

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію *Носаля Дмитра Олександровича «Обґрунтування параметрів та вдосконалення системи управління охороною праці на вугільних шахтах з урахуванням її нелінійного характеру (на прикладі підприємств бізнес-блоку Вугілля ТОВ «ДТЕК ЕНЕРГО»)»*, яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 263 – «Цивільна безпека».

### *1. Актуальність роботи та її зв'язок з відповідними планами науки та виробництва*

У вугільній галузі України спостерігається високий рівень виробничого травматизму, аварійності та професійної захворюваності. Одним з важливих напрямків його зниження є вдосконалення нормативної бази з питань охорони праці. Основним нормативним документом, що регламентує організацію робіт щодо створення здорових і безпечних умов праці, запобігання випадкам травматизму, аварійності та професійної захворюваності на підприємствах вугільної галузі є Типове положення про систему управління виробництвом та охороною праці у вугільній промисловості. Система управління виробництвом і охороною праці у вугільній промисловості України (типове Положення) є галузевим стандартом, що встановлює єдиний порядок функціонування гірничого підприємства (шахти) і галузевих виробничих структур, спрямованим на забезпечення безпечного ведення гірничих робіт і охорону праці, покращення результативності управління ризиками та забезпечування відповідності вимогам замовника й застосовним законодавчим і регламентувальним вимогам, відповідно до Гірничого Закону України, Закону України «Про охорону праці», Правил безпеки у вугільних шахтах, Правил технічної експлуатації вугільних шахт, міжнародних стандартів OHSAS 18001, ISO 9001 та ISO 45001.

На підприємствах бізнес-блоку Вугілля ТОВ «ДТЕК ЕНЕРГО» загальний травматизм має тенденцію до зниження. Так, в порівнянні з 2004 роком у 2018 році число випадків травматизму зменшилось з 1249 до 251 випадків – практично в 5 разів. При стійкому зниженні загальної кількості виробничих травм в 2018 році відбулося різке зростання травматизму зі смертельними наслідками. Зміну ставлення персоналу до питань безпеки праці, до попередження випадків травматизму можна досягти розвиваючи культуру безпечної поведінки та безперервно вдосконалюючи систему управління охороною праці (СУОП).

В той же час процеси управління охороною праці де основним елементом є людина, яка постійно знаходиться в тісній взаємодії з складним середовищем, машинами та механізмами є важкопрогнозованими та мають суттєво нелінійний характер.

Важливим є вдосконалення методів, встановлення закономірностей та

обґрунтування параметрів системи управління охороною праці, розробка нових процедур та методик визначення ймовірності травматизму працівників вугільних шахт і встановлення закономірностей зміни ймовірності травматизму для підвищення ефективності функціонування системи управління охороною праці, з урахуванням нелінійного характеру процесів.

З огляду на викладене, вдосконалення методів, встановлення закономірностей і обґрунтування параметрів, розробка та впровадження нових процедур і методик системи управління охороною праці з урахуванням її нелінійності є **актуальним науковим завданням**, що має суттєве значення для зниження аварійності, травматизму та підвищення рівня безпеки праці у вуглевидобувній галузі.

Дисертація відповідає планам державних науково-дослідних робіт ІГТМ НАН України: «Розвиток наукових основ та вдосконалення методів і засобів підвищення ефективності та безпеки ведення гірничих робіт при видобутку уранових руд» (№ держ. реєстрації 0117U004231) та «Наукові засади ризик-орієнтованого керування геотехнічними системами при розробці родовищ твердих корисних копалин» (№ держ. реєстрації 0119U001349), в рамках якої автор був виконавцем розділів.

## ***2. Новизна сформульованих у дисертації наукових положень***

Оцінюючи наукові результати дисертаційної роботи, слід вказати на їх наукову новизну, що забезпечила якість отриманих результатів при розв'язанні поставленого наукового завдання:

- вперше запропонована оцінка ризику в галузі охорони праці на шахтах за допомогою методів нечіткої логіки, що дозволяє кількісно оцінити рівень ризику в усьому діапазоні зміни, а також враховує нелінійний характер залежностей рівня ризику від потенційної ймовірності і потенційних наслідків. Виходячи з такої оцінки, можна більш обґрунтовано підходити до заходів по зниженню ризиків і формуванню реєстру ризиків неприйняттого рівня.

