявлено характерні пошкодження цегляних стін (рис. 1). В цих місцях найбільш імовірні біозабруднення домовими грибами, висоли від ґрунтових вод, що призводить до погіршення показників технічного стану та їх руйнування.



а) домові гриби на кладці стін
(стан «2»)



б) висоли на кладці стін
(стан «2»)



в) початкова стадія морозобійного руйнування
(стан «2»)

Рис. 1. Визначені дефекти цегляної кладки

Наслідки постійного зволоження включають прогресуюче руйнування штукатурки, цегли та розчину, погіршення міцносних і вологісних (теплопровідних) властивостей перегородки, а отже, погіршення умов експлуатації в приміщеннях тощо. Відправною точкою для вирішення проблеми надлишкової вологи та припинення процесів руйнування стіни, викликаних нею, є проведення надійних тестів рівня вологості та міцності.

Acknowledgements

The work and contribution of N. Mahas was funded by the EU NextGenerationEU through the Recovery and Resilience Plan for Slovakia under the project No. 09I03-03-V01-00036.

Література:

1. Larsen P.K. Determination of water content in brick masonry walls using a dielectric probe. March 2012 Journal of Architectural Conservation 18(1):47-62
URL: <https://dx.doi.org/10.1080/13556207.2012.10785103> (date of access: 29.11.2023)
2. Navaratnarajah Sathiparan, Udayakumar Rumeshekumar. Effect of moisture condition on mechanical behavior of low strength brick masonry. Journal of Building Engineering. May 2018. Vol. 17. P. 23-31.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2018.01.015> (date of access: 01.12.2023)
3. Hola A. Methodology for the in situ testing of the moisture content of brick walls: an example of application. Archives of Civil and Mechanical Engineering. (2020) 20:114.
URL: <https://doi.org/10.1007/s43452-020-00120-3> (date of access: 01.12.2023)
4. ДСТУ – Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. – К.: УкрНДНЦ, 2017. – 47с.
5. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.

УДК 692.5.059.2:719«18/19»(477.53)

ANALYSIS OF FLOOR DEFECTS IN THE HISTORICAL BUILDINGS OF
POLTAVA

Semko O.V., Filonenko A.A.

National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic"

al.vl.semko@gmail.com

The central part of Poltava has significant historical buildings. The structures of these buildings need an appropriate mode of exploitation to save cultural heritage objects.

The purpose of the research is to identify the main types of overlapping of historical buildings and to develop recommendations for further accident-free operation according to their technical condition.

The Department of Civil and Environmental Engineering conducts inspections of facilities in Poltava region. The last of them was the Land Bank Building in Poltava. The building was built in 1901 on Pershotravnevyi Avenue. It was designed by architect O. Shyrshov in the French-Italian Renaissance style. The building is two-story. It has walled structural system with a cold attic. There is a basement under part of the building.

During the inspection of the historic building, the typical types of overlaps were found. The ceilings of the first and second floors are partially made on steel beams of I-beam №40, along which cylindrical brick vaults are arranged (Photo 1). The spacing of the metal beams is 800-900 mm. The ceilings of the basements and corridors of the first and second floors are made in the form of cylindrical brick vaults with support on two opposite sides of the room (Photo 2).

The most common defects in brick vaults are cracks caused by the destruction of bricks, due to wet and cold conditions, uneven settling of walls, and deformation of beams (Photo 3).

In part of the rooms, the ceiling consists of cross vaults with point support in the corners (Photos 4.5). The technical condition of the cross vaults is satisfactory. No cracks or deformations were detected.



Photo 1. Ceiling on metal beams with a brick vault



Photo 2. Cylindrical vault in the corridor of the Land Bank Building

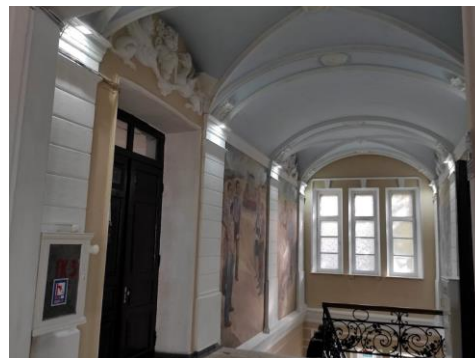


Photo 3. Cracks in the cylindrical vaults in the basement of the Land Bank Building

Photo 4. Cross vaulted ceiling in the basement of the Land Bank Building

Photo 5. The cross vault in the Land Bank Building

Some of the main purpose have monolithic steel reinforced concrete ceilings. The main defects include corrosion of reinforcement up to 100% of the cross-section and delamination of the protective layer of concrete (Photo 6). Corrosion of metal elements occurs due to a wet environment, lack of ventilation and improper maintenance (Photo 7).

There are any wooden ceilings in the Land Bank building, but they are most typical of late 19th- and early 20th-century buildings. Among such buildings is the Institute for Noble Girls, where the overlapping and attic ceiling are made of wooden beams with a cross-section of 160×240 mm on average and a step up to 900 mm. Between the beams, there is a wooden construction on the skull bars. Finishing – plaster on wooden lattice.

Typical defects in wooden floors include rotting of the ends of beams in the sockets of external walls, excessive deflections, and reduced sound and thermal insulation of interfloor, attic and overhead floors.

Decay of wooden elements of the attic overlap can occur as a result of roof leaks, insufficient insulation, unsatisfactory temperature and wet conditions, and lack of ventilation in the attic.



Photo 6. Corrosion of metal elements in the basement of the Administrative Building in Poltava

Photo 7. Detachment of the protective layer of concrete

The research has identified the main types of overlaps in historical buildings: cylindrical and cross vaults, monolithic concrete, brick and concrete, and wooden. The main factors that determine the technical condition of the overlapping include uneven settlement of vertical load-bearing elements and violations of the temperature and wet conditions. It is recommended to prevent moisture in the foundation zone of buildings and repair the organized drainage system, as well as restore the temperature and humidity conditions of the overlaps.

References:

1. Belyavska O. Poltava Zemstvo architect Oleksandr Ivanovych Shyrshov. URL: <http://pkm.poltava.ua/ua/8-podii/1850-novi-nadkhodzhennya-do-biblioteki-poltavskogo-kraeznavchogo-muzeyu-imeni-vasilya-krichevskogo.html>.
2. Land bank building. URL: <http://histpol.pl.ua/ru/pamyatniki-istorii-i-arkhitektury/bankovskie-zdaniya?id=911>
3. DSTU-N B V.1.2-18:2016 Guidelines for the inspection of buildings and structures to determine and assess their technical condition

УДК 622.648

ВИЗНАЧЕННЯ ДОПУСТИМИХ ТОВЩИН КОРОДОВАНОГО ТРУБОПРОВОДУ НА АЕС ТА ЇХ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ

Сеспедес Гарсія Патрик Давидович

Інститут проблем математичних машин та систем НАН України

namepcg@gmail.com

Актуальність теми зношення трубопроводів внаслідок ерозійно-корозійного зносу (ЕКЗ) зумовлена різновидами пошкоджень на трубопроводах АЕС. Сприятливі умови, такі як велика вологість, висока електропровідність, лужність і кислотність навколишнього середовища, істотно підвищують ризик виникнення корозії. Тому, перевірка технічного стану підземних трубопровідних систем є актуальною задачею для діючих енергоблоків АЕС України, і оскільки у всьому світі практично не проводились подібні обстеження, є потреба у визначенні їх технічного стану та залишкового ресурсу [1].

Мета роботи полягає в огляді методики [2] для оцінки граничного стану товщин стінок трубопроводу з дефектом ЕКЗ та опрацюванні ймовірно-фізичного підходу для отримання значень залишкового ресурсу за допомогою моделі ДМ-розподілу відмов [3].

Методика та організація дослідження полягає в проведенні розрахункового аналізу цілісності трубопроводу з дефектами ЕКЗ і встановленні допустимої товщини стінок, враховуючи параметри трубопроводу та ЕКЗ, навантаження, та фізико-механічні властивості матеріалу. Методика дозволяє оцінити рівень небезпеки виникнення ерозійно-корозійних пошкоджень, порівнюючи розміри дефектів ЕКЗ із відповідними критеріями, а основними її перевагами є повне врахування геометричних параметрів трубопроводу і динаміки процесу стоншення.

Оцінка ЕКЗ проводиться шляхом визначення граничного пластичного стану трубопроводу, враховуючи глибину a та довжину L стоншення стінки труби. Виконання оцінки ЕКЗ зводиться к співставленню встановленої в результаті контролю найменшої товщини стінки трубопроводу s_{min} з критеріальним значенням мінімально допустимої товщини $s_{ниж}$ (нижня границя), що визначається умовою $\alpha(s_R)=0,9$, де $\alpha(s_R)$ – коефіцієнт зниження міцності труби з дефектом: $\alpha(s_R)=\frac{1+A_R \cdot B_W \cdot B_S}{1+A_R \cdot B_S}$, де $A_R=\frac{4}{3}\left(\frac{0,5L}{\sqrt{R_m s_R}}\right)^2$, $B_W=\frac{\ln(R_2/R_a)+W}{\ln(R_2/R_1)}$, $B_S=\frac{R_1}{s}(\ln(R_2/R_1)-\ln(R_2/R_a)-W)$, де L_{max} – максимальна довжина ЕКЗ в повздовжньому напрямку, R_m – середній радіус елемента, $s_R=(P \cdot D)/(2|\sigma|+P)$ – розрахункова товщина стінки прямолінійної ділянки трубопроводу без ЕКЗ, P – внутрішній тиск, D – зовнішній діаметр, σ – допустимі напруження, R_1 – внутрішній радіус, R_2 – зовнішній радіус, $R_a=R_1+a$, a – максимальна глибина ЕКЗ, $W=s_R^2(1-\alpha^2(s_R))/[4(2R_1+a)(R_1+a/2+s_R/2)]$. Під довжиною дефекту стоншення в методиці приймається еквівалентна довжина $L_{екв}$ в осьовому напрямку елемента трубопроводу, яка визначається через значення найбільшої протяжності ЕКЗ L_{max} : $L_{екв}=(2L_{max})/\pi$ [2].

Результатами дослідження є визначення залишкового ресурсу трубопроводу із ЕКЗ, що здійснюється з використанням ймовірісно-фізичного підходу та розрахунків допустимої товщини стінок, що виступають в якості граничних значень $\Pi_{зр}$ ресурсного визначального параметра Π .

Процедура оцінки залишкового ресурсу: періодично замірюється визначальний параметр $\varphi(t)$ із відомим граничним значенням $\varphi(t)=\Pi_{зр}$; проводяться виміри значення параметру через певні проміжки часу експлуатації Δt , де для забезпечення незв'язаних змін обирають відповідний період $\Delta\varphi(\Delta t)$; показники цих вимірів подаються у вигляді ряду значень ресурсного параметра $\varphi(t)$, наприклад, для зростаючих періодів напрацювання: $\varphi(t_1); \varphi(t_2)=\varphi(t_1+\Delta t); \varphi(t_n)=\varphi(t_{n-1}+\Delta t); \varphi(t_{n+1})=\varphi(t_n+\Delta t)$, де n – кількість вимірюваних значень.

В якості теоретичної моделі надійності використовується дифузійний монотонний розподіл (DM-розподіл): $F(t)=DM(t;\mu;\nu)=\Phi\left(\frac{t-\mu}{\nu\sqrt{\mu t}}\right)$, де $\Phi(z)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^z \exp\left(-\frac{U^2}{2}\right)dU$ – нормований нормальний розподіл; t – сумарне напрацювання; μ – параметр масштабу (середнє напрацювання до відмови); ν – коефіцієнт варіації узагальненого процесу деградації. Параметрична форма запису DM-розподілу: $F(t)=DM(t;a;\nu)=\Phi\left(\frac{at+\Pi_1-\Pi_0}{\nu\sqrt{at(\Pi_0-\Pi_1)}}\right)$, де Π_0 – початкове значення визначального параметра; Π_1 – максимальне виміряне значення визначального параметра; a – середня швидкість зміни визначального параметра.

Параметрами ДМ-розподілу є середня швидкість збільшення дефекту ЕКЗ a і коефіцієнт варіації v процесу механо-хімічного зносу [3]. Результати замірів використовуються для обчислення середньої швидкості зміни визначального параметра: $a = \frac{1}{\Delta t \cdot n} \cdot \sum_{i=1}^n [\varphi(t_{i+1}) - \varphi(t_i)] = \frac{1}{\Delta t \cdot n} \cdot \sum_{i=1}^n \Delta \varphi_i$, і якщо визначальний параметр змінюється монотонно, то залишковий ресурс обчислюється наступним чином: $\tilde{\pi}(\tau) = \frac{P_{cp} - P_1}{a} (1 + \frac{v^2}{2})$, де P_{cp} – граничне значення визначального параметра; τ – наробіток після t_l .

Висновки. Використання методики для визначення допустимості експлуатації дефектного трубопроводу дозволяє скорегувати об'єми і дату проведення ремонтних робіт, а в деяких випадках знизити вимоги до допустимої товщини стінки труби.

Література:

1. В.В. Инюшев, А.И. Бережной, Э.А. Завизион, В.Н. Головкин, Е.И. Петропавловский. Обзор методов технического освидетельствования трубопроводов ответственных потребителей группы «А» на АЭС. *Ядерна та радіаційна безпека*, 2013, № 3, С. 10-15.
2. Г.В. Ворона, М.С. Ананченко, О.В. Махненко. Автоматизація процедури визначення допустимості ерозійно-корозійного зносу в трубопроводах АЕС із вуглецевих сталей. *Mechanics and Advanced Technologies*, 2023, 7(1), С. 113-121.
3. ДСТУ 8646:2016. Оцінювання і прогнозування залишкового ресурсу (терміну служби) технічних систем. Наказ від 31.05.2016 № 152 з 01.07.2017.

УДК 553.9

ЛІТОЛОГО-СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАЛЯГАННЯ ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ ПОКЛАДІВ АБАЗІВСЬКОГО РОДОВИЩА

Сичова В.В., Лазєбна Ю.В.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія
Кондратюка»*

[vitasychova2003@gmail.com](mailto: vitasychova2003@gmail.com)

Актуальність. Для пошуково-розвідувальних робіт на поклади вуглеводнів, планування закладання свердловин та вибору способів розробки родовища важливе значення мають особливості залягання скупчень природного газу чи газоконденсату. Залежно від типу структури і її геологічної будови визначають місця розташування свердловин, а параметри вуглеводневих пасток та літологічний склад із фільтраційно-ємнісними властивостями породи-колектора задають критерії для вибору методів буріння із подальшою розробкою родовища [4, 5].

