

УДК 631.03

© Б.М. Гевко, д.т.н., О.Л. Ляшук, к.т.н., Р.І. Чвартацький
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

І.І. Чвартацький, к.т.н., А. Грабар

Бережанський агротехнічний інститут національного університету біоресурсів

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ БУЛЬБОПЛОДІВ В КОРМО ВИРОБНИЦТВІ

Розвиток і ефективність тваринництва зумовлюється рівнем реалізації системи пов'язаних раціональних принципів, які охоплюють весь виробничий цикл і оцінюються витратами особливо кормових та інших ресурсів на одиницю виробленої продукції. Кормовиробництво потребує системного аналізу і прийняття відповідних рішень, а також розв'язання механіко-технологічних та інженерно-технічних задач. Приведені нові конструкції пристроїв для подрібнення кормів і обґрунтовано аналітичні залежності для визначення продуктивності установки, середньої швидкості подрібнення, потужності приводу, конструктивних параметрів завантажувальних і подрібнювальних механізмів.

ПОДРІБНЕННЯ КОРМІВ, КОРМОВИРОБНИЦТВО, БУЛЬБОПЛІД, ПОДРІБНЮВАЧ.

Постановка проблеми. Розвиток і ефективність тваринництва зумовлюється рівнем реалізації системи пов'язаних раціональних принципів, які охоплюють весь виробничий цикл і оцінюються витратами особливо кормових та інших ресурсів на одиницю виробленої продукції. Кормо виробництво потребує системного аналізу і прийняття відповідних рішень, а також розв'язання механіко-технологічних та інженерно-технічних прогресу належить:

- утримання та впровадження високоефективних типів годівлі й структури кормових раціонів;
- створення принципово нових високоефективних машин та обладнання, а також багато нових сучасних організаційно-технологічних та економічних рішень;
- процес кормоприготування полягає у виконанні технологічних заходів спрямованих на специфіку кормової сировини з метою надання їй нових властивостей.

Для високоефективного використання кормів важливим є забезпечення раціональної крупності кормових частинок, що залежить від біологічного виду та віку тварин, а також від виду кормової сировини й характеру використання кормів. З цією метою кормову сировину перед згодовуванням подрібнюють.

Аналіз останніх результатів дослідження. Розробкою прогресивних технологічних процесів приготування кормів тваринництву присвячені праці проф. Ревенко І.І.[1], Манько В.В.[2], Кухти Г.М. [3], Краковського І.В. та багатьох інших. Однак цілий ряд питань проектування прогресивного технологічного оснащення для приготування кормів для тваринництва і визначення раціональних параметрів потребують його вирішення.

Мета дослідження. Завданням даної роботи було описати нові конструкції пристроїв для подрібнення кормів, а також обґрунтувати аналітичні залежності для визначення продуктивності установки, середньої швидкості подрібнення, потужності приводу, конструктивних параметрів завантажувальних і подрібнювальних механізмів.

Результати дослідження. Подрібнювач і змішувач кормових сумішей виконано у вигляді вертикального корпусу 1, у верхній внутрішній конусній частині 2 якого рівномірно по колу встановлено вертикально три конусних шнеки 3 зі збільшенням діаметрів до низу на валах 4, які знизу встановлені на упорних підшипниках 5, а зверху в радіально упорних 6. Останні жорстко встановлені у кришці 7, яка жорстко встановлена і закріплена зверху вертикального корпусу відомим способом.

Зверху по центру кришки 7 виконано бункер 8 з шибром 9. Під нижньою перемичкою 10 внутрішнього конуса 2 корпусу 1 встановлені приводні шестерні 11, які жорстко встановлені знизу на приводних валах 4 конічних шнеків 3 і є у взаємодії з центральною приводною шестернею 12, яка жорстко встановлена на валу електромотора 13 через запобіжну муфту 14.

На дні внутрішнього корпусу 2 виконано відвідний патрубок 15 для подрібненої маси 16 бульбоплодів 17 з вивантажувальним шнеком 18, який має індивідуальний привод (на кресленні не показано). Зверху відвідного патрубку 15 жорстко встановлено бункер сипких матеріалів 19 з шибром 20.

Для кращого подрібнення бульбоплодів по периферії шнеків 3 виконані ріжучі кромки 21 різної конфігурації, в залежності від умов роботи. Ці ріжучі кромки можуть виконуватися із твердого сплаву і припаюватися до шнека 3 відомим способом. Для вивантаження

подрібненої масиві 6 внизу на валах 4 жорстко встановлені вивантажувальні крильчатки 22. Для кращого відведення подрібненої маси бульбоплодів 16 дно внутрішньої конусної частини 2 виконано під кутом рівним куту вивантажувального патрубку 15.

