

Порівняння механізмів та принципу роботи розкидачів мінеральних добрив

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

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

Суть проблеми. Мінеральні добрива відносяться до найважливіших засобів інтенсифікації сільського господарства. Їх застосування у поєднанні з іншими прийомами агротехніки (чергування культур у сівозміні, обробіток ґрунту, догляд за посівами та ін.) є беззаперечним чинником підвищення врожайності усіх сільськогосподарських культур, а також поліпшення родючості ґрунтів.

Нерівномірність внесення добрив призводить до дозрівання рослин в різні терміни, зниження урожаю і погіршення його якості. В 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 у випадку дотримання правил їх експлуатування.

Теперішні машини надзвичайно чутливі до всіх порушень технологічного процесу. 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: Amazone моделі ZA-M, Vogballe моделі M3W, Rauch моделі AXIS 30.1, KUHN моделі MDS 1141, Kverneland моделі EDW 1500. Їх коротку технічну характеристику наведено в табл. 1.

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

Майже в усіх виробників диски обертаються назовні, за винятком Vogballe,

диски розкидача якого обертаються всередину. Розкидальні диски (рис. 1) обертаються в напрямі один до одного, розподіляючи добриво на чотири внесення. Розкидачі добрив Vogballe обладнані системою Quadro. 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.

Таблиця 1
Характеристика випробуваних розподільників добрив

Виробник та модель	Маса, кг	Об'єм бункера, л	Ширина захвату, м	Тип розкидальних дисків	Висота завантаження розкидача, см	Ворушильний механізм	Наявність обладнання для внесення добрив на краю поля
Amazone ZA-M	690	3000	12-28	OS 20-28	101	Горизонтально-обертальні спіральні сегменти	Система Limiter
Vogballe M3W	660	3300	12-28	OR 20-28	97	Вертикально-обертальні пальці	Диски обертаються в зворотньому напрямку Система Quadro
Rauch AXIS 30.1	320	1500	12-24	S4	101	Горизонтально-обертальна зірочка	Система Telimat
KUHN MDS 1141	900	3000	12-24	S4	101	Горизонтально-обертальна зірочка	—
Kverneland EDW 1500	665	1500	10-24	Диски з лопатками 185-235-285 мм	108	Горизонтально розміщені випускні втулки	Система TrimFlow



Рис. 1 – Розкидальні диски розкидача добрив Vogballe

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.



Рис. 2 – Розкидальний диск з приймальною камерою

Rauch 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.



Рис. 3 – Розкидальні диски розкидача добрив Axis

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 крихкі, зберігають



Рис. 4 – Система Soft Ballistic

стабільну розсіюваність, а пошаровий відбір гранул з бункера не створює воронкоподібного ефекту в його центрі.

Майже всі розкидачі обладнані системою для роботи на краю поля. Деякі фірми встановлюють для цього допоміжні пристрої (рис. 5), а розкидачі Vogballe в такому випадку просто змінюють напрям обертання дисків. Розкидальні диски, обертаючись у зворотний бік, можуть створювати два індивідуальні покриття відносно правої і лівої сторін. Система забезпечує ідеальне внесення добрив як на краю поля, так і в полі.



а



б



в

Рис. 5 – Системи, які встановлені на розкидачах для роботи на краю поля: а – Kverneland, б – Amazone, в – Rauch

Основними показниками, що характеризують якість виконання технологічного процесу розподілу мінеральних добрив, є рівномірність поперечного розподілу, відхилення фактичної норми витрати від заданої та рівномірність фактичної норми витрат (табл. 2). Рівномірність поперечного розподілу оцінюється коефіцієнтом варіації – відносною величиною, що характеризує мінливість ваги внесених добрив на одиниці ширини захвату. Коефіцієнт варіації не повинен перевищувати 15%. Ця вимога має виконуватись завжди, проте не стосується розсівання по краю поля. Нерівномірне внесення добрив знижує їх ефективність, викликає нерівномірне дозрівання, погіршує якість продукції, полягання частини посівів, ускладнює збирання, призводить до втрат урожаю, шкодить навколишньому середовищу, забруднює ґрунтові води, а в деяких випадках з позитивного чинника

Таблиця 2

Оцінка якості роботи розкидачів

Виробник	Amazone ZA-M	Vogball M3W	Rauch AXIS 30.1	KUHN MDS 1141	Kverneland EDW 1500
Агрегативання 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 з вимогами	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

перетворюються на негативний, створюючи токсичні для рослин концентрації.

Висновки. Навісні дискові розкидачі мінеральних добрив широко використовують на виконання операцій з підживлення посівів сільськогосподарських культур. Пояснюється це перш за все універсальністю та простотою їх дискових робочих органів, за рахунок переорієнтації яких можна досягти оптимальних показників якості розподілу добрив по ширині розкидання із збереженням високої продуктивності агрегату.

Список літератури

1. Інформаційні брошури фірм-виробників.
2. Протоколи випробувань розкидачів мінеральних добрив УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого №№ 01-54р-2012; 01-116р-2012; 01-49р-2011р.; 01-28р-2010р.; 01-20р-2009р.

Анотація. Приведена техническая характеристика разбрасывателей минеральных удобрений и отмечены прогрессивные особенности некоторых узлов и агрегатов разбрасывателей.

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

Стаття надійшла до редакції 6 травня 2014 р.