

Література

1. Барабашкин В.П. Молотковые и роторные дробилки [Текст]/ В.П. Барабашкин – М.: Недра, 1972. – 144 с.
2. Кафаров В.В. Математическое моделирование основных процес сов химических производств [Текст]: учеб. пособие для вузов./В.В.Кафаров., М.Б. Глебов- М.: Высш. шк., 1991. – 400 с.
3. Крупський А.В. «Використання гумінових добрив».

УДК 665.63

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ РЕТУРНУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ГУМІНОВИХ ДОБРІВ В ПРИСУТНОСТІ ОРГАНІЧНИХ І МІНЕРАЛЬНИХ ДОМІШОК

Попович А.Г., магістрант, Степанюк А.Р., канд. техн. наук., доцент
Національний технічний університет України; «Київський політехнічний інститут», м. Київ

В даній статті описана актуальність виробництва органо-мінеральних гумінових добрив та дослідження процесу подрібнення гранул добрив, а саме створення ретурну за допомогою дезінтегратора. Завдяки даному дезінтегратору постає можливість у створенні гранул оптимальних розмірів, що призводить до збільшення якості добрив.

This paper describes a relevance production of organic and mineral fertilizers and humic research process grinding fertilizer granules, name lythecreation return using crusher. Through this Crusher opportunity arises to create optimal granule size, which increaseth equality of fertilizers.

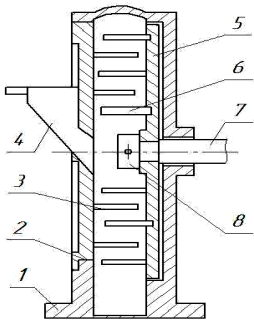
Ключові слова: дезінтегратор, органо-мінеральні гумінові добрива, ретурн.

За роки індустріалізації та хімізації землеробства, за різними оцінками експертів, українські чорноземи втратили чимало органічних речовин. Середній вміст гумусу за 150 років знизився з 10 до 3,2 %. Господарства масово спалюють не товарну частину врожаю, процеси де гуміфікації тривають і підсилюються, родючість ґрунтів щороку знижується. Головна причина цього очевидна: низька біологічна активність ґрунтів для створення потрібної кількості гумінових кислот та інших доступних форм елементів живлення рослин, а також агрономічно-цінної структури ґрунту. Тому постає питання у використанні органо-мінеральних гумінових добрив, які значно підвищують якість ґрунту.

Для виробництва добрив використовуються гранулятори, які виготовляють продукт у вигляді гранул. Як відомо розміри цих гранул повинні коливатись в межах 2 – 5 мм. А отже ми стикаємось з проблемою у вигляді гранул які не входять в ці межі.

Для вирішення даної проблеми ми застосовуємо дисмембратор який би подрібнював ті гранули які відібрались в ретурн, які в свою чергу б слугували центрами грануляції для нового продукту.

Дисмембратор (Рис. 1) складається з ротора, який насаджений на вал і обертаються. На диску 5 концентрично розташовані пальці 2. Ротор входить у відкидну кришку таким чином, що концентричні кола з пальцями ротора розташовуються усередині концентричних кіл з пальцями кришки.



1 – корпус; 2 – відкидна кришка; 3 – пальці; 4 – лійка; 5 – диск; 6 – пальці; 7 – вал; 8 – зажимна гайка

Рис. 1 - Дисмембратор

На вільному кінці роторного валу насаджений приводний вал 7. Обертальний рух від електродвигуна передається валу ротора через приводний вал. Вихідний матеріал через завантажувальну лійку, закріплену на корпусі 1, подається у центральну частину дисмембратора. При просуванні униз матеріал потрапляє під удар внутрішнього ряду пальців, подрібнюється і відкидається на наступний ряд пальців, які обертаються у протилежний бік. Під ударами другого ряду пальців відбувається подальше подрібнення і відкидання частинок на третій ряд, тощо. Подрібнений продукт розвантажується униз – під дисмембратор.

Створення фізичної моделі процесу подрібнення необхідне для того, щоб була можливість описати засобами математичного аналізу існуючі закони взаємодії фізичних явищ.

Фізична модель представлена взаємодією пальців і подрібнюваного матеріалу.

