

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, старшого наукового співробітника, т.в.о.
завідувачки відділу екології освоєння природних ресурсів Інституту
геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України,

Медведєвої Ольги Олексіївни

на дисертаційну роботу **Адамової Вікторії Олегівни** на тему
«Обґрунтування параметрів гірничо-технічної рекультивації обводнених просторів кар'єрів», що представлена на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 18 – «Виробництво та технології» за спеціальністю 184 – «Гірництво»

1. Актуальність теми дисертаційного дослідження.

Актуальність теми дослідження зумовлена інтенсивною техногенною трансформацією геологічного середовища внаслідок відкритої розробки родовищ, що актуалізує пошук детермінованих стратегій екологічної реабілітації порушених земель. Особливої наукової уваги потребують вироблені простори кар'єрів, що перебувають у стані постійного або періодичного обводнення, оскільки специфіка їхнього гідрогеологічного режиму призводить до нелінійних процесів деградації стійкості укосів та формування зон геомеханічного ризику.

Сучасні тенденції розвитку гірничодобувного комплексу вказують на зростання кількості вироблених об'єктів, що підлягають природному або техногенному затопленню після досягнення граничних контурів. Встановлено, що традиційній технології рекультивації не враховують повною мірою динаміку зміни напружено-деформованого стану обводнених масивів, що нівелює гарантії безпечної експлуатації ревіталізованих територій. Це обумовлює об'єктивну необхідність модернізації методологічних підходів та розробки адаптивних науково обґрунтованих рішень.

Дефіцит фундаментальних знань щодо механізмів впливу гідродинамічних чинників на стійкість прибережних гірських масивів, відсутність верифікованих математичних залежностей для параметризації таких зон, а також брак регламентованих інженерних рекомендацій з формування стійких рекреаційних ландшафтів визначають вектор комплексного наукового пошуку. Розв'язання цих завдань має фундаментальне значення для розвитку теоретичних положень гірничої науки та прикладне значення для гарантування екологічної безпеки промислових регіонів

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі, підтверджується коректним використанням відомих теоретичних положень, логічним представленням і доказовістю матеріалів роботи. Комплекс теоретичних, методологічних та практичних методів дослідження, які використовує автор для вирішення поставленого завдання, можна зробити висновок, що одержані і представлені в дисертації результати в достатній мірі обґрунтовані й достовірні.

3. Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Основні положення, що визначають наукову новизну дисертаційної роботи, полягають у наступному:

- встановлено вплив висоти формування щебеневого насипу від стійкого кута нахилу обводненого укосу, який дозволив визначити, що зі збільшенням висоти насипу з 20 до 80 м безпечний кут укосу зменшиться з 46 до 26°;

- визначено вплив рівня обводненості на стійкісні показники насипів у виробленому просторі кар'єру, що дозволяє встановити найменший показник FOS, який складає 0,57 при використанні піщаних порід, висоті насипу 80 м та обводненості 40%;

- встановлені залежності показника ($FOS \geq 1.5$) в умовах часткового обводнення підтверджують, що найменш стійкими є масиви, які обводнені на 45-50% відносно висоти насипу, відповідно для забезпечення стійкості насипу рекреаційної зони необхідно передбачати рівень води у водоймі нижче проєктної позначки поверхні;

- встановлено залежність об'єму гірничих робіт від висоти насипу при створенні вузьких, нормальних і широких берегових смуг в кар'єрі, яка дозволила визначити: при збільшенні висоти насипу з 20 до 100 м з шириною смуги 50 м об'єм гірничих робіт збільшується 11 разів з 250 тис. м³ до 2,67 млн м³ за умови $W_b > H/tg\alpha$;

- встановлено кількісні залежності безпечних кутів нахилу укосів насипів рекреаційних зон від висоти насипу, типу відвальних порід (пісок, суглинок, щебінь) та рівня обводнення виробленого простору кар'єру, що дозволило визначити критичні рівні води, які суттєво знижують стійкість.

