

ВІДЗИВ

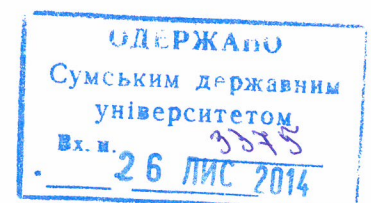
офіційного опонента – кандидата технічних наук, доцента Тараненко Г. В. на дисертаційну роботу **Мохаммед Абдуллах Джалал Мохаммеда** «Гідравлічні характеристики вихрових розпилюючих протитечійних масообмінних апаратів», поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.08 — процеси та обладнання хімічної технології

Дисертаційна робота подана на захист в спеціалізовану вчену раду К 55.051.04 у Сумський державний університет.

Актуальність роботи. Інтенсифікація хіміко-технологічних процесів і підвищення ефективності технологічного обладнання є одними з пріоритетних завдань розвитку науки і техніки. Основою підвищення якості продукції, збільшення продуктивності і зниження енерговитрат на проведення хіміко-технологічних процесів служить розробка високоефективних технологічних апаратів з оптимальною питомою енергоємністю і матеріаломісткістю, високим ступенем впливу на оброблювані речовини.

Інтерес до використання вихрових потоків в масообмінній техніці пояснюється можливістю значно прискорити масообмін за рахунок турбулізації течій, створення розвинутої поверхні контакту фаз, а також розпилу рідини на краплі. Такі підходи дозволяють не тільки прискорити масообмін, а також зменшити витрати на виробництво та експлуатацію цього обладнання.

Дисертаційна робота присвячена теоретичному обґрунтуванню та експериментальним дослідженням вихрових потоків, вдосконаленню методів розрахунку гідродинаміки вихрових розпилюючих протитечійних масообмінних апаратів і рекомендацій з проектування та вибору параметрів роботи таких апаратів.



Дисертаційна робота відповідає тематичному плану науково-дослідних робіт кафедри «Процеси та обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв» (ПОХНВ) Сумського державного університету в рамках держбюджетної тематики «Дослідження гідродинамічних та масотеплообмінних характеристик пристроїв із вихровими та високотурбулізованими одно- та двофазними потоками» (номер державної реєстрації 0110U002632).

Практична цінність дисертаційної роботи підтверджується ще й тим, що отримані результати впроваджені в навчальний процес кафедри «Процеси та обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв» Сумського державного університету та кафедри «Процесів і апаратів нафтопереробки» Багдадського технологічного університету

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Наведені в дисертаційній роботі наукові положення, теоретичні висновки та практичні рекомендації викладені в логічній послідовності, є достатніми і належним чином обґрунтованими. Для їх отримання автором розроблена математична модель, здійснено фізичне моделювання, розроблені методики досліджень та проведенні експериментальні дослідження, проаналізовано достатню кількість вітчизняних та іноземних літературних джерел за останні роки.

Науковою новизною дисертаційної роботи є те, що було проведено уточнене моделювання гідродинамічної обстановки при русі вихрових потоків газу і крапель рідини з метою створення умов для їх сталого проти руху в робочій камері ВРПМА. Запропоновані уточнені фізична і математична моделі, що дають пояснення процесам формування протитечійного руху в робочій частині вихрової масообмінної камери ВРПМА. За результатами експериментальних досліджень вперше отримані гідродинамічні характеристики різних режимів роботи ВРПМА з метою створення умов стійкої роботи ВРПМА. Вперше вивчено вплив режимів роботи ВРПМА на інтенсивність бризкоунесення і впливу цього процесу на

ефективність роботи ВРПМА.

Достовірність результатів дисертаційної роботи підтверджується використанням здобувачем науково обґрунтованих методик досліджень та обробки експериментальних даних. Основні наукові положення та теоретичні висновки викладенні логічно.

