

УДК 631.3.03

УДОСКОНАЛЕННЯ МУЛЬЧУЮЧОЇ СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ ДЛЯ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ

Данченко О.А., магістрант,

Кувачов В.П., к.т.н., доцент

e-mail: kuvachoff@mail.ru

Таврійський державний агротехнологічний університет

В роботі, з позиції ідеалізації та мінімізації енерговитрат, проведений аналіз засобів механізації для пожнивного мульчування ґрунту.

Постановка проблеми. Удосконалення обробітку ґрунту є важливою рушійною силою в підвищенні ефективності землеробства. Ситуація, що склалася в країні, спонукає аграріїв до впровадження мінімального обробітку ґрунту, який забезпечує зниження енергетичних затрат шляхом зменшення кількості і глибини обробітку, поєднання кількох операцій в одному робочому процесі.

Аналіз останніх досліджень. Одним із різновидів мінімального обробітку ґрунту є мульчуюча система на базі м'якого розпушування (рис. 1).



МУЛЬЧУЮЧА СИСТЕМА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА БАЗІ М'ЯКОГО РОЗПУШУВАННЯ

- мульчування ґрунту подрібненими рослинними рештками;
- розпушування з перемішуванням рослинних решток верхнього шару ґрунту на глибину до 10 см;
- збереження не менше 30 % рослинних решток на поверхні ґрунту;
 - повне підрізання бур'янів;
- загортання насіння на задану глибину за умов сівби із незначною кількістю рослинних решток на поверхні ґрунту;
- можливе додаткове збереження продуктивної вологи в кореневмісному шарі ґрунту.

Рисунок 1 – Характерні ознаки та агровимоги до мульчуючої системи обробітку ґрунту

Оскільки на поверхні поля за вказаною системою обробітку передбачається залишати 30% стерні, а інші 70% заробляти в ґрунт на глибину посіву, то такий мульчувальний шар буде перешкоджати випаровуванню вологи (рис. 2). В результаті чого створюються сприятливі умови для проростання насіння сільськогосподарських культур.

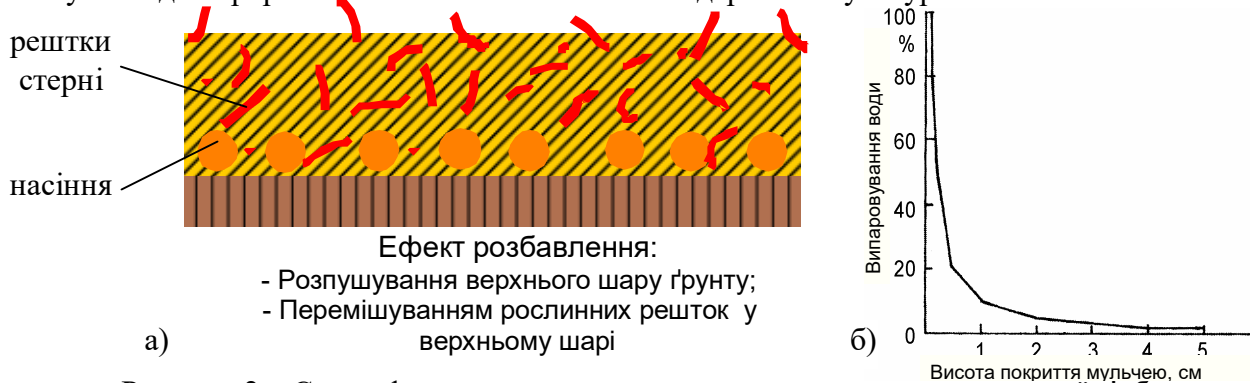


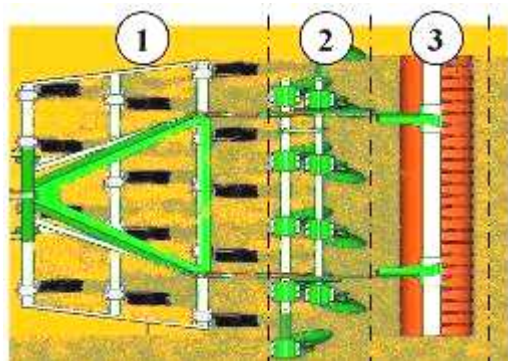
Рисунок 2 – Схема формування мульчувального шару для мульчуючої сівби с.-г. культур (а) та залежність інтенсивності випаровування вологи із ґрунту (%) в залежності від висоти покриття її мульчею (б)

Ефективність технологічної операції м'якого розпушування ґрунту в мульчуючій системі полягає в наступному:

- розпушування з перемішуванням рослинних решток верхнього шару ґрунту;

- збереження рослинних решток на поверхні ґрунту для захисту ґрунту від вітрової і водної ерозії;
- можливе додаткове збереження продуктивної вологи в кореневмісному шарі ґрунту.

Для забезпечення ефективного використання представленої системи обробітку ґрунту необхідно визначитися із засобами механізації. Нами встановлено, що для забезпечення вказаних агровимог в ідеальному випадку робочі органи сільськогосподарської машини повинні виконувати три функції (рис. 3):



- 1 – суцільне підрізання, розпушування та інтенсивне перемішування рослинних решток та бур'янів у верхньому шарі;
- 2 – вирівнювання і повторне перемішування ґрунту з рослинними рештками;
- 3 – вирівнювання та прикочування рослинних решток на поверхні

Рисунок 3 - Ідеалізації засобів механізації для поживного мульчування ґрунту

Вітчизняні та закордонні сільгоспвиробники пропонують комбіновані машини-знаряддя для поживного мульчування ґрунту в системі мінімального обробітку. Переважна більшість робочих органів таких машин – це стрічаті лапи або дискові. Комбінація робочих органів в одній с.-г машині викликає великі енерговитрати при роботі. До того ж, дискові робочі органи, сприяють погіршенню агротехнічних властивостей ґрунту, інтенсивному проявленню вітрової ерозії, що ставить під загрозу ґрунтозахисну систему землеробства і т.п.

