Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U100356

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-02-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Любека Андрій Миколайович

2. Liubeka Andrii Mykolaiovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.17.08

Назва наукової спеціальності: Процеси та обладнання хімічної технології

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 23-02-2021

Спеціальність за освітою: Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.002.05

Повне найменування юридичної особи: Громадська організація організація ветеранів та випускників Інституту енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 43329767

Місцезнаходження: вул. Борщагівська, буд. 115, корпус 22, каб. 201, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 37, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 61.13

Тема дисертації:

1. Гранулювання багатокомпонентних рідких систем в псевдозрідженому шарі

2. Granulation of multicomponent liquid systems in fluidized bed

Реферат/анотація:

1. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.08 – процеси та обладнання хімічної технології. – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» МОН України, Київ, 2020. Дисертаційна робота спрямована на вирішення важливої науково-технічної задачі – підвищення ефективності процесу одержання інноваційних гранульованих органо-мінеральних добрив необхідних для впровадження принципів раціонального землекористування. Метою роботи є наукове обґрунтування застосування чашового ротаційного диспергатора для підвищення ефективності процесу грануляції багатокомпонентних висококонцентрованих рідких систем у псевдозрідженому шарі. Науково обґрунтовано принципи застосування чашового ротаційного диспергатора з перфорованою поверхнею для введення гетерогенної рідкої фази до псевдозрідженого шару, що дозволило значно збільшити розміри загальної зони диспергування внаслідок розпилення рідини через бічну поверхню диспергатора та інтенсивного руху зволожених гранул назовні із чаші ротаційного диспергатора. Вперше експериментально визначено гідродинамічні режими руху рідини в чаші ротаційного диспергатора, при якому контролюється середній розмір крапель в зоні розподілення dkp ≤ 250 мкм. Вперше експериментально доведено, що застосування чашового ротаційного диспергатора з перфорованою бічною поверхнею дозволило щонайменше в 5 разів збільшити зону диспергування в порівнянні з дисковим диспергатором, що значно підвищило стійкість кінетики пошарового механізму грануляції при підвищенні продуктивності по гранульованому продукту на 40 %. У роботі експериментально одержано залежності для визначення режиму роботи ротаційного диспергатора, при якому забезпечується збільшення зони розпилення при середньому розмірі крапель рідини менше 250 мкм. Визначено технологічні параметри процесу одержання гранульованих гуміново-органо-мінеральних добрив із заданими властивостями при зневодненні багатокомпонентних рідких систем, що містили до 60 % (мас.) сухих речовин (кістяне борошно, сульфат амонію, гумат та хлорид калію). Теоретично обґрунтовано та експериментально доведено, що застосування чашового ротаційного диспергатора з перфорованою бічною поверхнею дозволяє щонайменше в 6 раз збільшити розміри зони розпилення в порівнянні з дисковим диспергатором та створити активну циркуляцію гранул через чашу диспергатора з частотою 1,7 : 2,0 Гц, що сприяє ефективному розподіленню зволожених гранул серед сухих та суттєво зменшує ризик утворення агломератів Для оцінки роботи ротаційного диспергатора, при якому забезпечується середній розмір крапель у зоні розпилення dkp ≤ 250 мкм, запропоновано використовувати фактор формування плівки в чаші диспергатора як добуток числа плівкового Рейнольдса на відцентрове число Фруда Hg = Reпл(1)·Frmin та визначено область раціональних значень параметра Hg = (3,8 : 4,0)·104. Експериментально підтверджено, що застосування ротаційного диспергатора із значеннями Hg = (3,0 : 3,5)·104 при зневодненні 40 % (мас.) робочих розчинів забезпечує пошаровий механізм грануляції при одержанні гранульованих гуміново-азотних добрив, з коефіцієнтом грануляції ▫ ≥ 90 %, питомим навантаженням поверхні шару за вологою af = 0,43 кг/(м2·год) та продуктивністю за гранульованим продуктом з 1 м2 , що в 1,4 рази перевищує цей показник для процесу із застосуванням дискового диспергатора. Досягнення високої якості розподілення рідкої фази у псевдозрідженому шарі підтверджується математичною моделлю процесу грануляції, яка із похибкою 5,7 % описує зміну температури по висоті шару при застосуванні струменево-пульсаційного псевдозрідження для трьох гідродинамічних зон у камері гранулятора Експериментально доведено, що застосування ротаційного диспергатора типу 1 при зневодненні багатокомпонентних гетерогенних рідких систем із вмістом сухих речовин 60 % які складаються із сульфату амонію – 27 %, кістяного борошна – 29 % та гуматів – 1 % дозволило вперше отримати гуміново-органо-мінеральні добрива складу Г:Р:Ca:N:K:S = 1:10:19:11:2:12,5 у вигляді гранул із пошаровою структурою з еквівалентним діаметром 2,5 ≤ de ≤ 4,0 мм, при цьому коефіцієнт грануляції становить ▫ ≥ 88 %. Висока ефективність процесу підтверджується збільшенням питомого навантаження поверхні шару за вологою af = 0,51 кг/(м2·год) в 2 рази та в 3 рази продуктивності за гранульованим продуктом з 1 м2 газорозподільного пристрою – 197 кг/(год·м2) в порівнянні з показниками для процесу із застосуванням дискового диспергатора. Ключові слова: псевдозрідження, ротаційний чашовий диспергатор, зона розпилення, гранульовані гуміново-органо-мінеральні добрива, пошарова

грануляція.