Метою цієї роботи є дослідження геологічної будови Абазівського родовища з ціллю визначення особливостей літолого-структурних умов залягання покладів газоконденсату.

Методика та організація дослідження. Дослідження виконано шляхом проведення аналізу та узагальнення результатів буріння і теоретичних матеріалів.

Результати дослідження. Газоконденсатним родовищем є скупчення газоконденсату у вигляді одного або декількох покладів, що локалізуються в межах ділянки, яка контролюється певною структурою. Залягання вуглеводневих покладів великою мірою залежить від геологічних умов їхнього формування. Для акумуляції природного газу чи газоконденсату важливими є сприятливі термо-баричні фактори, наявність породи-колектора, що забезпечує переміщення вуглеводнів по природному резервуару та екрануючої поверхні (літологічного чи тектонічного типу), котрі є елементами формування пастки де і зупиняється міграція вуглеводнів та відбувається їх накопичення з утворенням покладу.

Вуглеводневі пастки класифікуються переважно за генетичними й структурними особливостями. Відповідно розрізняють пастки структурного типу, до яких відносяться склепінні й тектонічно екрановані, літологічні, стратиграфічного типу та рифогенні [2, 4, 5, 6].

Серед родовищ Дніпровсько - Донецької западини, котрі містять газоконденсатні поклади, є і Абазівське. Родовище відноситься до Глинсько-Солохівського газонафтоносного району [1]. В тектонічному відношенні воно розташоване в приосьовій зоні Дніпровсько-Донецького авлакогену і входить до складу Семенцівсько-Мачуської групи піднять. Родовище приурочене до структурного носу, який занурюється в північно-західному напрямку, а в північно - східному переходить у монокліналь.

Від сусідніх структур Абазівське родовище відокремлюється тектонічними порушеннями. Системами розломів розчленована і сама площа, що призвело до утворення блоків скидового типу. Така будова обумовлює зміщення пластів гірських порід із перекриванням проникних непроникними.

На родовищі, що розглядається, розріз блоків розкритий пошуково-розвідувальним бурінням до серпухівських (C_{1s}) утворень включно, котрі сягають глибин близько 4,8 км. У межах блоків продуктивними є осадові товщі, що стратиграфічно приурочені до серпухівських (C_{1s}), башкирських (C_{2b}) та московських (C_{2m}) відкладів і залягають в інтервалі глибин від 4 до 4,8 км.

Наявність покладів газу й газоконденсату спостерігається в теригенних колекторах представлених переважно поліміктовими дрібно- та, середньозернистими пісковиками, що перешаровуються з аргілітами й алевролітами. Серед мінеральних зерен у складі переважають кварц (вміст якого місцями сягає до 70%) і польові шпати, цемент глинистий або карбонатно-глинистий [1, 3]. Фільтраційно - ємнісні властивості цих колекторів мінливі оскільки пісковики місцями ущільнюються.

Оскільки Абазівське родовище має складну геологічну будову, а саме, є структурою розбитою розривними порушеннями з утворенням скидових блоків, то саме ця особливість і обумовлює утворення вуглеводневих пасток. Насамперед формування покладів пов'язано із наявністю сприятливих для

накопичення вуглеводнів літологічних умов та зміщення цих горизонтів по розломних порушеннях, що виступають у ролі екрануючих поверхонь.

Висновки. Таким чином, поклади газоконденсату Абазівського родовища залягають у теригенних породах-колекторах, складених переважно поліміктовими пісковиками з глинистим і карбонатно-глинистим цементом.

Формування цих покладів пов'язано із неантиклінальними літологічно обмеженими і тектонічно екранованими пастками утворення яких обумовлено тектонічною будовою території родовища.

Література:

1. Атлас родовищ нафти і газу України. М.М. Іванюта, В.О. Фединин, Б.І. Деніга, О. Арсірій, Я.Г. Лазарук. – Львів: УНГА, 1998.
2. Височанський І.В. Геологічні фактори формування несклепінних пасток в особливих зонах нафтогазонакопичення Дніпровсько-Донецького авлакогена. // Вісник ХНУ. №1084. Серія «геологія – географія – екологія». Вип. 39. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна.с. 45-65.
3. Дем'яненко І.І. Гіпсометричні поверхи нафтогазоносності фанерозою Дніпровсько-Донецької западини:Монографія. - Ч.: Чернігівський ЦНТЕІ, 2001. – 156 с.
4. Методика прогнозування комбінованих нафтогазоносних пасток (на прикладі Дніпровсько-Донецької западини) / Щ.І. Берченко, М.В. Вдовенко, В.К. Гавриш та ін. – Київ: Наукова думка, 1968. – 152 с.
5. Суярко В.Г. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів: Підручник / В.Г. Суярко. – Харків: Фоліо, 2015. – 296 с.
6. Українська нафтогазова енциклопедія: Енциклопедія/ ред.- упорядник В.С. Іванишин. – Львів: СПОЛОМ, 2015. – 604 с.

УДК 159.923.2:378.22-051

ОСНОВНІ ТИПИ БУРОВИХ ПРОМИВАЛЬНИХ РІДИН НА ВОДНІЙ ОСНОВІ

Сліченко Р.О.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
380954166130@ukr.net*

БПР на водній основі, складаються із двох основних елементів:

- Дисперсійне середовище (вода) рідка фаза, у якій розчинені або завислі всі мінеральні або хімічні компоненти розчину (тверда фаза).
- Тверда фаза - наповнювачі (глиниста фаза, карбонат кальцію, обважнювачі), мінеральні солі (хлоридів Na^+ ; Ca^{2+} ; Mg^{2+} і тд.), органічні полімерні або синтетичні компоненти, розчинені або завислі у воді.

БПР на водній основі розділяються на два основні типи систем:

- ☐ диспергуючу - коли відбувається хімічне розчинення з наступним механічним руйнуванням вибуреної гірської породи в дисперсійному середовищі - воді;
- ☐ недиспергуючу - коли вибурена гірська порода захищена від механічного руйнування за рахунок максимального пригнічення процесу хімічного розчинення порід (в основному глинистих).

Відомо, що в процесі буріння свердловин стабільність параметрів БПР залежить від ступеня забруднення вибуреної гірської породи і, особливо, від збільшення вмісту активної (глинистою) твердої фази.

Використання диспергуючих систем має ряд недоліків:

- ☐ висока кавернозність стінок стовбура свердловини;
- ☐ утворенням сальників на елементах бурильної колони;
- ☐ значним напруцюванням об'ємів промивної рідини;
- ☐ негативним впливом на продуктивні пласти -колектори.

Відносна перевага таких систем – низька собівартість, що дозволяє їх застосовувати під час розбурювання теригенних відкладів в верхніх інтервалах буріння, при одночасному забезпеченні якісного очищення розчину від вибуреної гірської породи.

Диспергуючі бурові промивні рідини. Необроблені глинисті розчини використовують при бурінні відкладів у верхній частині розрізу, де є прісноводні водоносні горизонти з метою недопущення їх забруднення хімічними реагентами. Глинистий буровий розчин готується на основі прісної води, яку попередньо зм'якшують кальцинованою содою, в кількості 5-10 кг/м³ води. Бентонітовий глинопорошок додається у воду в кількості достатній для утворення глинистої суспензії з необхідними параметрами.

Глинисті розчини оброблені вуглелужним реагентом (ВЛР)

Відповідно до геолого-технічних умов буріння, глинисті БПР потребують регулювання основних параметрів (густини, умовної в'язкості, структурно-механічних та фільтраційних властивостей), традиційно для цього використовуються гуматні реагенти.

Вуглелужний реагент (ВЛР), являє собою основне джерело гумінів і широко використовується для регулювання параметрів глинистих розчинів на основі прісної або слабомінералізованої води при бурінні свердловин, розріз яких представлений стійкими породами.

Глинисті БПР оброблені полімерами мають простий компонентний склад. Артезіанська вода обробляється кальцинованою содою 2-3 кг/м³, для видалення іонів Ca²⁺ і додають бентоніт до 40 кг/м³. Глиниста суспензія гідратує протягом 8-10 годин і стабілізується полімером, наприклад карбоксиметилцелюлозою (КМЦ) до 3 кг/м³.

БПР оброблені лігносульфонатними хімічними реагентами є більш досконалішими системами і використовуються для промивання свердловин в складних геолого-технічних умовах буріння.

Практично використання лігносульфонатів дозволяє вирішити проблеми, пов'язані зі стійкістю стінок стовбура свердловина, у розрізах нестійких глинистих сланців до глибини 6000 м. Такі системи характеризуються високою термічною стійкістю до 160° С та стабільністю фільтраційних властивостей, як у звичайних так і вибійних умовах, за рахунок створення щільної непроникної фільтраційної кірки.

При всіх позитивних факторах БПР, оброблені лігносульфонатними хімічними реагентами, мають недоліки, які обмежують їхнє широке використання:

- ☐ наявність шкідливих (хром і залізо), небезпечних (формальдегіди і феноли) речовин, які входять до їхнього складу, обмежує використання в природоохоронних зонах, особливо в умовах морського буріння;
- ☐ висока матеріаломісткість при використанні рідких лігносульфонатних реагентів і проблеми з утилізацією або захороненням відходів буріння;
- ☐ високий вміст твердої та глинистої фаз знижує якість первинного розкриття продуктивних горизонтів.

Недиспергуючі бурові промивні рідини створені для вирішення проблем, пов'язаних з ускладненнями й аваріями, які виникають в результаті обвалів і осипів глинистих гірських порід (глин, аргілітів і глинистих сланців). Ускладнення такого типу, призводять до найбільшої втрати продуктивного часу в процесі буріння свердловини, а іноді закінчується ліквідацією свердловини. Ці системи характеризуються високою стабільністю основних параметрів.

Основні переваги недиспергуючих систем:

- ☐ забезпечення стійкості стінок стовбура свердловини;
- ☐ стабільність параметрів і технологічних властивостей;
- ☐ можливість тривалого зберігання і повторного використання;
- ☐ підвищення якості первинного розкриття продуктивних горизонтів;
- ☐ скорочення об'ємів бурових стічних вод;
- ☐ вирішення екологічних проблем.

Література:

1. Білецький В. С. Основи нафтогазової інженерії [Текст]: підручник для студентів вищих навчальних закладів. / Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г. - Львів: «Новий Світ- 2000», 2019 – 416 с.
2. Буріння свердловин. т.2. Київ: «Інтерпрес ЛТД», 2002. — 303 с.
3. Dantas A.P.T. The influence of chemical additives in filtration control of Inhibited Drilling / A.P.T. Dantas, R.S. Leite, R.C.A.M. Nascimento and L.V. Amorim // Brazilian Journal of Petroleum and Gas. – Vol. 8. –No. 3. – 2014. – Pp. 97 – 108.

УДК 528.22

ПАРАМЕТРИ РІЧНОЇ ХВИЛІ НАХИЛУ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ЗІ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ПІВДЕННИМ КОМПЛЕКТОМ РІВНЕВИХ НАХИЛОМІРІВ ПОБЛИЗУ ПОЛТАВИ ЗА ПЕРІОД 2010-2016 РР.

Тищук М.Ф.

*Полтавська гравіметрична обсерваторія НАН України
tmfpgo@gmail.com*

На станції сумісних спостережень біля Полтави проводяться визначення довгоперіодичних змін нахилу земної поверхні з приблизною точністю 0,1 кутової секунди. Використані дані за період 2009.6-2016.9 південного комплексу нахиломірів з бульбашковими односекундними рівнями, які встановлені в напрямку меридіану і першого вертикалу. Методом сезонної декомпозиції й

коректування Census II виділено сезонну компоненту нахилів земної поверхні, яка містить тільки річну хвилю. Отримані характеристики цієї хвилі.

Ключові слова: нахиломір з бульбашковим односекундним рівнем, земна поверхня, сезонна компонента нахилу, параметри річної хвилі нахилу.

Вступ. Відстеження динаміки верхнього шару земної поверхні є важливим науковим завданням, так як в ньому знаходяться постаменти для більшості геофізичних, геодезичних і астрономічних спостережень. В Полтавській гравіметричній обсерваторії створена станція сумісних спостережень для різноманітних геодинамічних досліджень [1]. Вона розташована на базі лабораторного корпусу радіотелескопа УРАН-2 на відстані 20км від Полтави. На станції проведено цілий комплекс геодезичних і геофізичних спостережень по вивченню її просторової динаміки [2]. Серед них – визначення довгоперіодичних змін нахилу земної поверхні. Для цього використовуються нахиломіри з бульбашковими односекундними астрономічними рівнями [3]. Вони встановлені в підвальному приміщенні на постаменті на глибині 2м в напрямку північ-південь (NS) та захід-схід (WE). Нахили визначаються щотижня з приблизною точністю 0,1 кутової секунди. В статті [4] коротко описані програма таких спостережень та деякі результати.

Дані для аналізу. Використані два ряди змін нахилів поверхні землі, що були отримані зі спостережень південним комплектом нахиломірів протягом 2009-2016 рр. тривалістю 7,3 роки в напрямку NS і WE. З рядів видалялися поліноміальні тренди і виконувалось згладжування. Результати представлені на рис.1 (в секундах дуги). Між даними в напрямку NS і WE є зсув по фазі приблизно 1/3 року.

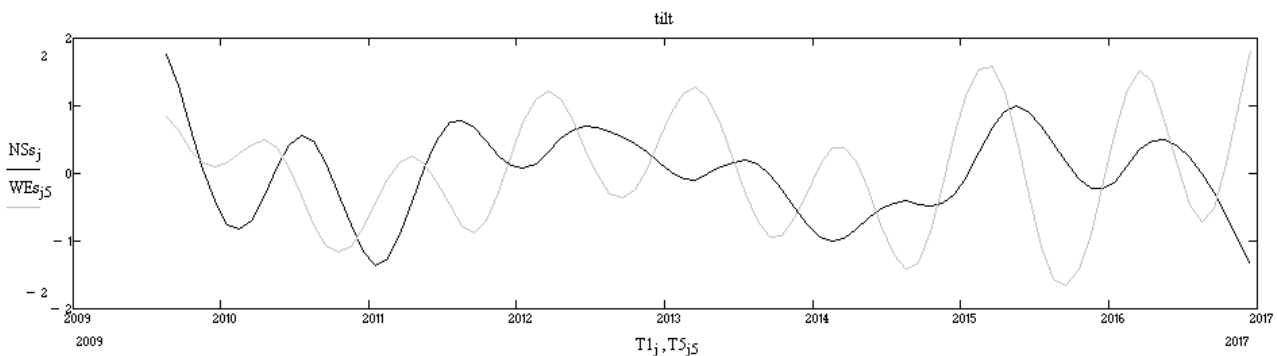


Рис.1. Згладжені зміни нахилу земної поверхні в напрямку NS і WE без поліноміальних трендів (NS – чорна лінія, WE – сіра)

Сезонна декомпозиція. Використали метод сезонної декомпозиції й коректування Census II (варіант X-11) в його програмній реалізації в пакеті STATISTICA 6. Для обох рядів були отримані циклічна, сезонна і нерегулярна компоненти. Сезонна компонента нахилів представлена на рис. 2.