4. Практичне значення одержаних результатів полягає у наступному:

- вперше розроблено комплексну методику визначення об'ємів планувальних робіт при створенні рекреаційних зон на бортах кар'єрів, яка враховує співвідношення ширини насипної ділянки та горизонтальної проєкції борту в обводнених умовах;
- розроблені методики визначення об'ємів для створення берегових смуг різної ширини при рекультиваційних роботах дозволяють на етапі проєктування встановити оптимальні об'єми гірничих робіт для створення рекреаційних зон, мінімізуючи витрати матеріалів та фінансові ресурси;
- встановлені безпечні параметри укосів насипів (залежно від типу порід, висоти та рівня обводнення), які забезпечують довготривалу стійкість та безпеку експлуатації рекреаційних зон;
- результати техніко-економічного аналізу схем рекультивації надають інструмент для прийняття обґрунтованих рішень щодо вибору найбільш ефективного способу відновлення порушених територій кар'єрів;
- розроблено рекомендації щодо вибору матеріалів для формування насипів з пісків, суглинків і скельних порід дозволяють оптимізувати вартість рекультиваційних робіт;
- результати можуть бути використані проєктними організаціями при розробці проєктів рекультивації кар'єрів та органами місцевого самоврядування для планування розвитку територій.

5. Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами і темами.

Робота виконана на кафедрі відкритих гірничих робіт та раціонального надрокористування Національного технічного університету «Дніпровська політехніка». Результати досліджень використовуються в навчальному процесі при викладанні таких дисциплін, як «Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин», «Рекультивація земель порушених відкритими гірничими роботами» для студентів спеціальності G16 «Гірництво та нафтогазова інженерія».

Зокрема, дисертація пов'язана з такими науково-дослідними проєктами: «Обґрунтування технологічних рішень екологічнобезпечного освоєння мінеральних ресурсів в умовах відбудови країни у воєнний і післявоєнний періоди», (2023 – 2025 р., № держреєстрації 0123U101759), «Робочий проєкт розробки та рекультивації Чабанівської ділянки Чабанівського родовища глини» (2023 р., №071311/23-ТХ-ПЗ). Також результати досліджень були впроваджені в роботу проєктного Інституту

ДП «УкрНДІпроект» при виконанні оцінки ефективності рекультиваційних робіт (акт впровадження 02 березня 2026 р.).

6. Повнота викладення результатів дисертаційної роботи в опублікованих працях.

Результати дисертації повною мірою викладені в опублікованих роботах. За темою дисертації опубліковано 10 наукових праць, у тому числі 2 статті у фахових наукових виданнях з переліку МОН України, 2 статті у виданнях, що індексовані у наукометричних базах даних Scopus та/або Web of Science, 6 публікацій у матеріалах міжнародних конференцій.

Об'єм публікацій в повній мірі відповідає вимогам до докторських дисертацій відповідно до Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах) затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261 (зі змінами і доповненнями від 03 квітня 2019 року № 263), п. 10 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06 березня 2019 р. №167.

7. Структура, стиль викладу і мова рецензованої роботи.

Дисертація загальним обсягом 153 сторінки має логічну структуру, що включає вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел та додатки. Робота належним чином ілюстрована значною кількістю рисунків і таблиць, які забезпечують наочність результатів та полегшують сприйняття наукового матеріалу

Зміст дисертаційної роботи викладено українською мовою, лаконічно, послідовно, у формально-логічний спосіб, з дотриманням наукового стилю викладення. Оцінка змісту дисертації, її завершеності та відповідності встановленим вимогам позитивна. Анотація відображає основний зміст та результати дослідження. Робота має належну візуалізацію, містить графічні матеріали, релевантну, аналітичну та статистичну інформацію.

У вступі дисертаційної роботи обґрунтовано актуальність обраної теми, сформульовано мету і задачі дослідження, висвітлено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів дослідження, подано відомості щодо апробації результатів дослідження та публікацій автора за темою дисертації.

Перший розділ присвячений комплексному аналізу сучасного стану та світового досвіду рекультивації порушених земель, виявленню особливостей трансформації обводнених вироблених просторів кар'єрів у

рекреаційні зони, а також критичному огляду існуючих методів оцінки стійкості укосів у складних гідрогеологічних умовах.

У другому розділі розроблено методичні положення та нормативні критерії для встановлення взаємозв'язків між геометричними параметрами насипів і безпечними кутами їхніх укосів. Окремий акцент зроблено на методиці розрахунку обсягів планувальних робіт при формуванні рекреаційних зон, що дозволяє визначити трудомісткість та економічну ефективність різних сценаріїв облаштування берегових ліній

У третьому розділі виконано польові дослідження з визначення екологічного стану техногенних водойм, утворених в результаті розробки нерудних корисних копалин у Дніпровському районі, виконано аналіз впливу фізико-механічних показників відвальних порід на стійкість обводнених насипів у вироблених просторах кар'єрів, на основі якого здійснювалося моделювання безпечних параметрів обводнених рекреаційних зон у вироблених просторах кар'єрів.

