

УДК 631.3

## **МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

*Адамчук В. В., Грицишин М. І., Перепелиця Н. М., Насонов В. А.  
Інститут механіки та автоматики агропромислового виробництва  
Національної академії аграрних наук*

Постановка проблеми. Земля є основним засобом агропромислового виробництва. Наше завдання зберегти її родючість для наступних поколінь. Інтенсивний спосіб проведення агротехнічних заходів, обробіток пересушених та перезволожених ґрунтів, ущільнення ґрунтів ходовими системами машинно-тракторних агрегатів призводить до перманентного руйнування структури родючого шару ґрунту і, як наслідок, його деградації. За даними FAO 20% сільськогосподарських земель України зазнали суттєвої деградації, а решта знаходяться під загрозою.

Деградація ґрунтів є одним із основних процесів, який загрожує харчуванню, і визнана однією з найважливіших проблем на глобальному рівні для продовольчої безпеки та сталого розвитку в усьому світі.

Зміна клімату, дефіцит вологи, необхідність удосконалення сівозмін та зменшення витрат ресурсів – усе це спонукає аграріїв приділяти більше уваги системам обробітку ґрунту, які відіграють важливу роль в ефективності всього виробничого циклу та є ключовим елементом ґрунтозахисних технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Обробіток ґрунту є визначальним чинником систем землеробства. Результати досліджень проблем обробітку ґрунту достатньо широко відображені в наукових працях відомих вчених В. Р. Вільямса, М. А. Костичева, М. А. Качинського, В. М. Крутя, В. А. Ковди, В. Ф. Сайка, В. В. Медведєва, А. М. Малієнка та інших. Авторами досліджено вплив фізичних властивостей ґрунтів на якість робіт, витрати пального й затрати праці в системі плужного обробітку ґрунту.

Сучасну проблему деградації ґрунтів з погляду агроінженерної науки висвітлювали в своїй працях В.В.Адамчук, В.М.Булгаков, В.Ф.Камінський та В.Т.Надикто.

Мета досліджень. На основі узагальнення сучасних технологій управління живленням рослин та здоров'ям ґрунтів сформувані вимоги до технічних засобів для реалізації гнучких технологічних процесів сталого виробництва продовольства в умовах глобальних кліматичних змін.

Результати досліджень. Провідні ґрунтознавці стверджують, що під дією ходових систем машинно-тракторних агрегатів в поверхневому шарі ґрунту (8–10 см) поступово накопичуються пиловидні частинки, які після опадів цементуються у макроагрегати високої щільності, у наслідок чого зменшується шпаруватість ґрунту, яка поновлюється лише за рахунок життєдіяльності мікроорганізмів. Але для цього потрібні умови і час. Саме не знання цього процесу спонукає розробників сільськогосподарських машин і знарядь облаштовувати їх зайвими механізмами для розпушення ущільненого ґрунту, зокрема по слідах рушіїв трактора.

Процес збереження й відновлення родючості земель сільськогосподарського призначення потребує розроблення та реалізації технологічних прийомів і технічних засобів для обробки ґрунту, які забезпечать розпушування поверхневого шару ґрунту із мінімальною площею контакту з повітряно-крапельним середовищем.

В умовах глобальної зміни клімату особливо актуальною є проблема збереження вологи в ґрунті. Тому в процесі обробки ґрунту необхідно створити таку його структуру, яка забезпечить вільне просочування вологи від опадів в проміжки між ґрунтовими агрегатами для поповнення її запасів в нижчих горизонтах ґрунтового середовища.

Відомо, що швидкість фільтрації води в ґрунт залежить від його пористості та стійкості агрегатів ґрунту до впливу енергії крапель дощу, які, в свою чергу, залежать від механічного складу ґрунту, його кислотності та вмісту гумусу. Чим більший відсоток гумусу в ґрунті, тим більше вологи може профільтруватись і довше утриматись у ґрунті.

Будова та внутрішня пористість кореневмісного шару ґрунту мають велике значення в забезпеченні кореневої системи рослин вологою й елементами живлення. Тому кришення ґрунту в результаті його взаємодії з робочими органами ґрунтообробних знарядь стало важливим параметром якості обробки ґрунту. Розміри агрономічно корисних агрегатів, які утворюються в процесі взаємодії робочих органів ґрунтообробних знарядь із ґрунтом, залежать від його механічного складу, рівня зволоження та вмісту гумусу. Чим посушливіші кліматичні умови, тим ґрунтові агрегати мають бути менших розмірів, а кришення має бути інтенсивнішим.

Робочий орган ґрунтообробного знаряддя, виконуючи основну роботу зі створення заданих параметрів структурного стану й щільності ґрунту, не має допускати його розпилення й переущільнення. У поверхневому шарі допускається наявність ґрунтових агрегатів більшого розміру, але кількість брил (більше 10 мм) після передпосівного обробки має бути мінімальною

й не перевищувати 5 %, оскільки перевищення зводить нанівець переваги структурованого посівного шару.