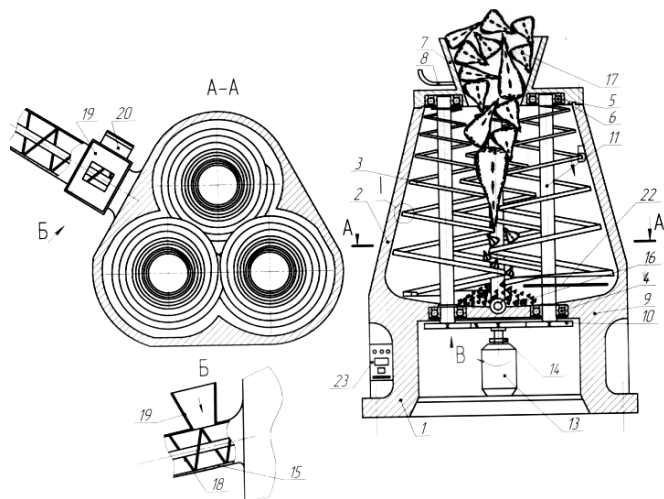


Рис. 1 – Установка для подрібнення і змішування кормів

Управління роботою установки здійснюється з пульта керування 23.

Робота подрібнювача-змішувача здійснюється наступним чином. Бульбоплоди 17 засипають у бункер 8, а сипкі домішки у бункер сипких матеріалів 19. Включають установку і відкривають заслонки 9 і 20 для подачі матеріалів в необхідних об'ємах. Шнеки з ріжучими кромками 21 подрібнюють бульби, маса яких опускається вниз і за допомогою подаючого елементів 22 поступає у відповідний патрубок 15 і за допомогою вивантажувального шнека 18 вивантажується у ємність (на кресленні не показано).

До переваг установки відноситься підвищення продуктивності праці і покращення якості продукції. Крім цього установку можна використовувати для виготовлення соків та інших цілей, розширюючи її технологічні можливості.

Продуктивність конвеєрної установки визначається з залежності

$$Q = b \cdot z \cdot v \cdot \gamma \cdot k, \quad (1)$$

де b – товщина стружки (шматочків), що зрізуються ножами; z – кількість ножів в конвеєрній стрічці; v – швидкість руху ножів, c^{-1} ;

γ – об’ємна маса коренебульбоплодів, кг/м³, (0,6-0,8); k – коефіцієнт використання кормів.

Середню швидкість доцільно вибирати в межах [1]:

$$V = \frac{1}{2} \sqrt{2gb}. \quad (2)$$

Потужність приводу N установки визначається з залежності [1]

$$N = Q \cdot q, \quad (3)$$

де q – загальна питома енергоємність залежить від пружності подрібнення $q=0,8 \dots 4,4$ кдж/кг.

Необхідний об’єм робочої камери V залежить від продуктивності установки і часу t перебування сировини у камері [1]

$$V = \frac{Qt}{\beta\gamma} = \frac{\pi D_k^2}{4} \cdot H, \quad (4)$$

де β – коефіцієнт заповнення камери (0,8...0,95); D_k – діаметр робочої камери; H – висота камери.

Висота камери

$$H = \frac{4Qt}{\pi D^2 \beta\gamma}, \quad (5)$$

де $H \approx D_k$.

Крім цього важливим моментом установки є те, щоб продуктивність конвеєрного подрібнювача була меншою продуктивності гвинтового змішувача. тобто $Q_{подр} < Q_{змішув}$ значення останнього визначається з залежності:

$$Q_{зм} = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} \cdot n \cdot \gamma. \quad (6)$$

Висновки. На основі проведених результатів досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Розроблена прогресивна конструкція високопродуктивної конвеєрного подрібнювача змішувача для великогабаритних підприємств;

2. Виведені аналітичні залежності для визначення силових параметрів процесів подрібнення і змішування і конструктивних параметрів самої установки.

Література

1. Механізація виробництва продукції тваринництва. І.І.Ревенко, Г.М.Кухта та інші. За ред. І.І.Ревенка. – К.:Урожай, 1994.- 264с.

2. Ревенко І.І., Манько В.М., Кравчук В.І. Машино використання у тваринництві. – К.:Урожай, 1999.-208с.
3. Кухта Г.М., Колесник А.Л., Кухта С.Г. Механизация и автоматизация животноводства. – К.:Вышая школа 1990 – 335 ст.
4. Кулаковський І.В., Кирпичников Ф.С., Резник Е.И. Машины и оборудование для приготовления кормов: Справочник В2Ч – М.: Россельхоздат, 1987-1988 – 4Т – 284 ст. 42 – 1988 – 286 ст.
5. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов – Л. Агроиздат, 1985 – 640 ст.
6. Патент на корисну модель, Україна №55150 Установка для подрібнення і змішування кормів. Чвартацький Р.І та інші. Бюл №23, 2010р.