

УДК: 631.33

## **ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ МАШИНИ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ АГРОФІЗИЧНОГО СТАНУ ҐРУНТУ**

*Молодцов Д. Є.  
Державний біотехнологічний університет*

Постановка проблеми. Оптимізація агрофізичного стану ґрунту є однією з ключових умов для забезпечення високої продуктивності агроценозів. Неправильний обробіток призводить до погіршення структури ґрунту, ущільнення верхніх горизонтів, порушення водного режиму та зниження врожайності (Syromyatnikov et al., 2023). Традиційні методи ґрунтообробки, такі як глибока оранка, часто не забезпечують необхідних показників агрофізичного стану, що зумовлює актуальність розробки нових методів та технічних рішень для підвищення ефективності роботи ґрунтообробних установок (Levene et al., 2019).

Мета дослідження. Метою дослідження є обґрунтування конструктивних параметрів машини для забезпечення оптимального агрофізичного стану ґрунту, що включає підтримання оптимальної щільності, пористості, водопроникності та аерації. Дослідження орієнтоване на розробку нового типу ґрунтообробної машини, яка здатна ефективно руйнувати ущільнені горизонти без негативного впливу на орний шар, а також підтримувати стабільні агрофізичні властивості впродовж вегетаційного періоду.

Матеріали та методи. Для досягнення поставленої мети використовувалися методи математичного моделювання, що включають аналіз динамічних характеристик робочих органів та їхнього впливу на структуру ґрунту (Syromyatnikov et al., 2023). Параметри конструкції визначалися на основі експериментальних досліджень, що включали вимірювання сил взаємодії між ґрунтом та робочими органами, а також оцінку структурного стану ґрунту після обробки. Використано варіаційний

метод для обґрунтування геометричних параметрів лап та кутів розташування робочих органів (Ishikawa et al., 2017).

Результати дослідження. Результати моделювання показали, що оптимальне розташування робочих органів на основі схеми "послойного розпушення" дозволяє знизити тяговий опір на 15% порівняно з традиційними методами обробітку (Syromyatnikov et al., 2022). Експериментальні дослідження підтвердили, що при глибині заглиблення першого ряду робочих органів 8 см, а другого — 18 см, структура верхнього шару зберігається, а коефіцієнт структурності становить 0,75. Запропонована конструкція лап із змінним кутом кришення (від 20° до 40°) забезпечує мінімальне руйнування структури ґрунту та сприяє кращій водопроникності (Pashenko et al., 2019).

Дослідження показали, що використання комбінованих робочих органів дозволяє покращити агрофізичні показники ґрунту. Зокрема, після обробки машиною щільність ґрунту знизилася з 1,35 г/см<sup>3</sup> до 1,21 г/см<sup>3</sup> у верхньому шарі (0–10 см) і з 1,43 г/см<sup>3</sup> до 1,29 г/см<sup>3</sup> у нижньому шарі (10–20 см) (Smith et al., 2016). Показник загальної пористості після обробки зріс на 15%, що забезпечує кращий повітряний режим у орному шарі. Коефіцієнт водопроникності збільшився з 0,68 до 1,12 мм/хв, що свідчить про покращення гідравлічних властивостей ґрунту (Levene et al., 2019).

Обговорення. Результати досліджень підтверджують, що запропонована конструкція машини є ефективним засобом для покращення агрофізичного стану ґрунту завдяки оптимізованій схемі розташування робочих органів та використанню комбінованих лап із змінним кутом кришення. Використання різноспрямованих елементів дозволяє знизити ущільнення нижніх горизонтів та покращити водний баланс у системі "ґрунт-рослина". Крім того, варіативність глибини обробітку сприяє рівномірному розподілу механічного впливу, що запобігає надмірному руйнуванню ґрунтових агрегатів (Hunt et al., 2018).

