

УДК 631.3

АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ БЛОЧНО-МОДУЛЬНИХ АГРЕГАТИВ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ: ПЕРЕВАГИ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Макаренко М.Г. доцент, Алієв Р.Е. здобувач ВО

Державний біотехнологічний університет

Відображені сучасні тенденції використання блочно-модульних агрегатів для внесення добрив, а також виконаний загальний аналіз переваг, викликів та перспектив їх застосування.

Сільське господарство постійно знаходиться в пошуках способів оптимізації виробничих процесів, ефективного використання ресурсів та підвищення врожайності. Одним із напрямків розвитку є використання блочно-модульних агрегатів для внесення добрив [1, 2].

Основними перевагами використання блочно-модульних агрегатів є:

- підвищення продуктивності, оскільки ці агрегати дозволяють оптимізувати час та ресурси, що витрачаються на внесення добрив, завдяки автоматизації процесу та точному дозуванню;
- економія ресурсів, що забезпечується точним дозуванням добрив, зменшенням їх витрати та в цілому зменшенням затрат аграріїв;
- мінімізація впливу на навколишнє середовище, оскільки точне дозування добрив дозволяє уникнути їх надмірного внесення та зменшує негативний вплив на ґрунт і водні ресурси.
- універсальність та мобільність, оскільки блочно-модульні агрегати можуть бути легко адаптовані для різноманітних типів ґрунтів та культур, що забезпечує їх широке використання.

Однак, при запровадженні для перспективних технологій новітньої техніки, побудованої на принципах блочно-модульної побудові агрегатів виникають також і проблеми. Це перш за все високі витрати на придбання та обслуговування таких машин. Впровадження нових технологій і машин вимагає значних інвестицій та витрат на їх придбання та обслуговування. Ці витрати зумовлені тим, що сучасні блочно-модульні агрегати часто використовують високотехнологічне обладнання, таке як GPS, датчики, системи автоматизації тощо [3, 4, 5]. Виробництво та налагодження цих складних систем є витратним процесом. А розробка нових технологій та вдосконалення блочно-модульних агрегатів вимагає значних інвестицій у наукові та інженерні дослідження. Крім того для забезпечення довговічності та надійності агрегатів необхідно використовувати високоякісні матеріали, які досить дорогі, а деякі компоненти або обладнання можуть бути спеціалізованими та дорогими через низький обсяг виробництва або високу технологічну складність. Також після придбання агрегатів необхідна технічна підтримка та сервісне обслуговування, що також може бути витратним процесом.

Вартість блочно-модульних агрегатів може бути високою, але їхні

переваги у плані підвищення продуктивності та ефективності роботи можуть виправдовувати ці витрати у довгостроковій перспективі.

Також при керуванні такими машинами виникає необхідність мати операторів високої кваліфікації, оскільки ефективне використання таких агрегатів потребує від операторів вміння користуватися сучасними технологіями.

Головними перспективами вдосконалення блочно-модульних агрегатів для внесення добрив є подальша автоматизація і розвиток штучного інтелекту та інтеграція з системами моніторингу та аналізу. Це забезпечується шляхом автоматизації контролю за розподілом добрив та регулюванням їх кількості (більш точно та рівномірне внесення на полі). Крім того інтегровані системи автоматичного контролю можуть коригувати розподіл добрив на основі різних параметрів, таких як тип ґрунту, потреби культури та інші фактори.

Розвиток штучного інтелекту (ШІ) може бути використаний для аналізу великих обсягів даних, зібраних під час процесу внесення добрив, і розробки оптимальних стратегій розподілу добрив на полі. Алгоритми ШІ можуть враховувати різні фактори, такі як мікроклімат, тип ґрунту, вологість та інші, для максимізації врожаю та ефективного використання ресурсів.

Інтегровані системи моніторингу та аналізу дозволяють збирати дані про внесення добрив в реальному часі, а також аналізувати ці дані для виявлення будь-яких аномалій або несправностей. Це дозволяє операторам швидко реагувати на проблеми та забезпечувати стабільну та ефективну роботу агрегатів. А за допомогою систем автоматичного налаштування і калібрування можна забезпечити оптимальні параметри внесення добрив для кожного конкретного поля або ділянки.

