

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕННЯ РІДКИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ

Скляр О. Г., к.т.н.,

Скляр Р. В., к.т.н.,

Григоренко С.М., інженер

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна.

Зростання вартості мінеральних добрив, обмеження доступу до фінансових ресурсів змушує сільгосп підприємства шукати альтернативні шляхи забезпечення посівів поживними речовинами. Одним із таких способів удобрення є застосування органічних добрив (наприклад, гною та гноївки), які виробляються в господарствах і є відходами тваринництва [1].

Рідкі органічні добрива (РОД) можна застосовувати як основне удобрення, а також для підживлення рослин у ранній період вегетації. Перед твердими вони мають низку переваг: їх застосовують рівномірно, вносять на задану глибину; застосування розчинів дозволяє також підвищити рівень механізації та зменшити витрати праці та матеріально-технічних ресурсів для навантаження й розвантаження добрив [2]. У господарствах РОД вносять двома способами: поверхневим із наступним їх загортанням і внутрішньогрунтовим.

Машини для поверхневого внесення гноївки виконують технологічний процес у такий спосіб: цистерна в агрегаті з трактором під'їжджає до накопичувального резервуара РОД, після цього усмоктувальний патрубок вакуумного насоса з'єднують із цистерною. Вмикається ВВП трактора, який приводить у дію вакуумний насос. Насос створює вакуум, завдяки чому рідкі добрива [2] засмоктуються в цистерну з місткостей завглибшки до 6 м. Після заповнення заправний рукав від'єднують. Трактор транспортує цистерну з РОД на поле.

Для підвищення якості поверхневого внесення РОД більшість виробників обладнують машини штангою, на якій закріплена розподільча головка з рукавами, через які здійснюється внесення добрив. На штангах установлюють різні за конструкцією розпилювачі: щілинні, відбійні щитки, обертові насадки й ін. Така конструкція розподільчого пристрою дозволяє вносити добрива [3] на всю ширину захвату. Отже, якість унесення добрив такими машинами вища порівняно з тими, що обладнані відбійними щитками.

Високу якість поверхневого внесення РОД також можна одержати, застосовуючи штангові машини з рукавами. Вони оснащені центральною розподільчою головою, від якої відходять розподільні рукави. Відстань між рукавами становить у середньому 30 см, відстань між вихідними кінцями розподільних шлангів і поверхнею

грунту встановлюють мінімальну або взагалі нульову (розподільні шланги волочаться ґрунтом), тому добрива виливаються зі шлангів біля прикореневої частини рослин. У такому разі на рівномірність розподілення рідких добрив не впливає вітер і добрива не потрапляють на стебла й листки сільгоспкультур.

За поверхневого внесення РОД випаровуються й втрачаються поживні речовини (аміак тощо). Цього немає за внутрішньогрунтового внесення. Таке внесення має різновиди: внесення добрив на луках і пасовищах, за міжрядного обробітку просапних культур і під основний обробіток ґрунту.

Машини для внутрішньогрунтового внесення РОД комплектуються ґрунтообробним агрегатом. Цей агрегат обладнано робочими органами у вигляді сошників, дисків, плоскорізів, культиваторних лап, що підрізають дернину чи оброблюваний шар ґрунту.

Машини для внесення добрив на луках і пасовищах обладнано спеціальними полозоподібними або дисковими сошниками, що нарізають у ґрунті борозенку, в яку й подається рідке органічне добриво [4]. Сошники забезпечують таку саму точність розподілення добрив, як і шлангові пристрої. Недоліком цих знарядь є їхня обмежена ширина захвату.

Аналіз машин для рідких органічних добрив наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Аналіз машин для рідких органічних добрив

Марка машини	Переваги	Недоліки	Продукт. м ³ /год	Тип робочих органів	Регулювання норми внесення
Joskin Modulo 2	- велика місткість цистерни - широкий вибір додаткових опцій	- висока початкова вартість - потрібна потужна тяга	25-30	штангові форсунки з інжекторами	електронне регулювання за допомогою сенсорів потоку
Samson PG II	- висока точність - сучасна система подачі рідких добрив	- висока вартість обслуговування - не підходить для невеликих площ	30-35	штангові аплікатори з форсунками	ISOBUS-система для точного дозування
Kotte Garant VT	- міцна конструкція - підходить для важких умов експлуатації	- великі габарити, що обмежує маневреність	28-32	штанги з інжекторним и насадками	автоматичне регулювання залежно від швидкості руху

