

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВНОГО ДИСКОВОГО ДОЗАТОРА СИПУЧИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Мельник В.І., проф., д.т.н., Калюжний О.Д., доц., к.т.н.,
Рідний Р.В., доц., к.т.н., Колодяжний І.О., студ.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Робота відноситься до новацій в області сільськогосподарського машинобудування та присвячена розробці засобів внесення сипких мінеральних добрив. Наведені результати експериментального лабораторного дослідження роботоздатності пристрою з активним примусовим порційним дозуванням сипких мінеральних добрив при їх поверхневому внесенні дисковими розкидачами. Вивчався вплив кінематичних та геометричних параметрів дозатора на його продуктивність та надійність роботи. Результати досліджень показали його належну надійність та задовільну роботоздатність.

Ключові слова: мінеральні добрива, відцентрове розкидання, дозування, надійність, рівномірність розсіву

Постановка задачі. Гарантованим технологічним прийомом, який забезпечує підвищення врожайності сільськогосподарських культур, являється внесення мінеральних добрив. Разом з тим отримати суттєвий позитивний результат при цьому можна тільки при вмілому виконанні цього прийому. Необхідність раціонального використання мінеральних добрив існувало завжди. В теперішній же час ця задача загострилася через суттєве підвищення вартості мінеральних добрив та зменшення обсягів продукування органічних добрив.

Раціональне використання мінеральних добрив потребує вирішення завдань як агрономічного так і технічного характеру. Технічні завдання, які передбачають забезпечення виконання агротехнічних вимог що до заданої норми внесення і забезпечення необхідної рівномірності розподілу по поверхні ґрунту, до теперішнього часу повною мірою не вирішені. Залишається гострою проблема забезпечення необхідної рівномірності розподілу добрив. Стосується це передусім поверхневого суцільного внесення сипких мінеральних добрив розкидним способом, доля якого складає до 70% від усіх внесень добрив. Таким чином розробка надійних технічних засобів внесення мінеральних добрив, які забезпечують максимальний економічний ефект, залишається **актуальним завданням**.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Агротехнічними умовами допустима нерівномірність розподілення добрив повинна складати не більш 15%. Існуючі засоби внесення забезпечують нерівномірність до 25% [1], але на практиці вона може доходити до 40...65%. Така висока нерівномірність замість позитивного

призводить до негативного ефекту [2], який виражається пониженням врожайності та якості продукції, а також значним підвищенням її собівартості.

Важливою умовою покращення рівномірності розподілення добрив дисковими розкидачами є підвищення надійності їх дозування. Одним із напрямків забезпечення більш високої точності і надійності дозування сипучих мінеральних добрив є використання не пасивного, самопливного дозування через отвори певного розміру, а активного, примусово-порційного дозування рухомими комірками.

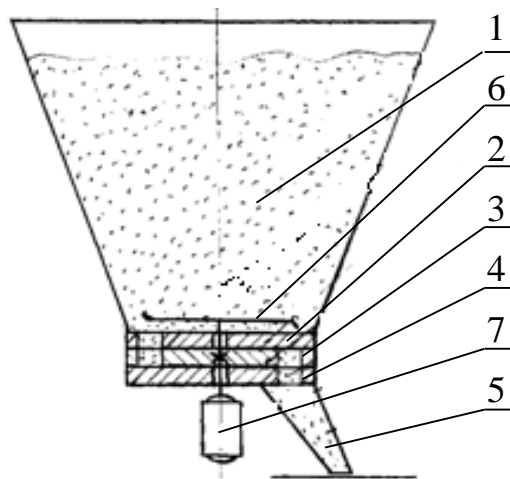
Метою роботи було експериментальне дослідження роботоздатності активного дискового дозатора сипучих мінеральних добрив з примусовим порційним їх дозуванням.

Результати досліджень. Протягом робіт по вдосконаленню засобів поверхневого внесення сипких мінеральних добрив дисковими розкидачами [3] в ХНТУСГ ім. Петра Василенка виконана розробка макету дозуюче-розкидаючого пристрою з дисковим дозатором. Будова та схема дозуючої частини пристрою представлена на рис. 1. Вона включає бункер 1 для добрив з отвором в днищі 2, рухомий дозуючий диск 3 з комірками, та нерухомий диск 4 до отвору якого приєднано подавальний лоток 5. Дозуючий диск 3 разом з ворушилкою 6 жорстко закріплені на подовженому валу тихохідного електродвигуна 7.

Верхній рухомий дозуючий диск 3 своїми комірками, які утворені наскрізними отворами в диску 3, знизу підпертими суцільною торцевою поверхнею нерухомого диску 4, при обертанні захоплює сипучі добрива із бункера 1 і підносить до отвору нерухомого диску 4 який розміщено над подавальним лотком 5, який подає добрива на розкидаючу тарілку.



