

## ВІДГУК

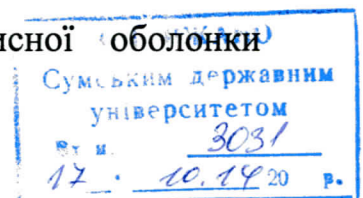
**кандидата технічних наук, професора Моїсеєва Віктора Федоровича,  
офіційного опонента на дисертаційну роботу  
Остроги Руслана Олексійовича  
«Процес покриття гранул мінеральних добрив органічною суспензією»,  
подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук  
за спеціальністю 05.17.08 – процеси та обладнання хімічної технології**

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

**Актуальність теми дисертації та її зв'язок з державними програмами.** Однією з найважливіших проблем сьогодення є розробка маловідходних природозберігаючих процесів та технологічного обладнання для різних галузей промисловості народного господарства України. З цієї точки зору дисертаційна робота Остроги Р.О. являється актуальною. Дисертаційна робота присвячена дослідженню процесу капсулювання гранульованих мінеральних добрив в апараті псевдозрідженого шару. Капсулювання дисперсних матеріалів у стані псевдозрідження є поширеним фізичним методом нанесення оболонок. Оболонка захищає поживні речовини мінеральних добрив від дії зовнішнього середовища, тобто сприяє зниженню непродуктивних втрат у результаті їх транспортування, збереження та застосування. Отриманий в такий спосіб продукт також характеризується пролонгованою дією – поживні речовини надходять у ґрунт поступово, протягом тривалого часу.

У якості матеріалу захисної оболонки використовують різні речовини, більшість з яких є нерозчинними у ґрунті, а це сприяє його забрудненню та негативно впливає на подальшу експлуатацію. Основним недоліком капсульованих мінеральних добрив є зростання матеріальних витрат на їх виробництво.

Тому для підвищення конкурентоздатності капсульованих мінеральних добрив автор даної роботи в якості матеріалу захисної «оболонки»



використовує суспензію курячого посліду – це одночасно вирішує і проблему утилізації органічних відходів птахофабрик.

Актуальність теми визначається також тим, що науково-дослідні роботи, проведені здобувачем в цьому напрямку виконувались в межах державної тематики «Розробка та дослідження високоефективних апаратів для процесів масообміну, кристалізації та класифікації» згідно з науково-технічною програмою Міністерства освіти і науки України (№ державної реєстрації 0110U001953).

**Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.** Наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані в дисертаційній роботі, викладені в логічній послідовності та є достатньо обґрунтованими.

Достовірність результатів не викликає сумнівів, оскільки здобувач використовує науково обґрунтовані методики, а тестові дослідження отриманих двокомпонентних гранул виконувались згідно європейським нормам та державним стандартам.

Основні наукові положення і висновки дисертації добре узгоджуються з наявними результатами вітчизняних та закордонних авторів, і сучасними теоретичними положеннями теорії тепломасообміну в системах газ-тверде тіло.

**Наукова новизна дисертаційних досліджень.** Дисертантом теоретично доведена та експериментально перевірена можливість утилізації курячого посліду за рахунок його використання в якості матеріалу захисної оболонки для мінеральних добрив. Виявлені робочі режимно-технологічні параметри ведення процесу капсулювання в лабораторних умовах. Досліджені гідродинаміка, теплообмін та кінетика росту гранул в псевдозрідженому шарі з подальшим отриманням емпіричних та критеріальних рівнянь. Розроблена математична модель процесу, яка враховує зміну щільності розподілу гранул за розміром.



**Практичне значення результатів дослідження.** Автором розроблена методика розрахунку процесу капсулювання мінеральних добрив суспензією органіки та запропонована технологічна схема установки безперервної дії для покриття гранул мінеральних добрив курячим послідом, яка враховує специфічні властивості матеріалу оболонки.

Цінним з практичної точки зору є те, що розроблений технологічний процес отримання добрив буде забезпечувати належну охорону навколишнього середовища.

Актом у додатках до дисертації підтверджено, що результати досліджень впроваджено на Державному підприємстві «Сумський державний науково-дослідний інститут мінеральних добрив і пігментів».

