

ЗАЛЕЖНІСТЬ ТИСКУ ТА ЩІЛЬНОСТІ РОСЛИННОГО МАТЕРІАЛУ ПРИ ЙОГО СТИСКАННІ

Бойко В. С., канд. техн. наук, доц.,
Червоткіна О. О., асист.

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного*

У сучасному світі з кожним роком загострюються питання енергозабезпечення. Високі види палива за прогнозами фахівців за кілька століть будуть вичерпані. У той же час тверде біопаливо використовується людиною з первісних часів. Останнім часом все більшої популярності набуває виробництво паливних гранул і брикетів з відновлюваних видів сировини, у тому числі відходів сільськогосподарського та деревообробного виробництва.

Найбільша різноманітність сировини дає сільське господарство. Наприклад, з усієї біомаси соняшника, що вирощується, витягується лише до 8-10% у вигляді рослинної олії. Однак повному використанню всієї біомаси соняшнику перешкоджає відсутність безвідходних технологій переробки всіх частин рослини в корисні продукти і сучасних технічних засобів для здійснення технологічних операцій на ресурсозберігаючих принципах. Для корисного використання польових відходів соняшнику необхідно досліджувати умови, за яких з них можна формувати топливні гранули, встановити параметри та основні показники технологічних операцій, нарешті, створити досконалі технічні засоби.

Питанням ущільнення рослинних матеріалів присвячені дослідження: Горячкіна В.П., Алфьорова С.А., Пустигіна М.А., Особова В.І., Долгова І. А., Некрашевича В.Ф., Фарбмана Г.Я., Мельникова С.В., Ніколаєва Д.І., Подкользіна Ю.В., Фоміна В.І., Щербини В.І., Скальвейта Х., Бюссе В., Гіакомеллі Е. та ін.

Процес утворення міцних гранул з окремих частинок матеріалу розглядається вченими як зближення їх до початку прояву сил механічної взаємодії (при досить значних розмірах частинок та їх взаємного переплетення) і подальше з'єднання частинок під дією сил міжмолекулярного зчеплення і сполучної дії деяких речовин (за їх наявності) [2,3,5]. Зближення частинок супроводжується подоланням сил пружності просторових структур частинок, руйнуванням скелета рослин і клітин, видаленням газової складової, адгезійними та іншими явищами (освіта гідратних груп). Це обумовлює, в загальному випадку, пружно-в'язко-пластичну характеристику матеріалу.

Основною характеристикою процесу стиснення матеріалу до необхідної щільності є залежність прикладеного тиску і досягнутої при цьому щільності пресування [4]. Багато дослідників використовували різні види математичного опису процесу стиснення: степенева, показова, експоненціальна, гіперболічна та ін. Широко використовується формула, отримана для гранулювання кормів в лабораторії ВІСХОМа І.А. Долговим та В.І. Особовим:

$$P = C (e^{a(\rho-\rho_0)} - 1),$$

де P – Зовнішній тиск, Па;

C – коефіцієнт пропорційності, характерний для кожного виду корму, що має розмірність тиску, Па;

a – коефіцієнт, що залежить від фізико-механічних властивостей корму, що має розмірність питомого обсягу м³/кг;

ρ – щільність, кг/м³.

Фізико-механічні властивості стисливих матеріалів враховуються постійними величинами, що входять до цих залежностей. Така форма є по суті непрямим методом, оскільки численні фізико-механічні властивості враховуються комплексно і в неявному вигляді.

Залежно від Пережогіна М.А. вологість матеріалу враховується у явному вигляді:

$$\rho = (\rho_n + aP^b)[1+0,003(i - 12)],$$

де ρ_n , ρ – щільність до та після стиснення, кг/м³;

a , b – коефіцієнти, що залежать від виду пресованого матеріалу;

P – тиск стиснення, Па;

i – вологість матеріалу, %.

Взаємозв'язок між тиском у процесі стиснення матеріалу і досягненої щільності в пресуванні в літературі зустрічається в статечній, логарифмічній, поліноміальній формі і отримані, в основному, за результатами обробки дослідних даних для якогось конкретного виду сировини.

Література:

1. Червоткіна О.О. Дослідження процесу гранулювання відходів на роторних пресах з плоскою матрицею / О.О.Червоткіна, В.О. Олексієнко, Н.О. Фучаджи // Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2015. Вип. 15. –Т.1. – С. 234 – 239

2. Червоткіна О.О. Обґрунтування параметрів робочого органу гранулятора для отримання гранул на основі овочевої сировини / О.О.Червоткіна, В.О. Олексієнко, Н.О. Фучаджи // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ, 2013. – Вип. 13, Т.7. – С. 57-62

3. Червоткіна О.О. Дослідження процесу гранулювання відходів на роторних пресах з плоскою матрицею / О.О.Червоткіна, В.О. Олексієнко, Н.О. Фучаджи // Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2015. Вип. 15. –Т.1. – С. 234 – 239

4. Богомягких В.А. Интенсификация разгрузки бункерных устройств в условиях сводообразования зернистых материалов [Текст] / В.А. Богомягких, А.П. Пепчук. – зерноград: ВНИПТИМЭСХ, 1995. – 161 с.

5. Васильев Г.К. Исследование процесса уплотнения сено-соломистых материалов вибрационным приложением нагрузки [Текст]: Автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 1970. – 24с.