

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-264-7-30>

JUSTIFICATION OF MACHINE PARAMETERS FOR SURFACE APPLICATION OF FERTILIZERS

ОБґРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МАШИНИ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ

Rutkevych V. S. Руткевич В. С.

*Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department of
Machines and Equipment
for Agricultural Production
Vinnytsia National Agrarian University
Vinnytsia, Ukraine*

*кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри машин та обладнання
сільськогосподарського виробництва
Вінницький національний аграрний
університет
м. Вінниця, Україна*

Lisoviy I. O. Лісовий І. О.

*Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Agroengineering
Uman National University of Horticulture
Uman, Cherkasy region, Ukraine*

*кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедра агроінженерії
Уманський національний університет
садівництва
м. Умань, Черкаська область,
Україна*

Kachurivskiy M. M. Качурівський М. М.

*Student
Uman National University of Horticulture
Uman, Cherkasy region,
Ukraine*

*студент
Уманський національний університет
садівництва
м. Умань, Черкаська область, Україна*

Проведений аналіз існуючих конструкцій розкидачів органічних і мінеральних добрив і їх робочих органів, які застосовуються для укладання компонентів сумішей [1-7], дозволили скласти класифікацію за конструктивними, технологічними та експлуатаційними ознаками. Для механізації цих процесів у виробництві застосовують в основному технічні засоби – бульдозери та бульдозерні навішування, розкидачі органічних і мінеральних добрив, навантажувачі безперервної та періодичної дії, дискові борони, фрези, подрібнювачі та ін. [1-7]. В якості основного критерію класифікації виступає конструкція і принцип роботи робочого органу, який виконує основну функцію.

Робочий орган, може бути шнековим [1], у якого процес укладання виконує шнек, і роторним – з обертаючими ріжучими елементами, виконаними у вигляді ротора. Привод агрегатів може здійснюватися від вала відбору потужності базової машини, гідромоторів, електродвигуна [3-7].

Аналіз розробленої класифікації дозволяє зробити висновок, що застосовуються для укладання сумішей технічні засоби оснащені одним робочим органом. Кількість проходів один або більше, що призводить до зростання витрат праці, палива та впливу на екологію [8]. Крім того, ряд технічних засобів не можуть укладати компоненти рівним шаром певної товщини [1, 4]. Для розробки і досліджень [2, 8, 9, 10], в якості перспективної прийємо схему комбінованого укладальника, оснащеного трьома робочими органами для одночасного укладання трьох компонентів. Кожен робочий орган повинен мати індивідуальну ємність певного об'єму для подачі компонента добрив.

Створення машини з можливістю одночасного пошарового укладання до трьох компонентів дозволить значно знизити експлуатаційні витрати на етапі роботи з ґрунтовими компонентами та добривами [4, 8].

Мета роботи – підвищення продуктивності і зниження енергоємності укладання компонентів сумішей та обґрунтування конструктивно-режимних параметрів машини для поверхневого внесення добрив.

Робота машини для поверхневого внесення добрив та ґрунтових компонентів здійснюється наступним чином. При початку руху трактора з машиною для поверхневого внесення добрив включається в роботу гідромотор. Запускаються ланцюгово – планчатий транспортер і дозуючі барабани. В процесі укладання планки транспортера відокремлюють нижній шар від маси компонента і подають їх на прикріплену до кузова пластину через обмежуючу заслінку. З двох інших бункерів компоненти надходять через відсікачі на барабани, де поздовжні лопатки розподіляють.

Запропоновано нову технологічну схему укладання ґрунтових компонентів, що дозволяє проводити одночасну укладку до трьох компонентів. Для здійснення даної технології розроблена конструкційно – технологічна схема машини для поверхневого внесення добрив. Переваги машини полягають в можливості одночасної пошарової укладки компонентів ґрунтової суміші. Дана особливість машини для поверхневого внесення добрив підвищує ефективність процесу укладання, і тим самим дозволяє знизити витрати часу і праці на даній ділянці технологічного процесу.

Отримано аналітичні вирази для ланцюгово-планчатого транспортера і дозуючих барабанів, що описують взаємодію робочих органів з компонентами сумішей, енергоємність і продуктивність машини для поверхневого внесення добрив.

Встановлено теоретичні залежності для визначення крутного моменту, потужності, необхідної для приводу, продуктивності і енергоємності укладання компонентів ґрунтових сумішей машиною для поверхневого внесення добрив.

Отримано теоретичні залежності і рівняння регресії, описують вплив конструктивних і режимних параметрів на продуктивність, крутний момент, потужність приводу робочих органів, енергоємність і якість укладання ґрунтових компонентів. Найбільша продуктивність

дозуючих барабанів досягається при кутовій швидкості 6 – 6,5 рад /с і числі поздовжніх лопаток 6–7; максимальна продуктивність ланцюгово-планчатого транспортера досягається при швидкості руху ланцюга з планками 0,33–0,37 м/с і числі планок 8 при довжині транспортера 2,5 м, що відповідає кроку планок 0,31 м.

Література:

1. Cârdei P., Stefan V., Popa L., Ciuperca R., Statistical models for the working process carried out by the organic fertilizer spreading machine. *INMATEH Agricultural Engineering*. 2018. 58/2. С. 121–128.
2. Яропуд В.М., Пономаренко Н.О., Лепеть Є. І. Дослідження конструктивно-технологічних параметрів робочого органу для розкидання сипучих матеріалів. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2020. №3(110). С. 95–102.
3. Лімонт, А. С., Ломакін В. О., Лімонт З. А. Пропускна спроможність і вантажопідйомність кузовних машин для внесення твердих органічних добрив. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки : зб. наук. пр. – Кропивницький : ЦНТУ*. 2021. – Вип. 4 (35). С. 134–141.
4. Sengottaian K., Mohanrajhu N., Palani S., Jayabalan C., Design of Manure Spreader Machine for agricultural form field. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering-IJITEE*. 2019. 9/1. – P. 4280–4284. DOI: 10.35940/ijitee.A4877.119119.
5. Мельник В., Ромашенко О., Анікеєв О. і Фесенко Г. Удосконалення роторного розкидача органічних добрив. *Науковий журнал «Інженерія природокористування»*. 2020. 2(10). С. 59–62. URL: <http://enm.khntusg.com.ua/index.php/enm/article/view/81> (дата звернення: 31.10. 2022).
6. Курлов В., Фесенко Г., Поляков А. Підвищення ефективності технічних засобів локального внесення мінеральних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур. *Науковий журнал «Інженерія природокористування»*. 2020. (1(15)). С. 53-58. DOI: 10.37700/enm.2020.1(15).53-58.
7. Jayamoorthy, M., Raj, A. S. A. P. and Jayabharath, P. Agriculture Manure Spreader for Natural Farming. *International Journal for Scientific Research and Development*. 2018. 6: P. 163–615.
8. Marczuk, A., Kamiński, J. R., Viselga, G., Turla, V., Jasinskas, A., & Ugnenko, E. Soil compaction with wheels of manure spreader aggregates. *Transport*. 2021. 36(6). P. 463–473. DOI: <https://doi.org/10.3846/transport.2021.16285>
9. ГОСТ-28714-207. Машины для внесения твёрдых минеральных удобрений. Методы испытаний.
10. Бойка А.І., Лісовий І.О. Деякі напрямки вирішення проблем експлуатаційної надійності техніки. *Матеріали VI Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні питання аграрної науки»* 15 листопада 2018 року Редкол.: Непочатенко О.О. (відп. ред.) та ін. – К.: Видавництво «Освіта», 2018. – С. 237-238.