УДК 631.356.2

РОЗРОБКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ОЧИСТКИ ПРИЧІПНОЇ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ

Головач І.В
Національний університет біоресурсів і природокористування
Присяжний В.Г
Національний науковий центр "Інститут механізації та електрифікації сільського господарства" НААН України
Marian Wesołowski
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Poland

Разработана новая очистки шестирядной прицепной корнеуборочной машины и проведены экспериментальные исследования ее усовершенствованных очистительно-транспортирующих рабочих органов. Получены показатели очистки вороха корнеплодов сахарной свеклы в зависимости от конструктивных и кинематических параметров усовершенствованных очистительно-транспортирующих рабочих органов.

The new is worked out cleaning of the sixrow towed корнеуборочной machine and experimental studies of her improved cleansing-transporting working organs are undertaken. The indexes of cleaning of lots of root crops of sugar beet are got depending on the structural and kinematics parameters of the improved cleansing-transporting working organs.

Вступ

Один із шляхів покращення якості збирання врожаю цукрового буряка є розробка нових причіпних (або напівнавісних) коренезбиральних машин, які були б обладнані викопуючими робочими органами придатними для різних ґрунтово-кліматичних умов, оснащені такими вдосконаленими очисними робочими органами, яки б забезпечували якісне очищення коренеплодів при будь якому стані бурякової плантації і були б побудовані по так званому модульному принципу [1, 2].

Огляд літератури

У Національному аграрному університеті на кафедрі механіки і ТММ була розроблена нова конструкція удосконалених очищувально-транспортуючих робочих органів, які були встановлені на причіпній коренезбиральній машині МКП-6, дослідний зразок якої був виготовлений на Тернопільському комбайновому заводі [1].

Основними складовими одиницями коренезбиральної машини (рис. 1) є дискові копачі 1 з бітерами 2, які встановлюються на коренезбиральних машинах, що серійно виготовляються, вдосконаленого очищувального пристрою 3 – 5 та завантажувального елеватора 6 нової конструкції.

Очищувальний пристрій складається з шнекових вальців, що утворюють собою S-подібну очисну поверхню, у западині якої розміщений поперечний шнековий транспортер великого діаметру, який транспортує коренеплоди цукрових буряків в осьовому направленні на вивантажувальний транспортер.

У 2000–2003 роках були проведені широкі господарчі випробування коренезбиральної машини з вдосконаленими очищувально-транспортуючими робочими органами на полях Черкаської області. Господарчі випробування показали позитивні результати, що дало можливість в подальшому підготувати коренезбиральну машину до проведення експериментальних досліджень, метою яких було встановлення якісних показників роботи очищувально-транспортуючих пристроїв.

Мета дослідження

Вивчити вплив конструктивних і кінематичних параметрів розробленого очищувально-транспортуючого пристрою на якість очистки коренеплодів цукрових буряків від ґрунтових домішок і рослинних решток.

Методика дослідження

Для проведення лабораторно-польових експериментальних досліджень була розроблена, по-перше, методика проведення польових дослідів, яка дала можливість визначити технічні характеристики саме очищувально-транспортуючих робочих органів.

Вказана методика проведення експериментальних досліджень включала наступне:

1. Очисник умовно був розділений на першу і другу ступінь очистки. Перша ступінь очистки складається з шнекових вальців 3, що обертаються в одному напрямку, друга ступінь, складається з шнекових вальців 4, що мають зустрічно-обертальний рух та шнека великого діаметру 5.

2. Коренезбиральна машина була встановлена стаціонарно так, щоб перша ступінь очистки займала горизонтальне положення (див. рис.1). Це було обумовлено тим, що коренеплід буряку, який буде подаватись в одиничному екземплярі матиме хаотичний характер руху по поверхні очисника (в разі відсутності підпору усього вороху), а потрібно, щоб він рухався спрямовано по очиснику до завантажувального елеватора, як це відбувається при об'ємній подачі вороху коренеплодів, які очищуються.

Привід робочих органів коренезбиральної машини відбувався від валу відбору потужності трактора, що забезпечувало режим її звичайної роботи.

