

УДК

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ МОЛОТКОВИХ ДРОБАРОК І ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОРМОВИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПРОЦЕС ПОДРІБНЕННЯ

Фурса В.Д., студент-магістр ВП НУБіП України «Ніжинський
агротехнічний інститут», м. Ніжин, Україна

Козаченко Н.В., асистент ВП НУБіП України «Ніжинський
агротехнічний інститут», м. Ніжин, Україна

Демидко М.О. проф., докт. техн. наук, ВП НУБіП України
«Ніжинський агротехнічний інститут», м. Ніжин, Україна.

Анотація: у статті досліджуються конструктивно-технологічні параметри та властивості кормових матеріалів при подрібненні сировини.

Ключові слова: дробарка, кормовий матеріал, подрібнення, фізико-механічні властивості, ефективність.

Постановка проблеми: Питаннями взаємодії робочих органів дробарок з перероблюваною сировиною, визначення причин, які впливають на якість роботи дробарок і пошуку шляхів їх удосконалення, як у сільському господарстві, так і в інших галузях народного господарства, було приділено і приділяється в даний час багато уваги.

Головним фактором, розділеними у відповідності з класифікацією С.В.Мельникова на технологічні, механічні і конструктивні, складові ефективності роботи дробарок є: вологість вихідного матеріалу, його однорідність по розміру і міцнісним властивостям; рівномірність завантаження дробильної камери; колова швидкість на кінцях молотків; повітряний режим у дробильній камері; діаметр дробильної камери і ротора; кількість і товщина молотків; зазор між кінцями молотків і поверхнею дробильної камери; конструктивні особливості і розміри дек і решет.

Аналізуючи вплив вологості зерна, як одного з основних технологічних факторів, велика кількість дослідників дійшли до загальної думки, що зі зміною вологості змінюється якість подрібнення і енергозатрати. Було виявлено, що зі збільшенням вологості на 1% збільшуються енергозатрати процесу на 6 % і розмір частинок на 3 %. Причому, при збільшенні вологості зерна більше

10%, за даними випробувань, швидко підвищується енергозатрати і знижується інтенсивність нарощування ступеня подрібнення.

Збільшення вологості листостеблової маси на 1% в діапазоні від 12 до 15%, призводить до збільшення питомої витрати енергії на 10,8МДж/т, а в діапазоні від 18 до 20% на 18,0 МДж/т.

На основі експериментальних досліджень зроблено висновок, що оптимально технологічне подрібнення фуражного зерна знаходиться в межах вологості 12...13%.

Розмір частин подрібненого матеріалу і його однорідність також надають істотний вплив на ступінь подрібнення, продуктивність та енергетичні витрати. На процес подрібнення впливає не тільки розмір частин, але і їх форма. Попереднє руйнування вихідного матеріалу змінює його розміри і однорідність, а також веде до утворення мікро тріщин, які створюють «зони передруйнування», які впливають на подрібнення зерна з меншими витратами енергії. Так, дво-етапне подрібнення зерна на молотковій дробарці ДКУ-М підвищує ефективність в 2...3 рази і знижує енергоємність подрібнення у 2 рази. Але потрібно відмітити, що попереднє руйнування пов'язане з додатковими затратами енергії і тягне за собою розташування конструкції і збільшення металоємкості.

Ступінь завантаження дробильної камери також має вплив на весь процес подрібнення. Вчені рекомендують, щоб завантаження дробильної камери було оптимальним для кожного режиму роботи. Також є думки і рекомендації завантажувати дробильну камеру так, щоб дробарка працювала в режимі перевантаження, а без примінення решет – з наступним подрібненням матеріалу. Завантаження дробильної камери пов'язана із швидкістю подачі в неї матеріалу, для підвищення ефективності удару молотків за рахунок збільшення швидкості зіткнення пропонується використовувати прискорювальний ротор.

Колова швидкість молотків є основним динамічним фактором, який входить в класифікацію механічних факторів. Збільшення колової швидкості молотків інтенсифікує процес подрібнення, який відбувається у камері подрібнення, і впливає на швидкість видалення подрібненого продукту з неї.

Провівши певні досліді, можна зробити висновок, що оптимальна величина колової швидкості молотків для подрібнення становить у межах від 90...109 м/с. По даним інших дослідів для подрібнення зерна необхідно використовувати колову швидкість

молотків в межах від 100..120 м/с, так як збільшення колової швидкості молотків сприяє покращенню гранулометричного складу подрібненого продукту.

Також дійшли до висновку, що збільшення ефективності процесу подрібнення, використання енергії зворотнього повітряного потоку при роботі дробарки у замкнутій повітряній системі, дозволяє удосконалити конструктивно-технологічну схему дробарки. Встановлено також, що застосування додаткового вентилятора на молоткових дробарках дозволяє збільшити їх роботоздатність на 6..40% так як при подрібненні зернового, так і стеблового матеріалу.

