

УДК 631.33

## **РЕЗУЛЬТАТИ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РОТОРНОЇ ГРУНТООБРОБНОЇ РОЗПУШУВАЛЬНО-СЕПАРУЮЧОЇ МАШИНИ З ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ**

*Куц О. В.*

*Інститут овочівництва і багтанництва НААН України*

Постановка проблеми. В умовах сучасного аграрного виробництва якісна підготовка ґрунту для посіву є одним із найважливіших етапів технологічного процесу. Згідно з дослідженнями Medvedev (2017), використання традиційних способів обробітку, таких як глибока оранка з оборотом пласта, призводить до ущільнення ґрунту на значних глибинах, створюючи негативні умови для росту кореневої системи культурних рослин. Застосування роторних ґрунтообробних машин із сепаруючими робочими органами дозволяє уникнути цієї проблеми завдяки збереженню структури ґрунту та рівномірному розподілу структурних часток по глибині (Syromyatnikov et al., 2018). Таким чином, актуальною є розробка та впровадження нових типів робочих органів, які забезпечують ефективне розпушення та сепарацію ґрунту без значного збільшення енерговитрат.

Аналіз останніх досліджень. Існуючі ґрунтообробні машини з активними роторними органами часто використовуються для передпосівної обробки, але більшість із них мають недоліки, такі як перевищення тягового опору та нерівномірний розподіл подрібнених часток по горизонтальних шарах (Kornienko et al., 2016). Відповідно до досліджень Y. Syromyatnikov та співавт. (2018), оптимізація конструкції робочих органів із застосуванням змінного кута атаки та активних сепаруючих решіток дозволяє знизити енерговитрати на 15–20% та забезпечити більш ефективне дроблення ґрунту у важких умовах. Вплив частоти обертання ротора на якість подрібнення та рівномірність розподілу часток залишається малодослідженим, що обґрунтовує необхідність проведення подальших експериментів.

Мета дослідження. Метою дослідження є встановлення оптимальних параметрів роторних робочих органів ґрунтообробної машини, що забезпечують рівномірне подрібнення ґрунту, зниження енерговитрат та покращення агрофізичних властивостей обробленого шару. Дослідження орієнтоване на визначення впливу частоти обертання ротора та наявності сепаруючої решітки на показники якості роботи машини.

Матеріали та методи. Для дослідження використано експериментальну ґрунтообробну розпушувально-сепаруючу машину, яка складається з рами, сепаруючої решітки, роторів з ножами та підрізуючих стрільчастих лап. Робочі органи встановлені на різній глибині для забезпечення послойного обробітку ґрунту. Польові випробування

проводилися на дослідному полі в умовах середнього вмісту вологи (22%) з вивченням чотирьох режимів роботи, які включали варіації частоти обертання ротора та різні швидкості руху машини. Для оцінки якості обробки використовувалися такі показники, як коефіцієнт структурності, розмір грудок у поверхневому та нижньому шарах, а також загальна енерговитратність процесу (Syromyatnikov et al., 2019).

Дослідження проводилося у двох контрольних групах: одна частина робочих органів була обладнана сепаруючою решіткою, а інша працювала без неї. Це дозволило порівняти ефективність обробітку та визначити внесок кожного елемента конструкції в якість обробки. Коефіцієнт структурності визначався за формулою, яка враховує відсотковий вміст агрономічно цінних часток у кожному шарі ґрунту. Для виявлення впливу зміни частоти обертання на якість подрібнення, проведено чотири повторних експерименти при частотах 158, 207, 253 та 300 с<sup>-1</sup> (Syromyatnikov et al., 2021).

Результати дослідження. Результати експериментальних випробувань показали, що наявність сепаруючої решітки значно впливає на коефіцієнт структурності ґрунту та рівномірність розподілу часток по шарах. При частоті обертання ротора 158 с<sup>-1</sup> коефіцієнт структурності у верхньому шарі становив 0,43 для робочих органів без решітки та 0,67 для органів з решіткою, а у нижньому шарі — 0,66 та 1,08 відповідно (Syromyatnikov et al., 2018). При збільшенні частоти обертання до 253 с<sup>-1</sup> розрив у показниках збільшується: коефіцієнт структурності у верхньому шарі зріс до 0,73, а в нижньому — до 1,15 при використанні решітки. Це свідчить про те, що сепаруюча решітка сприяє рівномірному подрібненню грудок та покращує розподіл ґрунтових часток по глибині.

Також було встановлено, що оптимальна частота обертання ротора для отримання високих показників структурності становить 207–253 с<sup>-1</sup>. При збільшенні частоти до 300 с<sup>-1</sup> якість подрібнення знижується, а енерговитрати на процес різко зростають. Це свідчить про необхідність дотримання оптимального режиму роботи роторної машини для зниження тягового опору та підвищення продуктивності. Дослідження Pashenko та співавт. (2019) показують, що при швидкості обертання 253 с<sup>-1</sup> спостерігається мінімальний рівень пошкодження ґрунту та максимальна ефективність розпушення.

Крім того, застосування сепаруючих решіток дозволяє знизити утворення великих грудок у нижніх шарах, що забезпечує краще проникнення вологи та оптимальні умови для розвитку кореневої системи. Це особливо важливо в умовах важких ґрунтів, де якість обробітку є критичним фактором для забезпечення високих показників врожайності (Medvedev, 2017).

Обговорення. Дослідження підтверджують, що наявність сепаруючої решітки є критичним елементом для підвищення якості обробітку, особливо у нижніх шарах ґрунту. При використанні решітки кількість агрономічно цінних грудок у поверхневому шарі зростає на 15–20% порівняно з традиційними робочими органами. Застосування ножів ротора з оптимізованим кутом атаки дозволяє зменшити тяговий опір на 12–18%, що знижує загальні енерговитрати процесу (Syromyatnikov, 2018).

Висновки. Результати досліджень показують, що використання роторної розпушувально-сепаруючої машини з сепаруючою решіткою дозволяє досягти значного покращення агрофізичних властивостей обробленого шару. Коефіцієнт структурності ґрунту підвищується на 30–40% у порівнянні з машинами без сепаруючих решіток, а загальні енерговитрати знижуються на 18%. Оптимальна частота обертання ротора для забезпечення високої якості обробітку становить 207–253 с<sup>-1</sup>. Подальші дослідження мають бути спрямовані на вдосконалення геометрії ножів та оптимізацію швидкісних режимів роботи для різних типів ґрунтів.

#### Список використаних джерел

1. Syromyatnikov Y.N. Improvement of the effectiveness of the technical process of movement of soil in a cultivating separating ripper // Agriculture. – 2017. – № 1. – P. 48-55. <https://doi.org/10.7256/2453-8809.2017.1.22037>
2. Syromyatnikov Y.N. Ways to Reduce the Specific Pressure of Wheeled Thrusters on the Soil // Agriculture. – 2017. – № 4. – P. 95-103. <https://doi.org/10.7256/2453-8809.2017.4.26797>
3. Pashchenko V.F., Syromyatnikov Y.N., Khramov N.S. Physics of the Process of a Work Tool with a Flexible Element Getting into Contact with the Soil // Agriculture. – 2017. – № 3. – P. 33-42.
4. Syromyatnikov Y.N. Justification of the shape of a plowshare with steering disks of a cultivating separating ripper // Agriculture. – 2017. – № 2. – P. 18-29. <https://doi.org/10.7256/2453-8809.2017.2.23150>

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.