**Смолінський Станіслав Вікторович. Обґрунтування конструкції і параметрів спірального сепаратора картопляного вороху : Дис... канд. наук: 05.05.11 – 2003**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Смолінський С.В. Обґрунтування конструкції і параметрів спірального сепаратора картопляного вороху. Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук з спеціальності 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва – Національний аграрний університет, Київ, 2002.  Дисертація присвячена питанням підвищення якості сепарації картопляного вороху. На основі аналізу існуючих робочих органів, теоретичних і експериментальних досліджень визначено конструктивну схему та встановлено оптимальні значення параметрів та режимів роботи спірального сепаратора, який дозволяє підвищити якісні показники роботи картоплезбиральної машини в цілому. За результатами досліджень розроблено та виготовлено експериментальний зразок сепаратора, виробнича перевірка якого при роботі на картоплезбиральній машині підтвердила його працездатність та ефективність. | |
| |  | | --- | | 1. Підвищення якісних показників роботи картоплезбиральних машин можна досягти застосуванням робочих органів, з новими конструктивними рішеннями, що забезпечують ефективну сепарацію при будь-якому стані картопляного вороху. Аналіз існуючих сепараторів показав перспективність робочих органів просіваючого типу за умови зниження залипання просіваючих просвітів сепаруючих елементів ґрунтом, особливо вологим, та намотування рослинних решток на обертові частини.  2. Розроблена нова конструктивно-технологічна схема спірального сепаратора просіваючого типу, яка покращує якісні показники роботи картоплезбиральних машин, оскільки запобігає залипанню вологим ґрунтом елементів робочого органу (шляхом встановлення спіралей із взаємним перекриттям), а підвищення інтенсивності сепарації досягається ексцентричним встановленням спіралей.  3. При аналізі кінематики руху бульби по поверхні спірального сепаратора за умови дотику бульби в двох точках до одної спіралі і в одній точці до іншої встановлено, що при збільшенні кутової швидкості обертання вальців зростає транспортуюча здатність робочого органу, а сепаруюча здатність при цьому дещо зменшується. Розроблено математичну модель взаємодії бульби з поверхнею спірального сепаратора при русі бульби в міжвитковому просторі навивки, яка визначає мінімальне значення кутової швидкості обертання вальців. При русі бульби діаметром 50 мм по поверхні спіралі радіусом 75 мм з прутком навивки діаметром 15 мм при закріпленні спіралей з ексцентриситетом 10 мм для забезпечення ефективного транспортування і очищення необхідно, щоб кутова швидкість обертання вальців була в межах 27...40 рад/с.  4. При розгляді процесу просівання ґрунту на спіральному сепараторі за диференційними рівняниями змінного об'єму і руху тіла змінної маси встановлено, що максимальне значення просівання ґрунту досягається при кутовому параметрі, який відповідає максимальному значенню амплітуди осцилюючого руху. При кроці навивки спіралі = 48 мм, діаметрі спіралі = 133 мм, ексцентриситеті закріплення спіралі = 10 мм, коефіцієнті сепарації = 0,5 і нульовому початковому положенні максимальне значення просівання (21,5%) набуває при куті повороту 3,14 рад, тобто при амплітуді осцилюючого руху.  5. Розроблена і реалізована на ПЕОМ нова математична модель коливання пружної консольної спіралі при виконанні технологічного процесу дає можливість отримати аналітичні залежності для перевірки вибраних конструктивних параметрів та режимів роботи стосовно вимог невипадання бульб з сепаруючої поверхні при змінному навантаженні і з врахуванням зміни моменту інерції пружної консолі в часі і по довжині. В результаті аналітичних досліджень встановлено, що прогин спіралі діаметром 133 мм при подачі вороху 80 кг/м складатиме близько 100...140 мм. Збільшення при цьому кроку навивки буде в межах, які допустимі агровимогами.  6. За результатами теоретичних досліджень встановлено, що оптимальними конструктивними параметрами спірального сепаратора, які забезпечують високі показники якості виконання технологічного процесу очищення картопляного вороху, є діаметр спіралі 133 мм, діаметр прутка навивки – 17 мм, крок навивки – 48 мм, перекриття встановлення спіралей – 6...8 мм, мінімальна кількість спіралей – 3, довжина спіралі з розрахунку на один рядок збирання картоплі – 500 мм. Для якісного виконання технологічного процесу необхідно, щоб спіралі оберталися з однаковою кутовою швидкістю в одному напрямку.  7. За результатами лабораторних експериментальних досліджень, які проведені на розробленій експериментальній установці згідно прийнятої методики, отримані математичні моделі впливу конструктивних, кінематичних і технологічних параметрів на процент просіяного ґрунту та інтенсивність сепарації. Методом двомірних перерізів визначено оптимальні параметри сепаратора зі спіралями діаметром 133 мм, при яких досягаються найкращі значення якісних показників роботи для подачі бульбоносної маси 20...25 кг/с і ексцентриситету встановлення спіралей 5...10 мм: колова швидкість обертального руху 1,75...2,0 м/с, кут нахилу сепаратора до горизонту - 15...19 град. Побудовано номограму для визначення основних конструктивних і кінематичних параметрів спірального сепаратора (кута нахилу сепаратора до горизонту, кутової швидкості обертального руху спіралей) залежно від умов експлуатації (стану грунту, подачі вороху).  8. При проведенні польових експериментальних досліджень встановлено, що обладнаний спіральним сепаратором картоплекопач при збиранні картоплі сорту "Луговська" з врожайністю близько 10,35 т/га, яка посаджена гребеневим способом з міжряддям 0,7 м на чорноземі при середній вологості 11%, твердості 0,3 МПа і забур'яненості ділянки 4,8 т/га, забезпечує втрату бульб – близько 1,8% (дрібні бульби, які провалились крізь просіваючі просвіти), пошкодження бульб (переважно пошкодження кірки бульб до 25% поверхні) – до 6,4%, ширина валка бульб – до 0,38...0,418 м. Проведеними спеціальними вимірюваннями встановлено, що при цьому на сепаратор подавався ворох, вмісту складових якого по масі складав: бульби – 43...62%, ґрунтові домішки – 25...40%, рослинні домішки – 11...25%. Результати польових експериментальних досліджень підтверджують високу роботоздатність спірального сепаратора в експлуатаційних умовах.  9. Економічний ефект від використання однорядного картоплекопача із встановленим на нього розробленим сепаратором складає (в цінах на 1.10.2000 р.) 134,21 грн/га, а річний розрахунковий економічний ефект складає 9394,70 грн. на одну машину за умови навантаження близько 70 га.  Результати проведеного дослідження передані в КБ ВАТ "БОРЕКС" і використані при розробці нових картоплезбиральних машин. | |