3. Для поетапного дослідження очищувально–транспортуючих пристроїв було виготовлено і підкладено під очисний пристрій три збиральні ємкості I, II, III (під першу ступінь очистки, під другу, а також під загальний схід коренеплодів буряків з очищувача). Під час проведення лабораторних досліджень завантажувальний елеватор був від’єднаний від коренезбиральної машини.

4. Глиби ґрунту разом з коренеплодами викопувались вручну.

5. Коли привід коренезбиральної машини був включений, то глибу ґрунту з коренеплодом було подано на першу ступінь очистки, навпроти першого копача. Коли коренеплід на очиснику подолав шлях до завантажувального елеватора, привід робочих органів машини було виключено. З ряден збирався грунт та рештки, яки були розбиті по фракціях, кожна з яких була зважена. Дані вимірювань заносились в таблицю. І так далі, було здійснене вимірювання ступені очистки коренеплодів, які подавались напроти інших п'яти копачів.

6. В подальшому дослідження проводились при змінні швидкості обертання поперечного шнека очисника, що досягалось за допомогою змінних зірочок ланцюговій

передачі приводу.

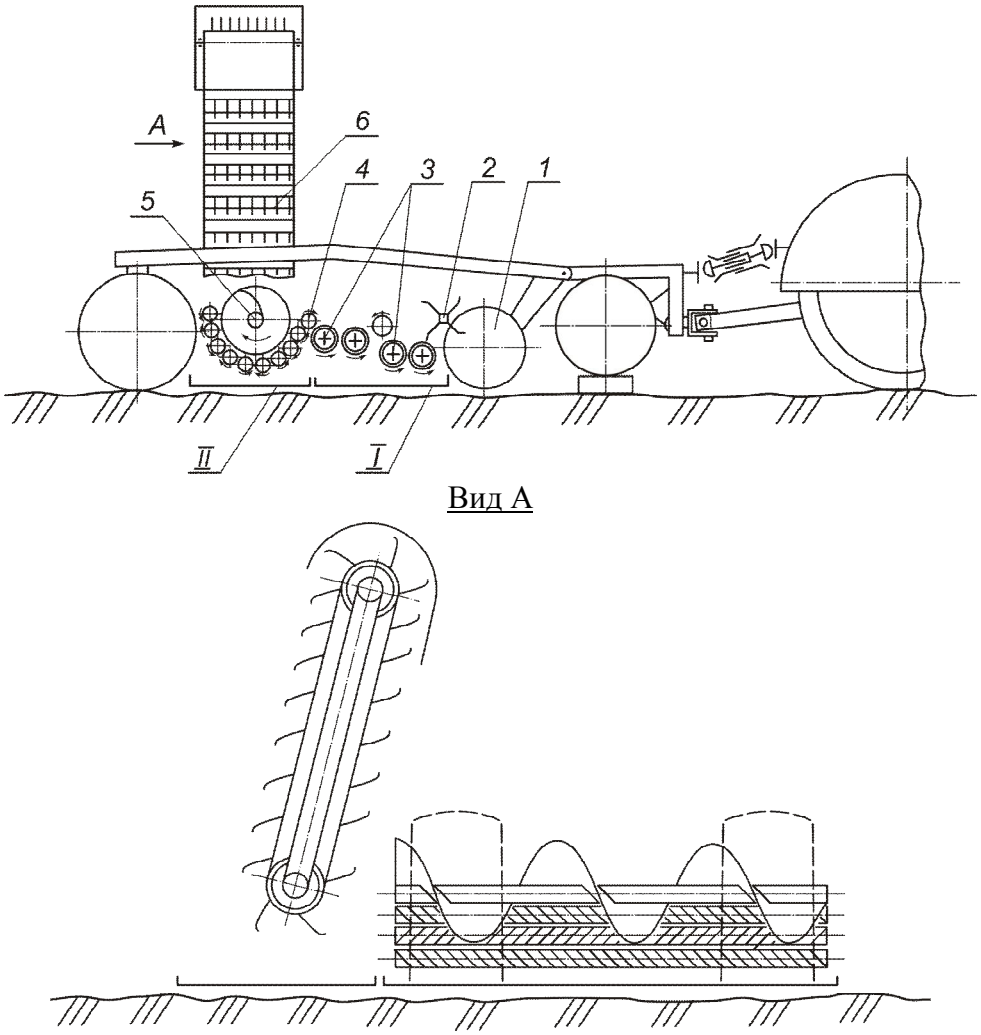

Рис. 1. Технологічна схема лабораторно-польової установки.