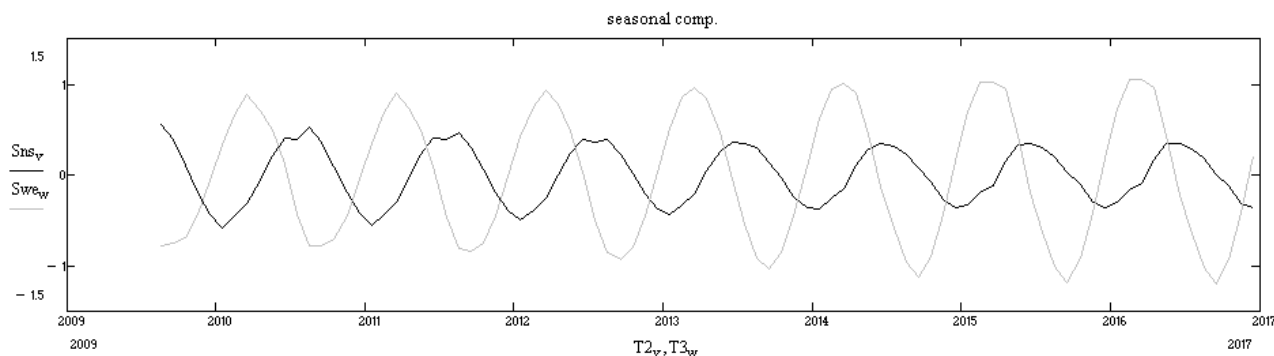


*Рисунок 2. Сезонна компонента нахилів земної поверхні в напрямку NS і WE
(NS – чорна лінія, WE – сіра)*

Результати. Обчислення показали, що у змінах нахилу поверхні землі найбільшою є сезонна компонента. Вона містить тільки річну хвилю. Її параметри для напрямків NS і WE для кожного із семи років та в цілому приведені в таблиці.

Таблиця. Амплітуди і періоди річної хвилі, співвідношення амплітуд, зсув фаз

Рік	A"	T	A"	T	A _{WE} /A _{NS}	Зсув фаз
	Напрямок NS		Напрямок WE			NS-WE
2010	0,55	0,996	0,83	0,997	1,51	0,340
2011	0,50	0,990	0,86	0,992	1,72	0,337
2012	0,43	0,984	0,91	0,989	2,12	0,331
2013	0,38	0,980	0,97	0,990	2,55	0,322
2014	0,36	0,980	1,04	0,994	2,89	0,310
2015	0,35	0,985	1,09	0,997	3,11	0,299
2016	0,35	0,989	1,13	0,998	3,23	0,294
сер.	0,42	0,986	0,98	0,994	2,45	0,319
σ	±0,08	±0,006	±0,12	±0,004	±0,68	±0,018

Висновки. Середні амплітуди і періоди річної хвилі становлять для напрямку NS 0,42" і 0,986р., а для – WE 0,98" і 0,994р., відповідно. Співвідношення амплітуд річної хвилі напрямків WE і NS в середньому є 2.45. Річна хвиля в напрямку WE випереджає відповідну в напрямку NS в середньому на 0,319 р.

Література:

1. Гожий А, Тищук М. Створення станції сумісних астрономічних, геофізичних і геодезичних спостережень для потреб досліджень з геодинаміки. Кинематика и физика небесных тел. Приложение. Киев, 1999, №1, с.113-114.
2. Тищук М., Гожий А. Функціонування станції сумісних астрономічних, геодезичних і геофізичних спостережень у Степанівці. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. Львів, 2015, вип. I (29), с.44-47.
3. Дычко И.А., Кутный А.М., Токарь В.И. Исследование уровненных наклономеров на платформа. Вращение и приливные деформации Земли. Киев, 1984, вып.16, с.32-35.
4. Тищук М.Ф. Геофізичні визначення на станції сумісних спостережень біля Полтави. Проблеми й перспективи розвитку академічної та університетської науки. Полтава, 2015, с.209-210.

УДК 620.169.1

ПОДОВЖЕННЯ ТА ОЦІНКА СТРОКУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Федухін О.В., Муха А. А.

Інститут проблем математичних машин та систем НАНУ
avfedukhin@gmail.com

Актуальність В Інституті проблем математичних машин та систем НАН України створено, широко розвинена та активно застосовується на практиці ймовірно-фізична теорія надійності складних технічних систем. В рамках розроблених підходів, що до оцінок довговічності, лежить ймовірнісна модель на основі застосуванням дифузійно-монотонних і немонотонних розподілів відмов. Ці розподіли спеціально формалізовані на основі марковських випадкових процесів дифузійного типу з постійними швидкостями. Актуальність пояснюється тим, що отримані результати дозволяють приймати виважені точні рішення про подовження або скорочення строку експлуатації, частоту ремонтів, раціональні запаси надійності мінімізуючи ризики та опираючись на достовірні результати досліджень.

Мета дослідження полягала у розробці методик і способів проведення розрахунків залишкового ресурсу в різних галузях промисловості.

Методика та організація дослідження Дифузійні розподіли найбільш точно вирівнюють статистичні дані про відмови об'єктів, що в результаті дозволяє підвищити точність обчислень в порівнянні з іншими розподілами. Параметри моделей, що використовується, мають в своїй основі цілком фізичні інтерпретації, що широко застосовуються при розрахунках надійності та ресурсу.

Результати дослідження *У сфері залізничного транспорту:* подовження строку служби несучих конструкцій маневрових тепловозів; прогнозування залишкового ресурсу опор контактної мережі залізниць; оцінка залишкового ресурсу високовольтних швидкодійних вимикачів тягової електромережі залізниць; оцінка залишкового ресурсу контактного проводу електрифікованих залізничних доріг.



У сфері зберігання та транспортування нафтопродуктів: оцінка залишкового ресурсу вертикальних циліндричних сталевих резервуарів для нафти і нафтопродуктів з урахуванням геометричних конструкційних відхилень; оцінка залишкового ресурсу вертикальних циліндричних сталевих резервуарів для нафти та нафтопродуктів з урахуванням корозійних пошкоджень.

У сфері енергетики: прогнозування залишкового ресурсу електрообладнання АЕС; прогнозування залишкового ресурсу трубопроводів АЕС на основі вимірювання ерозійно-корозійного зношування.



У сфері надійності обладнання: розробка методів і методик на основі використання найбільш адекватних ймовірно-фізичних моделей відмов; використання апіорної та апостеріорної інформації про фізичні процеси деградації об'єктів, що обумовлюють відмови, прогнозування надійності в умовах малої або навіть відсутності статистики відмов; оцінки достовірності і точності показників надійності; визначення залишкового ресурсу виробів в умовах впливу декількох деградаційних процесів.

Висновки Розроблений підхід до оцінки залишкового ресурсу виявився дуже ефективним і перспективним. Він дозволяє позбутися надлишкових витрат при передчасному знятті з експлуатації різноманітного складного устаткування. Науковий базис досліджень оформлений у вигляді стандартів України [1-5]. Автори досліджень готові до співпраці з державними та приватними установами у сфері розробки програм подовження строку служби технічних систем та устаткування.

Література:

1. ДСТУ 2862-94. Надійність техніки. Методи розрахунку показників надійності. Загальні вимоги: ДСТУ 2862-94. – [Чинний від 01.01.1996]. – К. : Держстандарт України
2. ДСТУ 3004-95. Надійність техніки. Методи оцінки показників надійності за експериментальними даними: ДСТУ 3004-95. – [Чинний від 01.01.1996]. – К. : Держстандарт України
3. ДСТУ 3433-96 Надійність техніки. Моделі відмов. Основні положення: ДСТУ 3433-96. – [Чинний від 01.01.1999]. – К. : Держстандарт України 1999
4. ДСТУ 8646:2016 Надійність техніки. Оцінювання та прогнозування залишкового ресурсу (строки служби) технічних систем [Чинний від 01.07.2017].– К. : Держстандарт України 2017.
5. ДСТУ 8647:2016. Надійність техніки. Оцінювання та прогнозування надійності за результатами випробувань і/або експлуатації в умовах малої кількості відмов. [Чинний від 01.07.2017].– К. : Держстандарт України 2017.

УДК 692.23.59:725.1.03(477.53)

ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗОВНІШНІХ СТІН БУДІВЕЛЬ НА
ПРИКЛАДІ БУДИНКУ «ЗЕМСЬКОГО БАНКУ» В МІСТІ ПОЛТАВА

Філоненко О.І., Магас Н.М., Токарь Б.С.

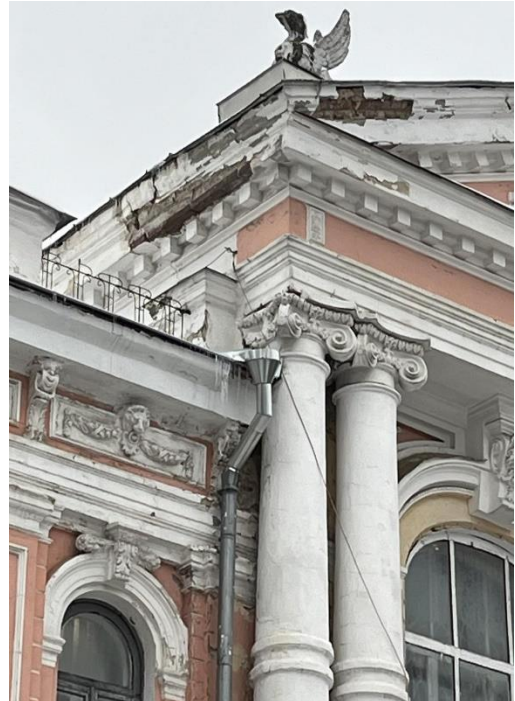
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

olena.filonenko.pf@gmail.com

Полтава має цінну архітектурну забудову [1,2], але зазвичай технічний стан непридатний до нормальної експлуатації. Метою досліджень є аналіз типових дефектів зовнішніх стін історичних будівель та розробка рекомендацій з їх безаварійної експлуатації [3].

Історія будівлі: Головний корпус Коледжу розташований за адресою: Першотравневий проспект, 10. Будівля споруджена 1901 року як Полтавський земський банк; на сьогодні є окрасою не лише навчального закладу, а і міста Полтави – включена до Зводу пам'ятників історії і культури України як пам'ятка архітектури. У різні роки тут розміщувалися: Полтавський земський банк, профспілка торгово-промислових службовців, пошта, телеграф, центральна наукова бібліотека, Полтавська обласна контора.

Склад конструкцій стін: Фасади мають складну рел'єфну форму. На головному фасаді розміщені колони та малі архітектурні форми. Конструкції стін та малі архітектурні форми зазнали ушкоджень: відшарування фарби та штукатурки. На колонах та барельєфах спостерігаються чисельні тріщини (рис.1). Внаслідок порушення цілісності покрівлі в прикарнизній ділянці та руйнування системи зовнішнього водовідведення, спостерігається частковий обвал карнизів. В цокольній зоні внаслідок замокання основними дефектами є руйнування цегли. Будівля має цегляні фундаменти мілкого закладання, які внаслідок відсутності гідроізоляційних шарів зазнають постійного зволоження з ґрунту. Це супроводжується відшаруванням штукатурки в прифундаментній зоні зовнішніх стін та утворення грибка (рис. 1).



Рисунок

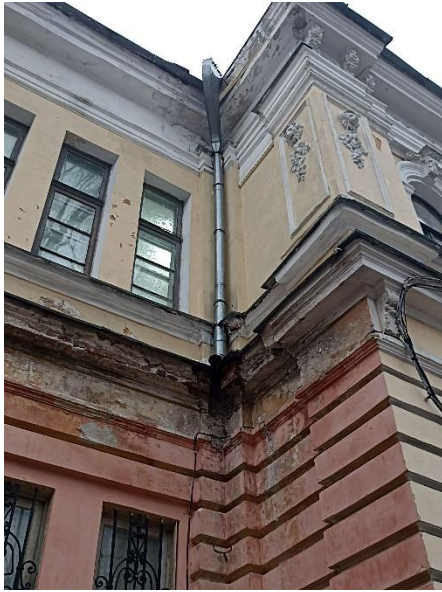
а)

б)

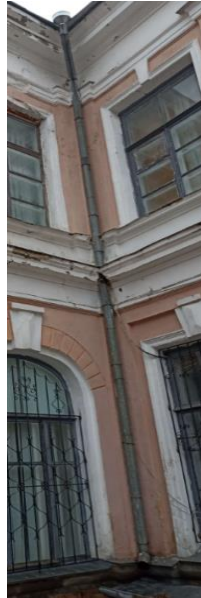
1. Дефекти

конструкцій стін: а) відшарування штукатурки в прифундаментній зоні зовнішніх стін та утворення грибка; б) тріщини на колонах та барильєфах.

Зовнішні стіни мають велике нашарування штукатурки та фарби, яка впливає безпосередньо на теплотехнічні характеристики огорожувальних конструкцій так і на естетичний вид фасадів та стану цих конструкцій. Через те, що на будівлі влаштоване неправильне водовідведення з покрівлі, а саме, водовідвідну труби на деяких фасадах закінчуються на рівні 2-го поверху стіни піддаються замоканню (рис. 2). В свою чергу під час замокання стіна починає руйнуватися саме з етапу відшарування оздоблювального шару (в даному випадку – фарби та штукатурки) (рис. 2), можлива поява біологічного ураження конструкції в вигляді плісняви. Неправильно влаштований монтаж труб водовідведення. За для економії та простоти монтажу, труби змонтовані в самих огорожувальних конструкціях будівлі (рис. 2).



а)



б)



в)

Рисунок 2. Неправильна організація водовідведення: а) водовідвідна труба закінчується на рівні 2-го поверху; б) Монтаж труб в конструкціях стіни; в) замокша стіна біля водовідвідних труб.

