

ВІДГУК

**офіційного опонента Луньової О.В. на дисертаційну роботу
Горобей Марини Сергіївни «Зменшення негативного впливу на довкілля
техногенного забруднення карбоновмісним пилом», подану на здобуття
наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 –
екологічна безпека**

Актуальність теми дисертаційного дослідження.

Основними джерелами забруднення атмосфери пилом у вуглевидобувних регіонах є шахти, породні відвали, вугільні склади. Пил створює несприятливі санітарно-гігієнічні умови для роботи, забруднюючи навколишнє середовище. Істотними є також і соціальні наслідки забруднення атмосфери.

Проблема поліпшення атмосфери за пиловим чинником при веденні гірських робіт в даний час придбала виняткову актуальність. Це пояснюється зростанням рівня механізації видобувних і транспортних робіт і зростанням інтенсивності надходження пилу в атмосферу гірничих підприємств, а також збільшенням глибини розробки і погіршенням умов повітрообміну.

Найбільш інтенсивно карбоновмісний пил утворюється у вугільних шахтах і надходить у повітря під час усіх бурових робіт, процесів відбивання і накидання, при операціях з механічного та самопливного транспортування вугілля та продуктів вуглезбагачення.

Карбоновмісний пил є основним транскордонним екологічним забруднювачем що переноситься на значні відстані. Викинутий через вентиляційні системи шахт грубодисперсний пил інтенсивно осідає в межах санітарно-захисних зон шахт. А тонкодисперсний пил виноситься за їх межі, забруднюючи довкілля на відстані до 3500 м від вугільної шахти.

Забруднення довкілля та зміна його екологічних параметрів у всіх геосферах мають повільний, накопичувальний ефект негативних наслідків, які виявляється через багато десятиліть.

У ХХІ столітті захист екологічного та геологічного середовища привертає все більше уваги у галузі видобутку з метою реалізації стратегії сталого розвитку ООН. Інтеграція розвитку мінеральних ресурсів та охорони навколишнього природного середовища стала важливою тенденцією розвитку в міжнародній гірничій галузі. Скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферу є одним із пріоритетів екологічної безпеки у вугільній галузі. Запобігання утворенню карбоновмісного пилу та потрапляння його в атмосферу є важливою і невід'ємною частиною видобутку вугілля.

Це вимагає пошуку нових способів та засобів знепилення з підвищенням ефективності та надійності на основі подальших теоретичних та експериментальних досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тематика роботи відповідає пріоритетним напрямкам природоохоронної діяльності в Україні, щодо реалізації Закону України «Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року», «Концепція реформування та розвитку вугільної промисловості на період до 2020 року, напрямків наукових досліджень ДВНЗ «Донецький національний технічний університет» за «Програмою науково-технічного розвитку Донецької області на період до 2020» а також НДР у ДВНЗ «ДонНТУ» «Високоєфективне обладнання при видобутку та переробці корисних копалин», «Визначення впливу місця видалення відходів (зберігання залишків) ТОВ «Євро-Реконструкція» на забруднення атмосферного повітря, ґрунту, поверхневих та підземних вод; НДР «Проведення експериментальних робіт із знепилювання шлаконакопичувача» в яких здобувачка була виконавцем.

Відповідність мети, об'єкту, предмету та завдань дослідження паспорту спеціальності.

За метою, об'єктом, предметом та завданнями досліджень дисертаційна робота відповідає формулі та паспорту спеціальності 21.06.01- екологічна безпека у контексті формули спеціальності: «Техногенна безпека держави є складовою частиною екологічної безпеки за кінцевим результатом впливу на

навколишнє середовище...», а також напрямків досліджень: «Удосконалення існуючих... екологічно безпечних технологічних процесів..., що забезпечують додержання нормативів шкідливих впливів на довкілля».

Ступінь обґрунтованості і достовірність основних наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації.

Обґрунтованість результатів наукових досліджень забезпечується логічною відповідністю поставлених задач обраній методології та методикам досліджень; використанням сучасних методів теоретичного аналізу; проведенням експериментальних досліджень з використанням апробованих методик і сучасного сертифікованого обладнання; застосуванням класичних положень теорії аерології аеродисперсних середовищ, гідравліки; задовільною збіжністю результатів теоретичних та експериментальних досліджень; публікаціями у наукометричних, вітчизняних та закордонних фахових виданнях, а також представлення їх на наукових форумах та конференціях.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає у таких основних її наукових результатах:

уперше:

- встановлено, що в активній зоні за рахунок перекриття всього розрізу виробки можна знизити концентрацію пилу на 50 – 80%, а за межами розрізу – на 40 – 60%, а за рахунок електростатичних сил концентрацію пилу можна знизити на 80 – 90%.

