

СЕКЦІЯ: ПРОЦЕСИ, МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

УДК 634.51

Н. Р. Веселовська, докт. техн. наук, проф.

Вінницький національний аграрний університет, Україна

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ВДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ПЛОДОВОЗБИРАЛЬНИХ СТРУШУВАЛЬНИХ МАШИН

Veselovska N.R. Dr., Prof.

INNOVATIVE METHODS OF IMPROVING THE WORKING BODIES OF FRUIT GATHERING SHAKING MACHINES

При інтенсифікації галузі садівництва важливу роль відіграє комплексна механізація та автоматизація всіх виробничих процесів. Слід зазначити, що за останні роки садівничі господарства досить потужно оснащуються сучасною сільськогосподарською технікою, а саме: тракторами, високопродуктивними машинами і знаряддями для обробки ґрунту, внесення добрив, хімічного захисту рослин від шкідників хвороб. Створюють та удосконалюються машини для збирання плодів і ягід, лінії для товарної обробки плодів, машини і пристрої для обрізки крони плодових дерев [1]. Головною проблемою усього технологічного процесу виробництва плодів є збирання врожаю, на яку припадає 15-40 % від загальних витрат догляду за садом [2]. Вирішити цю проблему дозволяє застосування плодозбиральних машин, які, в залежності від умов і організації роботи, підвищують продуктивність праці при збиранні у декілька разів, вивільняють в середньому 30 осіб в день при використанні однієї машини і знижують експлуатаційні витрати на 30-50 % у порівнянні з прибиранням вручну. На даному етапі для прибирання плодів широко використовуються вібраційні машини позиційної дії, недоліками яких є відносно невисока продуктивність, значні пошкодження кори штамба дерева в місцях передачі вібраційних зусиль і підвищене вишатування штамба плодового дерева з ґрунту. Ці недоліки особливо відчутні при збиранні кісточкових і горіхоплідних культур [3].

Метою роботи є впровадження інноваційних методів технологічного процесу знімання врожаю плодових культур вібраційним струшувачем і обґрунтування його параметрів. Наукова новизна полягає в тому, що доведена ефективність застосування вібраційного струшувача, визначено конструкційні та кінематичні параметри вібраційного струшувача з урахуванням умов взаємодії зі штаблом дерева, встановлено залежності даних параметрів від розмірних показників дерев.

Для забезпечення високої ефективності машинного збирання необхідний пошук нових струшувачів, що забезпечують знімання врожаю з мінімальними пошкодженнями кори штамба дерева, кореневої системи, гілок та не знижують продуктивності саду. Такий пошук має бути заснований на глибокому вивченні технології процесу і динаміки взаємодії робочого органу струшувача зі штаблом дерева, побудова на цій основі статистичної та динамічної моделей, а також вивчення фізико-механічних властивостей кори штамба дерева.

При розробці струшувача плодозбиральних машин використовували теоретичні розрахунки кутових переміщень штамба, його швидкостей і прискорень, а також уточнені дані за наведеним коефіцієнтом жорсткості дерев, межі міцності кори штаблів, розмірним характеристикам плодових дерев.

Для реалізації оптимальних режимів струшування по циклу віброударного

впливу на штабб і зниження пошкоджень плодів необхідно проводити процес струшування у три прийоми, кожен з поступовим збільшенням частоти коливань за рахунок зміни оборотів двигуна енергетичного засобу.

При випробуваннях струшувача на міцність слід враховувати продуктивність плодозбиральної машини за годину основного часу – 60 дерев, за годину експлуатаційного часу – 36 дерев, час на виконання операції знімання плодів, повноту знімання – не менше 95 % плодів, пошкодження кори штаббів і дерев в цілому – не більше 3 %.

При модернізації існуючих і проектуванні нових гідроприводів, в тому числі гідравлічного вібратора гостро стоїть питання вибору схемної і апаратурної реалізації, а також вибору їх робочих параметрів [1-3]. Запропоновано гідравлічний вібратор, який може використовуватися в якості автономного вузла привода робочих органів плодозбиральних струшувальних машин. Гідроімпульсний привод такого вібратора створює в робочому гідроциліндрі пульсуючий тиск за допомогою клапана-пульсатора. Відмінною особливістю конструкції гідравлічного пульсуючого вібратора являється співвісне положення в одному корпусі гідроциліндра та керуючого клапана-пульсатора з кульковим розподіленням елементів.

Такі конструктивні особливості дозволяють досягати високої експлуатаційної надійності, невеликі габарити та забезпечують нормальну роботу без запобіжного клапана в гідросистемі. При установці гідравлічного вібратора відсутня необхідність у додатковому керуючому обладнанні, а простота конструкції дозволяє створювати подібні вібратори на неспеціалізованих підприємствах.

Запропоновано гідравлічний вібратор, який може використовуватися в якості автономного вузла привода робочих органів плодозбиральних струшувальних машин. Конструктивні особливості дозволяють досягати високої експлуатаційної надійності, зменшення габаритних розмірів та забезпечують нормальну роботу без запобіжного клапана у гідросистемі. При установці гідравлічного вібратора відсутня необхідність у додатковому керуючому обладнанні, а простота конструкції дозволяє створювати подібні вібратори на неспеціалізованих підприємствах. На базі гідравлічного вібратора створено струшувач плодів, що обробляє дерева при безперервному русі плодозбиральної машини по довжині ряду. Гідроімпульсний привод вібратора приводиться в дію від базової машини, на який монтується плодово-збиральний агрегат.

Література

1. Nalobina O.O., Vasylchuk N.V., Bundza O.Z., Holotiuk M.V., Veselovska N.R. , Zoshchuk N.V. A new technical solution of a header for sunflower harvesting. *INMATEH - Agricultural Engineering*. Bucharest, Romania. 2019. Vol. 58. № 2 . Pp.129-137.
2. Веселовська Н.Р., Зелінська О.В. Моделі інтегрованих комп'ютерних систем управління технологічними процесами на основі сучасних інформаційних технологій: монографія. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 427с.
3. Veselovska N. R., Shargorodsky S.A., Nykyforova L. E. and etc. Efficiency assessment functioning of vibration machines for biomass processing, *Biomass as Raw Material for Production of Biofuels and Chemicals*, edited by Waldemar Wójcik, Pawłowska Małgorzata, monograph. Taylor & Francis Group. 2022. London, UK. Pp. 53-60. LCCN 2021031137.