Результати дослідження

Лабораторно–польові експериментальні дослідження вдосконаленої коренезбиральної машини проводились восени 2011 року в УкрНДІПВТ (с. Дослідницьке, Київської області).

Дослідження проводились в 3-х кратній повторності. Навпроти кожного з шести копачів здійснювалась подача зваженої глиби з коренеплодами.

Отримані під час лабораторно-польових експериментальних досліджень дані були статистично оброблені і представлені у вигляді графіків (рис.2 і рис.3), де по одній вісі відкладена кутова швидкість обертання шнека, по другій вісі – відсіяний ґрунт, що виражений в відсотках від загальної кількості ґрунту, поданого на очищувально – транспортуючі робочі пристрої.

Як бачимо з графіків (рис. 2), найбільша маса решток (65-75%) сепарується на першій ступені очистки. При цьому, без умовно, що кутова швидкість обертання поперечного шнека суттєво не впливає на процес очищення.

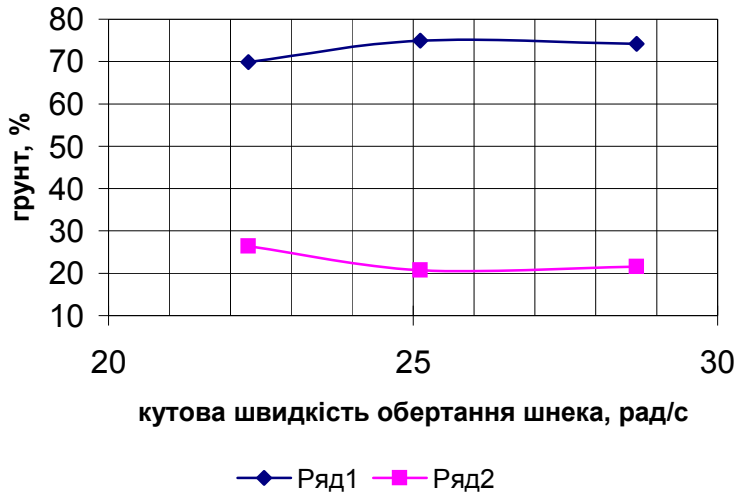

Рис. 2. Залежність сепарації ґрунту від швидкості обертання шнека: ряд 1 – грунт відсіяний з першої ступені очистки; ряд 2 –з другої ступені очистки

На рис.3 показано вплив швидкості обертання шнека на остаточну якість очищення коренеплодів даними очищувально–транспортуючими робочими органами. Дані графіки побудовані шляхом замірів ваги ґрунтових решток, які залишилися на головках коренеплодів на виході з очисника.