Рекомендації: Для ліквідації тріщин в оздобленні необхідно проаналізувати з якого матеріалу складаються декорації та підібрати такий реставраційний матеріал що буде найбільш схожий з існуючим. Перед нанесенням нового шару, необхідно підготувати поверхню. Зчистити існуючі шари фарби, нанести шар гідроізоляційного матеріалу який заповнить існуючі тріщини. Після твердіння та надання первинної форми наноситься нову фарбу. Для ремонту карнизів рекомендовано збільшення довжини водовідводу до рівня вимощення, встановлення «водовідвідних колін». Необхідно відновити захисний шар цокольної зони з улаштуванням вимощення шириною не менше 1,5 м. Для уникнення замокання фундаменту – відновити гідроізоляційний шар.

Література:

1. Як Полтава втрачає своє архітектурне обличчя і що з чим робити. URL: <https://zmist.pl.ua/publications/yak-poltava-vtrachaye-svoye-arhitekturne-oblychchya-i-shho-z-chym-robyty>;
2. Архітектурне обличчя міста: 5 архітекторів, які забудували Полтаву. URL: <https://suspilne.media/132397-arhitekturne-oblicca-mista-5-arhitektoriv-aki-zabudovuvali-poltavu/>;
3. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану/ДП «УкрНДНЦ» – Київ. 2017. – 43с.

УДК 539.4.43

**ОПИС КИНЕТИКИ ЗАРОДЖЕННЯ І РОСТУ ТРІЩИН ВТОМИ З
ВИКОРИСТАННЯМ ПАРАМЕТРІВ КРИВОЇ ВТОМИ ТА ХАРАКТЕРИСТИК
МІКРОСТРУКТУРИ**

Цибаньов Г.В.

Інститут проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України,

tsybanov@ukr.net

Актуальність. При проектуванні і експлуатації машинобудівних виробів, які в експлуатації зазнають дії змінних у часі навантажень, необхідно забезпечити безвідмовну роботу найбільш навантажених їх елементів за втомними характеристиками. У більшості випадків для розрахунків втомної довговічності застосовують стандартизовані криві втоми чи апарат механіки руйнування. Зазвичай криві втоми будують з використанням довговічностей до руйнування зразків, тобто при цьому не враховується стадійність процесу втоми: зародження тріщини, її ріст як короткої тріщини, досягнення розміру довгої тріщини з послідовним руйнуванням. Очевидно, що важливими характеристиками для розрахунку довговічності і установленні періодичності неруйнівних методів контролю відповідальних елементів конструкцій в експлуатації має бути довговічність до зародження втомної тріщини і характеристики її початкового росту як короткої тріщини.

Мета досліджень. Так як відслідковування зародження і росту тріщини у гладких зразках, які використовуються для побудови кривої втоми, методично утруднене, у доповіді розглянуто розрахункове визначення довговічностей до зародження тріщини у вигляді лінії Френча [1] з використанням параметрів модифікованої традиційної кривої втоми та запропоновано залежності для опису росту короткої тріщини після її зародження.

Розробка розрахункового методу і результати. Виконані розробки продемонстровано на прикладі сталі 42CrMo4, дані для якої взяті з роботи [2]. Для побудови кривої втоми оброблено експериментальні дані, одержані при навантаженні за режиму контролю амплітуди напружень. Крива втоми представлена модифікованим рівнянням Стромейєра у вигляді лінії регресії:

$$(\sigma_a - \sigma_d) N^{0,27585} = 3445,75, \quad (1)$$

де σ_a - амплітуда напруження; σ_d - пошкоджуюче напруження, яке визначається як $\sigma_d = 0,707\sigma_r$, $\sigma_r=290$ МПа – границя витривалості; N - кількість циклів навантаження до руйнування зразка.

Як було зазначено, за довговічність до зародження тріщини втоми прийнята лінія Френча, яка відповідає циклічним напрацюванням N_{Fr} , за яких на заданому рівні амплітуди напруження починає знижуватися границя витривалості. Використовуючи методику [3], одержано розрахункові параметри рівняння лінії Френча:

$$(\sigma_a - \sigma_d) \cdot N_{Fr}^{0,17377} = 792,045. \quad (2)$$

Для опису кінетики росту коротких тріщин прийнято, що перша стадія триває від початку циклічного навантаження до лінії Френча, на якій зароджена

у площині легкого ковзання тріщина доростає до міцного мікроструктурного бар'єру – границі зерна. На цій ділянці циклічного навантаження (від $n=0$ до $n = N_{Fr}$) поточний розмір тріщини a_{1c} змінюється за степеневою залежністю:

$$a_{1c} = a_0 \cdot \left(1 - \frac{b_1 n}{N}\right)^k, \quad (3)$$

де a_0 – початковий розмір дефекту, взятий як субструктурний елемент, k – показник степеня у рівнянні кривої втоми (1).

На другій стадії (від $n = N_{Fr}$ до $n=N$) поточний розмір втомної тріщини a_{2c} визначається за залежністю:

$$a_{2c} = a_d \cdot \left(c - \frac{b_2 n}{N}\right)^k, \quad (4)$$

де постійні c і b_2 визначаються за умов $a_{2c} = a_d$ (прийнято на рівні середньої величини зерна, як доростання тріщини до сильного мікроструктурного бар'єру) при $n = N_{Fr}$ та $a_{2c} = a_f$ при $n=N$, a_f розмір тріщини при руйнуванні зразка.

За наведеними залежностями побудовано розрахункову кінетику росту коротких тріщин сталі 42CrMo4 і виконано порівняння з експериментальними даними роботи [2]. Одержані результати свідчать про задовільний опис запропонованими рівняннями експериментальних даних на стадіях зародження і росту коротких тріщин в області довговічностей багатоциклової втоми.

Висновок. Одержані у дослідженнях результати показують можливість розрахункового відслідковування втомного пошкодження сталі у вигляді росту коротких тріщин від початкового дефекту до руйнування гладкого зразка, використовуючи дані для кривої втоми і характерний мікроструктурний параметр матеріалу. Розширення розробки на елементи з концентратором напружень дозволить зробити перехід до реальних елементів конструкцій.

Література:

1. Н. French, "Fatigue and hardening of steel", *Trans. Amer. Soc. Steel Treat.*, 21, 899-946 (1933).
2. J. Polak, Plastic strain-controlled short crack growth and fatigue life, *Int. Journ. Fatigue*, 27, 1192–1201 (2005).
3. Г.В. Цибаньов, "Розрахункове визначення лінії Френча сталей з використанням експериментальних даних для побудови кривої втоми. Повідомлення 1. Огляд літературних джерел та розвиток розрахункового методу побудови ЛФ", *Пробл. міцності*, №3, с. 48 – 59 (2023).

УДК 621.6

РЕКОНСТРУКЦІЯ СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ ПОВІТРЯ

Чернецька І.В., Єрмоленко Д.Д.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

iryna.chernetska.nupp@gmail.com

Лабораторні роботи є важливою складовою підготовки фахівців технічних напрямів. Лише безпосередня робота з приладами та спеціальним устаткуванням

може сформувати у майбутніх інженерів практичні навички проведення вимірювань та обробки результатів досліджень, а також дати можливість закріпити теоретичні знання та отримати підтвердження фундаментальних постулатів.

Безумовно, основою забезпечення якісного навчання є потужна лабораторна база. Відповідно на кафедрі теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики Національного університету «Полтавська політехніка» завжди приділяється велика увага її розвитку. Поряд із динамічним оновленням та систематичним поповненням лабораторної бази для профільної спеціальності 144 «Теплоенергетика» не залишаються поза увагою й класичні установки для лабораторних робіт із загальнотехнічних дисциплін. Зокрема, існує курс «Термодинаміка, теплопередача і теплосилові установки», який вивчається не тільки студентами спеціальності 144 «Теплоенергетика», а й 101 Екологія, 183 «Технології захисту навколишнього середовища» за освітньою програмою «Відновлювана теплоелектроенергетика, альтернативні види палива та захист довкілля», 184 «Гірництво», 185 «Нафтогазова інженерія та технології». Він створює передумови для вивчення інших професійно орієнтованих дисциплін. Однією з ключових лабораторних установок для цього курсу є стенд для дослідження термодинамічних процесів обробки повітря, показаний на рисунку 1. Традиційно на ньому проводяться 2 лабораторні роботи:

1. Визначення теплоємності повітря в ізобарному процесі.
2. Адіабатне зволоження повітря.



Рисунок 1 – Загальний вигляд лабораторної установки

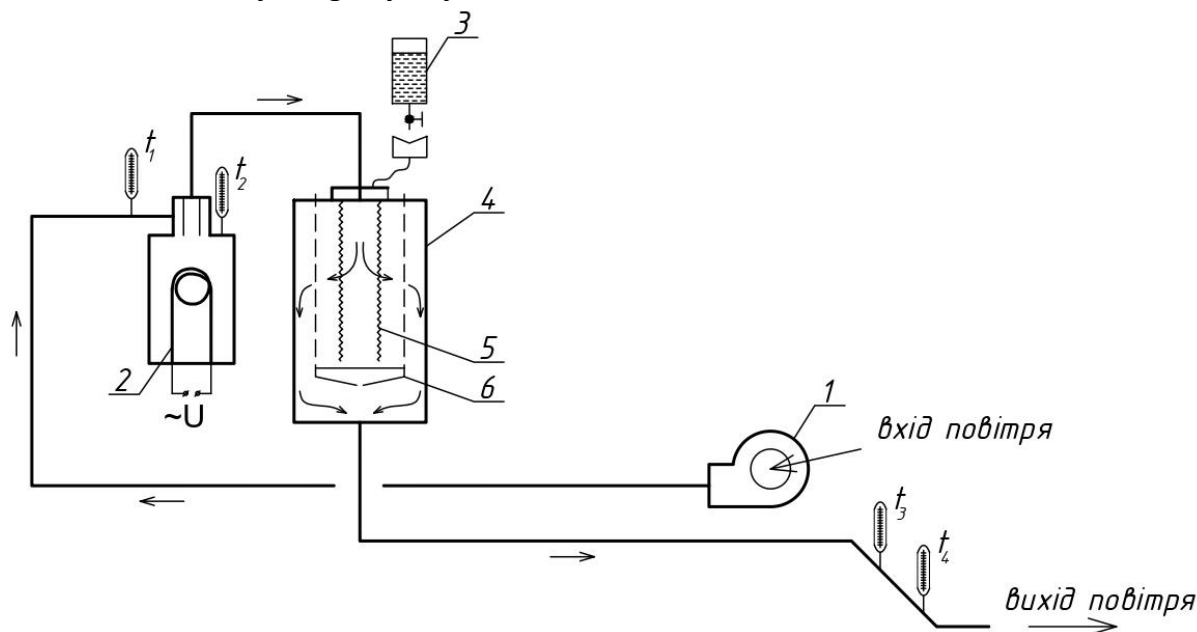
Під час проведення лабораторних робіт на згаданому стенді було виявлено необґрунтовані розбіжності з теорією. На фоні підвищеного нехарактерного шуму вентилятора та труднощів із подачею води в зрошувальну камеру було зроблено припущення про наявність проблем в обладнанні. У зв'язку з цим було прийнято рішення розібрати установку й сформульовано мету – дослідити будову стенда, побудувати схему лабораторної установки, виконати діагностику працездатності усіх елементів, виявити наявні проблеми та провести за потреби ремонт чи заміну устаткування.

Початок процесу показано на рисунку 2.



Рисунок 2 – Студент групи 201-НТ Єрмоленко Д.Д. розбирає лабораторний стенд

«Погляд в середину» дозволив побудувати детальну схему лабораторної установки, показану на рисунку 3.



1 – вентилятор, 2 – ТЕН, 3 – бачок подачі води, 4 – зрошувальна камера, 5 – тканинний рукав, 6 – тарілка, t_1 - t_4 – місця встановлення термопар для визначення відповідно температур повітря до нагрівання, після нагрівання, «сухого» та «мокрого» термометрів

Рисунок 3 – Принципова схема установки

Дослідження стану системи виявило, що частини установки, які контактували з водою, покриті товстим шаром іржі й потребують повної заміни. Вентилятор уже відпрацював свій ресурс і потребує заміни. Відповідно було проведено заміну усіх проблемних елементів, виконано косметичні роботи з очистки та фарбування деталей. Встановлено новий вентилятор потужністю 400 Вт.

Пробний пуск показав, що обладнання функціонує добре, вентилятор працює тихо, забезпечуючи стабільну витрату повітря. Лабораторна установка потребує подальшого детального тестування в різних режимах та може бути модернізована в частині забезпечення подачі води в зрошувальну камеру.

Отже, проведена робота дозволила налагодити роботу лабораторного стенду для дослідження термодинамічних процесів обробки повітря та виявити перспективи її вдосконалення, що дозволить покращити ефективність навчального процесу для п'яти спеціальностей.

УДК 624.012.45:539.415

**МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ
БАЛОК НА ДІЛЯНКАХ БІЛЯ ОПОР**

Швайковський В.Л.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка
vova_avk@ukr.net

У сучасному будівництві широко розповсюдженні залізобетонні балкові конструкції, ефективність проєктування яких в значній мірі характеризує рівень ресурсозбереження будівель і споруд.

Ділянки залізобетонних балок, що розташовані біля опор, є одними із найбільш напружених та визначальних при оцінюванні несучої здатності. За результатами раніше проведених теоретичних та експериментальних досліджень встановлені фактори, які впливають на опір елементів за похилими перерізами. До їх числа, окрім характеристик міцності бетону й арматури та інтенсивності поперечного армування [1], слід віднести відстань від опори до місця прикладання навантаження, котра в свою чергу визначає розташування й обрис небезпечної похилої тріщини та висоту стиснутої зони бетону над нею. Якщо вплив характеристик міцності встановлено однозначно, то кількісний вплив інших факторів потребує подальшого дослідження. Крім того, опір клиноподібної стиснутої зони, як встановлено в [2], залежить від нахилу тріщини (кута клину) та висоти в місці усічення клину.

Для уточнення розрахункових схем і залежностей щодо визначення опору ділянок біля опор передбачено випробування 6-ти залізобетонних балок розмірами $b \times h(d) \times l = 120 \times 190(160) \times 1500$ мм. Варіюються відношення відстані прикладання зосередженої сили від опори $c = 225$ мм, 300 мм, 400 мм і 500 мм до плеча пари внутрішніх сил z в інтервалі $c/z = 1,5 - 3,5$, інтенсивність поперечного армування: вертикальна арматура діаметром 6 мм з кроком 100 і 150 мм. Поздовжнє армування балок 2Ø22 забезпечує запаси несучої здатності за нормальним перерізом. Передбачена передача навантаження на дослідні зразки двома зосередженими силами (за схемою чистого згину) ступенями величиною кожної 10% від очікуваної величини граничного навантаження (рис. 1). З одного боку балки ділянка біля опори до початку передачі навантаження підсилюється шляхом встановлення зовнішніх хомутів, що дозволяє провести її

повторне випробування при перестановці елементів підсилення на іншу сторону прольоту.