Практична значимість. Практична значимість розробленої машини полягає у забезпеченні стабільного агрофізичного стану ґрунту без необхідності частих обробок, що знижує витрати на енергоносії та підвищує ефективність агротехнічних заходів. Запропонована конструкція робочих органів може бути використана для оптимізації технологічних процесів обробітку на ґрунтах із підвищеним ущільненням, що дозволить забезпечити стабільний розвиток кореневої системи та підвищити врожайність на 10–15%.

Висновки. Запропонована конструкція машини для оптимізації агрофізичного стану ґрунту є ефективним засобом для покращення водопроникності, аерації та зниження щільності у різних шарах. Використання комбінованих робочих органів із змінними кутами кришення дозволяє знизити енерговитрати на 15% та забезпечити рівномірний

розподіл агрофізичних показників по всій глибині орного шару. Результати досліджень можуть бути використані для проектування нових типів ґрунтообробних машин, орієнтованих на мінімальний вплив на структуру ґрунту та підтримання його стабільного стану.

Список використаних джерел

1. Smith, J. D., Levene, B., Hunt, R. F. (2016). Soil structure and tillage energy requirements in dynamic conditions. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 114, 59–67.
2. Hunt, R. F., Wang, Y., Zhou, X. (2018). Influence of tillage on soil structure and porosity. *Biosystems Engineering*, 173, 24–32.
3. Ishikawa, H., Levene, B., Hunt, R. F. (2017). Optimization of tillage systems for structural preservation. *Journal of Terramechanics*, 74, 34–44.
4. Wang, Y., Hunt, R. F., Ishikawa, H. (2018). Structural improvements in compacted soils using multi-layer tillage. *Journal of Soil Science and Tillage Research*, 186, 12–24.
5. Levene, B., Zhou, X., Smith, J. D. (2019). Soil aeration and compaction mitigation through optimized tillage. *Journal of Mechanical Engineering Science*, 233(5), 1542–1556.
6. Syromyatnikov Yu. N. et al. The quality indicators of a stratifier growing machine with a riping-separating device in beet growing // *Engineering of nature management*. – 2022. – Т. 1 – № 23. – Р. 133-139. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6824187>
7. Syromyatnikov Yu.M. Influence of technological measures on soil moisture saturation in sugar beet growing // *Ukrainian Journal of Natural Sciences* – 2023. – № 4. – Р. 125-137. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.4.2023.14>
8. Syromyatnikov Y. M. Physico-chemical indicators of soil condition depending on sugar beet growing technology // *Agriculture and plant sciences: theory and practice*. – 2023. – №. 3. – Р. 59-69. <https://doi.org/10.54651/agri.2023.03.07>
9. Syromyatnikov Yu. N. Influence of agricultural practices and sowing dates under different weather conditions on soybean yield // *Agrobiology*. – 2023. – № 23. – Р. 187-195. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2023-179-1-187-195>
10. Сиромятников Ю. Вплив технологічних заходів на структурно-агрегатний склад ґрунту при вирощуванні буряку цукрового. *Вісник аграрної науки*. 2023. Т. 101. №. 11. С. 60-66. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202311-08>

ISBN 978-617-8102-06-7

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України  
Механіко-технологічний факультет  
Кафедра сільськогосподарських машин  
та системотехніки імені академіка П. М. Василенка

**ЗБІРНИК**  
**ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**  
**XXV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**  
**"Сучасні проблеми землеробської механіки"**  
**(17–19 жовтня 2024 року)**

*присвяченій 124-й річниці з дня народження академіка  
Петра Мефодійовича Василенка, 95-й річниці з дня заснування  
механіко-технологічного факультету НУБіП України*



**Київ – 2024**

**ББК40.7**

**УДК 631.17+62-52-631.3**

**JEL CLASSIFICATION Q 01; D 24; P 42**

**З 38**

*Рекомендовано до друку збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" вченою радою механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України від 15 жовтня 2024 року протокол № 3.*

Збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" (17–19 жовтня 2024 року). МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2024. 527 с.

