

### **Список використаної літератури:**

1. Baselice, A. Trends in EU consumers' attitude towards fresh-cut fruit and vegetables / , Colantuoni, F., Lass, D., Nardone, G., Stasi, A. // Food Quality and Preference. – 2017. – V. 59, P. 87–96. doi:10.1016/j.foodqual.2017.01.008.
2. Deynichenko, G. Modeling of the process of peeling Jerusalem artichoke in order to determine parameters for conducting production process / G. Deynichenko, D. Dmytrevskiy, V. Chervonyi, O. Udovenko, O. Omelchenko, O. Melnik // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2017. – Vol. 3. № 11 (87). – P. 52–60. Doi: 0.15587/1729-4061.2017.103855.
3. Slavin J. Health Benefits of Fruits and Vegetables / J. Slavin, B Llyod // Journal: Advances in Nutrition. – 2012. – Vol. 3, Iss. 4. – P. 506 – 516.
4. Tereshkin O. Modeling of mechanical treatment of napiform onion to determine the rational parameters of its cleaning / O. Tereshkin, D. Horielkov, D. Dmitrevskiy, V. Chervonyi // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – Vol. 6. № 11 (84). – P. 30–39. Doi: 10.15587/1729-4061.2016.86472.

**УДК 621.926.2**

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ТВАРИННОЇ СИРОВИНИ З МЕТОЮ ОДЕРЖАННЯ СУХИХ ПРОДУКТІВ**

**Бабанова О.І., Беседа С.Д., старші викладачі**  
(*Національний університет харчових технологій*)

**Бабанов І.Г., к.т.н., доц.**

(*Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»*)

**Шевченко А.О., к.т.н., доц.**

(*Державний біотехнологічний університет*)

Аналіз літературних даних та практичне вивчення проблеми використання нехарчових відходів, отриманих у результаті перероблення технічної тваринної сировини з метою виробництва сухих тваринних кормів в Україні, показав низький рівень технічного оснащення даного виробництва. Механізація та автоматизація процесів перероблення відходів на м'ясокомбінатах становить близько 50 %. Створення підприємств малої потужності для перероблення тваринної сировини в Україні призвело до значного зниження обсягів виробництва

сухих тварин кормів, а також їх технічного та санітарного рівня. Більшість цехів м'ясокомбінатів укомплектовано вакуум-горизонтальними котлами для теплового оброблення та сушіння технічної сировини, дробарками та просіювачами, які використовують застарілу технологію отримання кормів та низький рівень механізації та автоматизації.

Корми, що виробляються за даною технологією мають низьку біохімічну та харчову цінність, у зв'язку з тривалим термічним обробленням сировини та несвоєчасним її переробленням, і в основному виробляються іншими та третіми сортами. Технічна сировина, отримана під час перероблення тварин на підприємствах малої потужності, створених в умовах сільської місцевості, практично не використовується.

З метою удосконалення існуючої технології та обладнання доцільно розробити високоефективні процеси перероблення технічної сировини та створити на цій основі технологічне обладнання малої продуктивності з використанням енерго- та ресурсозберігаючих технологій.

Важливу роль у виробництві перероблення технічної сировини грають молоткові та роторні дробарки різних модифікацій. Встановлено, що вирішальним чинником залишається як ступінь подрібнення так і економічна доцільність використання певного типу устаткування.

Молоткові та роторні дробарки за способом дії відносяться до ударних. Подрібнення здійснюється переважно шляхом удару рухомими робочими органами. У молоткових дробарках як робочі органи служать молотки, шарнірно підвішені на роторі, що обертається з великою швидкістю. Сила удару обумовлюється швидкістю обертання та масою молотка. Подрібнення ударом у молоткових дробарках забезпечує значний ефект оброблення, ніж роздавлювання в інших типах дробарок, наприклад, у шоккових або конусних. Ступінь подрібнення в молоткових дробарках значно вищий (доходить до 20...30), а питома витрата енергії – нижча, ніж в інших типах дробарок.

Молоткові дробарки мають такі переваги:

- висока продуктивність, що припадає на одиницю маси;
- менш металомісткі;
- вартість обладнання на одиницю продуктивності в 3,5 ... 5,5 рази нижче, ніж валкових і шоккових дробарок;
- маса відповідно у 4,5...5 разів менше;
- значно нижча встановлена потужність електродвигуна.

Молоткові дробарки придатні для великого, середнього та дрібного подрібнення різної харчової продукції, а також можуть застосовуватися для подрібнення крихких матеріалів та рослинної сировини. До переваг можна віднести і простоту конструкції.