Повнота викладу основних наукових положень дисертації в опублікованих працях. Основні положення дисертаційної роботи опубліковані у наукових статтях фахових видань (4 статті), міжнародному виданні (1 стаття). Апробація результатів роботи проводилась на 5 наукових конференціях. Рівень і кількість публікацій та апробації матеріалів дисертації відповідають вимогам Атестаційної колегії Міністерства освіти і науки України.

Автореферат ідентичний за змістом з основними положеннями дисертації і достатньо повно відображає основні її наукові результати, що отримані здобувачем.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 167 сторінок, з них 46 рисунків по тексту; 1 таблиця, списку використаних джерел з 92 найменувань на 11 сторінках, 3 додатків на 17 сторінках.

У першому розділі розглядається сучасний стан та шляхи розвитку техніки та технології для проведення масообмінних процесів у вихрових камерах, аналізуються способи підвищення ефективності масообмінного устаткування. Слід зазначити, що автором достатньо аргументовано проаналізовані конструкції апаратів вихрового типу, як вітчизняного, так і закордонного виробництва, при цьому використано літературних джерел в достатній кількості, у тому числі й останнього десятиріччя. Автором докладно проаналізовані шляхи та методи підвищення ефективності масообмінного обладнання основних типів, подані відомі графічні і аналітичні залежності

ефективності уловлювання від конструктивних та режимних параметрів процесу.

На підставі аналізу відомих конструкцій, автором зазначена доцільність комплексного поєднання їх переваг та необхідність розробки нових методів розрахунку ВРМПА. Для вирішення відомих аналітичних рівнянь для опису гідродинаміку руху двофазного потоку у вихрових камерах автором логічно поставлені задачі дослідження, а саме розробка фізичної та математичної моделей гідродинаміки руху газового та крапельного потоків, дослідження конкретних умов такого руху, розробка інженерної методики розрахунку ВРМПА.

У другому розділі висвітлені результати експериментальних досліджень гідродинамічних та гідравлічних характеристик стендових моделей ВРМПА.

Для проведення досліджень сконструйовано експериментальну установку, елементи якої дозволили достатньо коректно провести серію експериментальних досліджень, які підтверджують судження фізичної та математичної моделі процесу руху газу та рідини в порожнині ВРМПА. Автор, аналізуючи літературні дані, докладно висвітлив методику проведення експериментів, яка в межах припустимих похибок, дозволила отримати експериментальні дані. Все це свідчить, що здобувач за період проведення дисертаційних досліджень опанував в достатній мірі досвід грамотного дослідника-експериментатора.

В результаті досліджень встановлено характер розподілу локальних швидкостей руху газового потоку по вихровій камері при турбулентному режимі руху (при $Re \geq 10000$). Збільшення більш ніж у два рази локальних швидкостей газового потоку поблизу розпилювача, свідчить про наявність зон найбільш вірогідного диспергування краплин та вторинного бризкоунесення. В результаті експериментальних досліджень автором отримані розрахункові залежності для визначення гідравлічного опору та ефективності

роботи ВРПМА, визначені режимні параметри процесу, при яких досягається максимальна ефективність очищення газу.

Третій розділ присвячується розробці фізичної моделі руху краплинної рідини у газовому потоці. Автором докладно та аргументовано розроблена математична модель гідродинаміки руху газового та краплинного потоків по вихровій камері, на базі математичної моделі отримані рівняння для визначення швидкості. Встановлена та проаналізована залежність між співвідношенням рідини та газу і основними режимними і конструктивними параметрами процесу руху газу та крапель. Слід зазначити, що рівняння математичної моделі викладені в логічній послідовності, спрощення та перетворення рівнянь зрозумілі.

Четвертий розділ присвячено порівнянню результатів математичного розрахунку та експериментальних досліджень. Виявлено основні режими ефективної роботи ВРМПА та відстежено ділянки гарної кореляції теоретичних та експериментальних досліджень.

