

Очишувач вороху моркви від домішок

Запропоновано конструкцію шнекового очищувача для роботи з коренеплодами, що особливо чутливі до механічних ушкоджень. Наведено конструкційну схему очищувача та основні результати аналітичних та лабораторних досліджень.

Ключові слова: морква, домішки, очищення, конструкційна схема, дослідження.

Суть проблеми. Механізоване збирання моркви можна виконувати двома різними способами: з попереднім обрізанням гички на непідкопаних коренях і з підкопуванням без обрізання гички [1]. В першому випадку ворох має підвищений вміст ґрунтових домішок, в другому – рослинних.

Чищення вороху моркви має специфічні складнощі [2]. Ця культура містить значну кількість каротину, який суттєво впливає на здатність організму людини і тварини чинити опір застудним захворюванням. Але через це вона дуже чутлива до механічних ушкоджень – миттєво загниває і втрачає каротин. Консервування моркви недоцільне, оскільки з підвищенням температури значна маса каротину втрачається. Тому слід подбати про її збирання без ушкоджень і закладення на зберігання.

Аналіз досліджень. Традиційно на вітчизняних коренезбиральних машинах для очищення плодів від вороху використовують два типи очищувачів: бітерні і шнекові [3-6]. Проте їх конструкційні параметри відпрацьовані стосовно цукрового буряку. Морква суттєво відрізняється за формою, розмірами та механіко-технологічними властивостями від буряку. Спроби використати ці очищувачі на збиранні моркви успіху не мали.

На закордонних коренезбиральних машинах використовують роторні відцентрові очищувачі [6], але в нашому випадку їх застосування не виправдане: поверхневий шар коренеплоду моркви зазнає ушкоджень через великі сили тертя об прутки стінки очищувача.

Шнековий очищувач, на наш погляд, має перспективи до використання. Цей тип очищувача краще за бітерний відділяє рослинні рештки і зв'язаний ґрунт, але металева поверхня труб шнеків травмує моркву, а наявність навіски не дозволяє зменшити зазор між трубами до розрахункового.

Мета досліджень – підвищити якість чищення та зменшити травмування коренеплодів моркви шнековим очищувачем.

Результати досліджень. Враховуючи те, що шнековий очищувач травмує коренеплоди спіральною навіскою, ми запропонували власну його конструкцію. Суть розроблення полягає в наступному (рис. 1).

На труби шнеків нами нанесено шар гуми, який сам по собі відіграє роль амортизатора.

Для того, щоб забезпечити транспортувальну спроможність такої конструкції, на поверхні гумового покриття сформовано рифлі під кутом β до осі обертання. Таке технічне рішення повинне забезпечити переміщення коренеплодів в осьовому напрямку. Загальний вигляд очищувача наведено на рис. 2.

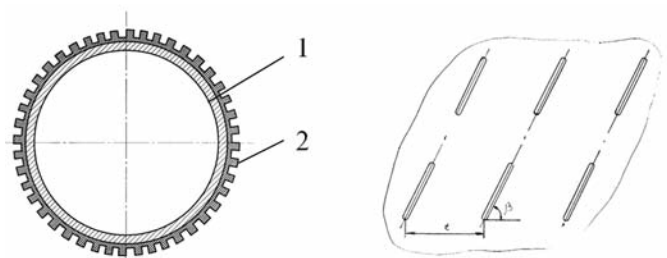


Рис. 1 – Схема розташування гумових рифлів на поверхні труби вальця: 1 – труба шнека; 2 – гумове покриття

З метою перевірки роботоздатності конструкції нами була виготовлена лабораторна установка. В процесі досліджень експериментально відпрацьовувались основні конструкційні параметри вальців, прийняті попередньо.

При визначенні діаметра труб за відомими залежностями [5] було враховано величину прогинання рифлів:

$$D < \frac{d_k \cdot \cos \varphi_1 - c - \Delta}{1 - \cos \varphi_1}, \quad (1)$$

де d_k – діаметр коренеплоду; φ_1 – кут тертя тіла коренеплоду по гумі; c – номінальне значення міжвальцьового зазору; Δ – величина прогину рифлів.

