**Морозов Іван Васильович. Технологічні і технічні основи удосконалення конструкцій сошників зернових сівалок: дисертація д-ра техн. наук: 05.05.11 / Тернопільський держ. технічний ун-т ім. Івана Пулюя. - Т., 2003**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Морозов І.В. Технологічні і технічні основи удосконалення конструкцій сошників зернових сівалок. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва.  Тернопільський Державний Технічний Університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2003.  Робота ґрунтується на 88 наукових працях.  Теоретично і експериментально обґрунтовані параметри основних типів сошників, синтез яких дозволив створити сімейство сошників зернових сівалок: наральникових (анкерних і кильовидних), дискових і анкерно-дискових, що включають комбіновані, універсальні, вузькорядні, протиерозійні, для підсіву зріджених сходів (10 різновидностей). Знайдено нове положення процесу борозноутворення й обсипання ґрунту. Завдяки комбінованому наральнику, що складається з двох частин - з тупим і гострим кутом входження в грунт сошник більш стійко рухається. Завдяки удосконаленню форми обріза щік сошників, що позаду мають вирізи кутової форми ліквідований традиційний технологічний недолік існуючих сошників – наявність під сошникової нахиленої поверхні і поліпшена рівномірність розподілу насіння. Удосконалено технологічний процес сівалки завдяки цілеспрямованому формуванню зернового потоку і керування їм у сошниках шляхом застосування різних направляючих елементів для насіння. При моделюванні процесу руху часток по різним поверхням використані рівняння Лагранжа, гідродинаміки (Навье-Стокса), отримані різні характеристики руху часток і сипучого середовища, що можуть бути використані як направляючі елементи для насіння. Удосконалено перспективний напрямок у технології сівби культур таке як ущільнення і сепарація ґрунту над насіннями шляхом застосування на сошниках усіх типів ущільнювачів-сепараторів. Запропоновані рекомендації з ефективного застосування в різних умовах серійних і експериментальних сошників. Одержані результати впроваджені у виробництво і учбовий процес. | |
| |  | | --- | | 1.Аналіз історії створення і розвитку конструкцій сошників в нашій країні і за кордоном дозволив створити класифікацію цих важливих робочих органів. На підставі аналізу існуючих напрямків досліджень і удосконалень цих робочих органів і їх результатів, а також з урахуванням сучасних агровимог і реальних умов вирощування зернових культур згідно з програмою «Зерно України 2001-2004 р.р.» можна зробити висновок, що немає комплекту сошників для зернових сівалок, що могли б забезпечити якісний посів зернових культур у всіх зонах України з різними властивостями ґрунту. При цьому забезпечити зниження енерговитрат і підвищення врожаю.  2. Теоретично обґрунтовано новий науковий напрямок по оцінці параметрів направляючих елементів по їхній взаємодії з насіннями, що дало розвиток процесу керування зерновим потоком у сошниках і на виході з них шляхом застосування для насіння різних направляючих елементів з науково обґрунтованими параметрами.  Ця розробка виконана на основі моделювання процесу руху часток і зерна по різних поверхнях, а також при вивченні гідродинамічної моделі руху сипучого середовища з використанням рівняння гідродинаміки (Нав’є-Стокса). Отримано аналітичні вирази для визначення різних характеристик руху часток і сипучого середовища по поверхнях, що відрізняються. Даними можна скористатися при режимах роботи сівалок, що змінюються. Інформація дозволяє цілеспрямовано формувати зерновий потік, направляти його в потрібному напрямку з визначеною швидкістю для зрівнювання швидкостей насіння і агрегату, поліпшення рівномірності розподілу насіння у ґрунті.  При цьому коефіцієнт варіації поздовжньої нерівномірності розподілу насіння у рядку знижується на 20-45%, а поперечної – на 4-17%.  