

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу  
Ляховка Олексія Дмитровича  
«Зниження рівня екологічної небезпеки пилових викидів агломераційної  
фабрики металургійного комбінату», представлену  
на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю  
21. 06. 01 – екологічна безпека

Детальний аналіз дисертації Ляховка О.Д. «Зниження рівня екологічної небезпеки пилових викидів агломераційної фабрики металургійного комбінату» дозволяє сформулювати наступні узагальнені висновки щодо актуальності, ступеня обґрунтованості основних наукових положень, висновків, рекомендацій, достовірності, наукової новизни, практичного значення, а також загальної оцінки роботи.

### **Актуальність теми дисертаційного дослідження.**

В Україні основним джерелом викидів шкідливих речовин у атмосферу є промисловість. З усієї номенклатури шкідливих речовин одним з найбільш істотних факторів є пил, який викидається в атмосферу металургійними та іншими підприємствами.

Підвищення екологічної безпеки атмосфери можливе шляхом зменшення обсягів пилових викидів. Проте пиловловлююче обладнання більшості підприємств металургійної галузі в Україні морально і фізично застаріло, що не дозволяє забезпечити необхідну ступінь очищення викидів. Ефективна модернізація систем пиловловлення дозволить знизити екологічну небезпеку пилових викидів в атмосферу та покращити стан довкілля.

Актуальність теми також підтверджується актами впровадження та виконаним комплексом робіт в рамках науково-дослідної роботи ГФ-186 «Розробка заходів з підвищення рівнів екологічної безпеки об'єктів паливно-енергетичного комплексу 2012-2015 р.» (державна реєстрація №0112U004203, 2011-2015 р.) на кафедрі екології Державного ВНЗ «Національний гірничий університет». Дисертаційне дослідження виконане відповідно до Закону України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 р. № 2707–ХІІ (редакція від 26.04.2014 р.) та Постанови Верховної Ради України «Про основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» від 05.03.1998 р. №

**Основні наукові положення, висновки і рекомендації, що сформульовані у дисертації, ступінь їх обґрунтованості і достовірності.**

Наукові положення, висновки і рекомендації, які сформульовані в дисертаційній роботі Ляховка О.Д. достатньо обґрунтовані:

– застосуванням сучасних методів досліджень, в тому числі удосконаленої математичної моделі розсіювання домішок в атмосфері, статистичного аналізу варіацій метеопараметрів та осередненої концентрації пилу;

– використанням математичного моделювання на ПК за допомогою пакетів прикладних програм;

– фізичним моделюванням процесу пиловловлення за допомогою створеної лабораторної установки в натуральну величину.

Достовірність одержаних результатів, що полягають у встановленні ступеня підвищення рівня екологічної безпеки атмосферного повітря в різних районах м. Дніпродзержинська, не викликає сумніву.

Наведені в дисертаційній роботі теоретичні обґрунтування та експериментальні дослідження виконані коректно та на високому науковому рівні. Результати теоретичних і лабораторних досліджень підтверджені дослідними випробуваннями на базі аглофабрики ДМК.

Висновки, які сформульовані в дисертаційній роботі, містять нові наукові положення.

**Наукова новизна дисертаційної роботи.**

Дисертантом отримані наступні основні наукові результати:

- *вперше*, на основі статистичного аналізу даних моніторингу, встановлено закономірності зміни середньомісячних концентрацій пилу в атмосфері залежно від напрямку і швидкості вітру, положення контрольних точок відносно місця викиду з урахуванням масштабу часового осереднення результатів спостережень, що дозволило прогнозувати розсіювання пилу на великих територіях протягом тривалих проміжків часу;

- *уточнено* математичну модель розсіювання домішок в атмосфері з розподіленими параметрами, яка відрізняється від відомих моделей

інтегральним урахуванням безперервної зміни напрямку й швидкості вітру протягом тривалого періоду, що дозволило підвищити достовірність оцінки довготривалого екологічного ефекту модернізації засобів пиловловлення;

- *вперше* встановлено раціональні діапазони швидкостей газового потоку і напруги, що подається на коронуючі електроди розробленої установки відцентрово-електричного очищення пилових викидів – електроциклон, при яких досягається максимальний ефект пиловловлення;

- *вперше* обґрунтовано залежність рівня екологічної небезпеки пилових викидів аглофабрики металургійного комбінату від кількості та дисперсного складу пилу, що викидається, і варіації метеорологічних параметрів атмосфери промислового регіону протягом тривалого періоду часу, що дозволило запропонувати новий спосіб очищення пилових викидів і оцінити його екологічний і економічний ефект.

