

Відгук

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Скиданенко Максима Сергійовича

«Гідромеханічні показники пристроїв для отримання монодисперсних крапель та гранул», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.08 – процеси та обладнання хімічної технології

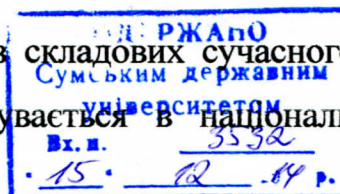
Актуальність теми дисертації та її зв'язок з державними програмами.
Використання монодисперсних крапель та гранул забезпечує подальший розвиток хімічної технології, що є актуальним завданням сучасної промисловості. Задача отримання високоякісного продукту з найменшими витратами енергії та сировини є однією з головних для досягнення кінцевої мети, яка полягає в максимальній автоматизації технологічних процесів та мінімізації браку виробництва.

Одним з пріоритетних напрямків розвитку хімічної галузі є удосконалення технічних систем у виробництві мінеральних добрив, які дозволяють отримати гранули монодисперсного складу що підвищує якість кінцевого продукту.

На сьогоднішній день для отримання монодисперсних гранул широко розповсюджений метод диспергування розплаву вібраційним гранулятором в пустотілих вежах з подальшою кристалізацією крапель. Існуючі конструкції мають ряд недоліків: перевищення вмісту пилу продукту в відпрацьованому повітрі та товарній фракції, відповідно до нових вимог, зменшення ступеня монодисперсності готового продукту в результаті стабільності частоти сигналу при зміні рівня розплаву в кошику.

Модернізація конструкції вібраційного гранулятора для отримання гранул потрібного фракційного діапазону та розробка рекомендацій щодо здійснення автоматизованого керування процесами є актуальною задачею, яка може бути вирішена шляхом дослідження процесу диспергування розплаву методом вимушеного розпаду струменів рідини.

Вирішення поставленого завдання є одним із складових сучасного етапу розвитку науково-технічного процесу, який відбувається в національній та



світовій спільноті.

Дисертаційна робота Скиданенко М.С. безпосередньо пов'язана з розвитком наукового напрямку кафедри процесів та обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв Сумського державного університету і виконувалась відповідно державної тематики «Дослідження гідродинамічних та масотеплообмінних характеристик пристроїв з вихровим та високотурбулізованими одно- та двофазними потоками» (номер державної реєстрації 0110U002632) на замовлення МОН України.

Технічні рішення, які були знайдені під час розробки дисертаційної роботи були використані при створенні нових зразків обертових вібраційних грануляторів в ході виконання господарських розрахункових договорів. Замовниками виступали – ПАТ «Концерн Стирол» Ostchem та ПрАТ «Сєверодонецьке об'єднання азот».

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Теоретичні висновки, практичні рекомендації та інші наукові положення, які приведені в дисертаційній роботі, є логічно послідовними, повними та обґрунтованими. Автором було здійснено фізичне моделювання процесу розпаду струменя рідини, розроблена математична модель, проведені експериментальні дослідження, що дозволило отримати якісні результати на кожному етапі роботи. Проведений аналіз літературних джерел (100 позицій) дає змогу стверджувати про високий рівень обізнаності в даній сфері хімічної технології.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в розв'язанні рівнянь Нав'є-Стокса аналітичним методом з отриманням нових результатів, а саме залежностей що описують процеси, які відбуваються при витіканні струменя рідини з отворів малих діаметрів вібраційного гранулятора у стаціонарному режимі. Отримано залежність зміни тиску в струмені зі зміною відстані від отвору витікання з урахуванням впливу вимушених коливань, які створювалися за допомогою контрольованої зміни тиску у внутрішньому просторі апарату. Досліджена гідродинаміка рідини в полії перфорованій оболонці.

Практичне значення результатів дослідження. Отримані результати теоретичних та експериментальних досліджень вимушеного розпаду струменя стали основою для проектування генератора низьких частот який дозволяє автоматично управляти параметрами сигналу в залежності від рівня розплаву в грануляторі для отримання монодисперсних гранул. Розроблено методику розрахунку обертового вібраційного гранулятора, що дозволяє проводити теоретичний аналіз поведінки струменя, що витікає з пристрою, за різних умов експлуатації гранулятора.

Повнота викладу основних наукових положень дисертації в опублікованих працях. Основні положення дисертаційної роботи опубліковані у наукових статтях фахових видань (4 статей), міжнародних виданнях (2 статті). Апробація результатів роботи проводилась на 11 наукових конференціях.

