

УДК 631.333

А.С. Кобець, проф., Н.О. Нагієва, асп.

Дніпропетровський державний аграрний університет

Дослідження впливу параметрів роторних робочих органів на якісні показники роботи розкидачів мінеральних добрив

Досліджено конструкційні особливості роторного робочого органу та їх вплив на якісні показники роботи розкидачів мінеральних добрив. Проведено експериментальні дослідження. Отримані результати по рівномірності внесення мінеральних добрив. На основі експерименту зроблено висновки та вибрано модель для подальшого впровадження в виробництво. Рекомендуємо виготовлення та впровадження в виробництво роторного робочого органу. Вбачається подальший напрямок роботи з аналітичного обґрунтування поверхні диска, визначенні кута нахилу лопатей та обґрунтуванні їх кутів відносно горизонту.

мінеральні добрива, розкидач відцентрового типу, експериментально-дослідна установка, напрямні ребра, відцентровий робочий орган, диск

Вступ. Основну масу мінеральних добрив та хіммеліорантів (МДХ), що застосовуються в нашій країні і передових країнах світу, вносять за технологією основного удобрення ґрунту суцільним способом по його поверхні. Аналогічно проводять і підживлення окремих сільськогосподарських культур [3,1,8].

За останні 15 років ситуація з використанням мінеральних добрив в сільськогосподарському виробництві країн СНГ дуже змінилася. Одним з визначних факторів є висока вартість мінеральних добрив та машин для їх внесення. Не меншу роль відіграє і дороговизна паливо-мастильних матеріалів, оскільки питомі витрати пального і матеріальних ресурсів дуже високі.

Постановка проблеми. За спостереженнями вчених, рівень впливу на врожайність вирощуваних культур агротехнічних заходів та інших чинників при сумісному їх застосуванні становить: удобрення ґрунту – 50%, обробіток ґрунту – 20%, вибір сорту – 10%, захист від шкідників – 20% [19, 10,2].

Вітчизняні виробники випускають машини для внесення мінеральних добрив МВД-900 (0,9м³) та МВД-0,5 (0,5м³), а також МВД-5СПРО і МД-4. За технічними характеристиками вищезгадані машини поступають аналогам ведучих західних фірм (Amazon, Accord, Sulky, Diadem і ін.). Останні забезпечують високу рівномірність внесення мінеральних добрив, продуктивність але відрізняються високою вартістю.

Існуючі конструкції розкидачів мінеральних добрив відцентрового типу не забезпечують рівномірного внесення мінеральних добрив по поверхні поля. З метою підвищення цього показника було спроектовано та виготовлено чотири дослідних зразки роторних робочих органів діаметром 120 мм.[4,12,20,9] та один еталонний горизонтальний диск з чотирма лопатями. Висота лопатей дорівнювала 0,2 радіуса диска.

Експериментальні дослідження. Досліди проводились на експериментальній установці ДДАУ у навчально-виробничій лабораторії.



Рисунок 1 – Експериментально-дослідна установка

Дослідження були проведені на різних конструкціях робочих органів і робочим матеріалом був пісок та гранульовані мінеральні добрива (розмір гранул 1 мм).



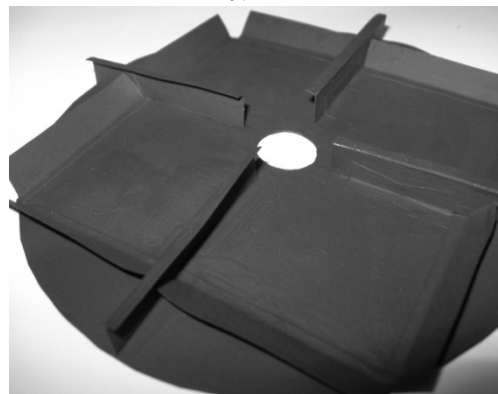
№1



№2



№3



№4

Рисунок 2 – Експериментальні робочі органи

На рис. 2 показано розроблені робочі. Диск №1 [11] із закріпленими на ньому ребрами, розташованими симетрично відносно осі обертання, а в утворених лопатями секторах встановлені напрямні ребра, кут нахилу яких та висота становить відповідно 15, 14 та 12 градусів та 0,12, 0,1 та 0,08 довжини радіуса у міру віддалення від осі обертання.

№2 – робочий орган для розсіювання мінеральних добрив з міжреберними прорізами, що включає диск із закріпленими на ньому ребрами, розташованими симетрично відносно осі обертання, кут нахилу яких та висота становить 15, 14 та 12 градусів та 0,12, 0,1 та 0,08 довжини радіуса у міру віддалення від осі обертання і в них зроблено вирізи в чотирьох місцях по радіусу кожного з ребер, з перекриттям цих вирізів. Такий кут нахилу ребер та величина радіуса проводилось з метою забезпечення найбільшої дальності польоту робочої маси та рівномірності розташування її по поверхні ґрунту[15].