- встановлено, що в активній зоні дії факела ефективність пилоуловлення визначається величиною і напрямком вектору швидкості крапель рідини, а за межами активної зони – величиною швидкості падіння крапель у турбулентному режимі й електростатичними силами, основна з яких – напруженість полів пилового й диспергованого водного потоку;

- встановлено, що в активній зоні факела доцільно використовувати грубодисперсну рідину, а за межами активної зони установлювати додатково

туманоутворюючу завісу в 5 – 10 м від першого факелу для досягнення максимальної ефективності гідрознепилення;

- *удосконалено підхід щодо* практичних розрахунків ефективності гідрознепилення за допомогою запропонованої в роботі нової формули;

- *набуло подальшого розвитку* комплексне теоретичне уявлення про механіко-електростатичну взаємодію диспергованої рідини з завислим у повітрі карбоновмісним пилом.

Практичне значення і цінність дисертаційної роботи полягає у наступному:

- результати дисертаційної роботи увійшли до «Рекомендацій з гідрознепилення повітря для підвищення рівня екологічної безпеки», які апробовувались науково-впроваджувальною фірмою «Геотехнологія» та використовувались у виробничій діяльності на Державному підприємстві «Мирноградвугілля» відокремленому підрозділі «Шахта 5/6», «Шахта Капітальна», та в ТОВ «Плисецький гранітний кар'єр»;

- матеріали дисертаційних досліджень використовуються у науково-педагогічній роботі кафедр у Донецькому національному технічному університеті та Державній екологічній академії післядипломної освіти та управління;

- створена експериментальна установка з визначення параметрів пилопригнічення за допомогою традиційних та нових засобів пилопригнічення;

- виконаний розрахунок і представлена матриця необхідної кількості експериментів з використанням сучасних методів математичного планування;

- проведені натурні випробування на шахтах Донбасу показали високу ефективність запропонованих форсунок та підтвердили доцільність їхнього використання;

- розроблено рекомендації з гідрознепилення повітря в забоях та підготовчих виробках для створення умов більш екологічних технологій виробництва для зменшення шкоди довкіллю.

Відповідні акти впровадження наведені у Додатках до дисертаційної роботи.

Оцінка змісту дисертації (по розділах), її завершеність у цілому, відповідність оформлення дисертації вимогам, затвердженим МОН України.

Дисертаційна робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків та списку використаних джерел. Матеріали дисертації викладено на 163 сторінках комп'ютерного тексту, з яких основний текст – на 134 сторінках. Роботу проілюстровано 38 рисунками, 22 таблицями. Перелік використаних джерел налічує 171 найменування.

У **вступі** обґрунтовано актуальність дослідження, наведено ідею, мету, об'єкт, предмет та основні завдання дослідження, з'ясовано наукову новизну і практичну цінність отриманих результатів, дані про особистий внесок здобувача, дані про впровадження та апробації.

У **першому розділі** зроблено статистичний аналіз впливу карбоновмісного пилу на довкілля і людину, проаналізовано існуючі теорії та практики використання засобів гідравлічного пилоподавлення, спрямованих на поліпшення стану повітря за пиловим чинником. Виявлено, що жоден з відомих способів і засобів гідрознепилення не забезпечують зниження запиленості повітря до санітарних норм. Це вимагає пошуку нових способів та засобів знепилення з підвищенням ефективності та надійності на основі подальших теоретичних та експериментальних досліджень.

У **другому розділі** представлено методологію дисертаційних досліджень. На основі відомих теоретичних і експериментальних даних взаємодії диспергованої рідини з витаючим карбономісним пилом уточнена фізична модель захоплення часток пилу та розроблена математична модель динаміки пилових і диспергованих водних струменів і результати дослідження їх взаємодії в гравітаційному і електростатичному полях дозволяють науково-обґрунтовано визначити раціональні параметри факела зрошення.