- вперше ефективність СУОП запропоновано описувати катастрофою типу «збірка». Потенційною функцією описується ефективність функціонування СУОП на шахті. Як координата катастрофи виступає ймовірність виникнення аварії (отримання травми), в якості зовнішнього параметра виступає рівень розвитку технології вуглевидобутку, а внутрішнім параметром є рівень готовності гірників до виконання процесів і операцій. Площа кривої, обмеженої критичними значеннями рівня готовності гірників до виконання технологічних процесів і операцій, визначає небажаний ефект, або величину зворотну ефективності системи управління охороною праці на шахті.

- вперше встановлено залежності ризику отримання травми працівника від результатів ПФЕ, що визначається відношенням % травмованих до % тих, хто пройшов ПФЕ, та встановлено залежність між % тих, хто пройшов ПФЕ і % травмованих по кожній з груп ПФЕ.

*Основні наукові положення, що захищаються у дисертації, полягають у наступному.*

Рівень ризику травмування гірників знаходиться в нелінійній залежності від потенційної ймовірності і потенційних наслідків, яка описується нечіткими множинами, при цьому ризик ніколи не досягає крайніх значень та нерівномірно розподілений в діапазонах своєї зміни, а сама величина рівня ризику в середньому тяжіє до середніх значень із заданих діапазонів зміни, так при збільшенні потенційної ймовірності від 1 до 5, а потенційних наслідків від 1 до 3, тобто від низьких до високих рівнів, ризик зростає з 0,1 до 0,82.

Ефективність СУОП описується катастрофою типу «збірка», в якості координати катастрофи виступає ймовірність виникнення аварії (отримання травми), в якості зовнішнього параметра виступає рівень розвитку технології вуглевидобутку, а внутрішнім параметром є рівень готовності гірників до виконання процесів і операцій; зі збільшенням рівня готовності гірників до виконання процесів і операцій ймовірність аварії і травми в цілому знижується, однак дана крива носить біфуркаційних характер, а при збільшенні рівня розвитку технології крива звужується, ширина смуги катастрофи зменшується і при досить високому рівні розвитку технології система знаходиться тільки в одному стані рівноваги, при переході деякого критичного значення з'являється розщеплення і два альтернативних стійких стану; так, при значенні рівня готовності гірників 30 % ймовірність аварії може перебувати як на рівні 30% так і на рівні 90%, що пояснює випадки аварійності і травматизму при плавній зміні (підвищенні) рівня готовності гірників, вдосконаленні СУОП.

Ризик отримання травми працівника в залежності від результатів ПФЕ визначається відношенням % травмованих до % тих, хто пройшов ПФЕ, при цьому % тих, хто пройшов ПФЕ зростає в лінійній залежності зі збільшенням % травмованих по кожній з груп, при цьому групи 1, 2, 3 + припускають допуск до робіт підвищеної небезпеки / прийом на роботу на підприємства; групи 3, 4 - виконання дій згідно розробленого алгоритму або відмову в прийомі на роботу підприємства, а ризик отримання травми знижується з 0,79 до 0,5 від першої до третьої групи, для четвертої групи досягаючи значення 0,85.

Сукупність наукових результатів і отриманих рішень становлять необхідну й достатню теоретичну базу для обґрунтування параметрів та вдосконалення системи управління охороною праці на вугільних шахтах з урахуванням її нелінійного характеру. Таким чином, сформульовані наукові задачі вирішені, а поставлена в дисертації мета досягнута.

***3. Ступінь обґрунтованості та вірогідності наукових положень, висновків і рекомендацій підтверджується:***

коректністю постановки і вирішення завдань, коректним застосуванням методів нечіткої логіки, теорії катастроф, теорії управління, системного та

математичного аналізу, теорії ймовірності та математичної статистики, методів інженерної психології з використанням статистичних даних про травматизм і аварії з використанням сучасних інформаційних систем і обчислювальних комплексів, статистичною оцінкою достовірності результатів, позитивними результатами впровадження розроблених процедур та методик на підприємствах бізнес-блоку Вугілля ТОВ «ДТЕК ЕНЕРГО».