**Завершеність дисертації в цілому.** Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Матеріали дисертації викладені на 139 сторінках загального тексту, включаючи 10 таблиць та 51 рисунок, 126 найменувань списку використаних джерел на 13 сторінках та 6 додатків на 9 сторінках.

У вступі здобувач обґрунтував актуальність теми дисертації, наукову новизну та практичну цінність роботи, сформулював мету роботи.

Розділ перший – огляд літератури, нараховує 29 сторінок і складається з п'яти підрозділів. У розділі розглядаються: сучасний стан та перспективи використання гранульованих добрив, розвиток процесу капсулювання, обладнання для нанесення захисних оболонок на гранули мінеральних добрив, особливості теплообміну процесу капсулювання, теоретичні основи укрупнення гранул у киплячому шарі.

Другий розділ присвячений об'єктам дослідження, методам проведення експериментів та обробки отриманих даних. Також наведена схема лабораторної установки для покриття гранул мінеральних добрив органічною суспензією. Як впливає з розділу, в якості мінерального ядра використовувався гранульований карбамід, який в процесі досліджень покривався суспензією курячого посліду.

Третій розділ містить результати експериментальних досліджень гідродинаміки, теплообміну та укрупнення частинок під час капсулювання гранульованого карбаміду рідким курячим послідом в апараті псевдозрідженого шару.

У четвертому розділі автором розроблена математична модель процесу капсулювання у псевдозрідженому шарі матеріалу, приведена порівняльна характеристика результатів математичного моделювання та експериментальних досліджень, розроблена методика інженерного розрахунку процесу покриття гранул мінеральних добрив органічною суспензією.

У п'ятому розділі приведені результати тестових досліджень двокомпонентних органо-мінеральних гранул, які підтверджують перспективність використання в якості матеріалу захисної оболонки курячого посліду. Дослідження показали, що капсульовані сухим курячим послідом гранули карбаміду можуть застосовуватися як добриво пролонгованої дії.

**Повнота публікації результатів дисертації.** Результати досліджень викладено достатньо повно у 15 друкованих працях, з яких 5 статей у фахових наукових виданнях України, 2 статті у зарубіжних виданнях, 1 патент України та 7 тез доповідей на наукових конференціях та симпозіумах.

Зміст автореферату ідентичний основним положенням дисертації.

Наукові праці здобувача відомі науковому загалу, включно, й за кордоном.

**Зауваження щодо змісту та оформлення дисертації та автореферату:**

1. Експериментальні дослідження укрупнення гранул в псевдозрідженому шарі дисертантом проводились при навантаженнях по суспензії 10 та 20 мл/хв – доцільно було б пояснити чому саме такі витрати були обрані.



2. У розділі 2 методикою дослідження кінетики росту гранул зазначено, що тривалість процесу капсулювання складає 60 хвилин, але відсутні пояснення такого часового режиму.

3. У підрозділі 5.1 відсутній достатній аналіз збільшення статичної міцності гранул при відповідному значенні товщини захисної оболонки.

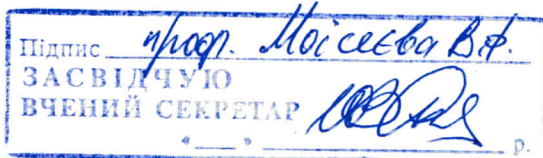
4. На рисунку 5.1 дисертаційної роботи та на стор. 15 автореферату автор використовує поняття «товщина органічної оболонки», яке вимірюється в масових відсотках, що є некоректним, оскільки це лінійна характеристика.

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

**Висновок.** Дисертація Остроги Р.О. «Процес покриття гранул мінеральних добрив органічною суспензією», є завершеною науково-дослідною роботою, яка за актуальністю, новизною отриманих результатів та практичною значимістю відповідає п.п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» щодо кандидатських дисертацій, а здобувач Острога Руслан Олексійович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.08 – процеси та обладнання хімічної технології.

Офіційний опонент,  
професор кафедри хімічної техніки  
та промислової екології  
НТУ «Харківський політехнічний інститут»,  
кандидат технічних наук, професор

В.Ф. Моїсєєв



ЗАЙЦЕВ Ю.І.

