УДК 66.099, 547.495.2

Олександр Шандиба, Владислав Герасименко, Андрій Толбатов
(Україна, Суми)

ГІДРОДИНАМІЧНІ УМОВИ ВИРОБНИЦТВА ГРАНУЛЬОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ПРОЛОНГОВАНОЇ ДІЇ

Одним з найважливіших показником якості гранульованих мінеральних добрив, що отримують баштовим способом, є вміст основної товарної фракції (2-4мм) та пилу. При цьому, з агроекологічних міркувань, все більш актуальною є тенденція до регулювання швидкості розчинення гранул у грунтово-водно-рослинній системі відповідної сівозміни [1–4]. З багаторічного досвіду промислової експлуатації перфорованих оболонок вібраційних грануляторів системи Б.Г.Холіна відомо, що зі збільшенням діаметру отворів та ступеня перфорації зростає гідродинамічна нестійкість витікання та дроблення крапель плаву. Показники монодисперсності гранульованого продукту та вміст пилової фракції відповідним чином корелюється з балансом збурюючих та стабілізуючих сил.

Постановка задачі. Дослідити вплив діаметру отворів перфорації на баланс збурюючих та стабілізуючих сил, діючих при дробленні струменів, для визначення конструктивних та експлуатаційних характеристик віброгранулятора.

Наукове обґрунтування. Одним з перспективних напрямків дослідження є визначення збурюючих сил, що призводять до порушення регулярності краплеутворення, та переходу ламінарного режиму витікання струменів в турбулентний. Так, при стендових випробуваннях диспергаторів на воді величина критичного діаметра перфорації визначатиметься критичним числом Рейнольдса $d_{kp} = Re_{кр}\frac{\nu}{V}$; де Reкр = 2500 – 4000;

V = 2,5 м/с – середня розрахункова швидкість витікання струменів;
ν = 10-6 $м^2/с$ – коефіцієнт кінематичної в'язкості води.

З іншого боку, по характеристиках стендових випробувань на воді можна обчислити критичний діаметр отворів перфорації для промислових розчинів. Прирівнюючи відповідно до теорії подібності відношення сил, діючих на струмені рідин, що потрібно диспергувати, отримаємо

$$\frac{K\gamma H d_{kp}^2}{\sigma d_{kp}} = idem \qquad (1)$$

де H - геометричний напір рідини в диспергаторі.

Структура рівності (1) показує ідентичність чисел Вебера ($We = \frac{2\gamma Hd}{\sigma}$), що характеризує перехідний режим краплеутворення від гідродинамічно стійкого, переважно монодисперсного до флуктуаційного, полідисперсного.

Висновки. Визначено максимальний розмір отворів перфорації та режимів експлуатації гранулятора, при яких забезпечується виробництво монодисперсного продукту пролонгованої дії.

Література

1. Холин Б.Г., Шандыба А.Б., Хохлов Л.А., Панащенко В.А., Ивашина В.К. Расчет перфорированных оболочек центробежных и вибрационных грануляторов.- Хим. пром.: М. - 1991, № 4, С. 48-49.
2. Shandyba A.B. Ecology Forecast for migration of the chemical substances into ground and surface water. - Fresenius Environ. Bulletin., vol.4, Basel, Switzerland,1995.-pp. 80-85.
3. Шандиба, О.Б. Потенційна модель потоку в очисних спорудах зваженого шару [Текст] / О.Б. Шандиба // Матеріали XVI міжнародної науково-технічної конференції "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах (ВОТТП-16-2016)" (10-15 червня 2016 р.). – Одеса–Хмельницький : ХНУ, 2016. – С. 64–66.
4. Шандиба, О.Б. Вплив розчинності гранульованих мінеральних добрив на динаміку міграції рухомих вомпонентів в грунтово-водних системах схилових земель [Текст] / О.Б. Шандиба, Д.М. Шпетний, А.В. Толбатов // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – Хмельницький, 2015. – №4 –С.64–68.