

УДК 631.333:631.82/85

ПОРІВНЯННЯ МЕХАНІЗМІВ ТА ПРИНЦИПУ РОБОТИ РОЗКИДАЧІВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ. РЕЗУЛЬТАТИ ТЕСТУВАНЬ

В. Войновський, А. Войновська, І. Коломієць, О. Сліпченко,
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Наведено технічну характеристику розкидачів мінеральних добрив та принцип виконання їх технологічного процесу.

Ключові слова: *розкидачі добрив, розкидальні диски, розкидальні лопатки, приймальна камера, система розподілення добрив, нерівномірність внесення добрив.*

Суть проблеми. Мінеральні добрива є одним з найважливіших засобів інтенсифікації сільського господарства. Застосування добрив у поєднанні з іншими прийомами агротехніки (чергування культур у сівозміні, обробіток ґрунту, догляд за посівами та ін.) є беззаперечним заходом підвищення врожайності всіх сільськогосподарських культур, а також поліпшення родючості ґрунтів

Нерівномірність внесення добрив призводить до дозрівання рослин в різні терміни, викликає зниження урожаю і погіршення його якості. У окремі роки через вилягання рослин, викликане завищенням норм і нерівномірністю внесення добрив, втрати зерна були дуже значними.

Багаторічні спостереження за роботою розкидачів мінеральних добрив у господарствах показали, що якісного розкидання добрив можливо досягти лише в тому випадку, якщо дотримуватимуться правил їх експлуатації.

Теперішні машини надзвичайно чутливі до всіх порушень в технологічному процесі роботи. Жодне переобладнання не дасть позитивного ефекту, якщо робота проводитиметься на несправному агрегаті, а розсіватися будуть непідготовлені добрива.

Виклад основного матеріалу. Для порівняння розкидачів мінеральних добрив були вибрані такі машини: Amazone моделі ZA-M, Bogballe моделі M3W, Rauch моделі AXIS 30.1, KUNN моделі MDS 1141, Kverneland моделі EDW 1500. Їх коротка технічна характеристика представлена в таблиці 1.

Однією з найбільш відповідальних систем розкидачів мінеральних добрив є система розподілу добрив. Найбільш використовується в конструкціях машин система відцентрового розподілу, головним компонентом якої є обертові диски. Більшість виробників обладнують розподільники двома дисками, що обертаються зі швидкістю близько 720-900 об./хв (застосовується також і один диск для розподілу добрив).

Майже в усіх виробників диски обертаються назовні, за винятком Bogballe, диски розкидача якого обертаються всередину. Розкидальні диски (рис. 1) обертаються в напрямі один до одного, розподіляючи добриво на чотири внесення. Розкидачі добрив Bogballe обладнані системою Kvaadro. Вона виконує такі функції: стандартне польове розкидання за системою Trend і околичне розкидання (розкидання на краю поля), ручне калібрування і спустошення бункера. Всі чотири функції можна вибрати без використання інструментів. Система не вимагає зняття розкидального диска під час калібрування і спустошення бака.



Рисунок 1 – Розкидальні диски розкидача добрив Bogballe

Більшість виробників застосовують плоскі диски з розміщеними на них розкидальними лопатками, проте існують й інші конструкційні рішення. Kverneland обладнує свої машини розкидальними дисками з приймальною камерою (рис. 2). Система CentreFlow забезпечує подавання потоку добрив не безпосередньо на лопатки, а в камеру, де вони попередньо прискорюються та подаються на лопатки з певною швидкістю, що зменшує подрібнення гранул і, відповідно, нерівномірність розподілу добрив.



Рисунок 2 – Розкидальний диск з приймальною камерою

Фірма Rauh обладнує розкидальні диски (рис. 3) розкидача добрив Axis дефлекторами AirFin для уникнення зісковзування потоку добрив на диску, а також спрямовувачем потоку Granusafe для регулювання точки падіння добрив на диск.