#### ***4. Наукове і практичне значення дисертації***

***Наукове значення роботи*** полягає в розробці методу оцінки ризику в галузі охорони праці на шахтах за допомогою нечіткої логіки, що дозволяє кількісно оцінити рівень ризику в усьому діапазоні зміни, а також враховує нелінійний характер залежностей рівня ризику від потенційної ймовірності і потенційних наслідків; методу оцінки ефективності СУОП на шахті потенційною функцією катастрофи типу «збірка», встановленні залежностей ризику отримання травми працівника від результатів ПФЕ, що визначається відношенням % травмованих до % тих, хто пройшов ПФЕ, та встановленням залежності між % тих, хто пройшов ПФЕ і % травмованих по кожній з груп ПФЕ.

***Практичне значення роботи*** полягає в обґрунтуванні параметрів та вдосконаленні системи управління охороною праці на вугільних шахтах з урахуванням її нелінійного характеру:

- розроблений стандарт підприємства «Методи відбору співробітників за рівнями управління», основною процедурою якого є ПФЕ.

- розроблено процедуру ідентифікації небезпек та оцінки ризиків в галузі охорони праці. Процес управління ризиками складається з наступних процедур: ідентифікація небезпек і ризиків; оцінка ризику і визначення рівня управління ризиком; розробка заходів контролю та мінімізації; реалізація заходів; моніторинг і перегляд.

- розроблено процедуру класифікації, аналізу і реагування на НД, яка визначає єдиний порядок реєстрації та обліку НД для подальшого аналізу, виділення пріоритетних напрямків і розробки коригувальних заходів для їх попередження.

- розроблено методiku оцінки керівників вугільної шахти в області охорони праці. На першому етапі проводиться розрахунок кількісного показника «Виробничий травматизм», що враховує коефіцієнт частоти травматизму. Оцінка якісного показника «Виконання інтегрального показника СУОП» визначається на підставі проведення оперативних, цільових, позапланових перевірок підприємств. Виходячи з оцінки елемента СУОП, визначається коефіцієнт ефективності функціонування елемента. Показник ефективності роботи керівника розраховується як сума показників по кожному оцінюваному елементу.

- розроблено «Методичні рекомендації з вдосконалення системи управління охороною праці на шахтах ПрАТ «ДТЕК «ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ», які включають оцінку ризиків в галузі охорони

праці на шахтах за допомогою нечіткої логіки, вдосконалення процедури ідентифікації небезпек і оцінки ризиків на вугільних шахтах, оцінку ефективності системи управління охороною праці на шахтах, визначення ймовірності травматизму працівників вугільних шахт, оцінку ризику травматизму за результатами психофізіологічного тестування працівників шахт..

### ***5. Оцінка змісту роботи***

У першому розділі виконано аналіз стану питання вдосконалення системи управління охороною праці на вугільних шахтах. У другому розділі розроблено методи та встановленні закономірності функціонування системи управління охороною праці на шахтах з урахуванням її нелінійного характеру. У третьому розділі вдосконалено елементи системи управління охороною праці на шахтах. У четвертому розділі розроблено та впроваджено процедури та методики в галузі охорони праці на підприємствах бізнес-блоку Вугілля ТОВ «ДТЕК ЕНЕРГО».

В цілому дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, характеризується єдністю змісту, викладення матеріалу підпорядковано одній ідеї.

### ***6. Рекомендації з використання результатів досліджень***

На шахтах ПрАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ» розроблений і впроваджений стандарт «Методи відбору співробітників за рівнями управління». На підприємствах ПрАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ» впроваджено «Процедуру ідентифікації небезпек та оцінки ризиків в галузі охорони праці» (введена в дію розпорядженням директора з видобутку вугілля від 15.05.2013 р. № 68-Р), «Процедуру класифікації, аналізу і реагування на НД» (затверджено в.о. директора з видобутку вугілля 20.05.2016 р., запроваджена з 01.06.2016 р. рішенням Комітету з безпеки праці дирекції з видобутку вугілля ТОВ «ДТЕК ЕНЕРГО», «Методику оцінки керівників вугільної шахти в області охорони праці» (запроваджена рішенням Комітету з безпеки праці дирекції з видобутку вугілля ТОВ «ДТЕК ЕНЕРГО» від 20.02.2020 р.) та «Методичні рекомендації з вдосконалення системи управління охороною праці на шахтах ПрАТ «ДТЕК «ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ» (акт від 15.06.2021 р.).

