

ВІДГУК

офіційного опонента – доктора технічних наук,
професора Вамболь Віоли Владиславівни
на дисертаційну роботу

Батальцева Євгена Володимировича

**«Моделювання техногенного впливу на навколишнє природне середовище
об'єктами теплоенергетики»,**

подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук зі
спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека

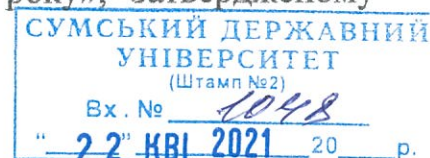
Актуальність теми дисертаційного дослідження.

Викиди вугільних електростанцій в атмосферу вкрай негативно впливають на навколишнє середовище і здоров'я людини. Під час спалювання вугілля теплові електростанції генерують тонни оксиду азоту, окису вуглецю, діоксиду вуглецю, діоксиду сірки, легких органічних сполук, твердих частинок діаметром менше 2,5 мкм (PM 2,5). Ці речовини в атмосферному повітрі сприяють передчасним смертям і мільйонам випадків астми через вплив PM 2,5. Наукові дослідження і світовий досвід багатьох країн показує, що обов'язкове видалення сірки з димових газів, введення і жорсткість стандартів викидів для всіх критеріїв забруднюючих речовин, а також оновлення процедур оцінки впливу на навколишнє середовище, є обов'язковими для забезпечення чистого повітря в регіонах і зниження впливу на навколишнє середовище та здоров'я.

У зв'язку з цим прогнозне оцінювання техногенного навантаження на навколишнє природне середовище на основі математичного моделювання процесу горіння в котлах із циркулюючим киплячим шаром та вдосконалення технологічних параметрів низькотемпературного спалювання твердого палива є актуальними завданнями, вирішення яких дозволить підвищити рівень екологічної безпеки.

Зв'язок роботи з науковим програмами, планами, темами.

Напрямок, мета та результати дослідження відповідають Державній програмі України згідно з науковим напрямом 04.06 – «Екологічно чиста енергетика і ресурсозберігаючі технології», плану заходів на 2010–2030 рр. з реалізації «Енергетичної стратегії України на період до 2030 року», затвердженому



розпорядженням Кабінету Міністрів України № 1071-р від 24.07.2013 року.

Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри екології та природозахисних технологій Сумського державного університету за темами «Зниження техногенного навантаження на навколишнє середовище підприємств хімічної, машинобудівної промисловості та теплоенергетики» (номер держреєстрації 0116U006606) та «Розробка шляхів поліпшення екологічної ситуації міст і промислових зон» (номер держреєстрації 0111U006335), згідно з науково-технічною програмою Міністерства освіти і науки України, в яких автор брав участь як виконавець.

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: «вивчення й обґрунтування ступеня відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням збереження здоров'я людини, забезпечення сталого соціально-екологічного розвитку та потенціалу держави» та напрямку досліджень: «Вивчення екологічної обстановки навколо атомних, теплових електростанцій, гірничо-видобувних підприємств, інших небезпечних об'єктів; обґрунтування й розробка заходів для поліпшення цієї обстановки», «Удосконалення існуючих, створення нових екологічно безпечних технологічних процесів та устаткування, що забезпечують раціональне використання природних ресурсів, додержання нормативів шкідливих впливів на довкілля».

Наукова новизна одержаних в дисертації результатів.

Наукова новизна роботи полягає в наступному:

- уперше запропоновано регулювання температурного поля в котлоагрегаті для повного зменшення емісії оксидів азоту під час спалювання твердого палива;
- уперше проведене комп'ютерне моделювання розподілу температури в енергетичному котлі, що доводить ефективність зменшення оксидів азоту з використанням повного температурного ефекту;
- уперше в Україні запропоноване використання технології циркулюючого киплячого шару з використанням різних видів палива;
- уперше оцінений вплив на навколишнє середовище в разі використання

котлів із керуванням температурним режимом горіння;

– удосконалена математична модель перенесення забруднювальних речовин у ґрунті шляхом, що враховує інтенсивність атмосферних опадів під час інфільтрації та який дозволяє прогнозувати рівень техногенного навантаження на навколишнє середовище в зоні впливу теплоенергетичних об'єктів із високою точністю;

– удосконалені режими роботи котельного обладнання з метою зниження техногенного впливу на навколишнє середовище.