### **Практичне значення одержаних результатів**

Практичне значення роботи полягає в наступному:

1. розроблено спосіб зниження рівня екологічної небезпеки пилових викидів агломераційного виробництва, що дозволяє підвищити ефективність уловлювання пилу на 12,9% за рахунок модернізації системи очистки викидів аглофабрики від пилу.

2. розроблена методика оцінки довготривалого екологічного ефекту модернізації пиловловлюючого обладнання, яка заснована на моделюванні розсіювання пилу в атмосфері і адаптована до часового масштабу моніторингу атмосферного повітря.

3. розроблено технічне рішення (установка відцентрово-електричного пиловловлювання – електроциклон), що забезпечує зниження рівня небезпеки пилових викидів аглофабрики.

Отримані результати дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі для підготовки фахівців при викладанні навчальних дисциплін, а також під час виконанні курсових і кваліфікаційних робіт спеціалістів та магістрів на кафедрі екології ДВНЗ «НГУ».

**Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях**

Основні положення дисертації опубліковані автором у 17 публікаціях, з них 6 статей у фахових виданнях, 2 з яких у журналах, індексованих у наукометричній базі даних Scopus; 8 – у працях науково-практичних конференцій; отримано 1 патент України на винахід та 2 патенти на корисну модель.

Обсяг друкованих робіт та їх кількість відповідають вимогам МОН України щодо публікації основного змісту дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Зміст автореферату є ідентичним до змісту дисертації і достатньо повно відображає основні положення дослідження.

### **Аналіз змісту дисертації**

Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел зі 153 найменувань і 3 додатків. Дисертація містить 143 сторінки тексту, 37 рисунків, 39 таблиць. Загальний обсяг роботи – 180 сторінок.

У *вступі* автором обґрунтована актуальність теми, сформульована мета, завдання, предмет і об'єкт дослідження, подана наукова новизна отриманих результатів та їх практичне значення, представлені наукові положення, що виносяться на захист, а також інформація про апробацію результатів та публікації за темою дисертації.

У *першому розділі* досліджено ступінь впливу пилових викидів металургійних підприємств на атмосферне повітря та здоров'я населення промислових регіонів. Встановлено, що одними з найбільших забруднювачів атмосфери є аглофабрики. Аналіз ефективності основних пиловловлюючих пристроїв, що застосовуються для очищення газоподібних викидів металургійного виробництва в атмосферу і зниження рівня їх екологічної небезпеки, свідчить про недостатній рівень очищення викидів. Проведено аналіз наукових праць, патентної інформації та літературних джерел стосовно екологічної небезпеки поширення пилових викидів в атмосфері. Виконане обґрунтування необхідності єдиної методики комплексної оцінки екологічної ефективності впровадження технічних заходів пиловловлення на промислових підприємствах для оцінки рівня зниження екологічної небезпеки викидів промислових підприємств в атмосферу у довготривалій перспективі.

Сформульовано мету, завдання, а також розроблено блок-схему структури дослідження.

У *другому розділі* виконане моделювання розповсюдження пилових викидів аглофабрики ДМК за допомогою удосконаленої моделі розсіювання та її верифікація за даними моніторингу за 2008-2012 рр. Результати моделювання в цілому збігається з даними спостережень, причому всі розраховані значення у пунктах спостереження знаходяться у межах довірчого інтервалу і не перевищують значення варіації середньомісячної концентрації.