Марка машини	Переваги	Недоліки	Продукт. м ³ /год	Тип робочих органів	Регулювання норми внесення
Zunhammer Vibro	- легка вага машини - зручна система управління	- може не справлятися з великими обсягами добрив	20-25	штанговий розподільник	електронне управління нормою внесення через GPS
Vredo VT7028-3	- дуже висока продуктивність - підходить для великих господарств	- дуже висока ціна - потребує великого тягача	35-40	інжекторні аплікатори з форсунками	автоматичне регулювання через сенсори
Bauer Poly IV	- легка цистерна - низькі витрати на обслуговування	- обмежений об'єм цистерни	15-20	форсунки для розподілення рідини	механічне та електронне регулювання норми

Аналіз таблиці 1 дозволив виділити три машини (рис. 1), які мають найвищі показники універсальності, ефективності, надійності, довговічності та широкого спектру адаптації. А саме:

1) Joskin Modulo 2: універсальний вибір, який поєднує велику місткість, різноманітні додаткові опції та якість розподілу добрив. Ідеально підходить для середніх і великих господарств.

2) Samson PG II: висока точність дозування та інноваційна система подачі добрив роблять цю машину оптимальною для великих площ і сучасних технологій внесення.

3) Vredo VT7028-3: надзвичайно продуктивна машина для великих господарств, яка забезпечує максимальну ефективність використання рідких добрив.



Joskin Modulo 2



Samson PG II



Vredo VT7028-3

Рис. 1. Машини для внесення рідких добрив

Основна проблема, що виникає під час роботи таких машин, - забивання патрубків розподільного барабана довговолокнистими домішками (частки солом'яної підстилки, пожнивними рештки тощо). Тому більшість виробників обладнують машини різними типами

подрібнювачів домішок. Тонковолокнисті домішки, що потрапляють у тонкі отвори розподілювальних патрубків і можуть спричиняти їх забивання, у процесі подавання добрив безперервно перерізуються ножем на дрібні часточки й вільно проходять через отвори, чим забезпечується надійний робочий процес машини.

Можливі рекомендації для удосконалення процесу внесення рідких органічних добрив можна запропонувати наступні:

1. Оптимізація системи розподілу рідини:

1.1 Встановити додаткові датчики вологості ґрунту та системи контролю погодних умов (зокрема вологість повітря, температуру). Це допоможе уникнути втрат азоту через випаровування або стікання рідини у випадку неправильних умов внесення.

1.2 Використання регулювальних клапанів у штангових аплікаторах або інжекторах дозволить автоматично регулювати кількість внесеної рідини залежно від швидкості руху машини та типу ґрунту.

2. Поліпшення точності дозування:

2.1 Використовувати системи диференційованого внесення (VRA) на основі картографування полів та агрохімічного аналізу ґрунтів. Це допоможе дозувати рідке добриво залежно від потреб кожної ділянки.

2.2 Оновити існуючі системи GPS-навігації, щоб уникати перевищення норми внесення на перекриттях або прогалін у покритті.

3. Енергозбереження та ефективність: встановлення системи рециркуляції рідини для зниження втрат добрив та зменшення витрат палива. Система дозволить використовувати надлишки рідини повторно або для зменшення навантаження на насос.

4. Зниження втрат азоту: використання інжекторів для внесення рідкого добрива на глибину замість поверхневого розподілу. Це знизить випаровування та втрати азоту, що є критично важливим для таких добрив.

Список використаних джерел

1. Скляр О. Г., Скляр Р. В. Біоконверсні технології прискореної переробки відходів тваринництва в екологічно безпечні добрива. *Науковий вісник ТДАТУ*. 2021. Вип. 11, том 2. №3. <https://doi.org/10.31388/2220-8674-2021-2-3>.

2. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник / Б.В. Болтянський та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

3. Комар А. С. Огляд методів дослідження та оптимізації машинних технологій утилізації відходів тваринництва. *Науковий вісник ТДАТУ*. 2023. Вип. 13, т. 2. <https://doi.org/10.31388/2220-8674-2023-2-9>.

4. Скляр О. Г., Скляр Р. В., Комар А. С. Аналіз технології глибокої переробки рідкого гною. *Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві: XI Міжнародна науково-технічна конференція*. Глеваха-Київ. 2023. С. 178–181.