2. The dissertation is aimed at solving an important scientific and technical problem - increasing the efficiency of the process of obtaining innovative granular organo-mineral fertilizers necessary for the implementation of the principles of rational land use. The aim of this work is to scientifically substantiate the use of a bowl rotary disperator to increase the efficiency of the granulation process of multicomponent highly concentrated liquid systems in a fluidized bed. The principles of using a bowl rotary disperator with a perforated surface for introducing a heterogeneous liquid phase into the fluidized bed have been scientifically substantiated, which has significantly increased the size of the total dispersion zone due to liquid spraying through the side surface of the disperator and intensive movement of moistened granules. For the first time, the hydrodynamic modes of fluid movement in the bowl of a rotary disperator were determined experimentally, in which the average droplet size in the distribution zone dcr ≤ 250 μm is controlled. For the first time it was experimentally proved that the use of a bowl rotary disperator with a perforated side surface allowed to increase the dispersion zone at least 5 times compared to the disk disperser, which significantly increased the stability of the kinetics of the layered granulation mechanism. In this work, the dependences for determining the mode of operation of the rotary disperator, which provides an increase in the spray zone at an average droplet size of less than 250 μm, are obtained experimentally. Technological parameters of the process of obtaining granular humic-organo-mineral fertilizers with given properties in dehydration of multicomponent liquid systems containing up to 60% (wt.) Dry matter (bone meal, ammonium sulfate, humate and potassium chloride) are determined. It is theoretically substantiated and experimentally proved that the use of a bowl rotary disperator with a perforated side surface allows to increase at least 6 times the size of the spray zone compared to the disk disperser and to create active circulation of granules through the disperator bowl with a frequency of 1.7 : 2.0 Hz. effective distribution of moistened granules among dry and significantly reduces the risk of agglomeration To evaluate the operation of the rotary disperator, which provides the average droplet size in the spray zone dcr ≤ 250 μm, it is proposed to use the film formation factor in the disperser bowl as the product of the film Reynolds number on the centrifugal Freud number Hg = Reпл(1)·Frmin parameter Hg = (3,8 : 4,0)·104. It is experimentally confirmed that the use of a rotary dispersant with values of Hg = (3,0 : 3,5)·104 in the dehydration of 40% (wt.) Working solutions provides a layered mechanism of granulation in the production of granular humic-nitrogen fertilizers with a granulation coefficient □ ≥ 90 %, the specific load of the surface of the layer on the moisture af = 0,43 kg / (m2 · h) and productivity on the granular product of 1 m2, which is 1,4 times higher than this figure for the process using a disk dispersant. Achieving high quality distribution of the liquid phase in the fluidized bed is confirmed by a mathematical model of the granulation process, which with an error of 5.7% describes the change in temperature along the height of the layer using jet-pulsation fluidization for three hydrodynamic zones in the granulator chamber It is experimentally proved that the use of rotary dispersant type 1 in dehydration of multicomponent heterogeneous liquid systems with a dry matter content of 60% consisting of ammonium sulfate - 27%, bone meal - 29% and humates - 1% allowed for the first time to obtain humic-organo-mineral fertilizers G: P: Ca: N: K: S = 1: 10: 19: 11: 2: 12,5 in the form of granules with a layered structure with an equivalent diameter of 2.5 ≤ de ≤ 4.0 mm, the granulation coefficient is □ ≥ 88%. The high efficiency of the process is confirmed by the increase in the specific load of the surface of the layer on moisture af = 0,51 kg / (m2 · h) in 2 times and in 3 times productivity on the granular product from 1 m2 of gas distribution device - 197 kg / (h · m2) in comparison with indicators for the process using a disk dispersant.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Корнієнко Ярослав Микитивич

2. Korniienko Yaroslav Mykytovich

Кваліфікація: д. т. н., 05.17.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Петрова Жанна Олександрівна

2. Petrova Zhanna O.

Кваліфікація: д. т. н., 05.14.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Нагурский Олег Антонович

2. Nahurskyi Oleh Antonovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.17.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради — Панов Євген Миколайович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Панов Євген Миколайович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності — Юрченко Т.А.