

УДК 631.356

СЕПАРУЮЧІ ЕЛЕВАТОРИ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

Лукач В.С. к.п.н., професор, Мороз А.І. к.т.н., доцент, Даценко А.І., студент
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

Під час збирання на кожному гектарі через сепарувальні органи картоплезбиральних комбайнів проходить до 1000 тонн ґрунту від якого необхідно відокремити бульби з мінімальними пошкодженнями. Через це продуктивність картоплезбиральних комбайнів в основному визначається пропускною спроможністю сепаруючих органів [1].

У той же час сепаруючі органи і зокрема найпоширеніший з них - основні елеватори, не можуть забезпечити необхідну повноту сепарації і достатню продуктивність в різних умовах їх використання. У зв'язку з цим підвищення ефективності сепарації і вдосконалення головного елеватора картоплезбиральних комбайнів є актуальним науково-технічним завданням для сільськогосподарського виробництва.

Найбільш перспективними сепаруючими органами картоплезбиральних машин є пруткові елеватори. У результаті проведеного аналізу роботи пруткових елеваторів було встановлено, що при підвищеній вологості ґрунту ефективність відділення ґрунтових домішок є недостатньою. Для підвищення сепарації ґрунту необхідне запровадження удосконалених робочих органів картоплезбиральних машин на основі використання композитних матеріалів із найбільш повною реалізацією їх функціональних можливостей.

Пропонована конструкція сепаруючого елеватора представлена робочим органом картоплезбирального комбайна, який містить раму з встановленим на ньому прутковим полотном, із закріпленими під верхньою гілкою ведучими, веденими роликками, а також роликками інтенсифікаторами, розташованими з розбіжністю фаз їхнього підйому й опускання [2].

Зупинимося докладніше на конструкції сепаруючого елеватора, з прутками з композитного матеріалу. Прутки, представлені в даній конструкції виконані з композитного матеріалу, а гумові роликки, що обертаються, інтенсифікатори при роботі картоплекопача сприяють утворенню хвилеподібної, постійно мінливої.

Розглянемо принцип дії сепаратора, що сепарує, з прутками з композитного матеріалу. Бульбоносний пласт надходить на пруткове полотно з гнучкими композитними прутками. У міру просування бульбоносного вороху прутковим елеватором відбувається підйом гнучких композитних прутків елеватора на підтримуючих роликках і струшувачах за рахунок чого відбувається вигин прутків під дією сили тяжіння бульбоносного вороху, що підвищує якість сепарації. При подальшому русі змінюється конфігурація поверхні пруткового полотна, що сприяє утворенню хвилеподібної поверхні, що постійно змінюється, сприяє перегинам і розривам бульбоносного пласта і виникненню прискорень, що впливають на бульбоносний пласт.

У зв'язку зі зміною пружних властивостей прутків з композитного матеріалу було проведено дослідження їх впливу на бульбоносний пласт. Під час переміщення пруткового полотна по підтримуючих роликках інтенсифікаторам відбувається прогин композитних прутків, що зменшує інтенсивність впливу прутків на бульби картоплі, а також створює велику амплітуду підкидання бульбоносного шару. Використання конструкції робочого органу композитних прутків дозволило значно зменшити пошкодження бульб, а також знизити ударні навантаження пов'язані з падінням бульбоносного вороху [3].

При обгинанні полотна елеватора роликків інтенсифікаторів на компонент бульбоносного пласта діятимуть сила тяжіння і відцентрова сила.

На основі проведених досліджень робочих органів картоплезбиральних машин

Всеукраїнська науково-практична конференція
«Проблеми сучасної агроінженерії, енергетики і транспортних технологій в системі
природокористування»

запропоновано модернізований сепаруючий елеватор з композитними прутками, який являє собою пруткове полотно, з опорними роликками інтенсифікаторами, розташованими з утворенням хвилеподібної поверхні, а прутки виконані гнучкими з композитного матеріалу.

Дослідження кінематики компонентів бульбоносного пласта під впливом композитних прутків показало, що при швидкостях застосовуваних на пруткових елеваторах 1,8...2,1 м/с кут відриву становить від 2,8...4.

Дослідження сепаруючого елеватора з композитними прутками на картоплезбиральній машині проходили в конкретних, заздалегідь вивчених ґрунтово-кліматичних умовах.

Властивості бульби можуть змінюватися як від технології обробітку, та від ґрунтово-кліматичних умов, це потрібно враховувати при модифікації робочих органів картоплезбиральних машин і обґрунтування технічних параметрів інтенсифікаторів.

Картоплекопач КТН-2В був обладнаний сепаруючим елеватором з композитними прутками та роликками інтенсифікаторами, що знаходяться під полотном елеватора.

Під час проведення досліджень визначалися: ушкодження бульб, втрати бульб, повнота сепарації ґрунтових домішок.

Встановлення повноти сепарації елеватором із композитними прутками є одним з основних етапів у методиці польових випробувань. Для встановлення цього показника до каркасу картоплекопача КТН-2В було змонтовано додатковий конструктивний елемент, що складається з двох приварених з обох боків металевих прутків. До кінців прутків кріпиться металевий стрижень, на який надягалася трубка з намотаним на ній рулоном плівки.

Під час руху модернізованого копача КТН-2В на обліковій позначці агрегат проходив її на робочій швидкості, кінці плівки фіксувалися. Внаслідок чого після відновлення роботи копача відбувалося розмотування плівки ґрунтом. Бульбоносний пласт, що сходить на плівку з елеватора картоплекопача, був підданий аналізу.

Аналіз бульбоносного вороху на обліковій ділянці дозволив визначити якісні показники роботи копача, а аналіз відсепарованого ґрунту під плівкою дозволив визначити втрати бульб.

Прогин композитного прутка здійснюється відповідно до закону Гука, тобто прямої пропорційної залежності між навантаженням та прогином. Встановлено, що при максимально можливому навантаженні 50 Н на пруток з арматури композитної полімерної діаметром 12 мм, величина прогину становитиме близько 12 мм. Проведені дослідження показали можливість вигину прутка до значного кута без зміни його функціональних властивостей.

Висновки. Експериментальними дослідженнями встановлено, що застосування сепаруючого елеватора з композитними прутками збільшило сепаруючу здатність картоплекопача на 11% і знизило пошкодження бульб на 2,2%.

У результаті проведених порівняльних досліджень модернізованого та серійного картоплекопача підтвердили ефективність використання розробленого елеватора з прутками з композитного матеріалу у конструкції збиральних машин.

Список використаних джерел:

1. Войтюк Д.Г., Мартишко В.М, Волянський М.С. «Сільськогосподарські машини». Електронний підручник. Навчально-методичний центр ВФПО. Київ. -2023 р. 3.51 Гб - 83,2 ум.др. арк.
2. Грушецький С.М., Яропуд В.М. Моделювання процесів сепарації картопляного вороху в барабанному сепараторі. Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2020. № 2, 109. С. 27-41.
3. Вивчення будови, функціонування і регулювань картоплекопачів: методичні вказівки до виконання практичної роботи з навчальної дисципліни «Машини та обладнання в овочівництві і садівництві» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої спеціальності 208 «Агроінженерія» / Державний біотехнологічний університет; уклад. Р.В. Кириченко, М.М. Крекот – Харків: [б. в.], 2024. – 27 с.