

УДК 631.363.2

Шейко Н.В., к.і.н., доцент,

ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Гладкий С.В., студент

ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКТИВНОГО УДОСКОНАЛЕННЯ МОЛОТКОВОЇ ДРОБАРКИ ЗЕРНА

Виклад основного матеріалу. Проведені дослідження багатьох авторів підтверджують, що процес подрібнення дуже складний по своєму характеру, а формування гранулометричного складу кінцевого продукту залежить від багатьох випадкових факторів.

Дослідження В.І. Сироватки показали, що при подрібненні фуражного зерна в подрібнювальному шарі відбувається відцентрове розділення частин по розмірах [1]. Висока енергоємність роторних (барабанних) робочих органів, які застосовуються в молоткових подрібнювачах, обумовлена потужними вентиляційними діями барабана. Результати досліджень С.В. Мельникова, М.Є. Гіршсона, Н.Ф. Ігнатевського і Ф.С. Кірпічнікова аеродинаміки молоткових дробарок сприяли використанню конструктивних рішень по впорядкуванню повітряного режиму камери подрібнення з метою підсилення радіальних повітряних потоків і підвищення продуктивності технологічного процесу [2].

Дослідженнями Н. Ф. Ігнатевського і Ф.С. Кірпічнікова встановлено, що дробарки з периферійною подачею взагалі і тангенціальною зокрема, відрізняються більш рівномірною швидкістю і тиском повітряного потоку в зоні робочої поверхні камери подрібнення [3].

В більшості випадків для подрібнення зерна використовуються плоскі молотки товщиною 4 та 5 мм, а для подрібнення грубих кормів – товщиною 8 – 12 мм. Дослідженням по впливу товщини молотків на показники якості роботи встановлено, що тонкі молотки, дають більш дрібний помел, а питомі затрати енергії на них дещо нижчі [3]. Пояснюється це тим, що із зменшенням товщини зменшується зона прикладання навантаження, а при зосереджених

ударах знижується величина руйнівного зусилля, а відповідно зменшуються затрати енергії на процес подрібнення. При тонких молотках процес розподілу матеріалу проходить за явищем зрізу та зсуву, тоді як при товстих молотках має місце процес руйнування стиском, роздавлюванням. Як відомо, при зрізі зона деформації менша, а відповідно в подрібненому продукті знаходиться менше переподрібнених частинок, тобто небажаної пиловидної фракції. Розбіжність фракційного складу при тонких молотках буде меншою, що більше відповідає зоотехнічним вимогам.

З іншого боку, внаслідок опору, що чинить повітряно-продуктовий шар в камері подрібнення, тонкі молотки відхиляються відносно радіального положення на більший кут, так як мають меншу масу. А при відхиленні робочої поверхні молотка має місце вже не прямий удар, а менш ефективний косий удар. Причому руйнуюча сила, буде тим меншою, чим більшим стає кут відхилення молотка [4].

Для невеликих дробарок доцільно використовувати молотки товщиною близько 4 - 5 мм. Ці молотки при швидкостях близько 70 – 80 м/с є надійними та забезпечують стійкість при ударі, мають добрі енергетичні та якісні показники роботи при подрібненні сипучих та сухих стеблових кормів.

Густота молотків на роторі, тобто відношення загальної товщини молотків до довжини ротора, вибирається з умови щоб основна маса матеріалу була подрібнена до заданого ступеня за період проходження робочої довжини камери. Оскільки руйнування зерен тертям значно перевищує за величиною роботу подрібнення ударом, то із збільшенням густоти питомі енергозатрати підвищуються.

Кількість осей підвісу, перш за все, впливає на динамічні властивості ротора. Вибір парного числа осей підвісу гарантує можливість збалансувати ротор при заміні молотків шляхом підбору рівних за масою пакетів молотків незалежно від маси молотків на сусідніх осях підвісу. Зазор між молотками та декою чи решетом обумовлюється, з одного боку, точністю виготовлення

конструктивних елементів дробарки, сукупним розміром люфтів в робочому режимі, а з іншого боку, впливом величини зазору на показники якості подрібнення. Зменшення зазору між торцевою поверхнею молотка та вершинами виступів деки приводить в певному інтервалі до покращення умов подрібнення, як з точки зору якісних, так і енергетичних показників роботи. Збільшення зазору перш за все негативно впливає на енергетику процесу подрібнення а зазнає дії вже створеного ротором потоку повітря та часточок, що не лише скривлюють траєкторію руху, а й змінюють її на зворотній напрямок [5].

Кут охоплення ротора декою значно впливає як на енергетичні показники процесу подрібнення, так і на взаємопов'язану з ними зміну складу продуктів помелу, наявність цілих зерен та кількість пиловидних фракцій.