Діаметр камери подрібнення і ротора впливає на економічні показники роботи дробарки. Чим менший діаметр ротора, тим менше затрачається енергії на безнадійне переміщення матеріалу і його необхідно вибирати у межах від 200...500 мм. На основі проведених дослідів можна зробити висновок, що використання дробарок з меншим діаметром забезпечує менші затрати енергії і покращення якості помелу. Залежність між діаметром і довжиною ротора рекомендують приймати відношення діаметру ротора до його довжини

для одного типу дробарок в межах від 1,5...1,7, для іншого 4-7.

Проміжок між кінцями молотків і поверхнею камери подрібнення є важливим конструктивним фактором, який впливає на весь процес подрібнення. Провівши дослід, можна зробити висновок, що мінімальний зазор дає найбільший ефект.

Кількість молотків, розміщених на молотковому полі ротора, очевидно також має вплив на процес подрібнення. Але дані з цього питання свідчать інше. Так, ряд дослідів визначили, що збільшення кількості молотків знижує вихідні витрати електроенергії і покращує якість подрібненого продукту.

При визначенні впливу на процес подрібнення товщини молотків встановлено, що молоткі малої товщини є найбільш ефективними для подрібнення матеріалу, але їх швидке спрацювання є серйозним недоліком.

Впливає на енерго затрати і кількість осей підвісу молотків. Збільшення кількості молотків до 8 штук призводить до значного збільшення продуктивності дробарок при порівняно невеликим збільшенням використання енергії. Зі збільшенням обертової потужності необхідно збільшувати і кількість осей підвісу, але з таким розрахунком, що воно не перевищуватиме 10 штук.

Декі являються важливим робочим органами, так як вони виконують не тільки відбивальну функцію, але і допомагають гальмівній дії на кільцевий шар матеріалу. Вважається, що примінення рифленої декі в порівнянні з декою, яка має центрмолоткі, знижує енергоємність подрібнення на 10...28%.

Решето в дробарці є не тільки сепараційним, але і активним робочим органом, яке має великий вплив на ввесь процес подрібнення. При вивченні форм отворів і конструкції решіт прийшли до висновку, що теркові решета забезпечують кращу сепарацію в порівнянні з гладкими поверхнями, які мають круглі отвори. Але виготовлення теркових решіт являється основною причиною, яке гальмує широке впровадження у виготовлення.

На основі експериментальних даних дійшли до висновку, що із збільшенням живого перерізу решета витрати енергії знижуються і підвищується працездатність.

Велику зацікавленість представляє процес подрібнення в подрібнювальній камері. Застосувавши метод швидкісної кінозйомки, прийшли до висновку, що зерно, яке потрапляє в подрібнювальну камеру, майже не потрапляє під удари молотків в зоні завантажувального вікна, а зразу ж потрапляє в круговий рух, яке створюється ротором дробарки. У зв'язку з цим молотки діють на всю масу шару. Проаналізувавши результати швидкісної кінозйомки прийшли до висновку, що швидкість переміщення частинок різних розмірів неоднакова. Великі частини в основному знаходяться на робочій поверхні решета і декі в той час, як дрібні – в зоні дії молотків в результаті чого проходить переподрібнення.

Отже, із приведеного матеріалу і аналізу факторів, які впливають на ефективність роботи молоткових дробарок, можна зробити висновок, отримані дослідницьким шляхом, мають протилежний характер. Це є результатом того, що досліди проводилися і вивчалися окремо.

На сьогоднішній час все більш широкого розповсюдження в ряді віток сільського господарства знаходить примінення планування екстримального досліду, який забезпечить пошук оптимального проходження процесу.

Використання методики планування багатфакторного експерименту при пошуку оптимальних умов проходження технологічного процесу на молоткових дробарках, дослідами були

отримані оптимальні значення факторів, які використовуються до конкретних конструкцій дробарок

Список використаних джерел

1. Алешкин В. Р., Рошин П. М. Механизация животноводства/Под ред. С. В. Мельникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с.
2. Егоров Г.А, Мельников Е.М., Максимчук Б.М. - Технология муки, крупы и комбикормов. - М.: Колос 1984. - 376 с.
3. Егоров Г.А, Мельников Е.М., Журавлёв В.Ф. - Технология и оборудование мукомольно-крупяного и комбикормового производства. - М.: Колос, 1979. - 368 с.
4. Егоров Г.А. Технология переработки зерна. - 2-е изд. - М.: Колос, 1977.- 376с.
5. Л.С. Кожара - Основы комбикормового виробництва. - М.: ПЩЕПРОМІЗДАТ 2004рік.
6. Борщев В.Я. - Оборудование для измельчения материалов: дробилки и мельницы. - Тамбов: Тамбовский государственно-технический университет, 2004. - 75 с.

Аннотация: в статье исследуются конструктивно-технологические параметры и свойства кормовых материалов при измельчении сырья.

Ключевые слова: дробилка, кормовой материал, измельчение, физико-механические свойства, эффективность.

Annotation: in the article structurally-technological parameters and properties of forage materials are investigated at growing of raw material shallow.

Keywords: crusher, feed material, growing, physics and mechanics properties, efficiency shallow.