Достовірність результатів теорії дозволили підтвердити додаткові експериментальні дослідження в даному напрямку. Для перевірки адекватності теоретичних досліджень і відпрацювання параметрів пилоподавлення за допомогою запропонованих форсунок було проведено лабораторні дослідження.

- У **третьому розділі** наведені висновки з обробки даних проведених експериментальних дослідів із визначення параметрів водяних завіс на основі запропонованих розпилювачів. Дослід проводився на лабораторній установці НДІГС, яка представляє собою модель горизонтальної і похилої гірничих виробок постійного розрізу (80*80 см), в масштабі 1 до 4 натуральної величини гірничих виробок шахти ім. Бажанова. Для побудови моделі був використований Д-оптимальний план другого ступеню. Отримані експериментальні дані оброблювались із використанням загальноприйнятих статистичних методів. Експерименти проводились з метою встановлення: геометричних розмірів поодинокого водяного факелу в залежності від величини тиску перед форсункою та встановлення відстані між форсунками для повного перекриття перетину виробки.

У **четвертому розділі** наведені результати лабораторних досліджень та порівняння їх із розрахунковими величинами. Аналіз отриманих результатів показав, що найбільший ефект гідрознепилення має місце при напрямку факелів за потоком, і найменший ефект, коли факели направлені проти потоку повітря. Це зауваження увійшло до «Рекомендацій з гідрознепилювання повітря в забоях і підготовчих виробках для підвищення рівня екологічної безпеки». В результаті виконаних теоретичних і експериментальних досліджень запропонована зручна для практичних розрахунків залежність ефективності гідрознепилення (4), що дозволяє враховувати параметри крапель, а також кількість розпилювальних форсунок і їх тип.

У **п'ятому розділі** наведено рекомендації щодо апробування та впровадження результатів досліджень, науково-обґрунтовані рекомендації з

гідрознепилення повітря в забоях та підготовчих виробках для створення умов більш екологічних технологій виробництва і зменшення шкоди довкіллю

У **загальних висновках** наведено основні результати роботи, які логічно впливають із розглянутого у дисертації матеріалу досліджень.

Висновки до розділів та за результатами роботи.

Висновки до розділів та за результатами роботи сформульовані достатньо чітко. Вони впливають зі змісту роботи, відповідають головній меті та завданням дисертаційної роботи. У цілому, дисертаційна робота **Горобей Марини Сергіївни «Зменшення негативного впливу на довкілля техногенного забруднення карбоновмісним пилом»**, в якій наведено вирішення важливої науково-прикладної технічної задачі можливості подавлювання процесів надходження екологічно небезпечного карбоновмісного пилю з вугільних шахт в навколишнє середовище.

Повнота викладу основних результатів дисертації в опублікованих наукових працях.

За результатами дисертаційної роботи опубліковано 15 наукових праць, з яких 1 стаття у наукометричній базі SCOPUS, 4 статті – у виданнях, що входять в іноземні фахові видання та наукометричні бази, 5 статей – у наукових виданнях, рекомендованих ВАК України, та 5 наукових доповідей у збірниках наукових праць конференцій та форумів, у тому числі міжнародних, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації.

Дисертаційна робота написана ясною та зрозумілою для фахівців в галузі екологічної безпеки мовою. Наприкінці кожного розділу роботи зроблено конкретні, обґрунтовані висновки. Стиль, мова, оформлення дисертації та автореферату відповідають вимогам до кандидатських дисертацій та демонструють вміння автора стисло, ясно і чітко викладати теоретичні та практичні результати наукової роботи.

Відповідність автореферату змісту дисертаційної роботи.

Зміст автореферату повністю відповідає основним положенням та матеріалам дисертаційної роботи.

Загальні зауваження до дисертаційної роботи

1. В авторефераті (рис. 3, стор. 7) та дисертації (рис.1.4., стор. 33) «Екологічні наслідки впливу карбоновмісного пилу на довкілля під час видобутку, транспортування, зберігання та переробки вугілля» не відображає ідею, яка закладена в його назві.

2. В розділі 1.3 «Стан наукових досліджень в області пилопригнічення. Аналіз сучасних засобів і методів боротьби з пилом» приведено аналіз досліджень, які проводяться в Україні, а за кордоном такі дослідження не проводилися? Наприклад, доля Рурського регіону Німеччини дуже подібна до долі українського Донбасу. На мою думку, у вашій роботі добре було б вивчити і їх досвід.