До недоліків молоткових дробарок відносяться:

- швидке зношування молотків, бронепліт, колосникових грат при подрібненні абразивних матеріалів;
- залипання колосникових грат при подрібненні вологих пластичних матеріалів;
- складність монтажу та балансування ротора.

Вищесказане обумовлює необхідність пошуку науково-обґрунтованих шляхів інтенсифікації та оптимізації процесів подрібнення на молоткових дробарках з метою зменшення зносу молотків, що призводить до скорочення часу на ремонтні роботи та більш тривалої роботи молоткового дробарка.

Нами пропонується сконструювати та встановити пристрій для попереднього подрібнення м'ясо-кісткового борошна.

Для досягнення поставлених завдань необхідно реалізувати наступне:

- провести дослідження процесу подрібнення кісток у дробарці, виявити фактори, які безпосередньо впливають на готовий продукт;
- розробити математичну модель робочого органу молоткової дробарки з урахуванням статичних та динамічних характеристик;
- на основі математичної моделі здійснити моделювання та розрахунок параметрів технологічного процесу.

Для забезпечення інтенсифікації процесу, що включає зменшення зносу молотків, запропоновано встановити молотки, виконані з легованих термічно оброблених зносостійких сталей. Термообробка сталі відбувається при нагріванні до 8000 С з наступним охолодженням в маслі і відпустки при 2250 С. Після такого термооброблення молотки мають твердість 39 ... 47,5 HRC. Молотки виконують з одним отвором, профільним краєм із сталі щільністю 7850 кг/м.

За допомогою програми SolidWorks на основі математичної моделі було проведено дослідження роботи молотків та розрахунок напруги, що виникають під час роботи.

Пристрій для попереднього подрібнення має бути виконаний із застосуванням рифлених валків. Повертаючись з невеликою швидкістю назустріч один одному ці валки забезпечують попереднє подрібнення кісток, завдяки чому дрібніша кістка швидше дробиться до необхідного розміру в основній частині дробарки. Також передбачено можливість регулювання робочого зазору між валками за допомогою натяжного пристрою. На основі конструктивних розрахунків рекомендується встановити електродвигун з двостороннім валом з приведенням у рух дробарки – через муфту, а пристрій попереднього подрібнення приводиться в рух за допомогою редуктора та ланцюгової передачі.

У розвантажувальній пристрій доцільно встановлювати грати з отворами для отримання вихідного продукту меншого розміру.

**Висновки.** Таким чином, використання пристрою для попереднього подрібнення, встановлення решіток з меншими отворами та встановлення профільних молотків, виготовлених з легованих термічно оброблених зносостійких сталей, дозволяє інтенсифікувати не тільки процес подрібнення кістки (отримання менших частинок на виході), а й технологічний процес в цілому (знежирення) кістки, сушіння та подрібнення сухої шквари).

#### **Список використаної літератури:**

1. Інноваційне обладнання м'ясопереробних виробництв : підручник / О.М. Чепелюк, О.М. Гавва, І.Г. Бабанов та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. – К. : Видавництво «Сталь», 2021. – 805 с.

2. Обладнання для подрібнення матеріалів: дробарки та млина : навч. посібн. / В.Я. Борщов. – Тамбов: видавництво Тамбовського державного технічного університету, 2004. – 75с.

3. Інноваційні технології та обладнання галузі. Переробка продукції рослинництва : посіб.-практикум / К.О.Самойчук [та ін.] ; Тавр. держ. агротехнол. ун-т ім. Дмитра Моторного, ОПХВ ім. Ф.Ю. Алпачика. - Мелітополь : Люкс, 2020. - 311 с.

4. Надійність і довговічність устаткування харчових і переробних виробництв : підручник / Ю.Г. Сухенко, О.А. Литвиненко, В.Ю. Сухенко; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2010. – 547 с.

**УДК 637.5.02**

### **ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИХІДНОГО ПРОДУКТУ (ФАРШУ) В ПРОЦЕСІ ПОДРІБНЕННЯ, ШЛЯХОМ ВПЛИВУ НА СИРОВИНУ ЗОВНІШНІХ МЕХАНІЧНИХ ЗУСИЛЬ**

**Бабанова О.І., старш. викладач, Бабанов І.Г., к.т.н., доц.**  
*(Національний університет харчових технологій)*

**Шевченко А.О., к.т.н., доц.**  
*(Державний біотехнологічний університет)*

Упровадження нового технологічного обладнання та раціональна організація виробництва дає можливість суттєво підвищити економічну ефективність роботи підприємств за рахунок підвищення продуктивності праці, скорочення витрат сировини та енергії. Велике значення має вдосконалення та модернізація технологічного обладнання,