а)



б)

а) – загальний вид лабораторного пристрою; б) – схема будови

Рис. 1. Активний дозатор сипучих мінеральних добрив

Запропонований пристрій виконує активну, примусово-порційну дозовану подачу комірками диска 3, який обертається з невеликою коловою швидкістю. При проходженні над отвором днища бункера 1 комірки наповнюються сипучими мінеральними добривами. Обертаючись диск 3 комірками переносить їх в комірки до отвору нижнього нерухомого диску 4. Цей отвір розміщено над подавальним лотком 5, через який добрива попадають на тарілку, яка їх розкидає.

Задачею лабораторних експериментальних досліджень було визначення роботи здатності та наліїності запропонованої моделі дозатора. При цьому вивчався вплив режимів роботи та геометричних параметрів дозатора на величину продуктивності. Число отворів дозуючого диску змінювалося від 2 до 8. При діаметрі отворів диска 12,6 мм та їх глибині, яка визначалася товщиною дозуючого диску в 8 мм – об'єм однієї комірки складав 1000 мм³. Невелика частота обертань диску забезпечувалася двигуном постійного струму та змінювалася реостатом в межах від 38 до 110 об/хв.

В пошукових дослідях, з використанням диску з 8 отворами, досліджувалися розміри завантажувального (на днищі бункера) та розвантажувального (на нерухомому нижньому диску) отворів. Кращі результати отримані при збільшених розмірах обох отворів (17×60 мм). При цьому значне підвищення продуктивності отримане у випадку використання завантажувального вікна з вертикальним бортиком висотою 10 мм.

Очевидно, що збільшення колової швидкості n та числа отворів – комірок N дозуючого диску приведуть до зростання подачі дозатором (рис. 2).

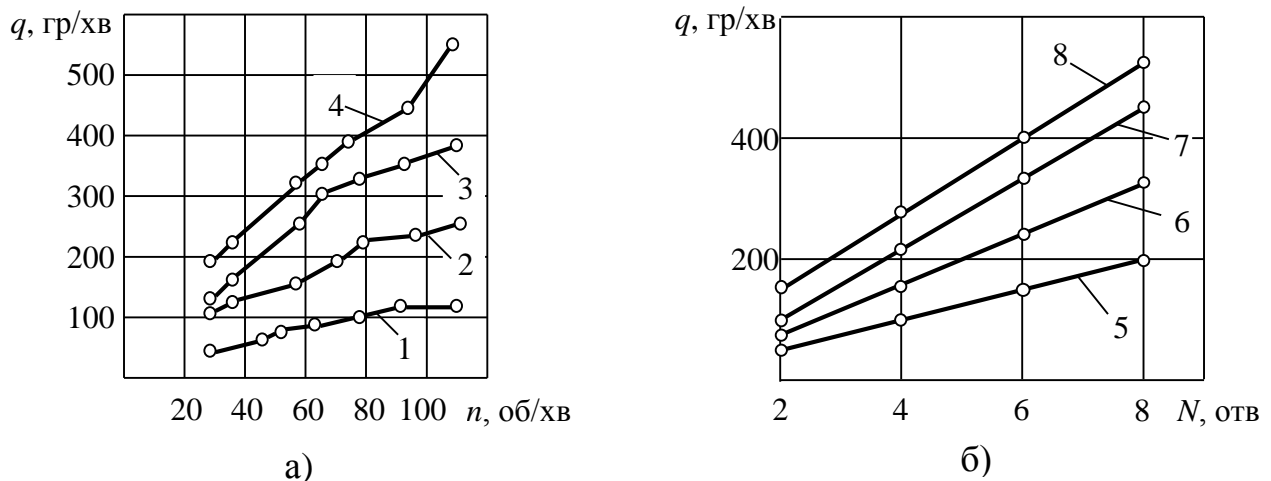


Рис. 2. Вплив частоти обертань n (а) та кількості отворів дозуючого диску N (б) на продуктивність дозатора: 1, 2, 3, 4 – відповідно 2, 4, 6, 8 отворів; 5, 6, 7, 8 – відповідно 30, 60, 90, 110 об/хв.

При підвищенні числа обертів в 3,6 ... 3,7 рази всі дозуючі диски збільшили подачу в 2,4...2,9 рази. (табл. 1). Непропорційне зростання подачі пояснюється ускладнюванням наповнення комірок зі зростанням колової швидкості диску. Так в діапазоні частот обертання, які досліджувалися, наповнення комірок,

незалежно від їх кількості на дозуючому диску, зменшилося майже на четверть (на 23%) (табл. 1).