3. В розділі 1.5. «Аналіз інтернет-пошуку за ключовими словами дослідження» представлено звіт про пошук, що дозволяє оцінити інформаційну ситуацію за темою дисертаційного дослідження, але зроблений в ньому висновок про те, “що найкращі результати за усіма запитами показала система Google” та інші подібні висновки не мають ніякого відношення до теми і тексту дисертації, тому що мають виключно наукометричний характер.

4. На рис. 2.1. стор. 66 у структурно-логічній схемі проведення дисертаційного дослідження відсутній методичний блок, який стосується формування пакету вихідних даних щодо предмету дослідження. Без наявності такого пакету ускладнюється процес розробки технічного завдання та програми експериментів за темою дисертації.

5. В представленій (підрозділ 2.2.1) фізичній моделі взаємодії диспергованої рідини зі зваженим пилом, явним чином не враховуються температури пилових частинок та крапель рідини. Проте в тексті дисертації

відсутнє пояснення неврахування температурного параметра який може впливати на процеси взаємодії в системі «пиллові частинки – водний аерозоль».

6. Особливу небезпеку для здоров'я, яку не можна побачити і відчутти ні на смак, ні на запах складає забруднення атмосферного повітря дрібнодисперсним пилом у вигляді твердих й аерозольних часточок розміром 2,5 та 10 мкм. На відміну від більш великих часток, $PM_{2.5}$ легко проникають крізь біологічні бар'єри і тому становлять найбільшу загрозу для організму. Але головну загрозу для здоров'я несе хронічний вплив $PM_{2.5}$ на організм в районах навколо джерел їхнього утворення. Оцінка частини таких забруднюючих частинок в загальному об'ємі шахтних викидів карбоновмісних пилових частинок, дала б можливість оцінити порядок їх надходження в атмосферне повітря в регіоні і дати можливість оцінити ступінь їх впливу на здоров'я населення регіону.

7. У роботі та авторефераті зустрічаються описки (наприклад, в авторефераті згадується робота № 0116U005852 «Моніторинг...», а в дисертації згадки про неї нема, бо не може і бути, так як, робота здобувачки виконана в ДонНТУ, а НТР «Моніторинг...» це робота, яка виконується в ДЗ «ДЕА») та неточності (в підрозділі 2.2.1 стор. 67 використовується не фізичний термін «...в активній зоні "прочисування"»), а також помилки орфографічного та стилістичного характеру, наприклад «забруднюючих» замість «забруднювальних», декілька відсутностей ком у висловах: перед «який, яка, яке», «таким чином», тощо.

Однак, ці зауваження та рекомендації не впливають на в цілому хороше враження і суть ретельно опрацьованої опонентом дисертаційної роботи та автореферату.

Загальний висновок.

Дисертаційна робота Горобей Марини Сергіївни «Зменшення негативного впливу на довкілля техногенного забруднення карбоновмісним пилом», яка є завершеною самостійно виконаною науковою

працею, здійснено достатній обсяг методологічних, теоретичних та експериментальних досліджень, внаслідок чого вирішена важлива науково-прикладна технічна задача наукового обґрунтування можливості подавлювання процесів надходження екологічно небезпечного карбоновмісного пилу з вугільних шахт в навколишнє середовище.

Робота демонструє комплексний науково-методологічний підхід до досліджень, здатність автора аналізувати та узагальнювати. Основні положення дисертації повністю висвітлені в авторефераті. Таким чином, за об'ємом, змістом і рівнем та оформленням в цілому дисертаційна робота виконана на рівні вимог до кандидатських дисертацій відповідно до п.9, 11, 12 та 13 Положення «Про порядок присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року, № 576 із змінами, має беззаперечну наукову новизну та практичну цінність, а її автор *Горобей Марина Сергіївна* заслуговує присудження ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент,

доцент кафедри екологічної безпеки
ННІ екологічної безпеки та управління
ДЗ «Державної екологічної академії
післядипломної освіти та управління»,
доктор технічних наук за спеціальністю
21.06.01 – екологічна безпека, доцент



Дуньова О.В.

Вчений секретар



Патлашенко Ж.І.

*Вчений офіційного опонента
Майшич О.С. Ступада Д.В. 2013*

Заступник голови Ступада Д.В. 2013

Майшич О.А.