3. Запропоновано нове положення процесу борозноутворення й обсипання ґрунту завдяки створенню сошника з комбінованим наральником, у результаті роботи якого верхній сухий ґрунтовий шар відкидається в сторони, а у вологому нижньому формується ложе для насіння з оптимальними параметрами по щільності, структурі і вологості, що створює сприятливі умови для проростання насіння і розвитку культурних рослин. При цьому вертикальні складові реакцій ґрунту, прикладені до обох частин наральника, спрямовані в протилежні боки, завдяки чому сошник більш стійко рухається в поздовжньо-вертикальній площині, що забезпечує достатню рівномірність розподілу насіння по глибині. При цьому коефіцієнт варіації поздовжньої нерівномірності розподілу насіння у рядку знижується на 3-11 %, а по глибині 17-38 %.  Удосконалення форми обріза щок сошників у вигляді вирізів кутової форми, забезпечує спочатку розташування насіння на дні борозни, а потім опадання ґрунту через вирізи і їхнє закладення на задану глибину вологим ґрунтом. Застосування такого сошника виключає утворення підсошникової похилої поверхні і сприяє розташуванню насіння на дні борозни. Це дозволило ліквідувати традиційний технологічний недолік анкерних і кільовидних сошників і поліпшити рівномірність розподілу насіння (коефіцієнт варіації поздовжньої нерівномірності знижений на 20-25%, поперечної – на 10-15%, по глибині – на 5-17%).  Визначена динаміка і щільність висіяних часток у ґрунті з використанням методів марковських процесів.  4. Розроблено перспективний напрямок у технології сівби культур, що передбачає ущільнення і сепарацію ґрунту над насіннями шляхом додаткового використання на сошниках ущільнювачів-сепараторів ковзного типу, що сприяє більш рівномірному розподілу насіння по площі і глибині, більш раннім і дружним сходам і підвищенню врожаю на 2,5 ц/га.  5. Теоретично оцінені й експериментально перевірені сили взаємодії сошників із ґрунтом, що з'явилося підставою для визначення ефективних параметрів і конструкцій робочих органів, а також дозволило по новому оцінювати роботу сошників різних типів.  6. Виконано розрахунок і дані обґрунтування основних конструктивних і кінематичних параметрів наральниковых, дискових і анкерно-дисковых сошників, що дозволили вірогідно оцінити показники їхньої взаємодії з ґрунтом і насінням. Це дало можливість якісно виконувати і регулювати процес борозноутворення, розподілу насіння, а також розширити функціональні можливості цих робочих органів.  На підставі теоретичних і експериментальних досліджень обґрунтовані основні параметри нових типів сошників:  - наральникових: форма і параметри наральника, у результаті чого отриманий новий, комбінований наральник, здатний удосконалити технологічний процес;  форма і параметри лобової поверхні, у результаті чого одержана клиновидно-округла з паралельними щоками або що сходяться. Це зменшує відкидання ґрунту й опір руху сошників;  параметри опорної площини сошників, що забезпечує оптимальну щільність ложа для насіння. Так, для пропонованих сошників, що створюють щільність (1,1-1,3)\*10-3 *кг*/м3, розміри опорної площини повинні бути в межах (7,5-10,0)\*10-4 м2;  - дискових: теоретично обґрунтовані конструктивні і установчі параметри, а саме діаметр диска в межах 0,33-0,34 м, кут атаки до 70, кут сходження дисків =10-110, кут нахилу дисків до вертикалі до 30, точка сходження дисків повинна знаходитися поблизу поверхні поля, але не вище 0,10 м. Визначено мінімальну відстань між кромками дисків на рівні поверхні поля, що обумовлює ширину верхньої частини ґрунтового гребеня, приведені співвідношення кутів нахилу дисків у просторі;  оцінено кінематичні характеристики дискового сошника;  для поліпшення рівномірності розподілу насіння рекомендовано встановлювати напрямник криволінійної форми таким чином, щоб нижній його обріз був перед вертикальним діаметром дисків на 0,02 м і розміщався від опорної площини на відстані не менш 0,09 м. Аналізом установлено, що в цьому випадку коефіцієнт варіації поздовжньої нерівномірності розподілу насіння знижується на 8,5-10 %.  - анкерно-дискових: рекомендується діаметр дисків витримувати в межах0,33-0,34 м, а їхня форма повинна бути плоскою чи клиновидно-округлою з кутом атаки до 70. Основні конструктивні особливості та технологічні параметри захищені авторськими свідоцтвами і патентами.  7. Дослідження існуючих сошників при послідуючому обґрунтуванні параметрів нових, їхнім синтезом у необхідному сполученні і з урахуванням призначення дозволили створити сімейство сошників для зернових сівалок: наральниковых (анкерних і кільовидных), дискових і анкерно-дисковых, що включають комбіновані, універсальні, вузькорядні, протиэрозійні, для підсіва зріджених сходів (близько 10 різновидів), що захищені авторськими посвідченнями і патентами.  Розроблено робочі органи нового покоління реалізують наукові рекомендації агрофізиків і агрономів та створюють оптимальні умови для проростання насіння і розвитку культурних рослин шляхом формування багаторівневого посівного шару ґрунту з поліпшеними його параметрами по щільності, структурі і вологості, застосування яких збільшує врожай зернових культур до 3,84 ц/га.  8. Методологія проведення дослідження базувалася на аналізі використовуваних типів сошників з оцінкою їхніх недоліків і пошуком шляхів у напрямку створення сімейства робочих органів, що забезпечують сучасні вимоги агротехніки стосовно до різних грунтово-кліматичних умов.  9. В Україні є 39 типів ґрунтів, які включають 91 вид, що істотно відрізняються по фізико-механічним властивостям. Для більш ефективного використання сошників пропонуємо наступні рекомендації щодо застосуваня серійних і експериментальних робочих органів:  дискові й анкерні сошники з гострим кутом входження в ґрунт рекомендується застосовувати на щільних ґрунтах з великим питомим опором (4-5)\*104 Н/м2 і для висіву насіння із глибоким закладенням (до 0,10 м). Дискові сошники менш вимогливі до підготовки ґрунту, задовільно працюють на забруднених і перезволожених ґрунтах (більш 20% вологістю);  кільовидні сошники з тупим кутом входження в ґрунт ефективно застосовувати на ґрунтах добре розпушених, з малим питомим опором (2-3)\*104 Н/см2 і для насіння, закладення яких згідно агровимогам допускається на невелику глибину, як правило, до 0,05 м;  сошники з прямим кутом входження в ґрунт і з комбінованим наральником рекомендується застосовувати на ґрунтах із середнім питомим опором (3-4)\*104 Н/м2 і для насіння із глибиною закладення від 0,04 до 0,08 м. Сошники з такими наральниками показують достатню рівномірність розподілу насіння у ґрунті;  анкерно-дискові сошники більш універсальні, можуть працювати на будь-яких ґрунтах, з різним питомим опором і при висіві будь-яких зернових культур, із глибиною закладення 0,04-0,08 м;  на ерозійно-небезпечних ґрунтах варто застосовувати дискові і наральникові сошники з ущільнювачами-сепараторами поверхневого шару ґрунту, що забезпечить підвищену рівномірність розподілу насіння як по площі, так і глибині.  10. Створення нових типів сошників з поліпшеними якісними, енергетичними і протиерозійними показниками виконані на підставі оптимізації параметрів. Це дозволило одержати і впровадити результати виконаних розробок у ГСКБ «Почвопосевмаш» (м. Кіровоград); в учгоспі ім.1 Травня ХДТУСГ; у Чугуївському відгодівельному радгоспі Чугуївського р-на Харківської області; у КСП «Боровское» Шевченківського р-на Харківської області; в ОАО ПКИ «Почвопосевмаш» і на ОАО «Червона зірка» (м. Кіровоград).  Результати роботи впроваджені в період 1975-2003 р.р.  Упровадження результатів розробок у ГСКБ ПКИ «Почвопосевмаш» і на ОАО «Червона зірка» здійснюється шляхом використання переданих результатів при проектуванні, конструюванні і створенні нових робочих органів сівалок.  11. Нові типи сошників показали збільшення врожаю озимої пшениці від 2,5 до 3,84 ц/га, що відповідає приросту врожаю від 6,3 до 9,4% і забезпечує річний економічний ефект 127тис. грн. | |