

КОМБІНОВАНИЙ РОБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ ПОШАРОВОГО БЕЗВІДВАЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Дацюк Д.А., Ph.D., ст. викл.

Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна

Постановка проблеми. У всьому світі поширюється тенденція розробки комбінованих агрегатів і пристроїв для виконання певних технологічних процесів. Використання комбінованих робочих органів для пошарової безвідвальної обробки ґрунту дає змогу зменшити витрати енергії та трудові ресурси, а також удосконалити виконуваний технологічний процес. На основі методів порівняння та монографічного дослідження існуючих конструкцій робочих органів виявлено їхні недоліки під час використання в посушливих умовах. Встановлено, що в таких умовах доцільним є застосування пошарової безвідвальної обробки ґрунту.

Проведено аналіз конструкцій робочих органів для пошарової обробки ґрунту, що дозволив встановити переваги криволінійних елементів для мілкої обробки. Виявлені за багаторічні дослідження недоліки плоскорізних робочих органів дозволили зробити висновок про перспективність заміни лап на криволінійні розпушувачі для мілкої обробки ґрунту. Наведені дані щодо вмісту агрономічно-цінних агрегатів у відсотках від абсолютно сухого чорноземного ґрунту, на підставі яких встановлено, що структуру шару можна поліпшити завдяки використанню в конструкції чизельного робочого органу елемента для мілкої розпушування на глибину до 16 см.

Основні матеріали дослідження.

Під обробкою ґрунту розуміють вплив на нього робочими органами машин і знарядь з метою створення необхідних умов для росту сільськогосподарських культур та знищення бур'янів. Зокрема, широко застосовується чизелювання, що полягає в обробці ґрунту встановленими на рамі безвідвальними робочими органами з залишенням недорізу шару по ширині захвату знаряддя, що забезпечує розпушування, подрібнення ґрунту та знищення бур'янистої рослинності.

Метою дослідження є розробка комбінованого робочого органу для вдосконалення технологічного процесу пошарової безвідвальної обробки ґрунту. Використано методи порівняння та монографічного дослідження існуючих конструкцій робочих органів для пошарової безвідвальної обробки ґрунту, а також визначено основні тенденції їх розвитку (рис. 1).

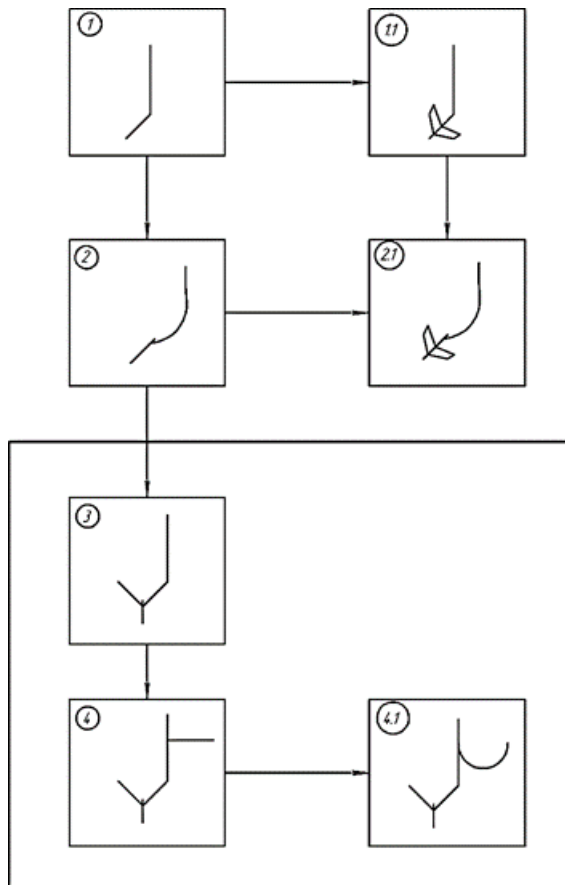


Рис. 1. Тенденції розвитку робочого органу для пошарової безвідвальної обробки ґрунту

До первинної конструкції глибокорозпушувача у вигляді прямолінійної стійки з долотом (позиція 1 на рис. 1) додаються лапи (утворювачі щілин), які поліпшують якість обробки ґрунту завдяки формуванню потрібного профілю борозни (позиція 1.1 на рис. 1).

Для зменшення тягового опору робочого органу та покращення заглиблення прямолінійні стійки трансформуються в криволінійні або похилі (позиція 2 на рис. 1) відносно напрямку руху. Надання ступеня рухомості робочому органу відносно стійки, наприклад, можливість переміщення лап у поперечно-вертикальній або долота в поздовжньо-горизонтальній площині, дозволяє зменшити тяговий опір і покращити якість розпушування (позиція 2.1 на рис. 1).

Подальше вдосконалення робочого органу (позиція 3 на рис. 1) передбачає нахил стійки не лише за напрямком руху, але й убік, що забезпечує краще розпушення шару ґрунту. Це початковий етап формування тенденції розвитку пошарової обробки ґрунту.