Сприятливою умовою для досягнення заданих параметрів є стан фізичної стиглості ґрунту, коли сили зчеплення між агрегатами ґрунту мінімальні. В умовах зміни клімату, що супроводжується дефіцитом вологозабезпеченості, тривалість стану фізичної стиглості ґрунту суттєво скорочується. Це зумовлює необхідність виконання комплексу технологічних операцій із підготовки ґрунту та сівби сільськогосподарських культур у стислі строки, що вимагає використання новітніх багатоопераційних високопродуктивних машинно-тракторних агрегатів для обробки ґрунту та сівби, укомплектованих на базі тракторів із великою потужністю двигуна.

В цьому сенсі слід відмітити недоліки класичної технології обробки ґрунту плугами, плоскорізами, лаповими культиваторами, що застосовуються в системах землеробства більшості вітчизняних сільськогосподарських підприємств, а саме: утворення ущільненого прошарку та винос насіння бур'янів на поверхню з нижніх шарів ґрунту, розрив капілярів, по яких волога в період опадів має фільтруватися в нижні горизонти, а потім по капілярах підніматись у верхні шари, забезпечуючи живлення рослин, сприяючи їхньому росту та розвитку. Ущільнений прошарок - «плужна підошва», що утворилася в ґрунті під дією робочих органів ґрунтообробних знарядь, так званого горизонтального обробки, та ходових систем машинно-тракторних агрегатів, обмежує проникнення коріння рослин через утворені ущільнення, що негативно впливає на розвиток рослин і формування урожаю.

Тому головним завданням сучасного аграрного виробництва є розроблення та впровадження машинних технологій нового покоління, які дозволять запобігти подальшій деградації ґрунтів, відновити біологічну та екологічну рівновагу в природі, забезпечать зменшення витрат усіх видів ресурсів на виробництво одиниці продукції, підвищення її якості та безпеки.

Результатом пошуку альтернативних способів обробки ґрунту стала технологія вертикального обробки ґрунту (Verti-till), запропонована закордонними компаніями і підтримана вітчизняними виробниками техніки.

Характерними особливостями технології вертикального обробки є мінімізація горизонтального та вертикального переміщення шарів ґрунту і виносу на поверхню насіння та коріння бур'янів і збереження капілярів у ґрунті для транспортування вологи. Дуже важливо, що на обробленій таким способом площі у верхньому шарі залишаються рівномірно розподілені поживні рештки.

Для забезпечення сталого агровиробництва в умовах зміни клімату та запобігання деградації ґрунтів науковцями Інституту механіки та автоматизації агропромислового виробництва НААН у співпраці з

машинобудівними підприємствами розроблено вітчизняний комплекс енергоефективних технічних засобів для виконання всіх операцій технології вертикального обробки ґрунту, який включає 8 найменувань і 30 типорозмірів знарядь та варіантів комплектування машинно-тракторних агрегатів з урахуванням умов їх ефективного використання. Створені технічні засоби забезпечують високу якість виконання технологічних операцій та енергоефективність обробки ґрунту й внесення мінеральних добрив.

Висновки. Глобальні кліматичні зміни, що зумовлюють дефіцит вологи, необхідність удосконалення сівозмін та зменшення витрат ресурсів – усе це спонукає аграріїв приділяти більше уваги системам обробки ґрунту, які відіграють важливу роль в ефективності всього виробничого циклу та є ключовим елементом ґрунтозахисних технологій в умовах зміни клімату.

Для реалізації новітніх агротехнологій, нарощування обсягів та підвищення ефективності виробництва продукції рослинництва необхідно прискорити інноваційний розвиток техніко-технологічної бази агропромислового виробництва на основі автоматизованої та роботизованої техніки, яка забезпечить гармонізацію взаємодії робочих органів ґрунтообробних машин із ґрунтом, точність і своєчасність виконання технологічних операцій, зменшення витрат енергії на виробництво продукції рослинництва.

#### Список використаних джерел

1. Деградація ґрунтів чи відновлення їх родючості – який сценарій чекає Україну URL: <https://btu-center.com/news/degradatsiya-gruntiv-chi-vidnovlennya-ikh-rodyuchosti-yakiy-stsenariy-cheka-ukrainu/> (дата звернення: 24.05.2024р.).
2. Балюк С., Кучер А. Національне багатство України – чорноземи під загрозою знищення. Газета Верховної ради України «Голос України». URL: <http://www.golos.com.ua/article/366511> (дата звернення: 24.05.2024).
3. Грицишин М.І., Перепелиця Н.М. Екологізація землеробства і проблеми її технічного забезпечення. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодерж. зб./ ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. Вип. 9 (108). С. 175-180.
4. Техніко-технологічні основи обробки ґрунту в умовах зміни клімату/ С.Ю. Булигін, М.І. Грицишин, В.А. Насонов, Н.М. Перепелиця. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодерж. зб. Глеваха, 2022. Вип. 15 (114). С. 173-180. <https://doi.org/10.37204/0131-2189-2022-15-23/>
5. Агроінженерні підходи щодо збереження родючості ґрунтів/ В.Ф. Камінський, В.В. Адамчук, В.М. Булгаков, В.Т. Надикто. Вісник аграрної науки. 2021. № 11. С. 5-16.

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.