

УДК 631.312.65

Корабельський В.І.**Спирін А.В.****Ковальова І.М.***(Вінницький національний аграрний університет)***РОЗРОБКА СЕРПОВИДНОЇ СТОЙКИ АСИМЕТРИЧНОГО ЧИЗЕЛЯ**

Описаны рабочие органы почвообрабатывающих машин для безотвальной обработки почвы, а также принцип действия и преимущества ассиметричного серповидного чизеля, который обеспечивает не только выполнение технологических функций, но и сохранение биологической активности структуры почв.

This article contains the description of labor bodies of tiller machines for subsurface tillage. Also there is the principle of operation and advantages of dissymmetric falcate, which are provide not only doing of technological functions but also saving of soil biological activity.

Вступ

Важливою проблемою сільськогосподарського виробництва є якісна обробка ґрунту з метою максимального використання його біологічної активності. Вирішення задач розробки і впровадження новітніх досягнень науки і техніки в практиці сільськогосподарського машинобудування і виробництва можливе лише при застосуванні новітньої техніки, яка дозволяє не тільки полегшити обробку ґрунту і збільшити продуктивність праці, але й забезпечити високу якість при виконанні всіх технологічних процесів.

Головний недолік широко застосовуваної лемішно-відвальної оранки – це неможливість якісно обробляти ґрунт на глибині більше 25 – 30 см, що зумовлюється технологічними особливостями процесу оранки. Крім цього, процес відвалки значний за витратами праці та енергоємний. Великим недоліком відвальної оранки є мимовільна і невимувана організація так званої «підплужної підшви»: ущільнення шару на глибині 25...30 см від щорічного пригнітання цієї зони лемехом та польовою дошкою.

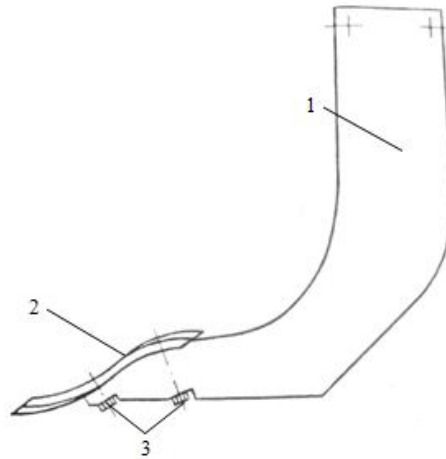
Велика щільність "підшви" заважає продуктивному росту рослин: цукровий буряк «підходить» до неї на 1,5-2-ому тижні росту, корінь для її подолання затрачує багато енергії, що призводить до уповільнення росту і тим самим до зниження врожайності в цілому. Крім цього не менш важливим являється і екологічний фактор. Розрихлені ґрунти на глибині 25 см легко вбирають на дану глибину незначний об'єм талих та дощових вод, при цьому надлишки вологи залишаються на поверхні або сходять в низовини, ерозуюючи схили.

Через вказані недоліки відвального способу оранки широке застосування отримала чизельна (безвідвальна) технологія обробки ґрунту. В даний час для обробки ґрунту в основному використовуються ґрунтообробні машини, робочі органи яких характеризуються площинними формами поверхонь. Головними недоліками таких органів є низька здатність якісно розпушувати вирізаний пласт, підвищені енергетичні показники технологічного процесу, а також можливість руйнування біологічно активної структури ґрунту.

Основні результати роботи

Основні технологічні вимоги до обробки ґрунту, крім його переміщення, включають ще й питання якісного деформування, розпушення моноліту. Акцентування уваги на технологічних умовах, пов'язаних з деформацією шару, накладає на проектування таких органів свою специфіку. Процеси, які виконуються робочими органами ґрунтообробних машин, при значній розпушувальній здатності повинні проходити без великих енергетичних витрат. При цьому загальний енергопотенціал, який планується на розпушування моноліту, повинен бути використаний на корисні дії. Плоскі органи, концентруючи велике зусилля в окремих зонах (наприклад, на носку або кромці різання), можуть зменшити живильні якості ґрунту, руйнуючи найбільш біологічно активну мікроґрундову структуру.

На рис. 1 представлений чизель з прямою стойкою [5]. Одним з найбільших недоліків прямостійних чизелів є простота деформаційного процесу, яка призводить до неякісного рихлення з утворенням брил. З часом ці брили засихають і для їх розбиття необхідна важка борона, яка порушує структуру ґрунту і утворює пиловидні фракції, які легко вимиваються та вивітрюються. Додаткова операція боронування призводить до збільшення економічних витрат.