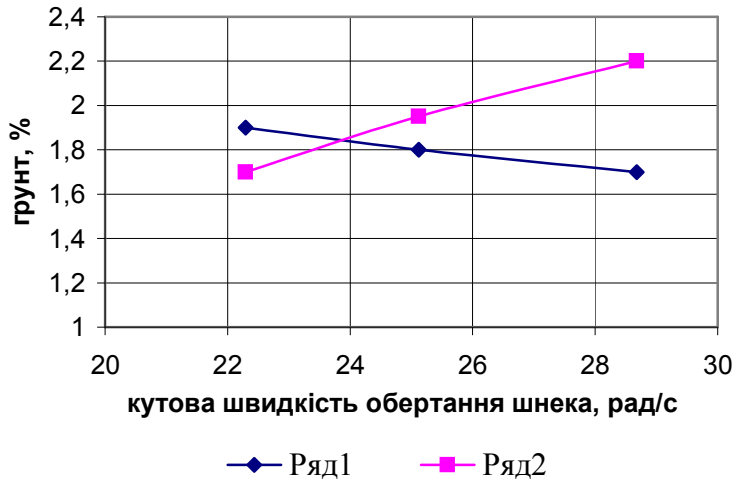

Рис. 3. Вплив швидкості обертання шнека на якість відділення ґрунту від коренеплоду: ряд 1 – грунт вільний; ряд 2 – грунт зв'язаний з коренеплодом.

Як бачимо з даних графіків максимальна вага решток після очищення не перевищує 1,9%.

Грунт, який міцно пов'язаний з поверхнею коренеплодів не перевищував 2,2% від загальної маси ґрунту.

Збільшення кутової швидкості обертання поперечного шнека приводить до зниження кількості вільного ґрунту при виході з очисника.

Але збільшення кутової швидкості шнека, як бачимо, не приводить до покращення очистки бокових поверхонь коренеплодів від зв'язаного ґрунту. Так, при обертах 22,3 [1/с] кількість зв'язаного ґрунту складає лише 1,7%, а при збільшені обертів до 28,7 [1/с] кількість ґрунту складає 2,2%.

Таким чином, вдосконалені очищувально–транспортуючі робочі органи коренезбиральної машини МКП-6 показують значну перевагу перед існуючими очищувальними пристроями серійно виготовлених коренезбиральних машин тому, що загальна кількість решток в вороху зібраних коренеплодів не перевищує 3,9%.

Технологічний процес очищення коренеплодів від решток відбувається стало. Така комбінація очищувальних та транспортуючих робочих органів дозволяє досить ефективно очищувати ворох коренеплодів, як від ґрунтових, та і від рослинних домішок. Так, вальці, що зустрічно обертаються ефективно захватують та відривають з головок коренеплодів рештки гички. Вони також захватують і відводять інші рослинні рештки. Шнек великого діаметру, який транспортує коренеплоди в осьовому напрямку, забезпечує ефективне очищення бокових поверхонь коренеплодів від налиплого ґрунту. Разом з шнеками малого діаметру він створює для коренеплодів значні відносні рухи, що значно впливає на тривалість їх контакту з очисними поверхнями робочих органів.

Висновки

Як показали результати проведеного експериментального дослідження подальші дослідження даних очищувально-транспортуючих робочих органів будуть направлені на пошук умов, які забезпечують мінімальні пошкодження коренеплодів. Пропонується зовнішній контур гвинтовій поверхні шнека великого діаметру покриту гумою, значно збільшити зазор в S – подібній поверхні між шнеками, а також встановити на гвинтовій поверхні шнека очисні щітки у вигляді пучків ворсу та т.п.

Література

1. *Василенко П. М., Погорелый Л. В. Основы научных исследований. – К.: Вища школа, 1984. – 266 с.*
2. *Зуев Н.М. Силы связи корней с почвой. – Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства, 1970, №10, с. 33.*
3. *Комплексная механизация производства сахарной свеклы / [А. А. Василенко, П. Т. Бабий, П. В. Савич и др.]. – К., 1962. – 243 с.*
4. *Погорелый Л. В., Татьянко Н. В. Свеклоуборочные машины: история, конструкция, теория, прогноз. – К.: Феникс, 2004. –232 с.*
5. *Фильчаков П. Ф. Справочник по высшей математике / П. Ф. Фильчаков – К.: Наукова думка, 1974 – 743 с.*
6. *Булгаков В.М. Совершенствование технологического процесса и машин для уборки сахарной свеклы: Автореф. дис. д-ра техн. наук. – М.: ВИСХОМ, 1993.*
7. *Свеклоуборочные машины (конструирование и расчет) / Погорелый Л.В., Татьянко Н.В., Брей В.В. и др.; Под общей редакцией Погорелого Л.В. – К.: Техніка, 1983. – 195 с.*