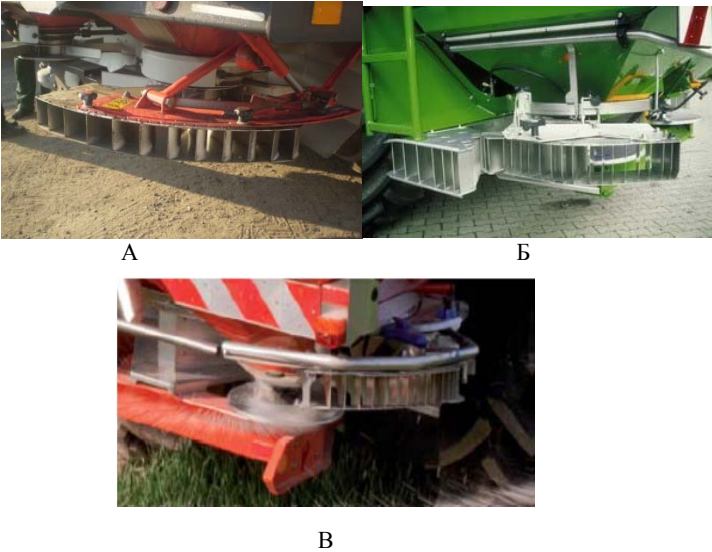
Рисунок 3 – Розкидаючі диски розкидача добрив Axis

Фірма Amazone використовує систему Soft Ballistic System (рис. 4). Насипання гранул здійснюється безпосередньо на центр розподільчого диска. За частоти обертання дисків 720 об/хв система Amazone Soft Ballistic System забезпечує плавний відцентровий розгін гранул. Навіть ті добрива, гранули яких досить крихкі, зберігають стабільну розсіюваність, а пошаровий відбір гранул з бункера не створює воронкоподібного ефекту в центрі нього.



Рисунок 4 – Система Soft Ballistic System

На сьогодні майже всі розкидачі обладнані системою для праці розкидачів на краю поля. Деякі фірми встановлюють на розкидачі добрив допоміжні пристрої для роботи на краю поля (рис. 5), а розкидачі Vogballe при розкиданні на околицях поля просто змінюють напрям обертання дисків. Розкидальні диски при обертанні у зворотний бік можуть створювати два індивідуальні покриття відносно правої і лівої сторін. Система забезпечує ідеальне внесення добрива як на краю поля, так і в полі.



А

Б

В

А – Kverneland, Б – Amazone, В – Rauch

Рисунок 5 – Системи, встановлені на розкидачах для роботи на краю поля

Наведено результати випробування з оцінювання якості роботи п'яти розкидачів мінеральних добрив імпортного виробництва, проведених відповідно до вимог нормативно-правових актів України, з метою допуску їх на вітчизняний ринок.



Amazone

Bogballe

KUHN

Kverneland

Rauch

Рисунок 6 – Тестовані навісні розкидачі мінеральних добрив

Надалі нами представлено особливості конструкції (табл. 1) та результати тестувань з оцінювання рівномірності розподілу добрив по ширині захвату п'яти розкидачів добрив з різними типами дискових робочих органів і об'ємом бункера від 1500 до 3000 л.

Випробування проводили за регламентованих умов та режимів роботи: за швидкості вітру від 0 до 3 м/с, вал відбору потужності встановлено на 540 об/хв, суцільне внесення аміачної селітри в полі з нормою від 100 до 210 кг/га.

Результати тестувань

Основними показниками, що характеризують якість виконання технологічного процесу розподілу міңдобрив є дотримання фактичної норми їх внесення в допустимих межах та рівномірність розподілу добрив по ширині захвату та уздовж руху агрегату.

Відповідно до вимог міжнародних стандартів, що гармонізовані в Україні, ці показники повинні відповідати встановленим вимогам і перевіряються на нормованих режимах роботи.

Агротехнічне оцінювання розкидачів проводили на ділянках поля з однорідним механічним складом, рельєфом, вологістю ґрунту та з однаковою якістю обробітку ґрунту. До тестувань машини відпрацювали більше ніж по три зміни. Нерівномірність внесення добрив на загальній та робочій ширині захвату розкидачів приймається коефіцієнт варіації маси добрив, які потрапили в окремі дека, встановлені на загальну ширину захвату в суцільний ряд перпендикулярно руху машин. За нерівномірність внесення добрив у напрямку руху машин приймається коефіцієнт варіації маси добрив, які потрапили в окремі дека, встановлені в ряди за напрямком руху машин, на довжині не менше ніж 10 м.