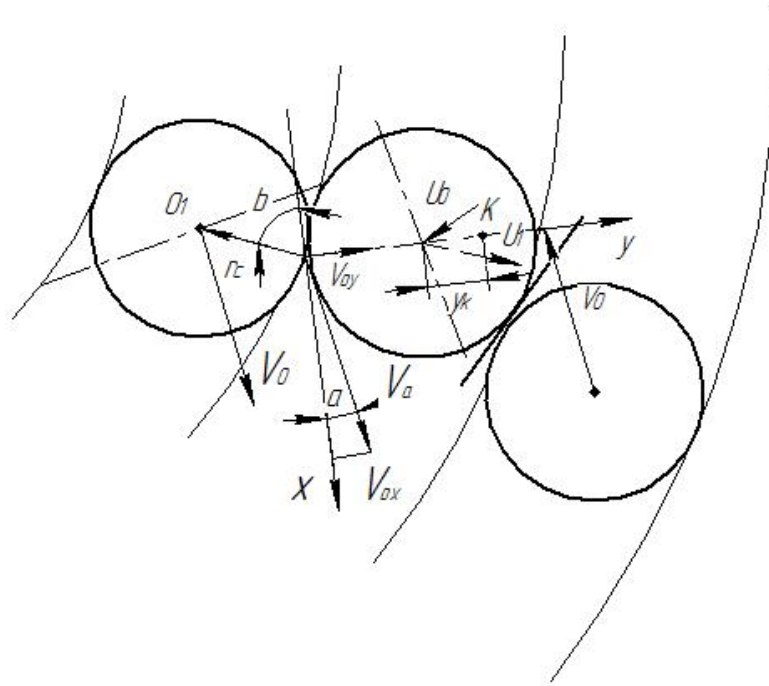


Рис. 2 - Схема подрібнення шматка в дисмембраторі

При ударі має місце переміщення центру інерції тіл, які зіштовхуються. У нашому випадку приймемо, що відбувається зіштовхування двох тіл, що рухаються з відносною швидкістю по відношенню один до одного, з масами пальця і матеріалу, які зосереджені в площині удару. Приймемо також, що шматок подрібнюваного матеріалу представляє собою кулю і дотик її з пальцем - контактний.

Момент першого дотику тіл, які зіштовхуються, швидкість центра інерції шматка подрібнюваного матеріалу, сила динамічної взаємодії тіл та величина стиснення шматка рівне 0.

Використаємо вихідне рівняння теорії Герца:

$$\frac{M_m}{M+m} \cdot \frac{d^2 \varepsilon}{dt^2} = -P_d, \quad (1)$$

де M — маса пальця;

m — маса гранули;

P_d — сила динамічної взаємодії тіл;

ε — величина стиснення гранули.

Знак «-» враховує сповільнення прискорення по мірі збільшення сили динамічної взаємодії. По дослідженні Герца величина стиснення кулі до пальця зв'язана з силою динамічної взаємодії кулі і пальців рівнянням:

$$P_d = K_1 \cdot \varepsilon^n, \quad (2)$$

де K_1 — коефіцієнт пропорційності;

n —коефіцієнт кореляції.

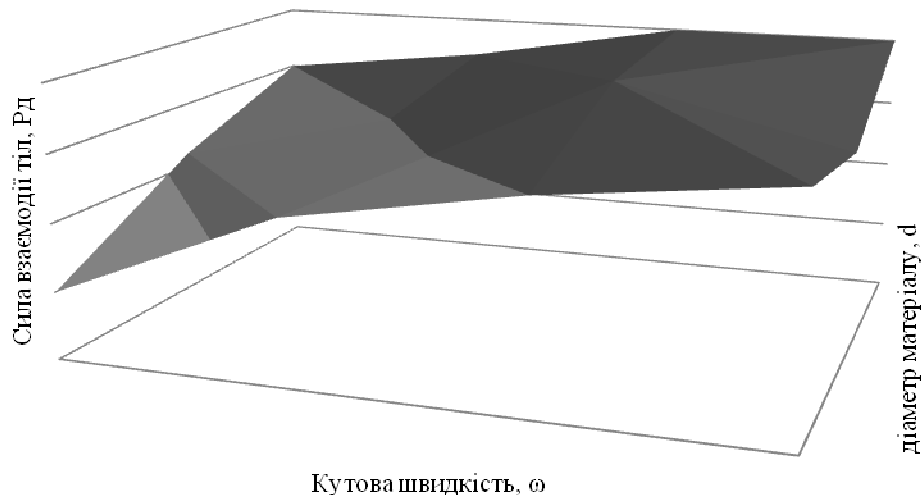


Рис. 3 – Залежність сили взаємодії тіл від кутової швидкості та діаметра матеріалу

Для умов удару шматків об пальці рівняння Герца матиме вигляд:

$$m \cdot \frac{d^2 \varepsilon}{dt^2} = -P_d, \quad (3)$$

В цьому випадку робота визначатиметься так:

$$A_y = \frac{m \cdot v^2}{2}. \quad (4)$$

Потужність, яка необхідна на відновлення енергії, яку втрачає палець при ударі по кожному шматку гранульованого матеріалу:

$$N_1 = \frac{A_y \cdot \varepsilon_{11} \cdot n}{60 \cdot 10^2}. \quad (5)$$

Результати попередніх досліджень показали залежність між силою взаємодії тіл, кутовою швидкістю та діаметру матеріалу який подрібнюється, яка вказує на те, що при значному збільшенні кутової швидкості або значному збільшенні діаметру подрібнюваного матеріалу відбувається стрімке зростання сили взаємодії між пальцями дисембратора та подрібнюваним матеріалу, що призводить до швидкого зносу пальців дисембратора.

Висновки.

За результатами математичного моделювання одержано загальне рівняння процесу подрібнення. Визначення параметрів цього рівняння дозволяє описувати зміну затраченої енергії і потужності на подрібнення у залежності від будь-яких варіантів проведення процесу.

Література

1. Барабашкин В.П. Молотковые и роторные дробилки [Текст]/ В.П. Барабашкин – М.: Недра, 1972. – 144 с.
2. Кафаров В.В. Математическое моделирование основных процессов химических производств [Текст]: учеб. пособие для вузов./В.В.Кафаров., М.Б. Глебов- М.: Высш. шк., 1991. – 400 с.
3. Крупський А.В. «Використання гумінових добрив».