

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію **Носаля Дмитра Олександровича** на тему «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

Відгук складено на основі вивчення дисертаційної роботи, опублікованих здобувачем результатів наукових досліджень і матеріалів, які підтверджують впровадження результатів роботи.

Дослідження проводились протягом 2018-2021 років в Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України та у ПрАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ» відповідно до планів науково-дослідних робіт за безпосередньою участю здобувача.

1. Актуальність теми дисертації та її зв'язок з науковими програмами, планами, темами

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. На підприємствах бізнес-блоку Вугілля ТОВ «ДТЕК ЕНЕРГО» при стійкому зниженні загальної кількості виробничих травм в останні роки 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). 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.

Дисертаційна робота має безпосередній зв'язок з програмами науково-дослідних робіт ІГТМ НАН України та виконана відповідно до держбюджетних тем: «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), у яких автор був виконавцем.

2. Наукова новизна, ступінь обґрунтованості та достовірність одержаних результатів

Для вирішення поставлених задач автором застосовано апробовані методи досліджень: аналіз існуючих літературних джерел і узагальнення науково-технічних досягнень в області вдосконалення систем управління

охороною праці, методи нечіткої логіки, теорії катастроф, теорії управління, системного та математичного аналізу, теорії ймовірності та математичної статистики, методи інженерної психології з використанням статистичних даних про травматизм і аварії із застосуванням сучасних інформаційних систем і обчислювальних комплексів.

Найбільш суттєві наукові результати, які отримані автором.

1. 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.

2. 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.

3. 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.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному:

- 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 обгрунтовано 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 (получення 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.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків та 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».

3. Значущість результатів дисертації для науки та практики.

Наукове значення результатів 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.

Практична цінність результатів полягає в розробці:

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

2. 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.

3. 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.

4. Розроблено методику 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.

5. 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.

4. Реалізація результатів дослідження.

Результати досліджень автора використані: 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.).

5. Оцінка змісту дисертації та її завершеності.

Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, висновків і трьох додатків на 36 сторінках; містить 129 сторінок тексту, 45 рисунків, 53 таблиці; загальний обсяг – 215 сторінок.

Вступ розкриває актуальність теми, мету, ідею, завдання дослідження, наукову новизну, практичну цінність та інші критерії оцінки роботи.

В розділі 1 виконано аналіз сучасного стану питання вдосконалення системи управління охороною праці на вугільних шахтах. Проведено аналіз травматизму на підприємствах бізнес-блоку Вугілля ТОВ «ДТЕК ЕНЕРГО»; аналіз нормативного забезпечення системи управління охороною праці на вугільних шахтах; огляд робіт в області розробки систем забезпечення, управління та контролю безпеки на шахтах; аналіз літературних джерел в галузі визначення ризику, його ймовірності, управління ризиками на шахтах.

В розділі 2 розроблено методи та встановлено закономірності функціонування системи управління охороною праці на шахтах з урахуванням її нелінійного характеру. Проведена оцінка ризиків в галузі охорони праці на шахтах за допомогою нечіткої логіки. Вдосконалено процедуру ідентифікації небезпек і оцінки ризиків на вугільних шахтах. Проведено оцінку ефективності системи управління охороною праці на шахтах. Визначено ймовірність травматизму працівників вугільних шахт.

В розділі 3 вдосконалено елементи системи управління охороною праці на шахтах. Визначено частоту порушень за основними травмуючими факторами на вугільних шахтах. Удосконалено процеси відбору, навчання і розвитку персоналу на вугільних шахтах. Проведено оцінку ризику травматизму за результатами психофізіологічного тестування працівників шахт.

В розділі 4 розроблено та впроваджено процедури та методики в галузі охорони праці на підприємствах бізнес-блоку Вугілля ТОВ «ДТЕК ЕНЕРГО»: процедура ідентифікації небезпек та оцінки ризиків в галузі охорони праці; процедура класифікації, аналізу і реагування на небезпечні дії; методику оцінки керівників вугільної шахти в галузі охорони праці. Розраховано економічну та соціальну ефективність процедур та методик системи управління охороною праці. Наведено передумови створення проекту цифрової шахти, як перспектива подальшого розвитку та вдосконалення СУОП.