Характеристики міцності бетону й арматури визначаються шляхом випробування бетонних призм на стиск та арматурних стержнів при розтязі.

На кожній ступені навантаження вимірюється величина деформації бетону стиснутої зони над небезпечною похилою тріщиною та поперечної арматури в місцях її перетину тріщиною тензорезисторами базою відповідно 50 мм і 5 мм, фіксується висота стиснутої зони і встановлюється картина руйнування.

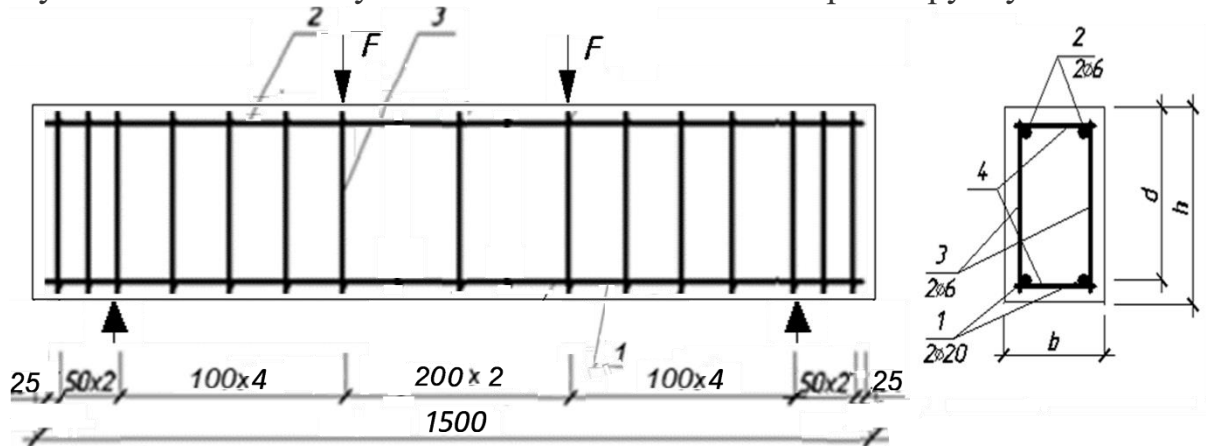


Рисунок 1 – Дослідні зразки:

1 – арматура класу А400С; 2 – 4 – арматура класу А240С

Висновок. Передбачена програма експериментальних досліджень дозволить отримати нові експериментальні дані для уточнення методики розрахунку.

Література:

1. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування / Мінрегіонбуд України. – К., 2011. – 118 с.
2. Погрібний В.В. Методологія розрахунку несучої здатності залізобетонних і кам'яних конструкцій з використанням умов екстремуму деформування: монографія / В.В. Погрібний. – Полтава: ПП «Астрія», 2022. – 388 с.

УДК 624.016

АКТУАЛЬНІСТЬ СТВОРЕННЯ ПОПЕРЕДНІХ НАПРУЖЕНЬ У ЗГИНАНИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЯХ

Штанько К.Г., Гасенко А.В.

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
shtankoconstantine@gmail.com*

Актуальність. Згинані сталезалізобетонні конструкції в першу чергу почали ефективно застосовуватися в мостобудуванні під значні статичні та повторювані динамічні навантаження при досить великих довжинах прольотів [1]. Інший приклад застосування таких конструкцій під менш складні навантаження та значно менші прольоти – це для перекриття чи покриття

будівель та споруд різного функціонального призначення. Зазвичай, несуча прогінна частина таких конструкцій виконується балкового типу, а плитна частина – із монолітних чи збірних плит. Для збільшення величини прольотів та зменшення перерізу прогінних балкових частин згинаних конструкцій, останні виконують по нерозрізній статично-невизначеній багатопрогінній схемі. Також для зменшення висоти перерізу балки, конструктивно її поєднують з бетонною плитною частиною для сумісної їх роботи [2]. Невирішена частина проблеми. Монолітна залізобетонна плита, що влаштована по сталевих балках розміщених з однаковим кроком, є нерівномічною за рахунок різних значень опорних та прольотних моментів крайніх і середніх прольотів. При однаковому армуванні крайніх і середніх прольотів матимемо різний рівень напружень та деформативності елементів конструкції.

Метою роботи є розроблення та експериментальне дослідження спеціальної методики бетонування монолітної плити сталезалізобетонної нерозрізної згинаної конструкції двома етапами, в результаті чого створюватиметься попереднє самонапруження (попередні внутрішні напруження, протилежні тим, що виникають у процесі експлуатації) структурних частин конструкції виключно від їх власної ваги, конструктивних особливостей чи технології монтажу без застосування інших заходів попереднього напруження (механічного, електротермічного чи електротермомеханічного).

Для досягнення поставленої мети сформульовано ряд **завдань**:

сформулювати пропозиції щодо оптимізації та врівноваження рівня використання несучої здатності монолітної плити сталезалізобетонних нерозрізних згинаних конструкцій;

провести експериментальні дослідження впливу змінного кроку встановлення опор, як одного з методів врівноваження рівня використання несучої здатності монолітної плити сталезалізобетонних згинаних конструкцій, за результатами випробувань зразків із профільованого настилу;

провести експериментальні дослідження впливу двоетапної методики бетонування монолітної плити сталезалізобетонних згинаних конструкцій, як одного з методів врівноваження рівня використання її несучої здатності, за результатами випробувань зразків сталезалізобетонних плит.

Об'єкт дослідження – сталезалізобетонна багато прогінна конструкція.

Предмет дослідження – створення попередніх самонапружень у перерізах сталезалізобетонної багато прогінної конструкції виключно від їх власної ваги та технології виготовлення.

Методи дослідження. Для розв'язання визначених завдань і досягнення мети використовувався комплекс взаємодоповнюючих методів теоретичних та експериментальних досліджень:

методи системного та порівняльного аналізу при розробці конструкції дослідних зразків сталезалізобетонних плит;

експериментальні методи дослідження напружено-деформованого стану і несучої здатності при випробуваннях попередніх самонапружених сталезалізобетонних плит;

методи математичної статистики при аналізі результатів експериментальних досліджень самонапружених сталезалізобетонних плит.

Виклад основного матеріалу. Слід відмітити дві особливості, що були використані в нижче наведених викладках дослідження таких сталезалізобетонних конструкцій:

1) у випадку влаштування жорстких опорних вузлів сталевих балок перекриття можливо створювати нерозрізні статично невизначені схеми їх роботи. Ця перевага дозволяє регулювати напружено-деформований стан в елементах перекриття, підвищити несучу здатність й жорсткість;

2) навантаження від власної ваги залізобетонної плити співставимо із корисним навантаженням на перекриття в житлових та офісних будівлях. Тобто значну частину деформацій елементів перекриття можливо уникнути, вживши спеціальні заходи на час бетонування цієї плити.

На сьогодні відомі результати досліджень, в яких науковці завдяки спеціально розробленій конструкції чи технології виготовлення згинаних сталезалізобетонних конструкцій досягають в них перерозподілу напружень між їх структурними частинами та попереднього напруження окремих елементів від їх власної ваги чи технології монтажу. Таким чином, створюються попередні самонапруження структурних частин сталезалізобетонних конструкцій виключно від їх власної ваги, конструктивних особливостей чи технології монтажу без застосування інших заходів попереднього напруження.

Література:

1. Боднар Л.П., Степанов С.М., Коваль П.М., Стабровський О.О. Визначення прогнозованої вартості проведення ремонтів мостів з використанням аналітичної експертної системи управління мостами. *Збірник «Дороги і мости»*. Київ, 2016. Випуск 16. С. 28–35.
2. Семко О.В., Гасенко А.В. Перерозподіл зусиль у деформованому сталезалізобетонному перекритті після встановлення підкосів. *Тези 73-ї наук. конф. НУПІ імені Юрія Кондратюка*. Том 1, Полтава, 2021. С. 217-218

УДК 629.361:628.4:620.178.16

ВПЛИВ ВЛАСТИВОСТЕЙ АНТИФРИКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ЗНОС ВУЗЛІВ ТЕРТЯ МЕХАНІЗМУ ЗАВАНТАЖЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У СМІТТЄВОЗ

Яворський В.Є., Березюк О.В.

*Вінницький національний технічний університет
berezukoleg@i.ua*

Збирання та транспортування твердих побутових відходів (ТПВ) є одним із основних завдань санітарного очищення населених пунктів, забезпечення їхньої екологічної безпеки і здійснюється більше ніж 3,8 тис. спеціальними автомобілями (смiттєвозами) [1]. При цьому під час виконання технологічної

операції завантаження ТПВ у сміттевоз шарніри його маніпулятора піддаються інтенсивному зношуванню [2]. Тому виявлення впливу властивостей антифрикційних матеріалів на знос вузлів тертя механізму завантаження твердих побутових відходів у сміттевоз є **актуальною** науково-технічною задачею.

Метою дослідження є виявлення даних щодо впливу властивостей антифрикційних матеріалів на знос вузлів тертя механізму завантаження твердих побутових відходів у сміттевоз.

У цій роботі використано **метод** аналізу наукових літературних джерел.

Результати дослідження. В матеріалах статті [3] встановлено, що знос шарнірів шарнірно-сполученої стріли маніпулятора сміттевоза призводить до суттєвого зростання короточасних ударних напружень у ланках шарнірно-сполучених стріл, підвищення рівня їхньої навантаженості навіть у стабільних умовах експлуатації та збільшення ризику розвитку втомного руйнування. Розглянуто вплив зносу шарнірів на динамічну навантаженість шарнірно-сполученої стріли маніпулятора сміттевоза для чотирьох рівнів навантаження – 25%, 50%, 75% та 100% номінальної вантажопідйомності.

В статті [4] запропонована та досліджена нелінійна математична модель гідроприводу повороту важеля маніпулятора на технологічній операції завантаження ТПВ у сміттевоз.

В таблиці 1 показано дані щодо впливу властивостей антифрикційних матеріалів на величину зносу втулки та вала при реверсивному русі [5], що відповідає характеру руху маніпулятора сміттевоза при завантаженні ТПВ.

Таблиця 1. Величина зносу при реверсивному русі маніпулятора [5]

Матеріал	Коефіцієнт тертя f	Твердість по Брінеллю HB , кг/мм ²	Знос втулки $u_{вт}$, мм для швидкості ковзання v , м/с		Знос вала $u_{вл}$, мм для швидкості ковзання v , м/с	
			0,08	0,13	0,08	0,13
ЕСТЕРАН–21	0,08	23,5	0,063	0,067	0,010	0,013
ВІЛАН–20	0,10	25	0,127	0,170	0,060	0,037
АМАН–13	0,10	170	0,117	0,150	0,023	0,017

За даними табл. 1 за допомогою ротатбельного центрального композиційного планування експерименту другого порядку методом Бокса-Уїлсона [6, 7] та розробленої комп'ютерної програми "PlanExp", яка захищена свідоцтвом про реєстрацію авторського права на твір [8] і детально описана в роботі [9], можна отримати багатофакторну регресійну залежність впливу властивостей антифрикційних матеріалів на знос вузлів тертя механізму завантаження твердих побутових відходів у сміттевоз, що обумовлює проведення подальших досліджень.

Висновки. Виявлено дані щодо впливу властивостей антифрикційних матеріалів на знос вузлів тертя механізму завантаження твердих побутових відходів у сміттевоз. Встановлено необхідність проведення подальших досліджень з визначення багатофакторної регресійної залежності впливу

властивостей антифрикційних матеріалів на знос вузлів тертя механізму завантаження твердих побутових відходів у сміттевоз.

Література:

1. Попович В.В. та ін. Ефективність експлуатації сміттевозів у середовищі "місто–сміттєзвалище" // Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Т. 27. № 10. С. 111-116.
2. Bereziuk O.V., Savulyak V.I., Kharzhevskiy V.O., Yavorskiy V.Ye. The influence of hinges wear on the dynamic load of the articulated boom of a garbage truck's manipulator // Problems of Tribology. 2023. No. 28(3/109). P. 18-24.
3. Lagerev A.V., Lagerev I.A., Milto A.A. Preliminary dynamics and stress analysis of articulating non-telescoping boom cranes using finite element method // International Review on Modelling and Simulations. 2015. Vol. 8. No. 2. P. 223-226.
4. Березюк О.В. Дослідження динаміки гідроприводу робочих органів завантаження твердих побутових відходів у сміттевози // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. 2009. № 33. С. 403-406.
5. Serebryansky A.I., Kanishev D.A., Kaptsov V.N. Constructive exception of friction reversibility based on the analysis of the operating characteristics of joint manipulators // Europäische Fachhochschule. 2013. No 5. P. 21-24.
6. Andersson O. Experiment!: planning, implementing and interpreting. John Wiley & Sons, 2012. 288 p.
7. Березюк О.В. Планування багатофакторного експерименту для дослідження вібраційного гідроприводу ущільнення твердих побутових відходів // Вібрації в техніці та технологіях. 2009. № 3 (55). С. 92-97.
8. Березюк О.В. Комп'ютерна програма "Планування експерименту" ("PlanExp") // Свідectvo про реєстрацію авторського права на твір № 46876. К.: ДСІБУ. Дата реєстрації: 21.12.2012.
9. Березюк О.В. Моделювання компресійної характеристики твердих побутових відходів у сміттевозі на основі комп'ютерної програми "PlanExp" // Вісник ВПІ. 2016. № 6. С. 23-28.

УДК 539.372, 539.38

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТУ РАТЧЕТИНГУ ЗА ОДНОВІСНОГО БЛОЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Ясковець З.С., Бородій М.В., Адамчук М.П.

*Інститут проблем міцності імені Г.С. Писаренка НАН України
m.p.adamchuk@gmail.com*

Переважаюча кількість сучасних машин та елементів конструкцій під час своєї експлуатації зазнають дії циклічного навантаження, що є особливо характерним для обладнання нафтогазової, хімічної та енергетичної індустрії, машинобудування, авіації, транспорту тощо. При цьому таке обладнання часто працює за високого рівня навантаження та підвищених температур, що може призводити до пружно-пластичного деформування в локальних зонах концентрації напружень та спричиняти таке явище як ратчетинг. Ратчетинг або циклічна повзучість – це накопичення односторонніх пластичних деформацій при циклічному асиметричному м'якому навантаженні із подальшим розвитком дефектів і руйнуванням. Різноманітні аварії призводять до незапланованих простоїв устаткування, тривалих ремонтних робіт і, відповідно, до значних фінансових затрат. З огляду на недостатню кількість експериментальних

досліджень ратчетингу видається актуальною розробка експериментальної методики та проведення дослідження цього ефекту, що і є метою даної роботи.

