**Шерстюк Валерій Сергійович. Обґрунтування параметрів процесу висіву мінеральних добрив розподільчо-дозуючим пристроєм : Дис... канд. наук: 05.05.11 – 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Шерстюк В.С. Обґрунтування параметрів процесу висіву мінеральних добрив розподільчо-дозуючим пристроєм. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва. – Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, Харків, 2005.  Дисертація присвячена питанню удосконалення технологічного процесу висіву мінеральних добрив шляхом створення розподільчо-дозуючого пристрою, який забезпечує підвищення рівномірності висіву та підвищення продуктивності агрегату.  У роботі наведено класифікацію пристроїв для висіву мінеральних добрив, на основі аналізу яких запропоновано новий тип розподільчо-дозуючого пристрою (РДП) у вигляді транспортуючої труби з внутрішньою гвинтовою поверхнею (ТТГ) з проміжним примусовим відбором добрив у висівних вікнах із дозаторами. Розроблено математичні моделі переміщення частки та шару сипкого матеріалу в транспортуючій трубі та у дозуючому пристрої. Досліджено вплив конструктивних і кінематичних параметрів на швидкість переміщення матеріалу та продуктивність транспортуючої труби та дозуючого пристрою. За результатами досліджень визначені раціональні параметри розподільчо-дозуючого пристрою. Адекватність математичних моделей підтверджена експериментами на лабораторних та натурній установках.  Основні результати роботи передані на ВАТ “Галещина, машзавод” (Полтавська обл.) та знайшли практичне застосування у фермерських господарствах “ОКА” та “Діамант” (Харківська обл.) | |
| |  | | --- | | У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання, що виявляється в обґрунтуванні параметрів технологічного процесу дозованого висіву гранульованих мінеральних добрив при фіксованій ширині захвату агрегатом з центральним бункером та розробленим розподільчо-дозуючим пристроєм (РДП) у вигляді транспортуючої труби з внутрішньою гвинтовою поверхнею (ТТГ) та з дозуючими пристроями (ДП). Це дозволило привести нерівномірність висіву добрив до агротехнічних вимог на всьому діапазоні доз висіву при підвищенні продуктивності агрегату.  1. Проведеним аналізом літературних джерел установлено, що найбільш ефективне використання мінеральних добрив досягається при їх внутрішньогрунтовому внесенні. Показано, що існуючі на теперішній час засоби не в повній мірі відповідають агрономічним та технологічним вимогам до висіву добрив в широкому діапазоні їх доз. Виявлено, що у кожусі відомих шнекових РДП добрива знаходяться з надлишком, переміщуються примусово, подрібнюються. Надлишок добрив з метою запобігання руйнуванню РДП необхідно повертати до бункера. Це ускладнює і підвищує матеріалоємність конструкції, призводить до утворення підвищеної кількості пилоподібної фракції, яка налипає на висівні вікна, змінює їх площу, зменшує дозу та погіршує рівномірність висіву. Для усунення цих недоліків необхідно розробити нову конструкцію РДП з гравітаційним переміщенням добрив по ширині захвату агрегату та їх примусовим дозованим відбором і виконати теоретичні та експериментальні дослідження для обґрунтування та керування параметрів процесу дозованого висіву мінеральних добрив.  