У додатках копії титульних сторінок методичних документів, рекомендацій, актів, протоколів, копії документів про впровадження результатів дисертаційної роботи.

6. Зауваження

У роботі розглядається вплив зовнішніх параметрів (технологія) та внутрішніх (рівень готовності гірників). В результаті такого підходу, наприклад, за 2019 рік у ТОВ «ДТЕК ЕНЕРГО» розглянуто загальний травматизм за факторами шахтний транспорт; машини та механізми; обвалення породи; ручний інструмент; конвеєрний транспорт; падіння під час переміщення; падіння предметів та інші фактори. Смертельний травматизм

розглянуто за факторами шахтного транспорту, машин і механізмів, конвеєрного транспорту (стор. 103, рис. 3.1).

Поряд із цим на шахтах є численні порушення за факторами «пиловий режим» та «вибухобезпека». Відзначено два випадки спалахів метаноповітряної суміші (стор. 111, рис. 3.6). У зв'язку з цим виникають питання:

1. Як відбивається порушення пилового режиму на профзахворювання гірників та чи потрібно цей фактор відносити до розряду травмуючих?
2. Які порушення пилогазового режиму призвели до конкретних спалахів метаноповітряної суміші?
3. Які наслідки, у тому числі матеріальні, призвели випадки конкретних спалахів метаноповітряної суміші?
4. До яких параметрів зовнішніх або внутрішніх належать порушення пилогазового режиму?
5. В підрозділі 2.1 потрібно було б більше уваги приділити формуванню правил нечіткого виводу.
6. З опису підрозділу 3.2 не зрозуміло, які методики ПФЕ використовуються для тестування.
7. Потрібно було б більш детально зупинитися на поясненні фізичного сенсу лінійної залежності відсотка тих, хто пройшов ПФЕ, і відсоток травмованих по кожній з груп (рис. 3.8).
8. При описі результатів підрозділу 4.2 необхідно було б навести розрахунок показника «виробничий травматизм» за 2019-2021 рр.

Зазначені зауваження не знижують загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

7. Загальні висновки

1. Дисертація Носаля Дмитра Олександровича є завершеною науково-дослідною роботою в області цивільної безпеки, яка виконана на актуальну тему, містить нові науково обґрунтовані результати одержані автором особисто, має наукову і практичну значимість. Зміст і реалізація результатів відповідають напрямкам досліджень за спеціальністю 263 – Цивільна безпека.

2. Дисертаційна робота викладена з використанням сучасної науково-технічної термінології і наповнена достатньою кількістю ілюстративного матеріалу та таблицями.

3. Опубліковані автором статті повністю розкривають основні результати досліджень, які пройшли апробацію на науково-практичних конференціях. Основні результати досліджень опубліковано в 14 наукових працях, з яких: 2 статті у закордонних періодичних виданнях та у виданнях, що входять у міжнародні наукометричні бази, 8 статей у вітчизняних наукових фахових виданнях, 2 - матеріали наукових конференцій, 2 – в інших виданнях, 3 роботи опубліковано без співавторів.

4. Актуальність, науковий рівень досліджень, ступінь новизни і достовірність наукових результатів дисертаційної роботи Носаля Д.О. відповідають вимогам «Тимчасового порядку присудження ступеня доктора філософії».

5. За вирішення актуального наукового завдання в галузі охорони праці, 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 мають важливе народногосподарське та соціальне значення для зниження рівня аварійності і травматизму на гірничодобувних підприємствах Носаль Дмитро Олександрович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 263 – Цивільна безпека.

Офіційний опонент:

Професор кафедри будівництва,
урбаністики та просторового
планування Східноукраїнського
національного університету ім.
В. Даля МОН України
доктор технічних наук, доцент



М. В. Філатєв

*Підпис Рилієв М. В.
завідувач
Національного університету ім. В. Даля*



М. Рилієв

09.12.2024