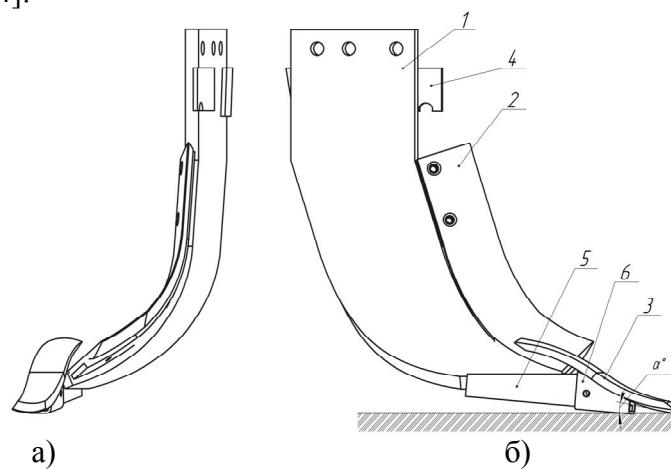


1 – стойка, 2 – наральник (долото), 3 – гвинтові пари

Рис. 1. – Чизель з прямою стойкою

Усунути ці недоліки можливо за допомогою асиметричної форми стойки чизелів (рис. 2, 3). Ґрунтообробні органи з криволінійними формами робочих поверхонь мають ряд переваг над тими органами, що мають площинну форму. Особливо ефективними є поверхні, вплив яких на вирізуваний пласт носить ярко виражений знаковмінний силовий характер. Форма робочої поверхні, заснована на знаковмінному впливі на пласт, сприяє зниженню тягового опору робочих органів до 20%, підвищує ефективність кришильного впливу при збереженні біологічно активної структури ґрунту і забезпечує активне перемішування внутрішніх слоїв, що збільшує тривалість рихлого стану і вологоаккумуляційну здатність ґрунту.

Асиметричний чизельний робочий орган (рис. 2) дозволяє мінімізувати кут різання, що значно покращує якість входження в щільний моноліт, а це важливо на великих глибинах та ущільнених ґрунтах [4].

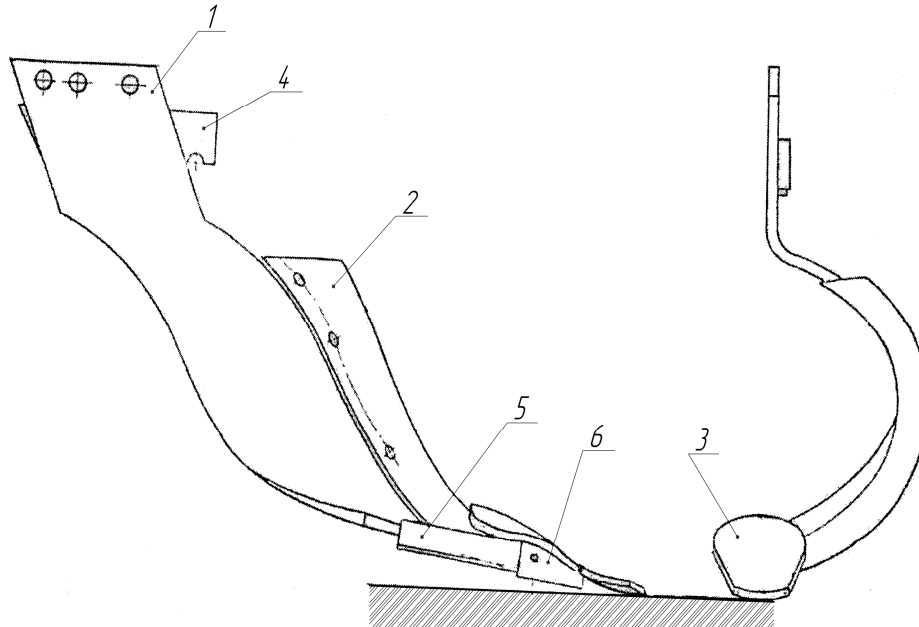


1 – стійка, 2 – леміш, 3 – наральник (долото), 4 – упор, 5 – планка, 6 – вухо

Рис.2. – Асиметричний чизель ПРН 31000: а) вигляд спереду, б) вигляд збоку

Подальше удосконалення чизелів доцільно проводити в плані активізації розпушувального впливу на кут перерізу оранки пласта.