Практичне значення цінність дисертаційної роботи.

Практична реалізація дисертаційної роботи щодо зменшення температури горіння в котлах об'єктів теплоенергетики дала змогу зменшити техногенне навантаження на навколишнє середовище під час спалювання вугілля зі збереженням тепловіддачі палива.

СП «Технополіс» передані результати науково-теоретичних досліджень, а саме науково-технічне рішення повної утилізації відхідних газів (SO_x , NO_x , CO_2) із подальшим упровадженням у проєкт реконструкції енергоблоку малої потужності (акт впровадження від 15.05.2020 р.).

Результати науково-теоретичних досліджень, передані Комунальному енергогенеруючому підприємству «Чернігівська ТЕЦ» ТОВ фірми «ТехНова» (акт впровадження від 20.09.2020 р.), а саме:

– математичне та комп'ютерне моделювання температурного поля в котлі з циркулюючим киплячим шаром (ЦКШ);

– методика розрахунку та управління температурним полем у зоні горіння в ЦКШ;

– методика розрахунку камери (зони) горіння в ЦКШ з урахуванням різних видів палива;

– методика розрахунку газових і пилових викидів, зони їх розсіювання;

– науково-технічне рішення повної утилізації відхідних газів (SO_x , NO_x , CO_2) із подальшим упровадженням у проєкт реконструкції Чернігівської ТЕЦ.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено в навчальний процес кафедри екології та природозахисних технологій Сумського державного університету в дисциплінах «Основи технологій захисту навколишнього середовища» та «Техноекологія» (акт впровадження від 18.11.2020 р.).

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

Дисертація складається із вступу, 5 розділів, списку використаних джерел, 3 додатків. Загальний обсяг дисертаційної роботи – 168 сторінок, з яких основного тексту – 115 сторінок. Робота містить 33 рисунки та 8 таблиць за текстом. Список використаних джерел уміщує 164 найменування і розміщений на 20 сторінках. Додатки розміщені на 9 сторінках.

У розділі I на підставі огляду літературних джерел здійснено аналіз впливу ТЕС на навколишнє середовище, що дозволило автору виявити недостатню вивченість процесів деструкції палива. Автор обґрунтував необхідність подальшої деталізації, конкретизації впливу викидів процесу горіння, низки природних й техногенних факторів при моделюванні техногенного навантаження, а також сформулював актуальність дисертаційного дослідження, наукові завдання та визначив основні напрямки досліджень.

У розділі II наведена характеристика об'єкта дослідження та методів дослідження, а також методики проведення експериментів, проаналізовані основні фактори, які впливають на навколишнє середовище та існуючі методи попередження/недопущення негативного впливу у зоні розташування об'єктів теплоенергетики.

У розділі III систематизовані фактори негативного впливу та розроблені математичні моделі забруднення навколишнього середовища, що враховують техногенний вплив у зоні розташування теплових електростанцій. Через велику складність аналізу просторових потоків та умов, що потребують просторового уявлення потоку, але порівняно рідко трапляються в прогнозних задачах, розглянуто задачу профільної фільтрації. Із застосуванням методу кінцевих елементів розроблені алгоритми чисельного рішення задач профільної фільтрації та переносу токсичних речовин. Проведено експериментальні дослідження міграції токсикантів в накопичувачі твердих відходів та забруднення атмосферного повітря та аналіз адекватності математичної моделі.

У розділі IV досліджено утилізацію відхідних газів під час деструкції

палива на об'єктах теплоенергетики, розроблено механізм зв'язування азотних і сірчистих сполук у зоні деструкції палива. Встановлені механізми утворення й способи утримання токсикантів.

У розділі V наведено дослідження з оцінювання впливу Чернігівської ТЕЦ на атмосферу, гідросферу шляхом врахування викидів як самої теплоелектроцентралі, так і підприємств, що аналогічно впливають на досліджувану місцевість. Запропоновано створення протифільтраційного екрана з місцевих глинистих матеріалів для попередження міграції забруднювальних речовин із золошлаконакопичувача.