Під № 3 зображено робочий орган для розсіювання мінеральних добрив, ребра якого припідняті над робочою поверхнею диску та розташовані під кутом до розкидаючого диску, відповідно з кутами раніше визначеними (згідно першого варіанту). Останні знаходяться над робочою поверхнею диска на деякій висоті і закріплені на ньому в двох місцях кожне[14].

Диск із закріпленими на ньому ребрами, розташованими симетрично відносно осі обертання, в утворених лопатями секторах встановлені напрямні ребра з кутом нахилу 12 градусів та висотою, що дорівнює 0,08 радіуса диску, які беруть початок і кінець у точках зовнішнього радіуса вищезгаданих перпендикулярних лопатей - №4[16].

№5 - серійний, горизонтальний робочий орган з чотирма радіально розташованими прямокутними лопатями.

Дослідження впливу різних експериментальних конструкцій роторних робочих органів на рівномірність внесення робочої суміші та продуктивності проводились згідно розробленої методики [6,13,18] в десятикратній повторюваності. В порівнянні з серійним робочим органом відцентрового типу наші зразки були зменшені в 5 разів. Використовувались коефіцієнти подібності при перерахуванні рівномірності розташування робочої суміші по поверхні та при визначенні ширини захвату робочого органу[5,7,8,17].

Таблиця 1– Результати досліджень п'яти робочих органів відцентрового типу

Показники	Зразки робочих органів				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Пісок					
Коефіцієнт варіації, %	43	43	35	26	95
Похибка дослід, %	3,5	4,3	4,3	4,0	4,0
Робоча ширина захвату, м	0,9	0,9	0,9	0,9	0,85
Карбомід					
Коефіцієнт варіації,%	35	25	23	10	89
Похибка дослід,%	4,0	4,5	4,0	3,9	4,0
Робоча ширина захвату, м	1,3	2,3	0,57	2,5	2,3

Аналіз експериментальних досліджень, представлених в таблиці, дозволяє зробити наступні висновки стосовно типу робочого органу розкидача мінеральних добрив відцентрового типу. Така робоча суміш, як пісок, яку ми вносили відповідними робочими органами, має нерівномірність розташування по поверхні установки 26% - орган для розсіювання мінеральних добрив, з встановленими напрямними ребрами, які беруть початок і кінець у точках зовнішнього радіусу лопатей. У інших випадках

нерівномірність зростає, зокрема у серійного - до 95%. При використанні відповідних відцентрових дисків робоча ширина захвату становить 0,9 м та 0,85м.

При внесенні – карбаміду, коефіцієнт варіації нерівномірного внесення коливається від 10% до 89%, або нерівномірність розташування робочої суміші по поверхні установки у зразку №4 порівняно з №5 менша на 79%. При порівнянні робочої ширини захвату ми бачимо, що найбільшого значення вона досягає у цього самого зразку. У дослідному елементі № 3 ширина захвату зменшується порівняно з еталонним на 75%. Це свідчить про те, що робочий орган під номером 4 має самі високі результати, порівняно з досліджувальними.

Отже найкращим варіантом для створення нового удосконаленого робочого органу є зразок №4. Його ми і створимо в натуральному виді.

Висновки. Експериментальний роторний робочий орган №4 забезпечив коефіцієнт варіації 10% при проведенні дослідів на експериментальній установці. Ширина розкидання становила 2,5 м. При внесенні піску цим робочим органом відповідні показники становили 26% та 0,9м. При порівнянні даних з зразками №1-3, №5, ми бачимо, що вони суттєво (на 40%, 25% та 75%) втрачають переваги у нерівномірності внесення, але конструктивні параметри, практично, не впливають на ширину захвату агрегату. Що ж стосується внесення карбаміду, то на 35%, в середньому по всіх дослідних зразках, №4 перевищує ширину розкидання робочої суміші, а нерівномірність внесення підвищується у №1 - на 71%, №2 – 60%, №3 – 57% та у співвідношенні з №5 – 95%.

Рекомендуємо виготовлення та впровадження в роботу роторного робочого органу №4. Вбачається подальший напрямок роботи з аналітичного обґрунтування поверхні диска, визначенні кута нахилу лопатей та обґрунтуванні їх кутів відносно горизонту.