Матеріали, обладнання та програма досліджень.

Для вивчення поведінки матеріалу при асиметричному циклічному навантаженні були виконані експериментальні дослідження на статичну і циклічну міцність вуглецевої сталі 20 за кімнатної температури. Сталь 20 – це конструкційна вуглецева якісна сталь, що широко застосовується для виготовлення колекторів і трубопроводів котлів високого тиску, листів для штампованих деталей, деталей для тривалої служби за температур до 350°C.

Для випробувань із трубного сортаменту були виготовлені п'ятикратні циліндричні зразки з діаметром циліндричної частини 5 мм.

Весь цикл статичних і циклічних випробувань був виконаний на сервогідравлічній машині з постійною швидкістю переміщення траверси 0,05 мм/с з контролем максимальних та мінімальних навантажень циклу. Абсолютні видовження робочої частини зразків в процесі випробувань вимірювалися екстензометром та разом із поточним навантаженням реєструвалися на комп'ютері.

Програмою випробувань було передбачено проведення двох експериментів на трьохступінчасте (по 100 циклів) асиметричне пульсуюче циклічне навантаження за постійного значення середнього напруження та ступінчастої зміни амплітудного напруження. При цьому середнє напруження для першого зразка складало $\sigma_m = 163$ МПа, а амплітуда напружень для першої та третьої ступені $\sigma_a^I = \sigma_a^{III} = 135$ МПа, другої – $\sigma_a^{II} = 157$ МПа. Для другого зразка ці величини були наступні: $\sigma_m = 169$ МПа, $\sigma_a^I = \sigma_a^{III} = 140$ МПа, $\sigma_a^{II} = 165$ МПа.

Результати та їх обговорення.

За результатами випробувань було отримано діаграми деформування в координатах напруження – деформації на базі 220 циклів навантаження (на третій стадії навантаження внаслідок відсутності накопичення деформацій випробування було зупинене після 20 циклів) для обох зразків – рис. 1.

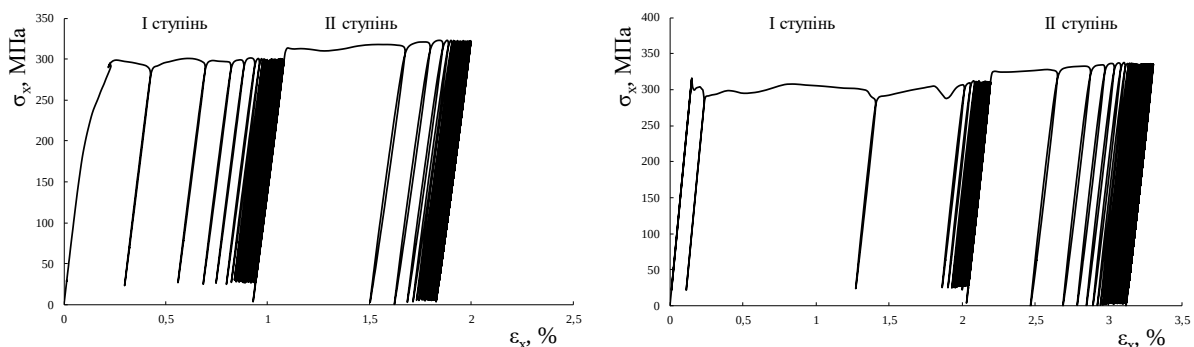


Рис. 1 Діаграми деформування для двох зразків

Аналіз експериментальних даних показав, що впродовж перших 15 циклів I та II ступеня навантаження прирости деформацій ратчетингу за цикл були

найбільшими, далі вони поступово зменшувалися і стабілізувалися на певному рівні. Перехід на III ступінь, за якого рівень навантаження відповідав параметрам I ступеня, зупиняє процес ратчетингу, і накопичення деформацій впродовж цього етапу навантаження не спостерігалось.

На рис. 2 наведено графіки зміни максимальних в циклі деформацій в залежності від числа циклів навантаження для першого (1) та другого (2) зразків. Графіки побудовано за даними деформацій при пікових напруженнях у півциклах навантаження. Для двох перших ступенів навантаження деформації циклічної повзучості постійно зростають зі збільшенням числа циклів, виходячи на стабілізований режим циклічної повзучості. Такий ефект вважається типовим. Зі зменшенням на III ступені значення амплітудного напруження циклу накопичення деформацій припиняється.

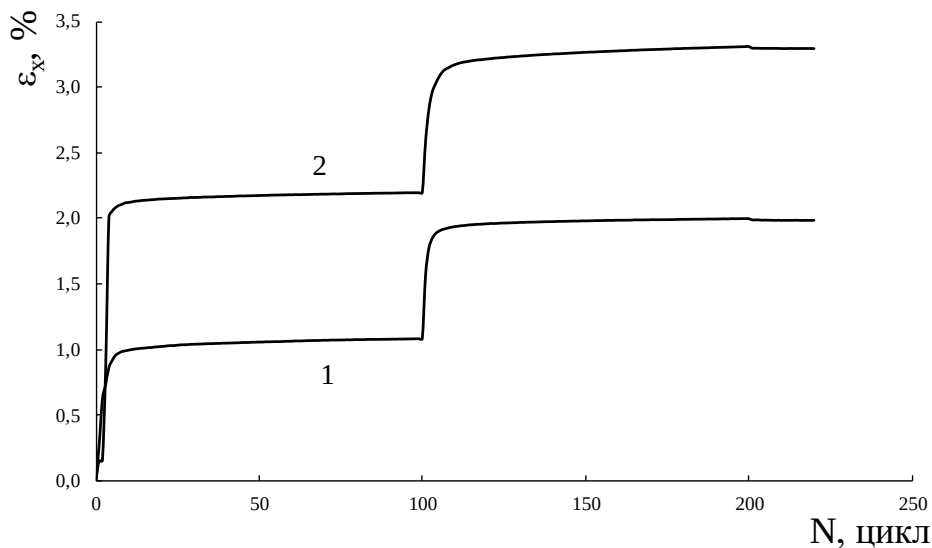


Рис. 2 Криві накопичення деформацій для двох зразків

Висновки. Розроблено методику експериментальних досліджень циліндричних зразків при асиметричному навантаженні. За цією методикою проведено випробування зразків із сталі 20 в області пружно-пластичних деформацій для вивчення характеру розподілу деформацій ратчетингу та його зміни при блочному навантаженні зі ступінчастою зміною амплітуди циклу навантаження.

ЗМІСТ

«СУСПІЛЬНІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ»

РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ ІНДУСТРІЇ ГОСТИННОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Бакало Н.В. 3

ПСИХОЛОГІЯ В ІГРОВИХ ВИДАХ СПОРТУ

Олександр Безносюк 5

ІННОВАЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ТРАНСНАЦІОНАЛЬНИХ КОРПОРАЦІЙ

Безрукова Н.В., Свічкарь В.А. 7

ФІЛОСОФІЯ ВЕДЕННЯ БІЗНЕСУ В МАРКЕТИНГОВОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ ДО МЕРЕЖЕВОЇ ЕКОНОМІКИ

Бехтер О.С. 9

ІННОВАЦІЇ В АРХІТЕКТУРНОМУ ПРОЕКТУВАННІ НА ОСНОВІ ІНТЕГРОВАНОГО РОЗВИТКУ МІСТ ТА ПАРТИЦИПАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ

Бородич Л.В., Савченко О.О., Конюк А.Є., Васильєв П.О. 11

КЛАСТЕРИ ЯК ІНСТРУМЕНТ АКТИВІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Бубенко П.Т., Калекін Ю.В., Сухих О.В. 13

ОСОБЛИВОСТІ ЗДІЙСНЕННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Буряк А.А., Москаленко Д.П. 15

ПАРТИЦИПАТИВНІСТЬ ЯК ЦІЛЬОВИЙ ІНСТРУМЕНТ СУЧАСНОГО МІСТОБУДУВАННЯ (НА ПРИКЛАДІ ВИЗНАЧЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ПРОСТОРОВОГО ОБ'ЄКТУ – ПРИБУДИНКОВОЇ ТЕРИТОРІЙ)

Вадімов Д.В. 17

ІННОВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ІНВЕСТИЦІЙНО ПРИВАБЛИВИХ ГАЛУЗЕЙ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Власюк Р.С. 20

АНАЛОГІЯ ТА КОНТРАСТ ЯК ПРИЙОМИ ВПЛИВУ НА ЧИТАЧА В МОВНОМУ ПРОСТОРІ РОМАНУ МАРІ-ФРАНС КЛЕР «П'ЯТЬ МАЙОРЦІВ ДЛЯ МОГО НЕЗНАЙОМЦЯ» («CINQ ZINNIAS POUR MON INCONNU»)

Галаур С. П. 22

ТАНЦЮВАЛЬНА ІМПРОВІЗАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПОКРАЩЕННЯ ПСИХІЧНОГО І ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ТА РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ

Горголь П.С. 24

PERCEPTION OF STRESS AMONG STUDENTS AND INNOVATIVE APPROACHES TO MITIGATE ITS IMPACT

Viktoriia Horoshko 26

ТРАНСФОРМАЦІЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УСТАНОВАХ НАН УКРАЇНИ

Довгий С.О., Копійка О.В., Литвиненко А.О. 28

СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ТА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ У ЗВО

Домаренко М.В. 30

ФОРМУВАННЯ ТА ВИХОВАННЯ ОСОБИСТОСТІ СПОРТСМЕНА

Динара Ельчієва	32
ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПАЦІЄНТІВ, ЯКІ ПЕРЕНЕСЛИ ІШЕМІЧНИЙ ІНСУЛЬТ	
Клеценко Л.В.	33
ВІТЧИЗНЯНА БУДІВЕЛЬНА ГАЛУЗЬ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА МЕТОДИ ПІДТРИМКИ	
Коба О.В.	35
ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТРЕНЕРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	
Тетяна Кочергіна.....	38
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ	
Кузьменко О.К.....	40
ЗУПИНКА КРИТИЧНОЇ КРОВОТЕЧІ (ПРОТОКОЛ MARCH)	
Кулик Поліна, Левков А.А.	42
ОЦІНКА СТАНУ ПОСТРАЖДАЛИМ ЗА АЛГОРИТМОМ MARCH	
Кучка Д.В., Левков А.А.	44
НАЙВІДОМІШІ БРЕНДИ ОРГАНІЧНИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ ІНДІЇ	
Левченко І.В.	46
ДОЛЯ ВЧЕНОГО-ПРАВНИКА О.С. МУЛЮКІНА У ВИГНАНІ	
Левченко В.В., Петровська К.Ю.....	48
З ІСТОРІЇ ЖИТТЯ ОДЕСЬКОГО ПРАВОЗНАВЦЯ Е.Я. НЕМИРОВСЬКОГО	
Левченко В.В., Чабанюк Ю.К.	50
ЗАПОБІГАННЯ ХВОРОБИ ОСГУДА-ШЛЯТТЕРА	
Лугова Л.О., Левков А.А., Боголюб М.А.	52
ПРОЦЕС РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ТЕРИОРІЙ У М. ПОЛТАВА (2000 – 2023pp)	
Лукаш Є.В.	54
АВТОРИТЕТ, СТИЛЬ КЕРІВНИЦТВА, ОСОБЛИВОСТІ ПОВЕДІНКИ ТРЕНЕРА	
Баходір Мамуров	56
КРЕАТИВНІ ІНДУСТРІЇ: ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	
Маховка В.М.	58
ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ СИНДРОМІ ПОДРАЗНЕНОГО КИШЕЧНИКА	
Мизгіна Т.І.....	61
СТИЛЬОВІ ОСОБЛИВОСТІ АРХІТЕКТУРИ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА НА ЗЛАМІ 19 ТА 20 СТОЛІТЬ	
Мицик В.Ф.	63
ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ ЮРИДИЧНОЇ ОСВІТИ	
Мудрик Б.І.	65
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ДИЗАЙНУ В АРХІТЕКТУРІ	
Ніколаєнко В.В.....	67
ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ В ДИЗАЙНІ ІНТЕР'ЄРУ	
Новосельчук Н.Є.....	70

ПАРАМЕТРИЗАЦІЯ РЕЗИЛІЄНТНОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА РЕГІОНІВ УКРАЇНИ ТА УПРАВЛІНСЬКІ ДОМІНАНТИ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ	
Обиход Г.О., Омельченко А.А., Бойко В.В.	72
РОЛЬ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОГО АСПЕКТУ У ІНТЕГРОВАНОМУ ПІДХІДІ ДО УПРАВЛІННЯ ТРЕНУВАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ	
Онішук Л.М.	75
БІБЛІОТЕКИ, АРХІВИ ТА МУЗЕЇ У ВІЙНІ СМИСЛІВ МІЖ РФ ТА УКРАЇНОЮ (2014 – 2023pp.)	
Передерій І.Г., Гула Р.В.	77
ВИКЛАДАННЯ ЯК СКЛАДОВА МИСТЕЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ (ДОСВІД ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У СОЦІАЛЬНІЙ МЕРЕЖІ)	
Перець О.О.	79
ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ ВИНИКНЕННЯ СПОРУД ГРОМАДСЬКОЇ ОБРЯДОВОСТІ	
Петров І.О.	82
СВІТОВИЙ ДОСВІД МЕТОДІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ	
Пидько М.О.	84
ВИХОВАННЯ ТОЛЕРАНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ПЕРШОГО КУРСУ ЗАКЛАДУ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ САМОВРЯДУВАННЯ»	
Попова Л.В.	86
ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ	
Похідня Б.А.	89
КРИПТОВАЛЮТА Й СИСТЕМА «ХАВАЛА» ЯК ІНСТРУМЕНТИ ФІНАНСУВАННЯ ТЕРОРИЗМУ	
Птащенко Л.О.	90
ПРОБЛЕМИ ПОДОЛАННЯ СТУДЕНТАМИ ПЕРШОГО КУРСУ ДИДАКТИЧНОГО БАР'ЄРУ ПРИ ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ	
Рассоха І.В., Рогова Н.Ю.	92
СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ТА ПРОЄКТНА ДІЯЛЬНОСТІ У СИСТЕМІ ОСВІТИ	
Родіна Ю.Д., Родіна Є.Д.	94
ЦІННІСТЬ НАВИЧОК РУЧНОЇ ГРАФІКИ В КОНТЕКСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ АРХІТЕКТОРІВ	
Савченко Т.В., Макуха О.В., Лугова І.А.	95
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ОЗДОРОВЧОЇ АЕРОБІКИ ЯК ЗАСОБУ ПОЛІПШЕННЯ ФІЗИЧНОГО СТАНУ СТУДЕНТІВ	
Синиця Т.О.	98
ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ЗОНУВАННЯ НАСЕЛЕНИХ ТЕРИТОРІЙ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЦЕНТРІВ В СТРУКТУРІ МІСТА	
Степаненко І.А.	100
ВПЛИВ НАУКИ НА РОЗВИТОК СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА	
Титаренко Л.М.	102
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ МЕРЕЖІ СІЛЬСЬКИХ ШКІЛ	
Тишкевич О.П.	104
ПРОБЛЕМА ВЗАЄМИН ТРЕНЕР – СПОРТСМЕН	
Уткір Толіпов	106