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 Батальцева Є.В. є завершеним науковим дослідженням, в якому вирішено актуальну наукову задачу зменшення негативного впливу на довкілля об'єктів теплоенергетики.

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

Положення, висновки і практичні рекомендації у дисертаційній роботі є достатніми й обґрунтованими належним чином. Для їх отримання автор провів необхідні теоретичні та експериментальні дослідження, використані відповідні вітчизняні та закордонні джерела.

Достовірність положень і висновків підтверджується використанням класичних і сучасних методів досліджень, зокрема логічного аналізу літературних джерел, систематизації інформації, коректністю поставлених завдань, що потребують розв'язання, методів математичного моделювання та прогнозування, фізичних методів досліджень, з використанням сучасних програмних продуктів комп'ютерного моделювання та обробки даних.

Повнота викладу основних результатів дисертації в опублікованих наукових працях. За матеріалами дисертації опубліковано 17 наукових праць, з яких 4 статті в наукових фахових виданнях із переліку МОН України, 1 стаття в закордонному науковому виданні, що індексується наукометричними базами даних, 12 тез доповідей у матеріалах конференцій. Дисертаційна робота написана ясною та зрозумілою для фахівців в галузі екологічної безпеки мовою. Наприкінці кожного розділу роботи зроблено 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.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи та автореферату:

1. В дисертації під час аналізу способів уловлювання токсикантів автором не проаналізовані сучасні сорбційні матеріали, що створені на основі композитних плівок.

2. У розділі 2 надана характеристика Чернігівської ТЕЦ як об'єкта дослідження, проте відсутнє обґрунтування, чому саме цей об'єкт теплоенергетики був обраний для дослідження.

3. Висновки розділу 2 не містять результатів, які були б корисним для продовження дослідження.

4. Сенс рисунка 3.6 незрозумілий. Що демонструє рисунок? Назва рисунка, а саме «Граничні умови камери згоряння з циркулюючим киплячим шаром» не є коректним, оскільки граничних умов на рисунку не показано.

5. Назва рисунку 3.7, а саме «Камера згоряння: (а) температура [K], (б) розподіл викидів NO_x [ppm]» не є коректним, оскільки на рисунку відсутня камера згоряння.

6. У висновках розділу 3 речення «Розглянуто та систематизовано фактори, які впливають на навколишнє середовище, техногенних речовин у зоні розташування об'єктів теплоенергетики» є не узгодженим.

7. В дисертаційній роботі та авторефераті по тексту зустрічаються стилістичні недоліки та граматичні помилки технічного характеру, наприклад, «речовін», «кінцевіх», «міграції» тощо.

Загальний висновок.

Дисертаційна робота Батальцева Євгена Володимировича «Моделювання техногенного впливу на навколишнє природне середовище об'єктами теплоенергетики» є завершеною науковою працею, що в сукупності вирішує актуальну науково-прикладну задачу в галузі екологічної безпеки – прогнозне оцінювання техногенного навантаження на навколишнє природне середовище на основі математичного моделювання процесу горіння в котлах із

циркулюючим киплячим шаром та вдосконалення технологічних параметрів низькотемпературного спалювання твердого палива.

Робота демонструє комплексний науково-методологічний підхід до досліджень, здатність автора аналізувати та узагальнювати. Основні положення дисертації повністю висвітлені в авторефераті. Таким чином, за науковим змістом, об'ємом, достовірністю, обґрунтованістю наукових положень, висновків і рекомендацій, рівнем та оформленням в цілому дисертація відповідає вимогам пунктів 9, 11, 12, 13 положення про «Порядок присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 567 зі змінами, які регламентовано до кандидатських дисертацій і спрямована на отримання нових науково-обґрунтованих теоретичних та експериментальних результатів, які в сукупності є суттєвими для галузі знань «екологічна безпека», а її автор – Батальцев Євген Володимирович – заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент,
професор кафедри прикладної екології
та природокористування
Національного університету
«Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»,
доктор технічних наук, професор

ВІОЛА ВАМБОЛЬ

Проректор з наукової та міжнародної
роботи Національного
університету «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»,
кандидат економічних наук



СВІТЛАНА СІВЦЬКА