У *третьому розділі* проведені теоретичні і експериментальні дослідження ефективності пиловловлення установки відцентрово-електричного очищення пилових викидів – електроциклон. В результаті встановлено, що при подачі на коронуючі електроди напруги 55 кВ, загальна ефективність пиловловлення електроциклону підвищується на 6%, а фракційна ефективність очищення дрібних фракцій пилу розміром до 10 мкм збільшується на 10-20% залежно від типу пилу.

У *четвертому розділі* виконано аналіз ефективності пиловловлення розробленого електроциклону за результатами дослідно-лабораторних випробувань на базі агломераційного цеху ДМК, прогноз підвищення рівня екологічної безпеки атмосфери м. Дніпродзержинськ (Кам'янське) за пиловим фактором а також оцінку еколого-економічного ефекту застосування електроциклону.

В результаті досліджень встановлено, що загальна ефективність пиловловлення електроциклоном перевищує на 12,9% аналогічні показники батарейного циклону. У разі застосування електроциклону зменшення кількості дрібних фракцій у викидах дозволить знизити концентрації пилу в повітрі на площі міста близько 100 км<sup>2</sup>, де рівень забруднення атмосфери знизиться до безпечного. Рівень екологічної небезпеки пилових викидів агломераційної фабрики знизиться на 52-82%. Сумарний ефект застосування електроциклону складе 2,593 млн. грн./рік.

**Загальні висновки** по дисертації відповідають її змісту, конкретно і стисло висвітлюють основні наукові результати.

Загалом можна зазначити, що дисертація є закінченою науковою

роботою, в якій отримані нові наукові результати, що мають теоретичну та практичну цінність.

### **Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційного дослідження**

Разом з тим, по дисертаційній роботі слід зробити наступні зауваження:

1. У першому розділі дисертації при згадуванні науковців, які працювали за проблематикою дослідження, не були зазначені невирішені ними проблеми.

2. У розділі 2 при описі моделі розсіювання шкідливих речовин нечітко сформульовані її початкові й граничні умови.

3. Дослідження, представлені у дисертації, охоплюють дані по обсягам викидів у атмосферу та показникам її забруднення лише до 2012 р.

4. При проведенні досліджень дисертант використовував пил агломераційного виробництва. Слід було б зазначити, чи можливо застосування електроциклону для очищення пилових викидів у інших галузях промисловості (наприклад, цементній).

5. У розділі 3 недостатньо детально описано проведення експерименту, зокрема як проводився аналіз дисперсного складу досліджуваних видів пилу та вимірювання роботи установки,.

6. При опису моделі розсіювання пилу не вказується, чи враховувався температурний фактор (стратифікація, різниця температур повітря й викидів).

7. Недостатньо висвітлено питання екологічної небезпеки дрібних фракцій промислового пилу (до 10 мкм.), зокрема щодо їх впливу на захворюваність людини.

### **Загальна оцінка дисертаційної роботи**

Дисертація Ляховка Олексія Дмитровича є структурованою, цілісною, завершеною науково-дослідною роботою, а отримані в ній результати вирішують задачу зниження рівня екологічної небезпеки пилових викидів аглофабрики металургійного комбінату.

Оформлення дисертації і автореферату в цілому, з урахуванням зазначених вище зауважень, відповідає діючим нормативним документам.

Представлена дисертаційна робота відповідає вимогам, що висуваються до кандидатських дисертацій згідно з п.п. 9,11, 13 "Порядку присудження

наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника", затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567, а її автор, Ляховко Олексій Дмитрович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.


**Офіційний опонент**

завідувач кафедри охорони праці  
та безпеки життєдіяльності  
Харківського національного університету  
імені В.Н. Каразіна,  
доктор технічних наук, професор



М. І. Адаменко

Підпис <i>М. І. Адаменко</i>
ЗАСВІДЧУЮ
Учений секретар Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна
<i>6.10.16</i>



*Відгук отримано 17.10.2016*  
*Вчений секретар спеціалізованої*  
*вченої ради Д 08.080.02*



*В. В. Тамченко*