Нами пропонується подальше вдосконалення асиметричного робочого органу (рис. 3), яке призначене для того, щоб зняти або хоча б зменшити бокову, консольну дію органів на раму. Зменшенню бокового зусилля на стойку сприяє суміщення осі верхньої частини стойки з віссю наральника.



1 – стойка, 2 – ніж (леміш), 3 – наральник (долото), 4 – упор, 5 – планка, 6 – вухо

Рис. 3. – Серповидний асиметричний чизель: а) вигляд збоку, б) вигляд спереду

Ніж 2 наварюється на серповидну стойку з метою перешкоджання зношуванню стойки і підвищення її міцності. Крім того, якщо у верхній частині леміш орієнтований відносно вирізаного пласта майже паралельно напрямку руху пласта, то в середній і особливо в нижній частині деформаційний вплив лемешу на вирізаний пласт значно збільшується. Це досягається за рахунок форми лемешу, яка повторює форму серповидної стойки.

При виконанні технологічного процесу обробітку ґрунту серповидний робочий орган створює знакозмінний силовий вплив на вирізаний пласт, що призводить до його інтенсивного руйнування. Під час руху робочого органу спочатку відбувається заглиблення долота 3, потім в контакт з ґрунтом вступає ніж 2, який виконує також роль лемешу. По мірі заглиблення оброблюваний пласт потовщується. При рухові агрегату вперед робочий орган входить в ґрунт на задану глибину. При цьому долото 3 підрізає пласт ґрунту, створюючи сітку поперечних тріщин, по яких при подальшому рухові робочого органу з однієї сторони проходить ніж 2, закріплений на стойці 1, а з іншої відбувається відрив від моноліту оброблюваного пласта. Леміш 2 серповидною робочою поверхнею припіднімає пласт і, згинаючи його, розтягує в прокольному і поперечному перерізах. Від впливу ножа 2 і наральника 3 пласт розпадається на окремі ґрунтові блоки, які охоплюються робочою частиною стойки 1. Під впливом розтягуючих зусиль інтенсивно руйнуються внутрішньоґрунтові зв'язки, що зменшує утворення пиловидних часток і виключає порушення структури ґрунту.

Переміщуючись по лемешу 2, пласт тріскається і остаточно кришиться в момент сходження з робочою поверхні лемешу, проходячи через серповидну передню кромку стойки 1. В цей момент швидкість руху пласта зменшується, а розміри поперечного перерізу збільшуються за рахунок деформації тріщиноутворення. Поверхня нижньої частини стойки 1, що розширюється по ходу руху пласта, усуває це уповільнення і сприяє зменшенню сил тертя на поверхні, яка взаємодіє з ґрунтом, що покращує умови рихлення і сприяє зниженню тягового



опору. При проходженні через задню кромку стойки 1 пласт набуває кінцевого ступеня рихлення за рахунок серповидної форми стойки 1, яка забезпечує розслоювання нижньої частини пласта і ефективно розділення слоїв на окремі ґрунтові частки.

Серповидна форма стойки також сприяє зниженню її забиття рослинними рештками за рахунок змивання їх набігаючим потоком розпушеного моноліту.

Висновки

Застосування чизелів дозволяє якісно розпушувати вирізаний пласт, підвищити енергетичні показники технологічного процесу. Одним з найбільших недоліків прямих чизелів, які найбільш використовуються в сільськогосподарському виробництві, є простота деформаційного процесу, яка призводить до неякісного рихлення з утворенням брил. Усунути ці недоліки можливо за допомогою асиметричної форми стойки чизелів. Асиметричний чизельний робочий орган серповидного типу дозволяє мінімізувати кут різання, що значно зменшує динамічний опір при входженні в щільний моноліт, що є дуже важливим на великих глибинах обробітку та на ущільнених ґрунтах.

Література

1. Желиговский В.А. Элементы теории почвообрабатывающих машин механической технологии сельскохозяйственных материалов. – Тбилиси: Изд-во Груз. с.-х. ин-та, 1961. – 87 с.
2. Корабельский В.И. Обоснование форм и параметров почвообрабатывающих органов с помощью геометрического моделирования основных технологических требований. Дис. докт. техн. наук – Челябинск, 1988.
3. Павлоцкий А.С. Конструирование поверхностей рабочих органов почвообрабатывающих орудий по наперед заданным условиям деформации почвенного пласта. Дис. канд. техн. наук. – К., 1974.
4. АС СССР №1664126, кл. А01В 13/08
5. АС СССР №1303051, кл. А01В 13/08