Відхилення фактичної норми внесення (ваги добрив, що надходять з дозувальної системи за одиницю часу) від встановленої не повинно перевищувати 15% за норми витрати до 25 кг/хв; 10% за норми витрати 25,1-150 кг/хв; 7,5% за норми витрати понад 150,1 кг/хв.

Результати оцінювання якості роботи розкидачів добрив наведено в таблиці 2. На відповідність вітчизняним вимогам перевірялись такі показники як нерівномірність внесення дози добрив по ширині захвату та уздовж руху агрегату та відхилення фактичної дози внесення добрив від заданої.

Таблиця 1 – Технічна характеристика випробуваних дискових розкидачів добрив

Виробник	Модель	Маса, кг	Об'єм бункера, л	Ширина захвату, м	Тип розкидальних дисків	Висота завантаження розкидача, см	Ворушільний механізм	Наявність обладнання для внесення добрив на краю поля	Наявна комплектація
Amazone	ZA-M	690	3000	12-28	OS 20-28	101	Горизонтально обертові спіральні сегменти	+ Система Limiter	К, Г, Б, Т
Bogballe	M3W	660	3300	12-28	OR 20-28	97	Вертикально обертові пальці	+ Диски обертаються в зворотному напрямку. СистемаKvadro	К, Г, С, Б, Т
Rauch	AXIS 30.1	320	1500	12-24	S4	101	Горизонтально обертові зірочки	+ Система Telimat	К, Г, Б
KUHN	MDS 1141	900	3000	12-24	S4	101	Горизонтально обертові зірочки	-	К, Г, Б
Kverneland	EDW 1500	665	1500	10-24	Диски з лопатками 185-235-285 мм	108	Горизонтально розміщені випускні втулки	+ Система TrimFlow	К, Г, Б

Карданий вал – К, гідравлічне регулювання дози внесення – Г, система внесення добрив на краю поля – С, надставки для збільшення об'єму бункера – Б, тент – Т.

Таблиця 2 – Оцінка якості роботи розкидачів

Виробник Показники	Amazone ZA-M	Bogballe M3W	Rauch AXIS 30.1	KUHN MDS 1141	Kverneland EDW 1500
Агрегатування з ЕЗ, к.с.	160	160	100	160	120
Робоча ширина захвату, м	28	28	24	24	24
Вид добрив	Аміачна селітра				
Насипна щільність добрив, кг/дм ³	0,93	0,98	0,98	0,93	0,98
Норма внесення добрив, кг/га	150	180	150	190	210
Відхилення фактичної дози внесення добрив від заданої, %					
- згідно вимогам	10,0	7,5	10,0	7,5	7,5
- фактично	5,8	7,5	5,5	2,9	1,0
Нерівномірність внесення норми добрив, %:					
- нерівномірність по ширині захвату:					
- згідно з вимогами	20	20	20	20	20
- фактично	19,6	19,0	18,0	18,1	17,4
- нерівномірність уздовж руху агрегату					
- згідно з вимогами	10	10	10	10	10
- фактично	6,2	3,6	3,4	6,3	4,0

Під час тестувань дискових розкидачів мінеральних добрив встановлено, що машини за якістю виконання технологічного процесу задовольнили всі вимоги нормативних документів, але показники відрізняються між собою, оскільки хоч і використовувались однакові добрива, були різними насипна щільність добрив та норма внесення.

Ширина захвату розкидачів під час проведення тестувань була також різна.

Висновки. Навісні дискові розкидачі мінеральних добрив широко застосовуються для виконання операцій з підживлення посівів сільськогосподарських культур. Пояснюється це перш за все універсальністю та простотою їх дискових робочих органів, в якому завдяки останнім новим конструкторським новаціям, за рахунок переорієнтації диска можна досягти

оптимальних показників якості розподілу добрив по ширині розкидання із збереженням високої продуктивності агрегату.

Література

1. Інформаційні брошури фірм-виробників.
2. Протоколи випробувань розкидачів мінеральних добрив УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого.

Анотація

Приведена техническая характеристика разбрасывателей минеральных удобрений и отмечены прогрессирующие особенности некоторых узлов и оборудования разбрасывателей.

Summary.

The technical characteristics of spreading fertilizer and marked progressive features some assemblies and equipment of respectively.