Прийнято $D = 100$ мм.

Кут нахилу рифлів $\beta > \varphi_1 = 40^\circ - 50^\circ$.

Висоту рифлів a та відстань між ними b визначали за умови незалипання ґрунтом простору між ними.

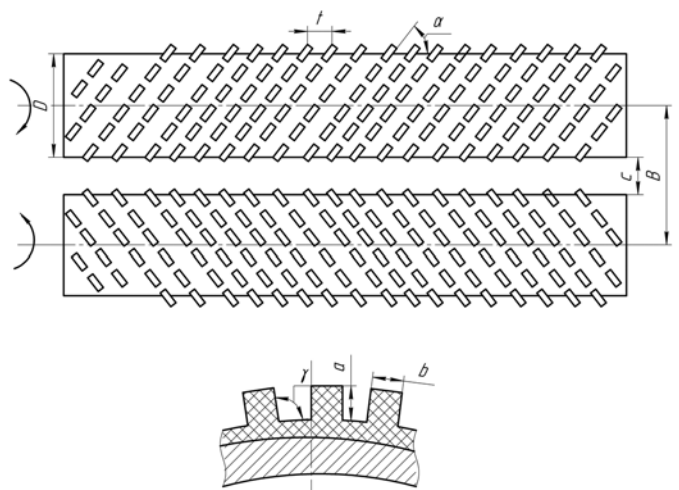


Рис. 2 – Схема очищувача

Рекомендовано рифлі квадратної форми розміром від 5 до 10 мм (в експерименті було прийнято 10 мм).

Відстань між рифлями

$$L > a \cdot \operatorname{ctg} \varphi_1 = 10 \cdot 1,192 = 12 \text{ мм.} \quad (2)$$

Проведеними дослідженнями встановлено, що запропонований очищувач стало виконує технологічний процес при висоті рифлів $a > 5$ мм. Але виявлено, що при $a < 0,5d_k$ погіршується транспортування коренів. Відмічено, що відстань між рифлями повинна приблизно дорівнювати їх висоті. В процесі лабораторних досліджень травмування коренеплодів не простежувалось. Вальці виконують транспортування коренеплодів, незважаючи на відсутність витків навивки шнека. Крок навивки повинен знаходитись в діапазоні $d_k < t < 2d_k$.

Висновки. Модернізований шнековий очищувач моркви виключає травмування коренеплодів моркви і може бути використаний при удосконаленні морквозбиральних комбайнів.

Список літератури

1. Аванесов Ю.Б., Бессарбов В.И., Русанов И.И. Свеклоуборочные машины. М.: Колос, 1979. – 350 с.
2. Цолова М., Стоилова В., Екімова С. Овощи и фрукты на нашем столе. – София: Замиздат, 1987. – 508 с.

3. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины. – М.: Агропромиздат, 1989. – 537с.

4. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. Элементы теории рабочих процессов, расчет регулировочных параметров и режимов работы. – М.: Колос, 1980. – 671 с.

5. Босой Е.С. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин: учебник для вузов сельскохозяйственного машиностроения / Босой Е.С., Верняев О.В., Смирнов И.И. и др. – М.: Машиностроение, 1977. – 568 с.

6. Булгаков В.М. Теория бурякозбиральных машин: монография. – К: Видавництво НАУ, 2005. – 245 с.

Аннотация. В работе предложена конструкция шнекового очистителя для работы с корнеплодами, которые особенно чувствительны к механическим повреждениям. Приведена конструкционная схема и основные результаты лабораторных исследований.

Summary. In work it is offered конструкция a shnekovy cleaner for work with корнеплодами which are especially sensitive to mechanical damages. The constructive scheme and the main results of laboratory researches is provided.

Стаття надійшла до редакції 20 вересня 2013 р.