У п'ятому розділі надана методика розрахунку ВРМПА, яка дозволяє розраховувати основні геометричні та режимні параметри процесу руху газу та крапель. Рівняння достатньо прості, складаються із чисельних констант та параметрів, які можуть однозначно задаватись, тому алгоритм розрахунку складається із логічно послідовних блоків. Автором також приведені результати промислових впроваджень, розробок, наведених в дисертаційній роботі.

У додатках наведений акт промислового впровадження наукових результатів та рекомендацій, отриманих у дисертаційній роботі, та результати досліджень ВРМПА.

Характеристика змісту та рукопису дисертації. Дисертаційна робота Мохаммед Абдуллах Джалал Мохаммеда по своєму змісту характеризується логічним та послідовним висвітленням комплексу питань, поставлених у задачах дослідження. Оформлення дисертаційної роботи в цілому відповідає

вимогам, які пред'являються до текстової документації. Дисертація оформлена акуратно, рисунки та формули створені за допомогою відповідних пакетних програмних продуктів, виправлення в тексті відсутні. Всі позиції списку використаних літературних джерел мають відповідні посилання у тексті рукопису. Запозичення чужих праць без відповідних посилань на ці наукові праці в тексті рукопису не виявлено.

Важливість отриманих результатів дисертаційної роботи для науки та практики. Одержані теоретичні результати, які використані як наукова основа при проектуванні нових зразків обладнання. Розроблена математична модель руху газокрапельних потоків в робочій порожнині вихрової камери. Модель використана при оптимізації геометричних параметрів.

Експериментально досліджений розподіл полів швидкостей і тисків при русі газокрапельного потоку у вихровій камері, визначені гідравлічні і масообмінні характеристики зразків обладнання, проведено співставлення результатів з теоретичними розрахунками.

Розроблено інженерну методику технологічного розрахунку апаратів типу ВРМПА.

Проведено впровадження отриманих наукових результатів і практичних рекомендацій для проектування ВРМПА в рамках програми Республіки Ірак.

Загальні зауваження по дисертаційній роботі.

1. Не приведені дані по проектуванню нових зразків вихрових камер для інших середовищ, ніж система повітря-вода.
2. Не чітко сформульовані принципи розрахунку геометричних розмірів вихрової камери.
3. Не представлені методи дослідження дисперсного складу крапельного потоку при експериментальних дослідженнях.
4. На рисунку 4.10 зображено результати розрахунку тангенційної складової швидкості газового потоку, але не зрозуміло при якій витраті газу це зроблено.

5. Из тексту роботи не ясно чому на с. 110 вказано діапазон крапель, 50-10 мкм як оптимальний.

6. Рисунки 3.5-3.7 та 4.12-4.14 дублюються, не зрозуміло навіщо вони наведені в розділі 4 без змін.

Зроблені зауваження не мають принципового характеру і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи Мохаммед Абдуллах Джалал Мохаммеда.

Висновок

Дисертація Мохаммед Абдуллах Джалал Мохаммеда відповідає вимогам пп. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013. №567, а здобувач Мохаммед Абдуллах Джалал Мохаммед заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.17.08 — процеси та обладнання хімічної технології.

Дисертаційна робота Мохаммед Абдуллах Джалал Мохаммеда «Гідравлічні характеристики вихрових розпилюючих протитечієвих масообмінних апаратів», яка за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 05.17.08 - процеси та обладнання хімічної технології, є завершеною. Науково обгрунтовані теоретичні та експериментальні результати, в сукупності, є суттєвими для вдосконалення процесів масообміну у апаратах вихрового типу.

Технологічний інститут

Східноукраїнського національного університету

імені Володимира Даля

кафедра «Обладнання хімічних підприємств»

канд. техн. наук, доцент

Гігієне Тараненко Г.В.
Засвідчую:
Вчений секретар
ТІСНУ ім. В. Даля
к. гр.-м.н., доцент



Г.В. Тараненко

Т.В. Шляхова