Характер залежності подачі дозатора від числа комірок практично лінійний (рис. 2, б). Це свідчить про доцільність виконання дозуючого диску з максимальною кількістю отворів.

Таблиця 1 – Залежність подачі добрив q , від числа отворів N та частоти обертання n дозуючого диску

№	Число отворів N , шт.	Частота обертання дозуючого диску, n , об/хв	Подача добрив дозатором, q , гр/хв	Подача добрив однією коміркою за один оберт, q , гр/1 ком.	q , гр/1 ком. min q , гр/1 ком. max
1	2	32	50	0,78	0,77
2		45	69	0,76	
3		50	74	0,74	
4		64	93	0,72	
5		86	110	0,63	
6		96	120	0,62	
7		112	134	0,60	
1	4	34	108	0,79	0,77
2		40	122	0,76	
3		56	163	0,72	
4		72	205	0,71	
5		78	240	0,76	
6		96	240	0,62	
7		110	270	0,61	
1	6	29	128	0,73	0,77
2		42	187	0,74	
3		57	247	0,72	
4		66	300	0,75	
5		78	330	0,70	
6		90	350	0,64	
7		110	371	0,56	
1	8	30	180,3	0,75	0,77
2		40,3	236,6	0,73	
3		57,6	331,6	0,72	
4		68,3	380	0,69	
5		88	470	0,66	
6		108	510	0,59	
7		114	529	0,58	

Висновки. В результаті досліджень макетного зразка дозатора з активним примусово-порційним дозуванням сипких мінеральних добрив отримана його задовільна роботоздатність. При діаметрі дозуючого диску 135 мм та частоті обертання від 30 до 110 об/хв. отримана продуктивність дозатора від 10 до 31,2 кг/год. При шести, виконаних модульно, розкидаючих пристроях продуктивність агрегату з такими дозуючими дисками складе 60...190 кг/год.

У виробничих зразках дозуюче-розкидаючих пристроїв необхідна норма

висіву добрив буде формуватися вибором діаметру дозуючого диску, частотою його обертань, та кількістю і розмірами отворів – комірок.

Список використаних джерел:

1. Бакум М.В. Сільськогосподарські машини: навч. посіб. / М.В. Бакум, І.С. Бобрусь, А.Д. Михайлов, М.Г. Доценко, О.С. Вотченко. – Харків: ХНТУСГ. – 2008. – Ч. 2. – 288 с.
2. Назаров С.А. Равномерное распределение туковых смесей / С.А. Назаров, И.В. Румянцев, А.А. Докучаев, И.В. Довгоший // Техника в сельском хозяйстве. – М.: Колос, – 1977. – №2 – С. 27-30.
3. Мельник В.І. Багатодисковий розкидач мінеральних добрив з дозуюче-розкидаючими модулями / В.І. Мельник, О.Д. Калюжний, Р.В. Рідний, О.А. Романащенко // Науковий журнал «Інженерія природокористування» – 2018. – №1(9) – С. 96 - 99.

Аннотация

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОГО ДИСКОВОГО ДОЗАТОРА СЫПУЧИХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

В.И. Мельник, А.Д. Калюжний, Р.В. Ридный, И.А. Колодяжный

Работа относится к новациям в области сельскохозяйственного машиностроения и посвящена разработке средств внесения сыпучих минеральных удобрений. Приведены результаты экспериментального лабораторного исследования работоспособности устройства с активным принудительным порционным дозированием сыпучих минеральных удобрений при их поверхностном внесении дисковыми разбрасывателями. Изучалось влияние кинематических и геометрических параметров дозатора на его производительность и надежность работы. Результаты исследований показали его надлежащую надежность и удовлетворительную работоспособность

Ключевые слова: минеральные удобрения, центробежное разбрасывания, дозировка, надежность, равномерность рассева

Abstract

EXPERIMENTAL STUDY OF THE ACTIVE DISK DISPENSER OF BULK MINERAL FERTILIZERS

V. Melnik, A. Kalyzhniy, R. Ridniy, I. Kolodyazhniy

The work relates to innovations in the field of agricultural engineering and is devoted to the development of means of applying bulk mineral fertilizers. The results of an experimental laboratory study of the operability of the device with active forced batch dosing of bulk mineral fertilizers with their surface application disc spreaders are given. The influence of the kinematic and geometrical parameters of the dispenser on its performance and reliability was studied. Research results have shown its proper reliability and satisfactory performance

Keywords: mineral fertilizers, centrifugal spreading, dosage, reliability, sieving uniformity.