Четвертий розділ містить обґрунтування технологічних моделей рекультивації через часткове заповнення вироблених просторів та формування стійких берегових ліній. Шляхом порівняльного техніко-економічного аналізу верифіковано оптимальні параметри гірничо-технічних робіт, які апробовано при розробці схеми створення рекреаційної зони в конкретних гірничо-геологічних умовах Новомиколаївського кар'єру.

Робота має завершений характер, містить змістовні висновки та акти впровадження, що свідчать про практичну реалізацію результатів. Структура дисертації є цілісною, забезпечуючи послідовний перехід від наукових узагальнень до методичних розробок для гірничої галузі

8. Відсутність порушення академічної доброчесності.

Аналіз публікацій здобувача, аналізу тексту дисертаційного дослідження та використаних автором джерел, свідчить про відсутність порушення академічної доброчесності автором дисертаційного дослідження.

9. Зауваження та дискусійні положення:

Незважаючи на високий рівень дисертаційної роботи та її значну наукову й практичну цінність, висловлюю кілька зауважень та дискусійних положень, які не знижують загальної позитивної оцінки, але можуть бути враховані для подальших досліджень або поглиблення певних аспектів:

1. Отриманий результат щодо встановлення мінімального коефіцієнта запасу стійкості при частковому обводненні 45–50% є важливим. Однак потребує додаткового пояснення, чому саме часткове

обводнення є більш небезпечним в порівнянні з повним затопленням та чи можна вважати встановлену залежність універсальною для різних гірничо-геологічних умов, зокрема для кар'єрів із складною геологічною будовою?

2. У роботі визначено безпечні параметри насипів для конкретних умов кар'єрів нерудної будівельної сировини. Наскільки ці параметри є масштабованими для кар'єрів із значно більшою глибиною або іншими фізико-механічними властивостями?

3. В роботі недостатньо пояснено, чому саме при оцінці якості води обрані наступні показники: рН, мінералізація, жорсткість, вміст сульфатів, хлоридів та окремих хімічних компонентів?

4. Авторка переконливо доводить перевагу суглинків з точки зору мінімізації витрат, проте в роботі відсутній прогностичний розрахунок інтенсивності берегової ерозії. Варто було б доповнити дослідження моделюванням стійкості поверхні рекультивованих ділянок до суфозійних та ерозійних процесів, які неминуче виникають у прибережній смузі обводнених кар'єрів.

10. Загальний висновок.

Дисертаційна робота Адамової Вікторії Олегівни на тему: «Обґрунтування параметрів гірничо-технічної рекультивації обводнених просторів кар'єрів» є завершеною, самостійно виконаною науковою-дослідною роботою, в якій вирішена актуальна наукова задача. У роботі встановлено критичний вплив часткового підтоплення (45–50% висоти масиву), що знижує коефіцієнт запасу стійкості у 1,4–1,5 рази порівняно з умовами повного затоплення або сухого стану та визначено кількісні межі безпечних кутів укосу для піску, суглинків та щебеню, що дозволяє проектувати рекреаційні зони з урахуванням довготривалої стійкості та безпеки.

Дисертація написана державною мовою, стиль дисертації відповідає вимогам до дисертацій, що висувуються для присудження ступеня доктора філософії, характеризується логічністю, обґрунтованістю, структурованістю та послідовністю, висновки є науково-обґрунтованими та підтверджуються результатами дослідження.

На підставі викладеного можна зробити висновок, що дисертація Адамової Вікторії Олегівни на тему «Обґрунтування параметрів гірничо-технічної рекультивації обводнених просторів кар'єрів» відповідає вимогам нової редакції Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 19 травня

2023 року № 502 «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України з питань підготовки та атестації здобувачів наукових ступенів» (зі змінами) та вимогам Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (зі змінами), а її авторка Адамова Вікторія Олегівна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальність 184 – «Гірництво».

Офіційний опонент

Доктор технічних наук,
старший науковий співробітник,
т.в.о. зав. відділу екології освоєння
природних ресурсів
Інституту геотехнічної механіки
ім. М.С. Полякова НАН України

Ольга МЕДВЕДЄВА