Загальний економічний ефект від впровадження розроблених процедур та методик за рахунок зниження втрат видобутку, скорочення виплат постраждалим за листками непрацездатності та зниження витрат на оплату робочого часу співробітників, не пов'язаного з виконанням основних обов'язків склав 12 264 тис. грн./рік. При скороченні кількості нещасних випадків, крім витрат безпосередньо підприємства на якому цей випадок стався, знижуються витрати на виплати компенсацій за лікування потерпілих та регресні виплати при встановленні стійкої втрати працездатності потерпілих з боку Фонду соціального страхування від нещасних випадків і

профзахворювань на виробництві (розрахунок економічної ефективності від 15.06.2021 р.).

Результати роботи доцільно використовувати науково-дослідними інститутами, що займаються проблемами вдосконалення системи управління охороною праці на шахтах.

### *7. Зауваження по роботі*

1. В підрозділі 1.1 статистика виробничого травматизму наведена до 2018 року. Не ясно як змінилися показники травматизму за останні роки, в тому числі при впровадженні розробок автора?

2. При оцінці ефективності системи управління охороною праці автор використовує катастрофу типу «збірка». Чому було обрано саме цей вид катастрофи?

3. В табл. 3.5 наведено зміна коефіцієнта частоти порушень по фактору «конвеєрний транспорт». Різниця в цьому показнику між шахтами більше ніж в 5 разів. Чи обумовлено це довжиною ліній конвеєрної відкатки, або це обумовлено іншими факторами?

4. В описі підрозділу 4.1 необхідно більш детально пояснити, які результати теоретичних досліджень автора покладено в основу процедур і ідентифікації небезпек та оцінки ризиків.

5. З опису проекту цифрової шахти не ясно, чи вже втілено окремі елементи в виробничі процеси, чи це справа майбутнього?

Відзначені зауваження не знижують загальної позитивної оцінки роботи і можуть бути предметом дискусії під час її обговорення.

### *8. Загальні висновки*

1. Дисертація Носаля Дмитра Олександровича є завершеною науково-дослідною роботою в області охорони праці і має важливе значення для надійної та безаварійної роботи гірничодобувних підприємств.

2. Робота актуальна і пов'язана з державними науковими програмами, сформульовані наукові положення мають новизну, результати досліджень достатньо обґрунтовані та достовірні, вона написана грамотною мовою з використанням сучасної термінології, достатньо наповнена ілюстративним матеріалом. Опубліковані наукові статті повністю розкривають зміст дисертації, основні результати роботи апробовані на вітчизняних та міжнародних конференціях.

3. Дисертація відповідає діючим вимогам, що ставляться до дисертацій на здобуття ступені доктора філософії, в тому числі вимогам «Тимчасового порядку присудження ступеня доктора філософії», а також напрямам досліджень спеціальності 263 – «Цивільна безпека».

4. За нове рішення актуального наукового завдання, яке полягає у вдосконаленні методу оцінки ризику в галузі охорони праці на шахтах за

допомогою нечіткої логіки; методу оцінки ефективності СУОП на шахті потенційною функцією катастрофи типу «збірка», встановленні залежностей ризику отримання травми працівника від результатів ПФЕ, розробці на цій базі та впровадженні стандарту підприємства «Методи відбору співробітників за рівнями управління», процедури ідентифікації небезпек та оцінки ризиків в галузі охорони праці, процедури класифікації, аналізу і реагування на НД, методики оцінки керівників вугільної шахти в області охорони праці, методичних рекомендацій з вдосконалення системи управління охороною праці на шахтах, впровадження яких на підприємствах ББВ ТОВ «ДТЕК ЕНЕРГО» дозволило отримати економічний ефект в сумі 12 264 тис. грн./рік, що має суттєве значення для зниження аварійності, травматизму та підвищення рівня безпеки праці у вуглевидобувній галузі, Носаль Дмитро Олександрович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 263 – «Цивільна безпека».

**Опонент:**

Доктор технічних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри екології та економіки доквілля ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»



Олег КРУЖИЛКО

Підпис професора кафедри екології та економіки доквілля ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Кружилка Олега Євгеновича засвідчую.

Головний фахівець по роботі з персоналом ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»



Наталія РУССУ  
23.11.2021