

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ НОВИХ МАТЕРІАЛІВ І ТЕХНОЛОГІЙ

Артюхов А.Є., д.т.н. Склабінський В.І.

Сумський державний університет

ДЕЯКІ НАПРЯМИ ЗМЕНШЕННЯ ГАБАРИТНИХ РОЗМІРІВ ГРАНУЛЯЦІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ В СУЧАСНІЙ ХІМІЧНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Сучасні технологічні схеми виробництва гранульованих продуктів повинні характеризуватись високою ефективністю, високою одиничною потужністю технологічного обладнання та відповідною якістю кінцевого продукту [1]. Впровадження нових технологій гранулювання з урахуванням таких принципів є актуальною проблемою вітчизняної хімічної промисловості.

Розроблено декілька схем виробництва гранульованих продуктів з використанням малогабаритного обладнання псевдозрідженого шару, що вже знайшли застосування в технології гранулювання [2, 3].

Розглянемо варіанти вдосконалення конструкцій грануляційного обладнання, що направлені на інтенсифікацію процесу гранулоутворення та зменшення габаритних розмірів технологічного обладнання.

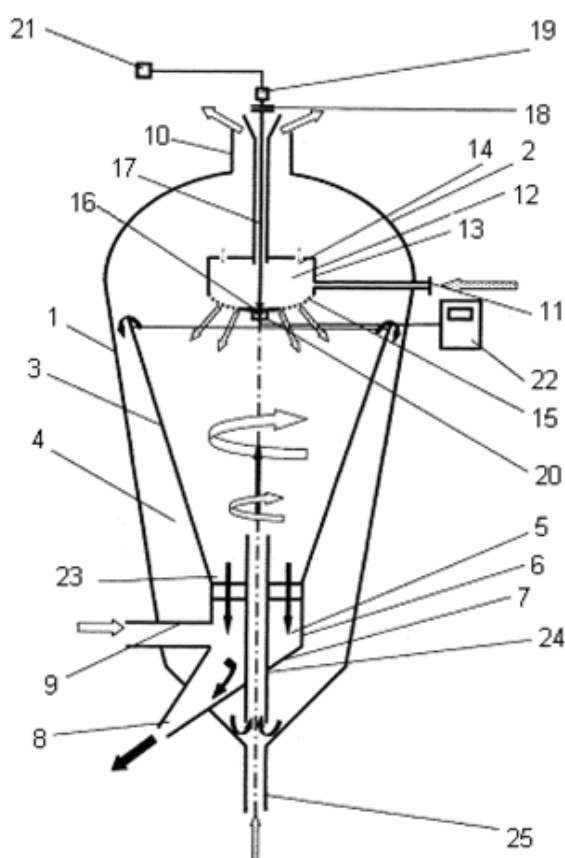
По-перше, це особливості утворення киплячого шару гранул. В якості альтернативи існуючому грануляційному обладнанню баштового типу в [4-6] запропоновано конструкції вихрових грануляторів псевдозрідженого шару. Проведений аналіз гідродинамічних особливостей вихрового псевдозрідженого шару [7, 8] довів високу ефективність здійснення процесу гранулювання а апаратах такого типу.

По-друге, це організація розпилю рідкого матеріалу. Запропоновані конструкції розпилювачів [9] мають низьке значення коефіцієнту корисної дії розпилю (у межах сотої долі відсотка). Дослідження [10] довели ефективність розпилення рідкого матеріалу з накладанням на нього упорядкованих коливань з огляду на можливість отримання монодисперсного складу гранул та підвищення значення коефіцієнту корисної дії розпилю. Більш глибоке вивчення процесу вібраційного розпилення [11] в повній мірі підтвердило доцільність використання такого способу розпилення в малотоннажних виробництвах гранульованих продуктів.

На основі теоретичного та експериментального аналізу ставиться основна мета дослідження: створення нової технології гранулювання, що буде максимально використовувати всі переваги вищезазначених факторів, сприяти підвищенню одиничної потужності обладнання та зменшенню його габаритів. Нова розробка повинна створити передумови для зменшення впливу закрученого вісесиметричного газового потоку на формування

структури гранули (мається на увазі відхилення форми краплі від правильної сферичної та однорідність пошарового напilenня розплаву на центри гранулоутворення). При цьому необхідно в повній мірі використати особливості вихрового псевдозрідженого шару на шляху інтенсифікації теплообмінних та масообмінних процесів.

В рамках відпрацювання нових хімічних технологій на кафедрі "Процеси та обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв" Сумського державного університету. Розроблено експериментальну схему виробництва гранульованих продуктів, що включає вихровий гранулятор псевдозрідженого шару з вібраційним розпилом розплаву для гранулювання розплавів, розчинів і суспензій [12]. На кресленні (рис.1) наведена схема такого пристрою.