Ідентичність змісту автореферату і основних положень дисертації підтверджується у повній мірі, автореферат містить тільки ті положення, які мають місце у тексті рукопису дисертації.

Завершеність дисертації в цілому. Дисертаційна робота Скиданенко М. С. є завершеною науковою працею, і складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних літературних джерел з 100 найменувань, додатків. Загальний обсяг дисертації становить 144 сторінок, серед яких 110 сторінок основного тексту.

У першому розділі проведено аналіз літературних джерел. У розділі розглядаються: сучасний стан положення та перспективи використання азотних мінеральних добрив, розвиток процесу диспергування методом вимушеного розпаду струменя, обладнання для отримання монодисперсних крапель та гранул, теоретичні основи процесу розпаду струменя на краплі. На основі аналізу експериментальних та теоретичних матеріалів проведених у розділі було сформульовано мету дисертаційної роботи.

Другий розділ присвячений розробці фізичної моделі витікання струменя рідини з отвору, розробці математичної моделі. Також наведено результати теоретичних досліджень у вигляді залежностей радіальної та осьової швидкості

при вільному розпаді струменя та залежність зміни тиску вздовж струменя при накладанні вимушених коливань на нього. Отримана математична модель процесу диспергування дозволяє аналізувати вплив гідромеханічних параметрів гранулятора на процес отримання монодисперсних гранул.

Третій розділ присвячений об'єктам дослідження, методам проведення експериментів та обробки отриманих даних. Також наведені схеми лабораторних установок для диспергування струменів рідини при вільному та вимушеному розпаду струменя. У розділі містяться також результати експериментальних досліджень, що показують вплив параметрів вимушеного сигналу на зміну режиму розпаду рідкого струменя і діаметру одержуваних крапель.

У **четвертому розділі** автором представлено порівняння результатів експерименту із теоретичним моделюванням процесу диспергування рідини, які стали основою для розробки нового генератора низьких частот, що дозволяє керувати процесом диспергування з отриманням монодисперсних крапель в залежності від рівня розплаву в обертовому вібраційному грануляторі. Розроблено інженерну методику для розрахунку гідро - та механічних параметрів вібраційного гранулятора для утворення крапель однакового складу.

У **п'ятому розділі** приведені результати промислових випробувань модернізованого обертового вібраційного гранулятора, що є результатом технічних рішень оснований на висновках досліджень диспергування рідини методом вимушеного розпаду. Також автором проведено аналіз роботи відомих грануляторів у виробництві аміачної селітри, підтверджено ефективність розробленого обладнання, зроблено розрахунок економічного ефекту від провадження нового гранулятора в агрегат АС-60.

Зауваження щодо змісту та оформлення дисертації та автореферату:

1. Автором не вказані параметри чисельного моделювання, зокрема параметри середовища, наявність обертання, які в свою чергу впливають на адекватність отриманих результатів розрахунку.
2. При чисельному моделюванні автором не вказано граничні умови, які задавалися на поверхні стінки зокрема ті що характеризують її теплопровідність.

3. Під час експериментальних досліджень гідродинамічних параметрів процесу розпаду струменя рідин з накладанням вимушених коливань на нього, частота коливань сигналу змінювалася в діапазоні 200–1500 Гц –доцільно було б пояснити чому саме такий діапазон був обраний.

4. Чи заміряли розміри утворених сателітів підчас проведення експериментальних досліджень впливу параметрів вимушеного сигналу на режим розпаду струменя рідини.

5. З тексту дисертації не зрозуміло, чи враховується автором вплив сили тяжіння на розпад струменя при розробці ним математичної моделі процесу диспергування.

Указані зауваження не стосуються принципових положень дисертаційної роботи, а тому ніякою мірою не зменшують її науково-практичної цінності.

Висновок. Дисертація Скиданенко М. С. «Гідромеханічні показники пристроїв для отримання монодисперсних крапель та гранул», є завершеною науково-дослідною роботою, яка за актуальністю, новизною отриманих результатів та практичною значимістю та відповідає постанові Кабінету Міністрів України № 567 від 24.07.2013 року про присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника, зокрема, вимогам щодо наукової новизни і практичного значення, обґрунтованості і вірогідності сформульованих наукових положень, висновків і рекомендацій, повноти і її завершеності, а її автор Скиданенко Максим Сергійович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.08 – процеси та обладнання хімічної технології.

Професор кафедри інженерних
технологій харчових виробництв,
Сумського національного аграрного університету,
доктор технічних наук, професор

 О. Р. Якуба




Пресейб
секретар