Список літератури

1. «Механізація і електрифікація сільського господарства», вип.№14, К. «Урожай» - 1970.
2. Адамчук В.В. Farmer, стаття «Резерви оптимізації внесення добрив»/ серпень 2008р. – С.24-27.
3. Адамчук В.В. Механіко-технологічні і технічні основи підвищення ефективності внесення твердих мінеральних добрив та хіммеліорантів: Автореф. дис... док. техн. наук: 05.05.11. –Національний аграрний університет, Київ, 2006.
4. В.А.Михайленко. Теоретическое обоснование диаметра роторного рабочего органа разбрасывателя минеральных удобрений. В сб.: Комплексная механизация и электрификация с.-х. производства. Труды Днепорпетровского СХИ, т. XXXIII, 1976.
5. В.И.Баловнев/ Методы физического моделирования рабочих процессов дорожно-строительных машин./Москва, Машиностроение, 1974.
6. ГОСТ 28714 – 2007 Машины для внесения твердых минеральных удобрений. Методы испытания.
7. Капустин Ю.А. Причины снижения качества внесения МУ/ Э.А. Шарикова, И.И. Шихев// Техника в сельском хозяйстве. – 1987, №12. – С.32-33.
8. Кравчук В.І. Сучасні тенденції розвитку конструкції с/г техніки/ М.І. Грицигінна, С.М. Ковалюк, - К.: Аграрна наука, 2004. – С.396.
9. Либержман К.Е. Зарубежные машины для применения минеральных удобрений/ М. «Колос» - 1966.
10. Кегелес Ю.С. Обґрунтування форм вітрозакисного пристрою однодискового ввідцентрового розкидача/ Зб.
11. Орган для розсіювання мінеральних добрив Патент на корисну модель № 56441 від 10.01.2011 р. Кобець А.С., Деркач О.Д., Ільченко В.Ю., Пугач А.М., Нагієва Н.О.
12. Пилипенко О.М. Визначення параметрів ротора пневмовідцентрового туковисівного апарата/ Г.Р. Гаврилук// Зб. «Механізація і електрифікація сільського господарства», К. «Урожай».
13. Программа и методика испытания машин по внесению минеральных удобрений. ЦМИС, Солнечногорск, В/о «Союзсельхозтехника», 1965.
14. Робочий орган для розсіювання мінеральних добрив. Патент на корисну модель № 09385 Кобець А. С., Деркач О. Д., Ільченко В. Ю., Пугач А. М., Нагієва Н. О.
15. Робочий орган для розсіювання мінеральних добрив. Патент на корисну модель № 59632. Кобець А.С., Кухаренко П.М., Деркач О.Д., Ільченко В.Ю., Пугач А.М., Нагієва Н.О.

16. Робочий орган для розсіювання мінеральних добрив. Патент на корисну модель № 54408 Кобець А. С., Кобець О. М., Деркач О. Д., Волик Б. А., Пугач А. М., Нагієва Н. О.
17. Сендряков И. Ф. «Методика и техника проведения опытов по изучению влияния неравномерности внесения минеральных удобрений на урожай/ «Химия в сельском хозяйстве» - 1970, №8.
18. Сметнев С. Д. «Состояние и перспектива механизация применения минеральных удобрений «Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства» - 1971, №5.
19. Техніка і технології АПК №9(12) /вересень, 2010. Науково-виробничий журнал./Економічні аспекти використання дискових борін різної модифікації на операції дискування стерні./Сидоренко С., Ярмош І., Ст.20-22.
20. Хоменко М. С. Исследование технологического процесса посева минеральных удобрений центробежными аппаратами. Диссертация на соискание ученой степени к. т. н., Челябинск, 1960.

А.Кобець, Н.Нагієва

Исследование влияния параметров роторных рабочих органов на качественные показатели работы разбрасывателей минеральных удобрений

Исследованы конструктивные особенности роторного рабочего органа и их влияние на качественные показатели работы разбрасывателей минеральных удобрений. Проведены экспериментальные исследования. Полученные результаты по равномерности внесения минеральных удобрений. На основе эксперимента сделаны выводы и выбрана модель для последующего внедрения в производство. Рекомендуем изготовление и внедрение в производство роторного рабочего органа. Видится последующее направление работы из аналитического обоснования поверхности диска, определении угла наклона лопастей и обосновании их углов относительно горизонта.

А. Кобец', Н. Нагиева

Research of influence of parameters of rotor workings organs is on high-quality indexes of work of throwing about of mineral fertilizers

Investigational construction features of rotor working organ and their influence on the high-quality indexes of work of throwing about of mineral fertilizers. Experimental researches are conducted. The got results are on evenness of bringing of mineral fertilizers. On the basis of eksperementu conclusions are done and a model is chosen for the subsequent applying in industry. Recommend making and introduction in work of rotor working organ. Subsequent work assignment is seen from the analytical ground of disk surface. Subsequent work assignment is seen from the analytical ground of disk surface, determination of angle of slope of blades and ground of their corners in relation to horizon.

Одержано 02.10.11