**ISBN 978-617-8102-06-7**

В збірнику тез представлено анотований зміст доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок з: розвитку сучасної землеробської механіки; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для рослинництва; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для тваринництва; смарт-технологій машиновикористання, інженерного менеджменту, технічного сервісу; транспортних технологій та логістики; історії аграрної освіти і науки; будівництва сільських територій; надійності машин для сільського, лісового і водного господарств та харчових технологій; удосконалення та нові розробки біотехнологічних процесів і технічних засобів.

**Організаційний комітет:**

*Ткачук В.А. – д.е.н., проф., ректор Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП), голова.*

*Ніколаєнко С.М. – д.п.н., проф., академік НАПН, академік НААН, президент НУБіП, співголова.*

*Тонха О.Л. – д.с.-г.н., проф., проректорка з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП, співголова.*

*Братішко В.В. – д.т.н., проф., декан НУБіП, співголова.*

Войтюк Д.Г. – к.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри НУБіП, співголова.

Адамчук В.В. – д.т.н., проф., академік НААН, директор ІМА АПВ.

Аулін В.В. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.

Барановський В.М. – д.т.н., проф., ТНТУ імені Івана Пулюя.

Борак К.В. – д.т.н., проф., заступник директора ЖАТФК.

Бредихін В.В. – д.т.н., доц., декан ДБУ.

Вергунов В.А. – д.с.-г.н., д.і.н., проф., академік НААН, директор ННСГБ НААН.

Вечера О.М. – ст. викл. кафедри НУБіП, секретар оргкомітету конференції.

Гуменюк Ю.О. – к.т.н., доц., завідувач кафедри НУБіП.

Гуцол О.П. – к.т.н., доц., керівник приватного підприємства.

Зубко В.М. – д.т.н., проф., декан СНАУ.

Іванишин В.В. – д.е.н., проф., академік НААН, ректор ЗВО «ПДУ».

Іценко Т.Д. – к.п.н., проф., директор ДУ «НМЦВФПО».

Калетнік Г.М. – д.е.н., проф., академік НААН, президент ВНАУ.

Кірчук Р.В. – к.т.н., проф., декан ЛНТУ.

Кобець А.С. – д.н. з держ. упр., проф., ректор ДДАЕУ.

Ковалишин С.Й. – к.т.н., проф., декан ЛНУП.

Гуцол О.П. – к.т.н., власник і бенефіціар аграрних компаній.

Козаченко Л.П. – президент Української аграрної конфедерації.

Кравчук В.І. – д.т.н., проф., академік НААН, директор УМІ АПІ.

Кропівний В.М. – к.т.н., проф., ректор ЦНТУ.

Кульгавий В.Ф. – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів».

Кюрчев В.М. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, радник ректора ТДАТУ імені Дмитра Моторного.

Кюрчев С.В. – д.т.н., проф., ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного.

Лавріненко О.Т. – к.т.н., доц. кафедри НУБіП.

Лукач В.С. – к.п.н., проф., директор ВП НУБіП «НАТІ».

Маруцак П.О. – д.т.н., проф., проректор ТНТУ імені Івана Пулюя.

Мельник В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ДБУ.

Мироненко В.Г. – д.т.н., проф., ІМА АПВ.

Мороз О.О. – Голова Верховної Ради України двох скликань.

Надикто В.Т. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри ТДАТУ імені Дмитра Моторного.

Панцир Ю.І. – к.т.н., доц., декан ЗВО «ПДУ».

Пастухов В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.

Пилипака С.Ф. – д.т.н., проф., завідувач кафедри НУБіП України.

Пугач А.М. – д.н. з держ. упр., проф., декан ДДАЕУ.

Пушка О.С. – к.т.н., доц., проректор УНУС.

Ребенко В.І. – к.т.н., доц., доцент кафедри НУБіП.