Логічним продовженням цієї тенденції є оснащення конструкції розпушувачем для мілкої обробки ґрунту, закріпленим на стійці (позиція 4 на рис. 1). Ця конструкція забезпечує пошарове розпушування долотом, похилою частиною стійки і розпушувачем для мілкої обробки ґрунту. Однак через збільшення зони деформації підвищується тяговий опір робочого органу, який можна знизити,

використовуючи криволінійну ріжучу кромку (позиція 4.1 на рис. 1) замість прямолінійної.

Наразі основним елементом різання, що застосовується в ґрунтообробних робочих органах, є лаповий елемент. Однак після проходження лапових культиваторів утворюються гребені, суттєво переміщуються горизонти ґрунту, що негативно впливає на якість пошарової обробки та призводить до підвищеного випаровування вологи. Виявлено надмірний тиск на ґрунт від лапових робочих органів, які використовуються без урахування типу ґрунту, його стану та фізико-механічних властивостей.

До того ж на лапах накопичуються ґрунт і рослинні залишки, що спричиняє тривалі простої агрегату і порушує технологічний процес. Швидке зношування лапових робочих органів погіршує якість обробки ґрунту та збільшує тяговий опір. Також варто відзначити обмежені функціональні можливості, високі енерговитрати, низьку експлуатаційну надійність, велике лобове опір і в деяких випадках обмежену придатність робочих органів.

Заміною лап може бути використання криволінійних робочих органів. Доцільність і необхідність розробки елемента для мілкої обробки підтверджується дослідженнями структурного складу ґрунту після чизелювання робочими органами у вигляді стійки з долотом (див. таблицю).

Таблиця 1

Вміст агрономічно-цінних агрегатів (0,25–10 мм) у відсотках від абсолютно сухого чорноземного ґрунту

Глибина шару, см	До обробітку, %	Після чизелювання на 34 см, %
5—15	72	41
15—25	64,9	66,9
25—35	75	83,4

Результати порівняння кількості агрономічно-цінних агрегатів до і після чизелювання на глибину 34 см свідчать про те, що після обробки структура ґрунту погіршується в шарі 5–15 см і покращується в шарі 25–35 см, залишаючись практично незмінною в середньому шарі 15–25 см. Таким чином, покращити структуру ґрунту можна, використовуючи в конструкції чизельного робочого органу елемент для мілкового розпушування на глибину до 16 см.

Аналіз розвитку ґрунтообробних робочих органів виявив перспективність використання криволінійної ріжучої кромки як конструкційного рішення для вдосконалення технологічного процесу

розпушування з метою зниження енергоємності. Дослідження форми робочого органу показало, що при обробці зв'язаного ґрунту криволінійною кромкою зусилля різання, а отже, і тяговий опір зменшуються порівняно з обробкою прямолінійною ріжучою кромкою в однакових умовах.

Це пояснюється характером взаємодії ґрунтового шару з робочим органом, де присутнє не тільки лобове, але й косе різання. При такій взаємодії, окрім деформацій стиснення у напрямку руху, відбувається зсув ґрунту в боки по поверхнях ковзання (зонам найменшого опору). Зниження тягового опору робочого органу з криволінійною формою порівняно з прямолінійною зумовлено меншою довжиною ріжучої кромки відносно всієї площі поперечного перерізу оброблюваного шару.

Висновки

Чизельний робочий орган необхідно оснащувати елементом для дрібної обробки ґрунту з метою покращення якості розпушування.

Перевага робочих органів з криволінійною ріжучою кромкою досягається за рахунок збільшення висоти оброблюваного шару до 4 см, та зміни кута кривизни ріжучої кромки.

Застосування робочого органу з криволінійним розпушувачем дозволить покращити безвідвальну обробку ґрунту безпосередньо в зоні рослинних залишків завдяки послідовній дрібній (до 16 см) обробці в цій зоні та глибокому розпушуванню долотом (25—35 см). Це забезпечує розпушування шарів ґрунту з різною щільністю та структурним складом, що дозволяє волозі накопичуватись у пласті в посушливих умовах та переміщуватись під впливом термодифузійних процесів у зону залягання кореневої системи рослин.

Ось приклад списку літератури до теми «Комбінований робочий орган для пошарового безвідвального обробітку ґрунту», оформлений згідно з ДСТУ 8302:2015:

Список використаних джерел

1. Гудз М. П. Механіко-технологічні основи обробітку ґрунту комбінованими агрегатами. Київ: Урожай, 2014. – 256 с.
2. Гетьманець В. Ф. Основи технологій обробітку ґрунту. Харків: Агроцентр, 2016. – 312 с.
3. Кирилюк І. І. Обґрунтування параметрів комбінованих робочих органів для обробітку ґрунту. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 5. С. 45–52.
4. Ткаченко І. Г. Вплив комбінованих агрегатів на водний режим ґрунту. *Сільськогосподарська техніка і технології*. 2017. № 3. С. 29–33.
6. Савченко О. П. Моделювання роботи комбінованих робочих органів у ґрунті. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. 2019. № 2. С. 17–22.