МОДЕРНІЗАЦІЯ ОСВІТИ У ВИЩІЙ ШКОЛІ ЗАСОБАМИ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ

Тур О.М.	108
ІНСТИТУЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ МАЛИХ РІЧОК УКРАЇНИ	
Хвесик М.А., Левковська Л.В., Мандзик В.М.	110
ЕФЕКТИВНІ СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ В УМОВАХ АСИНХРОННОГО ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ: ДОСВІД ТА ВИКЛИКИ	
Холявінська С.М.	112
ОСОБЛИВОСТІ ЗАБУДОВИ МІСТА СУМИ В КОНТЕКСТІ ТУРИСТИЧНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ	
Хоменко М.О.	115
РОЗВИТОК КЛІМАТИЧНИХ FİNTECH-КОМПАНІЙ: ДОСВІД ЕС ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ УКРАЇНИ	
Худолій Ю.С.	118
ВПЛИВ ФІНАНСОВИХ КРИЗ НА ЕКОНОМІКУ КРАЇН СВІТУ	
Чичкало-Кондрацька І.Б., Хурса В.В.	120
СУЧАСНІ ВИКЛИКИ У РОЗВИТКУ АДАПТИВНОГО ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА	
Шевченко А.В.	122
ХУДОЖНЬО-ГРАФІЧНІ ЗАСОБИ ДИЗАЙНУ ЯК ПОТУЖНА СИЛА У ВІЗУАЛЬНІЙ ТРАНСФОРМАЦІЇ МІСЬКОГО ПРОСТОРУ	
Шевченко Л.С.	124

«ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»

ФОРМУВАННЯ ТЕХНОГЕННИХ КОЛЕКТОРІВ НА ГАЗОВИХ РОДОВИЩАХ ПІД ДІЄЮ ГЕОМЕХАНІЧНОГО ЧИННИКА

Булат А.Ф., Безручко К.А.	127
САНІТАРНО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ МІСТА ПОЛТАВИ	
Бунякіна Н.В., Бурда А.Ю., Дрючко О.Г.	129
Rh-ВМІСНІ ВУГЛЕЦЕВІ НАНОТОЧКИ НА SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , ZrO ₂ У КАТАЛІТИЧНОМУ ПРОЦЕСІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ГЛІЦЕРИНУ	
Власенко Н.В., Гриценко В.І., Швець О.В., Янко О.Г., Огенко В.М.	131
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОШУКУ НОВИХ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ПАЛИВ НА ПОЛТАВЩИНІ	
Ю.С. Голік, О.Е. Ілляш, О.П.Крот, Ю.В.Чепурко, Т.М.Серга	133
СИНТЕЗ ТА ВЛАСТИВОСТІ НОВИХ КУРКУМІНАТНИХ КОМПЛЕКСІВ ZN(II) ТА CU(II)	
Горбенко А.М., Бережницька О. С., Іщенко М. С., Бедна О.І.	136
ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРЕМИ ПРО ЗМІНУ КІНЕТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ РУХУ КУЛЬКИ РУХОМОГО ДЕБАЛАНСУ	
С.М. Жигилій	138
БУДОВА КОМПЛЕКСУ ЦИНКУ З 1-АДАМАНТИЛАЦЕТОАЦЕТАТОМ	
Коваль Л.І., Штоквиш О.О., Дьяконенко В.В., Пехньо В.І.	140
ОСОБЛИВОСТІ КООРДИНАЦІЇ ДИФОСФОНОВИХ ТА АМІНОДИФОСФОНОВИХ КИСЛОТ В КОМПЛЕКСАХ Pd(II).	

Козачкова О.М., Пехньо В.І.	142
РОЛЬ ТА МОЖЛИВОСТІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СТВОРЕННІ НОВИХ ХІМІЧНИХ СПОЛУК ТА МАТЕРІАЛІВ	
Коломієць Є.О.	144
ДВОЯРУСНІСТЬ СЕЛИТЕБНОГО ЛАНДШАФТУ КРИВОРІЗЬКОЇ ЛАНДШАФТНО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ	
Коптева Т.С.	146
СТРУКТУРНО-ЛІТОЛОГІЧНІ МОДЕЛІ ІЛЬМЕНІТОНОСНОСТІ КОРИ ВИВІТРЮВАННЯ В МЕЖАХ СХІДНОЇ І ЗАХІДНОЇ ДІЛЯНОК (НОВОМИРГОРОДСЬКИЙ МАСИВ)	
Крошко Ю.В., Ковальчук М.С.	149
ЕНЕРГІЯ АКТИВАЦІЇ ЕЛЕКТРОДНОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ЗМІШАНОЇ КІНЕТИКИ	
Кублановський В.С., Нікітенко В.М., Бабенков Є.А.	151
ФУНКЦІОНАЛІЗАЦІЯ ПОРИСТОЇ СТРУКТУРИ ПОЛІМЕРНИХ МЕМБРАН ОРГАНО- НЕОРГАНІЧНИМ КОМПОЗИТОМ	
Куделко К.О., Рождественська Л.М., Пальчик О.В., Чабан М.О.	153
ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИЙ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ СИНТЕЗ НАНОРОЗМІРНИХ ПОРОШКІВ ТУГОПЛАВКИХ МЕТАЛІВ ТА ЇХ СПОЛУК В ІОННИХ РОЗПЛАВАХ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	
Кулешов С.В., Медвежинська О.В., Новоселова І.А., Омельчук А.О., Соловійов В.В.	156
ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ГІДРАТОУТВОРЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ МІКРОБУЛЬБАШОК	
Б. А. Кутний	158
ПЛАВЛЕННЯ АНІЗОТРОПНОЇ СУБМОНОШАРОВОЇ СТРУКТУРИ ЛІТІЮ НА ГРАНІ (112) МОЛІБДЕНУ	
Лобурець А.Т., Заїка С.О., Федорус О.Г.	161
СИНТЕЗ, ФОТО- ТА ЕЛЕКТРОКАТАЛІТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАНОСТРУКТУРОВАНИХ ПЛІВОК $Y-TiO_2$	
Медик І.А., Воробець В.С., Колбасов Г.Я., Обловатна С.Я.	164
FILTRATION MEMBRANES PRODUCED BY 3D PRINTER	
L.C.A. Molina, L.G. de Souza Baires, G.A.V. Magalhães-Ghiotto, C. Moser Paraíso, R. Bergamasco, Yu.S. Dzyazko	166
МЕМБРАНИ, МОДИФІКОВАНІ ЖОРСТКИМ ПОЛІМЕРОМ, ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ РІДИН РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ	
К.А. Моліна, Л. Ніші, Г. Магальяс-Джиотто, Р. Бергамаско, Ю.С. Дзязько, К.О. Куделко	169
ASARUM CAUCASICUM (ARISTOLOCHIACEAE) В УКРАЇНІ	
Ольшанський І.Г.	171
N,Π-ХЕЛАТНІ КОМПЛЕКСИ PD(II) І PT(II) ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕНЗИМИ ГЕПАТОБІЛІАРНОЇ СИСТЕМИ	
Орисик С.І., Пехньо В.І., Новікова П.В., Орисик В.В., Зборовський Ю.Л., Вовк М.В., Гарманчук Л.В., Ступак І., Остапченко Д.	173
HYDROTHERMAL DECOMPOSITION OF ZIRCONIUM CONCENTRATE BY SODIUM HYDROXIDE SOLUTIONS IN THE PRESENCE OF CALCIUM FLUORIDE	
Pavlenko T.V., Omel'chuk A.O., Solovyov V.V.	175

EPISODIC VERTICAL LAND MOTIONS AT THE GEODYNAMIC TRAINING GROUND IN
POLTAVA

Pavlyk V., Kariuk A., Mytrofanov P. 177

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА КІНЕТИКУ СОРБЦІЇ УРАНУ(VI) НАНОКОМПОЗИТАМИ, ЩО
МІСТЯТЬ ЦИРКОНІЙ ГІДРОФОСФАТ

Перлова О.В., Перлова Н.О., Кравчук Д.Д. 180

Дзязько Ю.С., Пальчик О.В. 180

ВПЛИВ КОНЦЕНТРАЦІЇ РОЗЧИНІВ ЕТИЛОВОГО СПИРТУ НА ВМІСТ ЕКСТРАКТИВНИХ
РЕЧОВИН В НАСТОЙКАХ РОСЛИН РОДУ TAGETES

Солдаткіна Л.М., Постол М.В. 182

ОТРИМАННЯ НОВИХ НАНОРЕЧОВИН ПРИ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОМУ
ЕЛЕКТРОХІМІЧНОМУ СИНТЕЗІ ПРИ БАГАТОЕЛЕКТРОННОМУ ПЕРЕНОСІ ЗАРЯДУ,
ВРАХОВУЮЧИ ЧАС ЖИТТЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНО АКТИВНИХ КОМПЛЕКСІВ

Соловйов В.В., Усенко Д.В., Чергинець В.Л. 184

ГІДРОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ ПРИРОДНИХ ПОЛІМЕРІВ

Тимчук А.Ф., Гержик Д.В., Циганкова В.В. 186

ПІДВИЩЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧИХ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ
МАТЕРІАЛІВ

Торчинюк П.В., Лісовський І.В. 188

БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ ГОМО- ТА ГЕТЕРОМЕТАЛІЧНІ ЕТИЛЕНДІАМІНДИСУКЦИНАТНІ
КОМПЛЕКСИ Nd(III)

Трунова О.К., Роговцов О.О., Макотрик Т.О., Русакова М.Ю. 190

ЕЛЕКТРОСИНТЕЗ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВОК ОКСИДІВ ПЕРЕХІДНИХ
МЕТАЛІВ ДЛЯ ЕЛЕКТРОХРОМНИХ ТА СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

Фоманюк С.С., Смілик В.О., Колбасов Г.Я. 192

АНАЛІЗ ЗАХОДІВ ЩОДО ПИЛОПРИГНІЧЕННЯ НА КАР'ЄРАХ

Чумак В.С. 194

КРЕМЕНЧУЦЬКЕ ВОДОСХОВИЩЕ- ГОЛОВНИЙ РЕГУЛЯТОР РОЗПОДІЛУ РІЧКОВОГО СТОКУ
ДНІПРА

С.Ю.Шара. 196

ЕКОФІЛОСОФІЯ СЕМЕНА АНТОНЦЯ – МЕНТАЛЬНЕ МАЙБУТНЄ ЛЮДСТВА

Шарий Г.І., Єрмакова І.А., Одарюк Т.С. 199

ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ЛІСОСМУГАМИ

Шарий Г.І., Одарюк Т.С., Єрмакова І.А. 201

ЕКОФІЛОСОФІЯ СЕМЕНА АНТОНЦЯ – МЕНТАЛЬНЕ МАЙБУТНЄ ЛЮДСТВА

Шарий Г.І., Єрмакова І.А., Одарюк Т.С. 203

СУЧАСНІ СУБРЕГІОНАЛЬНІ СЕЙСМОТЕКТОНІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ЯВИЩА В ЦЕНТРАЛЬНІЙ
ЧАСТИНІ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗОНИ

Шляховий В.П., Шиян Р.В., Ільченко В.В., Міщенко Р.А. 205

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ДЕРЖАВНОГО МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ

Щепак В.В. 207

«ВИРОБНИЦТВО, ТЕХНОЛОГІЇ, ІНЖЕНЕРІЯ»

СИНТЕЗ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ МОДЕЛЕЙ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ІЗ ОПТИМІЗАЦІЄЮ КРИТЕРІЮ «ЕФЕКТИВНІСТЬ – ВАРТІСТЬ»

Альошин С.П., Гайтан О.М., Чечко І.В. 210

ВПЛИВ ВОЛОКОН НА ДЕФОРМАТИВНІСТЬ ФІБРОБЕТОНІВ

Ахмеднабієв Р.М. 212

НАУКОВІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ МАЛИМ МОДУЛЬНИХ РЕАКТОРІВ (ММР) В УКРАЇНІ

Бегун В. В., Гашимов А. М. 214

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖ ТА ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ

Брусенцев В.О., Головка Г.В. 216

ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ БУРОВИХ РОЗЧИНІВ НА ПОЛІЧАСТОТНОМУ ГРОХОТІ МВГ

Булат А.Ф., Шевченко В.Г., Шевченко Г.О. 218

ТЕХНОЛОГІЯ ВІБРОІМПУЛЬСНОГО ВПЛИВУ НА ПРИВИБІЙНУ ЗОНУ ПРОДУКТИВНИХ ПЛАСТІВ ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ДЕБІТУ СВЕРДЛОВИН

Булат А.Ф., Шевченко В.Г., Шевченко Г.О. 220

МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ МІЦНОСТІ ШПОНКОВИХ З'ЄДНАНЬ НА ГНУЧКИХ ПЕТЛЯХ

Бульбаха О.С. 222

ФАКТОРИ ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ НА СХИЛАХ ЛЕСОВИХ ПЛАТО

Винников Ю.Л., Харченко М.О., Ягольник А.М., Листопад С.М., Аніскін А. 224

АНАЛІЗ ФОРМАЦІЙНОЇ СКЛАДОВОЇ РОЗРІЗУ КАМ'ЯНОВУГІЛЬНИХ ВІДКЛАДІВ ПЕГЕДІВСЬКОЇ ПЛОЩІ

Вовк М.О. 226

МОДЕЛЮВАННЯ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ЛОКАЛІЗОВАНОЇ ПЕРЕРИВЧАСТОЇ ДЕФОРМАЦІЇ АУСТЕНІТНОЇ СТАЛІ У СЕРЕДОВИЩІ РІДКОГО ГЕЛЮ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РЕЖИМУ НАВАНТАЖЕННЯ І ВИДУ НАКОПИЧЕНОЇ ПОТЕНЦІЙНОЇ ЕНЕРГІЇ