1 – основний корпус; 2 – еліптична кришка; 3 – додатковий корпус; 4 – міжкорпусний кільцевий простір; 5 – кільцевий уловлювач гранул; 6 – циліндрична порожнина кільцевого уловлювача гранул; 7 – нахильне днище; 8 – патрубок відведення готового продукту; 9 – патрубок для подачі теплоносія; 10 – патрубок для відведення відпрацьованого теплоносія; 11 – патрубок для подачі розплаву; 12 – вузол розпилення; 13 – коробчастий корпус; 14 – отвори для відведення повітря; 15 – перфороване днище; 16 – плоска мембрана; 17 – шток; 18 – муфта; 19 – електромагнітний вібратор; 20 – датчик вібрацій; 21 – електронний регулятор; 22 – частотомір; 23 – вихровий газорозподільний вузол; 24 – патрубок для рециркуляції гранул; 25 – патрубок для подачі газу.

Рис. 1 - Гранулятор псевдозрідженого шару з вібраційним розпиленням розплаву

Розпил рідкого матеріалу зазначеним способом у поєднанні з особливостями проведення процесу гранулоутворення у вихровому газовому потоці дозволяє запобігти утворенню гранул з формою, відмінною від сферичної, значно зменшує вплив зустрічного вихрового вісесиметричного потоку теплоносія на процес формоутворення частки, яка витікає з розпилювача, знижує вірогідність забруднення розпилювача і частоту його очищення в 3-5 разів, зменшує кількість зіткнень окремих крапель розплаву в 2-3 рази, повністю виключає фактор впливу на розпил нерівномірність надходження до розпилювача рідкого матеріалу, що ефективніше, ніж розпил при переході частини моменту кількості руху від фази, яка здійснює розпил, до рідкого матеріалу та розпил без надання рідкому матеріалу додаткових коливань, і забезпечує більш ефективно зрошення рідкого матеріалу на вихровий псевдозріджений шар гранул в робочому об'ємі пристрою, підвищує швидкість росту гранул до товарної фракції, що забезпечує збільшення ступеня монодисперсності отриманого гранулометричного складу готового продукту.

Перспектива розвитку малогабаритного грануляційного обладнання полягає у вдосконаленні окремих конструктивних елементів з метою зменшення габаритів устаткування та підвищення його виробничої потужності. Запропонований спосіб та пристрій для гранулювання задовольняє поставленим вимогам і є одним із шляхів вирішення проблеми збереження енергетичних та матеріальних ресурсів.

Література:

1. Казакова Е.А. Гранулирование и охлаждение азотосодержащих удобренных. – М.: Химия. – 1980. – 288с.
2. Классен П.В., Гришаев И.Г., Шомин И.П. Гранулирование. – М.: Химия. – 1991. – 240 с.
3. Юхименко М.П., Вакал С.В., Кононенко М.П., Філонов А.П. Апарати завислого шару. Теоретичні основи і розрахунок. – Суми: Собор. – 2003. – 304 с.
4. Декл. пат. №39024 А Україна МПК 7 В01J2/16. Спосіб гранулювання розплавів, розчинів і суспензій і пристрій для його здійснення / Парьохін О.В., Склабінський В.І. – №2001010023; Заявлено 03.01.2001; Надрук. 15.05.2001, Бюл. №4, 2001 р.
5. Декл. пат. №46560 А Україна МПК 7 В01J2/16. Спосіб гранулювання розплавів, розчинів і суспензій і пристрій для його здійснення / Парьохін О.В., Склабінський В.І. – №2001085767; Заявлено 14.08.2001; Надрук. 15.05.2002 Бюл. №5, 2002 р.
6. Декл. пат. №69624 А Україна МПК 7 В01J2/16. Спосіб гранулювання рідкого матеріалу і пристрій для його здійснення / Склабінський В.І., Маренок В.М., Кочергин М.О. – №2003109471; Заявлено 21.10.2003; Надрук. 15.09.2004 Бюл. №9, 2004 р.

7. А.Е. Артюхов, В.И. Склабинский. Получение гранул безбашенным способом в аппаратах с вихревым псевдооживленным слоем // Технологія 2005. Збірник тез доповідей VIII Всеукраїнській науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. Сєверодонецьк, 2005. С.
8. А.Е. Артюхов, В.И. Склабинский. Получение гранулированных продуктов в аппаратах с вихревым псевдооживленным слоем // Матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів інженерного факультету. Суми: Вид-во СумДУ, 2005. – Вип.7. – 247 с.
9. Пажи Д.Г., Корягин А.А., Ламм Э.Л. Распыливающие устройства в химической промышленности. М., «Химия», 1975, 200 с.
10. Пажи Д.Г., Галустов В.С. Основы техники распыливания жидкостей. М., «Химия», 1984, 256 с.
11. Холин Б.Г. Центробежные и вибрационные грануляторы плавов и распылители жидкости. – М.: Машиностроение. – 1977. – 182 с
12. Патент України. Заявка №а 200512066 від 15.12.2005, МПК 7 В 01 J2/16. Спосіб гранулювання рідкого матеріалу та пристрій для його здійснення / Артюхов А.Є., Склабинський В.І., Стеценко А.С.