

ВІДГУК

офіційного опонента кандидата технічних наук, професора

Ратушняка Георгія Сергійовича

на дисертаційну роботу **Рибачова Сергія Григоровича**

«Енергоефективне повітряно-струминне екранування крупногабаритних промислових ванн»,

представлену до розгляду у спеціалізованій Вченій раді при Київському національному університеті будівництва і архітектури на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.03 – Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання

Дисертація обсягом 175 сторінок друкованого тексту ілюструється 49 рисунками і 14 таблицями та складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел зі 150 найменуваннями й додатків. Автореферат має обсяг 20 сторінок. Основні результати досліджень, які виносяться на захист, опубліковані в шести друкованих працях, чотири з яких надруковано у фахових виданнях, одна в міжнародному фаховому виданні, захищені одним патентом України на винахід. Особистий внесок дисертанта в працях повністю відповідає науковим положенням і практичним результатам поданої до захисту дисертаційної роботи.

Актуальність теми дисертаційної роботи

В різних галузях промисловості України не вирішеною проблемою є відсутність надійних способів уловлення забруднюючих речовин в технологічних процесах. Існуюче аспіраційне обладнання потребує значних об'ємів повітрообміну, що є енергозатратним заходом, та має недостатні санітарно-гігієнічні показники. Підвищення ефективності роботи систем місцевої вентиляції потребує наукового обґрунтування принципово нових аеродинамічних схем, що дозволяють формувати динамічні екрани з припливно-обертовими потоками. В зв'язку з тим, що видалення

шкідливостей традиційними способами і конструктивними рішеннями з крупногабаритних промислових ванн є недостатньо ефективними, актуальною науково-технічною задачею є дослідження закономірностей формування струминних потоків та розроблення енергоощадних схем повітряних течій, які дозволяють створювати повітряно-струминні екрани для найбільш ефективного вловлення шкідливостей.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота виконана згідно з Держбюджетною програмою «Створення систем і обладнання екологічно безпечних енерготехнологічних комплексів України» та відповідно з планом держбюджетними темами Київського національного університету будівництва та архітектури і замовленням Міністерства освіти і науки України (№ держреєстрації 0116U000843).

Обґрунтованість та достовірність результатів досліджень

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформованих в дисертаційній роботі, підтверджено достатнім обсягом проведених особисто автором теоретичних та експериментальних досліджень. Основні теоретичні результати слід визнати достатньо обґрунтованими завдяки використанню сучасних фізико-математичних комп'ютерних досліджень, а також основних положень математичної статистики та обчислювальної математики.

Експериментальні дослідження проводились з використанням розробленої лабораторної моделі промислової ванни обладнаної дворівневим повітряно-струминним екраном. Для проведення натурного експеримента виконано планування чотири факторного експерименту. Обробка результатів експериментальних досліджень виконана із застосуванням сучасних методів математичної статистики та програми Scilab, а також аналізу за допомогою графічних й аналітичних залежностей для визначення полів швидкості повітряного потоків.

Наукова новизна

Розгляд результатів досліджень в дисертаційній роботі показав, що наукова новизна одержаних результатів полягає в науковому обґрунтуванні та ефективності динамічного взаємозв'язку припливно-струминної течії з обертовим потоком, фізичні особливості якого визначають шляхи вдосконалення засобів вловлення шкідливих речовин. Також отримано характеристики дворівневого повітряно-струминного екрану та уточнено його математичні і геометричні характеристики зі співвідношеннями припливного повітря та обертовим потоком зі шкідливостями, що відсмоктуються.

Значущість результатів досліджень для практики

Розроблено та захищено патентом України пристрій для локалізації та видалення шкідливих продуктів технологічного процесу. Запропонована інженерна методика дозволить конструювати елементи дворівневого повітряно-струминного екрану з врахуванням аеродинамічних властивостей повітряних припливно-струминних та взаємодіючих з ними обертових потоків.

Редакційний аналіз

Дисертація й автореферат написані грамотно, на достатньому науковому рівні, доброю літературною мовою, рисунки оформлені чітко, читання формул не викликає труднощів. Дисертація оформлена відповідно до чинних вимог.

Відповідність тексту автореферату і дисертації

Автореферат дисертації відображає основний зміст роботи, її наукові положення та результати. Зміст автореферату та основні положення дисертації ідентичні.

Аналіз основного змісту дисертаційної роботи

У вступі обґрунтовано актуальність теми, її зв'язок з науковими програмами і планами, сформульовано мету роботи та задачі досліджень, описано об'єкт і предмет, відображено методи досліджень, сформульована наукова новизна, визначено практичну цінність одержаних результатів. Проаналізовано існуючі результати досліджень конструктивних рішень активованих систем місцевих відсмоктувань та відмічено недостатнє дослідження застосування бортових відсмоктувачів шкідливостей від промислових великогабаритних ванн.

У першому розділі розглянуто вплив шкідливих газоподібних речовин від гальванічних ванн на повітряне середовище виробничих приміщень. Відмічається, що концентрація шкідливостей в газових потоках може перевищувати нормативні допустимі значення. За результатами аналізу літературних джерел охарактеризовано особливості та конструктивні рішення активованих систем місцевих відсмоктувачів. Виконано аналіз математичних рівнянь руху повітряних течій та теорій масопереносу при локалізації шкідливих речовин від технологічних пристроїв гальванізації. Проаналізовано існуючі методи розрахунків вентиляційних систем з удосконаленими відсмоктувачами.