Отже, вдосконалення блочно-модульних агрегатів для внесення добрив за допомогою автоматизації, розвитку штучного інтелекту та інтеграції з системами моніторингу та аналізу дозволяє підвищити ефективність та точність процесу внесення добрив, що в свою чергу сприяє підвищенню врожайності та зниженню витрат.

Підключення блочно-модульних агрегатів для внесення добрив до систем збору та аналізу даних може суттєво поліпшити можливості швидкого прийняття рішень на основі отриманих даних. Ключовими аспектами цього процесу є збір та передача даних в реальному часі, швидкий аналіз та обробка даних, генерація звітів та аналітика та підтримка прийняття рішень.

Блочно-модульні агрегати можуть бути обладнані датчиками, які збирають дані про внесення добрив, такі як кількість, тип та розподіл добрив на полі. Ці дані можуть передаватися в реальному часі до системи збору даних.

Системи збору та аналізу даних обробляють і аналізують великий обсяг даних, зібраних з блочно-модульних агрегатів, у реальному часі. Вони можуть використовувати хмарні обчислення для обробки великих обсягів даних. Це дозволяє розподілити обчислювальні завдання між декількома серверами, що прискорює обробку та аналіз даних. Системи можуть використовувати також і паралельні обчислення, що забезпечує обробку декілька задач одночасно. Це

дозволяє значно скоротити час обробки великих обсягів даних.

Системи збору та аналізу даних можуть працювати на високопродуктивних обчислювальних системах з великою кількістю обчислювальних потужностей. Це дозволяє швидко обробляти складні аналітичні операції. А для обробки даних з блочно-модульних агрегатів можуть використовуватися спеціалізовані алгоритми, які розроблені для швидкої обробки сільськогосподарських даних. Крім того для автоматизації аналізу даних можуть бути використані техніки штучного інтелекту та машинного навчання. Наприклад, алгоритми класифікації можуть використовуватися для розпізнавання відхилень у даних та виявлення аномалій.

Загалом, на основі аналізу даних системи збору та аналізу можуть надавати рекомендації щодо оптимального розподілу добрив, швидко отримувати та аналізувати інформацію про ефективність роботи, що у свою чергу сприяє прийняттю обґрунтованих та швидких рішень для оптимізації сільськогосподарських процесів. Блочно-модульні агрегати для внесення добрив відкривають нові можливості для сільськогосподарського виробництва. Шляхом максимальної автоматизації та точного дозування вони дозволяють підвищити продуктивність та ефективність виробництва, зменшити вплив на навколишнє середовище та забезпечити економію ресурсів. Однак важливо вирішувати виклики, пов'язані з високими витратами та необхідністю кваліфікованих кадрів. Розвиток інноваційних технологій та їх інтеграція в ці системи відкриває нові перспективи для оптимізації сільськогосподарського виробництва.

Список використаних джерел

1. Макаренко М.Г, Пиріжок В.І., Хейло В. О. Підвищення експлуатаційних показників мобільних енергетичних засобів блочно-модульної побудови. // Матеріали VI Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конференції (Полтава, 21-22 грудня 2023 р.) / – Полтава: ПДАУ, 2023. – С. 119 - 121.

2. Макаренко М.Г. Вплив перерозподілу нормальних навантажень від агрегатуємих на передній і задній начіпних системах сільськогосподарських машин на тягові якості трактора // Вісник ХДТУСГ. Зб. наук. пр., вип. 29. Харків, 2004. – С. 91-97.

3. Пиріжок В.І., Макаренко М.Г. Дослідження структури адаптивної системи керування блочно-модульного агрегата. // Матеріали XIX міжнародного форуму молоді "Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті". Харків, 2023. – С. 60.

4. Макаренко М. Г, Пиріжок В. І. Використання штучного інтелекту у вбудованих системах сільськогосподарських тракторів. // Матеріали XX міжнародного форуму молоді "Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті" 04-05. 04. 2024. - Харків : ДБТУ, 2024 С. 192.

5. Макаренко М. Г, Калашник Є. А. Переваги переходу до проактивного технічного обслуговування тракторів. // Матеріали XX міжнародного форуму молоді "Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті" 04-05. 04. 2024. - Харків : ДБТУ, 2024 С. 189.