2. Для визначення закономірностей процесу висіву та основних конструктивно-кінематичних параметрів РДП розроблені математичні моделі руху частки та сипкого матеріалу в ТТГ та ДП. Установлено, що переміщення частки в ТТГ є гравітаційним циклічним, визначає осьову швидкість переміщення добрив і продуктивність ТТГ. Визначено, що в робочому діапазоні частот обертання 10...60хв-1 і при діаметрах труби 0,1...0,2м осьова швидкість знаходиться в межах 0,016...0,185м/с, а продуктивність становить 0,024...1,303 кг/с.  3. За умови забезпечення нерозривності потоку шару сипкого матеріалу одержані взаємопов’язані вирази для визначення основних конструктивно-кінематичних параметрів РДП і продуктивності процесу висіву. Для забезпечення дози висіву 20...1000 кг/га мінеральних добрив з густиною 1000 кг/м3 визначені параметри РДП: діаметр труби – 0,14...0,19 м; частота обертання ТТГ – 10...40 хв-1; площа вихідного вікна 150...900 мм2; глибина введення відбірника – 10...60 мм; продуктивність ДП – 2,68...179,41 г/с.  4. Експериментальними дослідженнями розподільчо-дозуючого пристрою з діаметром транспортуючої труби 0,19 м при частотах обертання 14...56 хв-1 та розмірами вихідного вікна 30 на 60 мм, для мінеральних добрив з густиною 980...1200 кг/м3 визначено: коефіцієнт наповнення транспортуючої труби – 0,20...0,25 та зі збільшенням частоти обертання він зменшується; продуктивність ТТГ – 0,300...1,240 кг/с; продуктивність дозуючого пристрою при глибинах введення відбірника 10...60 мм – 1,74...290,24 г/с; зміна кута нахилу РДП в межах ±6о призводить до зміни продуктивності дозуючого пристрою на 0,98...1,43%. Нерівномірність висіву становить 2,52...9,11%. Зі збільшенням частоти обертання та глибини введення відбірника нерівномірність висіву зменшується. Доза висіву суперфосфату при частоті обертання 14 хв-1 та глибинах введення відбірника 10...60 мм становить 15,28...593,72 кг/га, а при частоті обертання 28 хв-1 і тих же глибинах введення – 26,78...1166,23 кг/га.  5. Установлено, що експериментальні залежності осьової швидкості переміщення добрив і продуктивності РДП мають задовільну збіжність з теоретичними, що підтверджує адекватність розроблених математичних моделей. Визначено, що залежність продуктивності ТТГ від частоти обертання носить прямолінійний характер. Установлена регресійна залежність продуктивності дозуючих пристроїв від частоти обертання труби, глибини введення та відстані відбірників від осі обертання. Продуктивність пристрою суттєво залежить від глибини введення відбірників і тому цей параметр необхідно приймати для регулювання дози висіву. Підтверджені значення глибин введення відбірників як оптимальних для вищезазначених частот обертання ТТГ.  6. Комплексним аналізом результатів теоретичних, експериментальних і виробничих досліджень для агрегату з шириною захвату від 4 до 6 м при швидкості руху від 7 до 10 км/год та при ширині міжряддя від 0,3 до 0,7 м для забезпечення дози висіву від 20 до 1000 кг/га мінеральних добрив рекомендовані такі оптимальні значення конструктивно-кінематичних параметрів розподільчо-дозуючого пристрою: діаметр транспортуючої труби 0,19 м, крок гвинта 0,19 м, частота обертання 14 і 28 хв-1. Вихідне вікно - прямокутний трикутник площею 900 мм2 з розмірами катетів 30 і 60 мм. Відстань відбірників від осі обертання 110 мм. Глибина введення відбірника 10...60 мм, а його направляюча пластина має форму параболічного циліндра.  7. Виробничими випробуваннями встановлено, що розроблений розподільчо-дозуючий пристрій розширює діапазон доз висіву та підвищує продуктивність агрегату і дає можливість застосовувати його як для підживлювання сільськогосподарських культур, так і для внесення основної дози мінеральних добрив. При застосуванні розробленого РДП в СФГ “Діамант” та в СФГ “ОКА” Харківської області продуктивність агрегату порівняно з КРН-4,2 збільшилась на 53...60%, при цьому в СФГ “ОКА” при вирощуванні соняшнику на площі 152 га отримано додатково 20 тис. грн прибутку. Результати роботи передані для впровадження на ВАТ „Галещина, машзавод” Полтавської області з очікуваним економічним ефектом 4200 грн на одну машину. | |