Воробйов Є.В., Анпілогова Т.В. 228

ВПЛИВ ВЕЛИЧИН КОЕФІЦІЄНТІВ СУПЕРПОЗИЦІЇ ТА ВЕЛИЧИНИ СКІНЧЕНОЇ РІЗНИЦІ НА ФОРМУВАННЯ ОДНОВИМІРНИХ ГЕОМЕТРИЧНИХ ОБРАЗІВ

Воронцов О.В., Коваленко Н.В., Загорулько В.А., Тарнопільська А.В., Воронцова І.В. 231

ВПЛИВ ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ЩІТКИ НА ВЕЛИЧИНУ ЗНОСУ ЇЇ ВОРСУ

Гарбуз Є.С., Березюк О.В. 233

ПРОГНОЗУВАННЯ ВТОМНОЇ ДОВГОВІЧНОСТІ КОНСТРУКЦІЙНИХ СПЛАВІВ ЗА ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЇХ СТАТИЧНОЇ МІЦНОСТІ ТА МІКРОСТРУКТУРИ

Герасимчук О.М., Кононученко О.В. 235

SILVER NANOPARTICLES AS ACTIVE COMPONENTS IN COSMETIC COMPOSITIONS

Glushko O.S. 1, Berezhnyska O.S. 237

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ENHANCING CUSTOMER INFORMATION MANAGEMENT

Golovko G., Mytrofanov P., Mytrofanova A. 239

ВАЖКІ БЕТОНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗОЛОШЛАКІВ ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	
Демченко О.В., Гукасян О.М., Губіцький М.М.....	241
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТИКОВИХ З'ЄДНАНЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ З ПІДВИЩЕНИМ ОПОРОМ ЗРІЗУ	
Довженко О.О	244
ВПЛИВ ВІЛЬНОГО КРАЮ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ НА РОЗПОДІЛ НАПРУЖЕНЬ У ПЛОЩИНІ АДГЕЗІЙНОГО КОНТАКТУ	
Долгов М.А., Тарасовська С.О	246
ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕТВОРЕННЯ, ЗБЕРЕЖЕННЯ І ТРАНСПОРТУВАННЯ У СФЕРІ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ	
О.Г. Дрючко, В.М. Галай, А.В. Трет'як, А.Ю. Бурда, Є.О. Ошкодьоров.....	249
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ЗАРЯДУ І РОЗРЯДУ ЛІТІЄВИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ	
О.Г. Дрючко, Б.Р. Боряк, Р.В. Захарченко, О.І. Лактіонов, О.А. Іванов, В.О.Тітов.....	252
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБЛЕННЯ СПОДУМЕНОВОГО КОНЦЕНТРАТУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЛІ-ІОННИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ НАКОПИЧУВАЧІВ НА РОДОВИЩАХ УКРАЇНИ	
О.Г. Дрючко, В.В. Соловийов, Н.В. Бунякіна, Д.Ю. Гончар, Я.С. Пашенко	255
ІОННО-ОБМІННІ ПЕРЕТВОРЕННЯ У СИСТЕМАХ НІТРАТНИХ ПРЕКУРСОРІВ ЛАНТАНОЇДІВ І ЛУЖНИХ МЕТАЛІВ ПРИ ФОРМУВАННІ ФОТОКАТАЛІТИЧНО-АКТИВНИХ НАНОШАРУВАТИХ ПЕРОВСКІТОПОДІБНИХ ФАЗ	
О.Г. Дрючко, Н.В. Бунякіна, О.В. Шефер, Н.К. Бороздін, С.С. Удовик, Т.Ю. Мірошніченко.....	258
ФОРМУВАННЯ ГАЗОГІДРАТНИХ ПОКЛАДІВ	
Сльченко-Лобовська А.С., Щербак А.А.....	260
ПРОТОКОЛ СПІЛЬНИХ ДІЙ СУБ'ЄКТІВ КІБЕРБЕЗПЕКИ ЩОДО РЕАГУВАННЯ НА КІБЕРІНЦИДЕНТИ ТА ЛІКВІДАЦІЇ ЇХ НАСЛІДКІВ	
Живило Є.О.....	261
ОГЛЯД ОПОРНИХ ВУЗЛІВ КОНСОЛЬНИХ ТРУБОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ	
Закомірний Д.В.....	263
DEVELOPMENT OF THE ENERGY SUPPLY SYSTEM FOR A MULTI-STORY RESIDENTIAL BUILDING	
Ruslan Zakharchenko	266
INVESTIGATION OF TRANSIENT PROCESSES IN THE SYSTEM «INVERTER – ASYNCHRONOUS MOTOR» OF THE ELECTRIC DRIVE OF A PUMP INSTALLATION	
Ruslan Zakharchenko	267
ДО ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОДИНАМІЧНОЇ КАВІТАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ	
Зберовський В.В., Мухачев А.П., Жулай Ю.А., ...	268
ПІДВИЩЕННЯ ВИДОБУТКУ ВАЖКОВИДОБУВНИХ ЗАПАСІВ ВУГЛЕВОДНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ВНУТРІШНЬОПЛАСТОВОГО КАТАЛІЗУ	
Зезекало І.Г., Подоляк М.М.....	273
ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ВЕЛОСИПЕДНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В МЕЖАХ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН МІСТА	
Зигун А.Ю., Плешинець А.В.....	274

АРХІТЕКТУРА НОВОЇ ПОВОЄННОЇ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ В УКРАЇНІ: ВИКЛИКИ,
ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА ІННОВАЦІЇ

Зосім С.А.....	276
ВИКОРИСТАННЯ НЕЧІТКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ДИНАМІКИ ВИДОБУТКУ ВУГІЛЛЯ В УКРАЇНІ	
Н. В. Ічанська, М. В. Лисенко	279
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ЕНЕРГЕТИЧНОМУ ЗБЕРЕЖЕННІ: РОЗУМНА ІНФРАСТРУКТУРА ДЛЯ ЗАХИСТУ КЛІМАТУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ	
Клименко В.П	281
ПРО ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ СПАЛЮВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ГОРЮЧИХ ГАЗІВ	
Колієнко А.Г	283
ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ РОЗРОБКИ НАФТОВИХ ТА ГАЗОВИХ РОДОВИЩ	
Кувайов Д.М	285
ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИЙ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ СИНТЕЗ НАНОРОЗМІРНИХ ПОРОШКІВ ТУГОПЛАВКИХ МЕТАЛІВ ТА ЇХ СПОЛУК В ІОННИХ РОЗПЛАВАХ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	
Кулешов С.В., Медвежинська О.В., Новоселова І.А., Омельчук А.О., Соловйов В.В.....	288
СУЧАСНИЙ СТАН МЕРЕЖІ ОСВІТНЬОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ СІЛЬСЬКИХ І СЕЛИЩНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	
Б.О. Купрієнко, Т.П. Литвиненко	290
ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ЄВРОПЕЙСЬКОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРІ	
Лактіонов О.І., Вергал К.Ю., Губа Л.М., Педченко Н.М.....	292
НАГНІТАННЯ НЕВУГЛЕВОДНЕВИХ ГАЗІВ ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНІВ	
Ларцева І.І., Дубина О.В	294
ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА, ЯКІ ЗАЗНАЛИ ПОШКОДЖЕНЬ ТА РУЙНУВАНЬ ВНАСЛІДОК ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ	
Лещенко М.В., Черкун В. Б.	296
СИНТЕЗ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ	
Леві Л.І.....	298
МОДЕЛЮВАННЯ РОЗМІЩЕННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ СВЕРДЛОВИН В АНІЗОТРОПНИХ ГАЗОНОСНИХ ПЛАСТАХ	
Лубков М.В., Мосійчук К.О., Макаренко В.Д., Гоц В.І., Максимов С.Ю., Винников Ю.Л., Макаренко Ю.В.	302
РОЗРАХУНОК ПОЗАЦЕНТРОВО СТИСНУТИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ МЕТОДАМИ ОПТИМІЗАЦІЇ	
Микитенко С.М.	304
ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПАРОЦИКЛІЧНОГО ВПЛИВУ НА ПЛАСТ	
Михайловська О.В., Ночовний Є.В	306
ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОНАБУХАЮЧОГО ПАКЕРА	
Михайловська О.В., Дмитренко М.С.....	308

ГІДРОМІНЕРАЛЬНІ РЕСУРСИ ПОЛТАВЩИНИ – ПЕРСПЕКТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЦІННИХ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Мухачев А.П., Шевченко В.Г., Єлатонцев Д.О., Голуб П.С., Політучий О.І.	309
ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ДНІПРОВСЬКОЇ ВОДИ	
Новохатній В.Г., Усенко І.С., Садовий С.М., Гах Д.О.	311
ЗБІРНА БЕЗБАЛКОВА БЕЗКАПІТЕЛЬНА КАРКАСНА КОНСТРУКТИВНА СИСТЕМА БУДІВЕЛЬ ДЛЯ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ	
Павліков А.М., Гарькава О.В.	313
УДОСКОНАЛЕННЯ ПОСАДКОВОГО НІПЕЛЯ ПІД ВСТАНОВЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ У СВЕРДЛОВИННИХ КОМПОНОВКАХ	
Панюта В.Б.	315
THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TECHNOLOGICAL INNOVATIONS	
Pashchenko O.A., Khomenko V.L.	318
РЕГЕНЕРАЦІЯ ІНГІБІТОРІВ ГІДРАТОУТВОРЕННЯ СПОСОБОМ ГАЗОГІДРАТНОГО КОНЦЕНТРУВАННЯ	
Педченко Н.М., Педченко Л.О., Педченко М.М.	320
МЕТОДИ АЕРАЦІЇ КИСЛОТНИХ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ ОБРОБКИ ПРИВИБІЙНОЇ ЗОНИ ПЛАСТА	
Петруняк М.В., Бовкун В.О., Шудрик О.Л.	322
СПІРАЛЬНО-ФАЛЬЦЕВІ СИЛОСИ – НАДІЙНІ ЛИСТОВІ КОНСТРУКЦІЇ УНІВЕРСАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	
Пічугін С.Ф., Оксененко К.О.	324
АТРИБУТИВНА МОДЕЛЬ ГАРАНТОЗДАТНОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	
Редковська М.М.	326
СУЧАСНІ ПРОТИКОРОЗІЙНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ КОНСТРУКЦІЙ НАФТОГАЗОНОСНИХ КОМПЛЕКСІВ	
Рендюк С.П., Стеблянко В.С.	328
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ	
Рибалов О.О., Фесенко Т.Г.	330
ІННОВАЦІЇ В ДОСЛІДЖЕННІ ВИСОКОДЕБІТНИХ ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН	
Рой М.М., Бакуменко Р.В.	331
ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКЛИКУ ПРИПЛИВУ ЗА ДОПОМОГОЮ ВІБРОХВИЛЬОВОГО СВАБУВАННЯ В КАРБОНАТНИХ НИЗЬКОПРОНИКНИХ КОЛЕКТОРАХ	
Рубель В. П., Рубель В. В.	334
ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ КОЛИВАНЬ ВІБРОСИТА БЛОКУ ОЧИСТКИ ПРОМИВАЛЬНОЇ РІДИНИ	
Савик В.М., Суржко Т.О., Книш М.І., Ілляшенко Ю.П.	337
ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦЕГЛЯНОЇ КЛАДКИ В УМОВАХ НАДЛИШКОВОГО ЗВОЛОЖЕННЯ	
Семко О.В., Ільченко Т.М., Філоненко А.С.	339
ANALYSIS OF FLOOR DEFECTS IN THE HISTORICAL BUILDINGS OF POLTAVA	
Semko O.V., Filonenko A.A.	342

ВИЗНАЧЕННЯ ДОПУСТИМИХ ТОВЩИН КОРОДОВАНОГО ТРУБОПРОВОДУ НА АЕС ТА ЇХ
ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ

Сеспедес Гарсія Патрик Давидович..... 344

ЛІТОЛОГО-СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАЛЯГАННЯ ГАЗОКОНДЕНСАТНИХ ПОКЛАДІВ
АБАЗІВСЬКОГО РОДОВИЩА

Сичова В.В., Лазєбна Ю.В. 346

ОСНОВНІ ТИПИ БУРОВИХ ПРОМИВАЛЬНИХ РІДИН НА ВОДНІЙ ОСНОВІ

Сліченко Р.О. 348

ПАРАМЕТРИ РІЧНОЇ ХВИЛІ НАХИЛУ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ЗІ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ПІВДЕННИМ
КОМПЛЕКТОМ РІВНЕВИХ НАХИЛОМІРІВ ПОБЛИЗУ ПОЛТАВИ ЗА ПЕРІОД 2010-2016 РР.

Тищук М.Ф. 350

ПОДОВЖЕННЯ ТА ОЦІНКА СТРОКУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Федухін О.В., Муха А. А. 353

ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗОВНІШНІХ СТІН БУДІВЕЛЬ НА ПРИКЛАДІ БУДИНКУ
«ЗЕМСЬКОГО БАНКУ» В МІСТІ ПОЛТАВА

Філоненко О.І., Магас Н.М., Токарь Б.С. 355

ОПИС КІНЕТИКИ ЗАРОДЖЕННЯ І РОСТУ ТРІЩИН ВТОМИ З ВИКОРИСТАННЯМ
ПАРАМЕТРІВ КРИВОЇ ВТОМИ ТА ХАРАКТЕРИСТИК МІКРОСТРУКТУРИ

Цибаньов Г.В. 358

РЕКОНСТРУКЦІЯ СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ
ПОВІТРЯ

Чернецька І.В., Єрмоленко Д.Д. 359

МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК НА
ДІЛЯНКАХ БІЛЯ ОПОР

Швайковський В.Л. 362

АКТУАЛЬНІСТЬ СТВОРЕННЯ ПОПЕРЕДНІХ НАПРУЖЕНЬ У ЗГИНАНИХ
СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЯХ

Штанько К.Г., Гасенко А.В. 363

ВПЛИВ ВЛАСТИВОСТЕЙ АНТИФРИКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ЗНОС ВУЗЛІВ ТЕРТЯ
МЕХАНІЗМУ ЗАВАНТАЖЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У СМІТТЄВОЗ

Яворський В.Є., Березюк О.В. 365

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТУ РАТЧЕТИНГУ ЗА ОДНОВІСНОГО
БЛОЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Ясковець З.С., Бородій М.В., Адамчук М.П. 367

Наукове видання
**«Академічна й університетська
наука: результати та перспективи»**

Збірник наукових праць
за матеріалами
XVI Міжнародної науково-практичної конференції

Комп'ютерна верстка

Н.С. Максюта
О.М. Овсій

Друкується в авторській редакції

Підп. до друку 11.12.2023 р.
Тираж 50 прим.

Видавець: Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
36011, Полтава, Першотравневий проспект, 24
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК. №7019 від 19.12.2019 р.