Зауваження та побажання до 1 розділу:

1. Недостатньо приділена увага аналізу теоретичних та експериментальних досліджень зарубіжних авторів з локалізації шкідливих речовин при гальванічних технологічних процесах.
2. За результатами аналізу досліджень конструктивних рішень активованих систем місцевих відсмоктувачів доцільно буде навести їх класифікацію з метою визначення шляхів підвищення енергоефективності при локалізації шкідливих газоподібних речовин від гальванічних ванн.

У другому розділі наведено аналітичні дослідження, результати використання яких дозволяють підвищити енергоефективність конструкцій

дворівневих повітряно-струменевих екранів для локалізації дифузійних шкідливих речовин для крупногабаритних промислових ванн. Обґрунтовано математичну модель повітряно-струминних течій над відкритою поверхнею промислових ванн та конструктивна схема місцевого відсмоктувача шкідливостей від гальванічного розчину. За результатами чисельного розв'язання системи рівнянь турбулентного масопереносу у повітряному потоці над ванною визначено розподіл швидкості і температури. За результатами математичного моделювання визначено, що ефективність роботи повітряно-струменевих екранів зростає із збільшенням відстані між припливною щілиною та щілиною всмоктування. Це дозволило рекомендувати в системах місцевої вентиляції приміщень з гальванічними ваннами використовувати дворівневі повітряно-струминні екрани з ежекційним підживленням.

Зауваження та побажання до 2 розділу:

1. Зміст розділу дещо перевантажений математичними викладками, про що свідчить кількість наведених формул від 2,9 до 2,54.
2. Доцільно було б запропонувати узагальнену математичну модель із дослідження дворівневого повітряно-струменевого екрану для локалізації шкідливих викидів від промислових гальванічних великогабаритних ванн.

У третьому розділі з метою оцінки достовірності та подальшого розвитку теоретичних розробок тепломасопередачі в повітряних потоках присвячено експериментальним дослідженням дворівневих припливно-витяжних екранів промислових гальванічних великогабаритних ванн. Запропонована та розроблена дослідна установка та методика проведення досліджень для визначення оптимальних геометричних розмірів між припливними отворами і стоком, висоти ежекційної щілини та непроникної стінки, співвідношення швидкостей припливу та відсмоктування. За результатами експериментальних досліджень визначено ефективність роботи дворівневого повітряно-струминного екрану за різних температур поверхні

рідини ванни та одержано емпіричні залежності для визначення витрат припливного повітря та повітря, що відсмоктується, при різних геометричних параметрах обладнання.

Зауваження та побажання до 3 розділу:

1. Доцільно було б навести масштаб моделювання геометричних та аеродинамічних параметрів для експериментальної установки відповідно до параметрів промислових крупногабаритних ванн.
2. Відсутні характеристики вимірювальних приладів, які використовувались при реєстрації параметрів аеродинамічних потоків.

У четвертому розділі запропоновано алгоритм інженерного розрахунку двобортного повітряно-струменевого екрану з використанням отриманих залежностей за результатами теоретичних та експериментальних досліджень. Порівняльний аналіз варіантів систем локалізації шкідливостей свідчить, що використання дворівневого повітряно-струминного екрану для значення витрат повітря та утворення обертових потоків над відкритого поверхневого рідини у промисловості, дозволить заощадити до 14,8% енергії. Крім того підвищенню ефективності повітряно-струменевого екранування крупногабаритних промислових ванн буде сприяти запропоноване їх конструктивне вдосконалення шляхом влаштування щілини підсмоктування.

Зауваження та побажання до 4 розділу:

1. Доцільно було оцінити енергоефективність запропонованих конструктивних рішень вдосконалення системи видалення шкідливостей в грошовому еквіваленті та термін окупності інвестицій на їх реалізацію при екрануванні крупногабаритних промислових ванн.

Повнота викладу результатів дисертації в опублікованих працях

Результати досліджень дисертаційної роботи достатньо повно викладено в друкованих працях, серед яких шість у фахових виданнях, чотири у міжнародному фаховому виданні, один патент України на винахід,

одна робота без співавторів. Матеріали досліджень доповідались на науково-практичних конференціях та наукових семінарах з міжнародним статусом, тобто робота пройшла достатню апробацію.

Загальний висновок

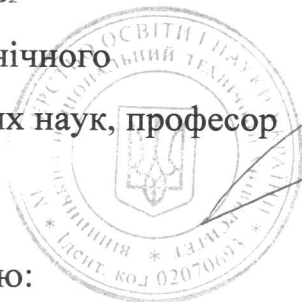
Наведені зауваження та побажання не впливають на загальну позитивну оцінку даної дисертаційної роботи і не зменшують ступеня наукової обґрунтованості та достовірності основних результатів та висновків і можуть бути враховані у подальшій науковій діяльності автора.

В цілому дисертаційна робота Рибачова Сергія Григоровича «Енергоефективне повітряно-струминне екранування крупногабаритних промислових ванн» за спеціальністю 05.23.03 – Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання, що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук містить нові теоретичні і практично важливі результати та є завершеною науковою працею, яка відповідає пп. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. №567 щодо дисертацій, які подаються на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, а її автор Рибачов Сергій Григорович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.03 – Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання.

Офіційний опонент, завідувач кафедри
інженерних систем у будівництві

Вінницького національного технічного
університету, кандидат технічних наук, професор

Г.С. Ратушняк



Підпис Г.С. Ратушняка засвідчую:

Г.С. Ратушняк
Підпис
ПОСВІДЧУЮ
Зас. канцелярією