На перших ділянках решета крізь його отвори проходить найбільше фракцій, далі інтенсивність сепарування спадає і нарешті стає стабільною. При цьому часточки, які досягли необхідних розмірів в зоні дек, уже відділились, а подальше проходження продукту через отвори відбувається завдяки руйнуванню крупних часточок на решітній поверхні. Приймаючи до уваги таку залежність роботи решета при зміні його довжини, решето треба вибирати з умови забезпечення пропускної здатності для відсіювання продукту зруйнованому на дековій поверхні.

Частота обертання ротора залежить від двох параметрів: прямо пропорційно – від швидкості молотка та обернено пропорційно – від радіуса молотка. Швидкість матеріалу – це основний параметр, що обумовлює ефективність руйнування матеріалу в процесі його переробки, і її величина повинна бути не меншою руйнівної швидкості, яка залежить від фізико-механічних властивостей кормового матеріалу та конструктивно-технологічних параметрів дробарки [6].

Спосіб подачі матеріалу в камеру подрібнення пов'язаний з стабільністю введення його в завантажувальну горловину дробарки та з

рівномірністю розподілу по робочій поверхні камери. Найбільш часто застосовуються способи подачі: периферійний з двома різновидностями: радіальна і тангенціальна подача та торцевий, основна різновидність якого – осьова подача.

Було проведено ряд пошукових робіт по визначенню оптимальних профілів молотка, де відхилення молотка при русі компенсується заздалегідь виконаним розташуванням передньої грані під кутом до осі симетрії молотка, або зміщенням його осі підвісу в поперечному напрямку. Одержані пропозиції та форми молотків, хоч дещо і ускладнюють їх виготовлення в порівнянні з прямокутними, але показують добрі результати при нових молотках. При появі заокруглень лобового профілю ці переваги менш відчутні.

Існує ще декілька факторів конструктивного чи кінематичного виконання дробарки, які впливають на якість продуктів помелу, питомі витрати енергії та технологічні показники. Але вплив цих факторів дещо менший ніж від поданих вище.

Висновки. На основі дослідження якісних показників молоткових подрібнювачів і співставлення їх з основними конструктивно-технологічними признаками кормопереробних машин, можна відмітити переваги спеціальних подрібнювачів перед універсальними. Пристрої для сепарації продуктів подрібнення значно підвищують рівномірність гранулометричного складу в результаті зменшення виходу недостатньо подрібнених фракцій. Особливістю молоткових подрібнювачів є наявність в готовому продукті переподрібнених часток.

Список використаних джерел

1. Сыроватка В.И. Механизация приготовления кормов. Справочник. В.И. Сыроватка – М.: Агропромиздат, 1985. – 412 с.
2. Гиршсон В.Я., Введения в теорию основных мельничных механизмов. – Одесса: 1931.
3. Машини і обладнання для приготування кормів. – Частина 1, 2. Довідник. / И.В. Кулаковський, Ф.С. Кирпичников, Е.И. Резник. – М.: Росагропромиздат, 1987-1988.

4. Кукта Г.М. Машины и оборудование для приготовления кормов / Г.М.Кукта. – М.: Агропромиздат, 1987.

5. Кулаковский И.В. Машины и оборудование для приготовления кормов / И.В. Кулаковский, Ф.С. Кирпичников, Е.И. Резник. М.: – Машиностроение, 1989.

6. Ялпачик Ф.Е. Кормодробилки. Конструкция, расчет / Ф.Е.Ялпачик. – Запорожье: 1992.

УДК 631.363:636.085.6

Шейко Н.В., к.і.н., доцент,

ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Гладкий С.В., студент

ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ТА ВИБІР МАШИН ДЛЯ ОБРОБКИ ЗЕРНА СОЇ

Виклад основного матеріалу. Заводами, науково-дослідними установами та підприємствами створено кілька комплектів машин з проведення переробки сої на корм тваринам із виділенням олії.

В Одеському біотехнологічному інституті розроблено технологію вологотеплової обробки сої у котлах КВМ - 4,6А, переробки її у олію та макуху із наступним виробництвом із неї балансуєчої кормової добавки "Соевіт" [1, 2].

Дослідження термічної обробки сої було проведено Українським науково-дослідним інститутом кормів. Проводилась обробка сої прожарюванням у спеціальній баротермічній камері, в якій зерно знаходилось у стані постійного перемішування. Створено обладнання для віджиму олії сої, на базі екструдера і шнекового преса. Екструдери виготовлені в США, Італії та Японії мають подовжені камери та зменшені вільні зазори між внутрішньою поверхнею корпуса й гвинтом преса. Це дозволяє створювати високу температуру і тиск, проводити процес інактивації антитрипсину до заданих норм [3]. Враховуючи набутий досвід експлуатації екструдерів на виробничому об'єднанні "Уманьферммаш" виготовлено прес-екструдер ПЕС - Ф - 250, продуктивністю 250 кг/год, в якому встановлена подовжена камера.