Мета статті. Метою досліджень є зменшення енергоємності поживного мульчування ґрунту шляхом використання фрезерних робочих органів із змінним кутом різання ножів в залежності від різних режимів роботи.

Основні матеріали дослідження. Нами пропонується для поживного мульчування ґрунту використовувати знаряддя із фрезерними робочими органами, які забезпечать агровимогою до мульчуючої системи обробітку ґрунту із значно меншою енергоємністю процесу, в порівнянні із традиційними комбінованими машинами.

Сьогодні фрези з обертовими робочими елементами застосовують для інтенсивного кришення ґрунту, знищення бур'янів, подрібнювання рослинних решток, перемішування шарів ґрунту, закладення добрив і вирівнювання оброблюваної поверхні, екскавації ґрунту та інших цілей.

В табл. 1 представлені конкретні конструкції фрезерних машин, як використовуваних сьогодні в практиці, так і перспективні. Наприклад, другий рядок в таблиці займає фреза з постійним кутом різання, що випускається серійно і добре зарекомендувала себе при обробці обмежених ділянок ґрунту.

Для забезпечення постійного кута різання науковцями пропонується важільний пристрій (№3, табл. 1). У ньому, при обертанні фрез барабана, стійка ножа, виконана у вигляді коромисла, на одному кінці якого встановлений ролик, а на іншому - ніж. Ролик, обкатуючись по поверхні ексцентрика, змушує повертатися коромисло, змінюючи при цьому кут різання ножа. Але конструкція таких фрезерних барабанів виявилася значно складніше звичайного, що перешкоджає їхньому практичному використанню.

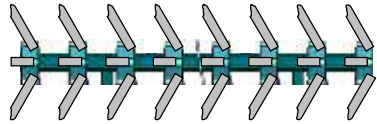

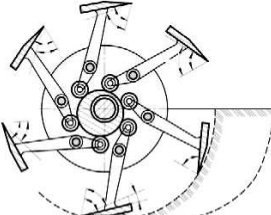

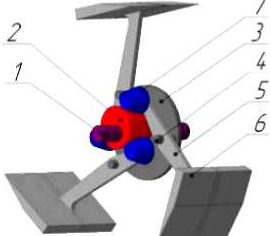
З метою зменшення енергоємності процесу іншими науковцями пропонується конструкції фрез із змінним кутом атаки ножів (№4, табл. 1). Вказана конструкція складається із трьох фрез барабанів, на яких установлені ножі по гвинтовій лінії з рівним кроком. Кожний ніж має індивідуальну довжину та кут установки ріжучої кромки. Для спрощення конструкції, можливо, використати фрези зі спіралевидним ножем. Недоліком такої фрези є складність конструкції, більша металоємність, складність виготовлення і як наслідок - малий ресурс, крім того, вона має свої переваги тільки при одному режимі роботи.

Для усунення недоліків вказаної фрези запропонована її удосконалена конструкція зі змінним кутом різання ножів при різних режимах роботи (№5, табл. 1), що зберігає постійним кут різання не залежно від поступальної швидкості знаряддя. Це досягається за рахунок конічного ролику, який при зміні режимів роботи переміщує конічний ексцентрик убік збільшення або зменшення діаметра, забезпечуючи тим самим необхідний кут різання.

Основними перевагами такої конструкції є:

- зменшення потужності на фрезерування ґрунту за рахунок зменшення тертя ґрунту об ніж;
- збільшення продуктивності за рахунок підвищення поступальної швидкості фрези і відсутності тертя об потиличну частину ножа (застосування для начіпних фрез);
- підвищення курсової стійкості фрези;
- зменшення висоти гребенів;
- збереження постійного кута різання не залежно від поступальної швидкості фрези.

Таблиця 1 – Моделі ґрунтообробних фрез для поживного мульчування ґрунту

№	Найменування	Конструкція знаряддя	Переваги та недоліки
1	Самопривідні роторні робочі органи споряджені плоскими ножами, встановленими по колу в площині, яка проходить через їх ось обертання		Переваги: - зменшення питомого опору робочих органів за рахунок використання ефекту різання з ковзанням. Недоліки: - однорежимність роботи.
2	Фреза із жорстко встановленим ножом		Переваги: - простота конструкції; - надійність; - не висока вартість. Недоліки: - висока енергоємність.
3	Фреза з постійним кутом різання		Переваги: - низька енергоємність. Недоліки: - складність конструкції; - однорежимність роботи.
4	Фреза планетарна із змінним кутом атаки ножів		Переваги: - низька енергоємність; - велика ступінь кришення ґрунту. Недоліки: - складність конструкції; - однорежимність роботи.
5	Фреза багаторежимна з постійним кутом різання		Переваги: - можливість забезпечення заданого кута різання при різних режимах роботи; - низька енергоємність. Недоліки: - складність конструкції.

Висновок. Використання багаторежимних ґрунтообробних знарядь із ротаційними робочими органами, які мають постійний кут різання їх ножів, дозволить скоротити енергетичні витрати на процес поживного мульчування ґрунту та забезпечить необхідну якість розпушування ґрунту.