

С. І. Шмат, доц., канд.техн.наук ,В.В. Сидоренко, проф., д-р техн. наук,
С.М. Якименко, доц., канд. фіз.-мат. наук, В. В. Воротнюк, ст. лаб.
Кіровоградський національний технічний університет

Грунтообробний робочий орган для екологічно-безпечного обробітку ґрунту

Запропоновано конструкцію ґрунтообробного робочого органу для основного обробітку ґрунту з використанням голчатого котка. Проведено попередні експериментальні дослідження.
ґрунт, голчатий коток, чизельна обробка

Незважаючи на загальний світовий прогрес в сільському господарстві, культура землеробства та рівень оснащеності сільськогосподарського виробництва України новітніми технічними рішеннями та технологіями залишається низьким.

Більше того, навіть те, що існувало довгий час і використовувалось з успіхом на полях України, тепер забуто і відкинуто.

Зі збільшенням енергонасиченості тракторів та комбайнів та збільшенням маси сільськогосподарських знарядь і машин проблема переущільнення підорного шару ґрунту постає з новою гостротою. Майже на кожному полі після потужних опадів, особливо навесні при таненні снігу, на краях полів, в різних балочках та схилах можна спостерігати винесені потоками води тони ґрунту. Якщо раніше така тенденція проявлялася лише на крутосхилових полях, то тепер її можна спостерігати навіть на схилах в 2-3°. Це говорить про те, що стан нижніх шарів ґрунту не дозволяє пропускати вологу вглиб і призводить до виникнення водної ерозії, яка потрохи вимиває родючі ділянки, перетворюючи їх на безструктурні глинисті ґрунти. Використання щільювання ґрунту дає можливість практично повністю усунути явища знесення родючих шарів за рахунок розущільнення підорної підшви. Крім того, періодичний глибокий обробіток створює сприятливі умови для накопичення вологи в осіннє-зимовий період, покращує повітряний баланс ґрунту. Все це сприяє активному розвитку кореневої системи рослин і в кінцевому випадку підвищує врожайність сільськогосподарських культур.

Так, польовими дослідженнями, які проводилися на базі господарства «Саторі-С», було отримано приріст врожайності від 12 до 16% завдяки обробці експериментальних ділянок щілинорізами. Ширина між сусідніми щілинами складала приблизно 2 м. Дослідження проводились при вирощуванні пшениці, сої, ячменю. Після обробки характерних ділянок поля, найбільш схильних до водної ерозії, явище знесення верхнього шару ґрунту практично зникло. Невисока енергоємність процесу обробки (3-3,5 л/га палива) дозволяє рекомендувати проведення такої обробки іншим господарствам.

Серед сукупності робочих органів для проведення глибокого рихлення найбільш поширені одностоякові робочі органи з прямолінійним або криволінійним стояком. Їх застосування обмежується операціями щільювання, чизельного смугового або суцільного рихлення. Простота конструкції зумовила їх поширеність, але їх енергетичні показники залишаються занадто високими, особливо на фоні нестачі енергоносіїв.

Як окремий напрямок виділяються конструкції дво- та багатостоякових робочих органів, які також мають всі ознаки чизельної обробки, але завдяки застосуванню декількох стояків мають можливість більш якісно розпушувати ґрунт, застосовуючи

різні способи рихлення, при цьому ступінь кришення досягає 55..90 (в порівнянні – звичайний щілиноріз - в межах 2..4).

Так, розімкнуті робочі органи з прямолінійним звуженням донизу [1] дають змогу виконати подрібнення ґрунту в зоні між стояками. Недоліком їх є переважне розпушування ґрунту в зоні, що безпосередньо прилягає до стійки і незадовільне розпушення в центральній частині, особливо зі збільшенням щільності та зменшенням вологості ґрунту. Робочі органи, виконані зімкнутими з наральником в нижній частині [2], дозволяють покращити рихлення ґрунту в середній зоні між стійками, але мають значну енергоємність процесу рихлення.

Використання додаткового центрального стояка, наприклад в розпушувачі РГ--0,8 [3], забезпечує кращу якість розпушення ґрунту в зоні між стояками. При цьому збільшується ймовірність забивання таких робочих органів великими грудками та органічними рештками, що погіршує надійність технологічного процесу.

Застосування двостоякових глибокорозпушувачів дає змогу виконувати якісне смугове рихлення, адже такі робочі органи мають чітко виражені зони деформації ґрунту [1,2]. Наведені робочі органи здійснюють рихлення переважно через стискання ґрунту боковими стояками, що призводить до додаткових енергетичних витрат, особливо на щільних та сухих ґрунтах.

З метою зменшення енергоємності процесу рихлення та покращення якісних показників обробки нами пропонується удосконалена глибокорозпушувача.

Для забезпечення усталеного рівномірного руху робочих органів, усунення можливого забивання брилами та рослинними рештками внутрішнього простору між сумісно виконаними стояками кожної пари, встановленими на рамі агрегату, кожен із стояків пари зміщений один відносно одного по напрямку руху агрегату і кожен передній із пари стояків має наральник, який розміщений вище від заднього.

Для зменшення енергоємності процесу рихлення носки наральників верхніх наральників пари стояків розміщені в зоні рихлення ґрунту нижнім наральником, межею якої є верхня лінія кута сколювання ґрунту нижнього наральника.

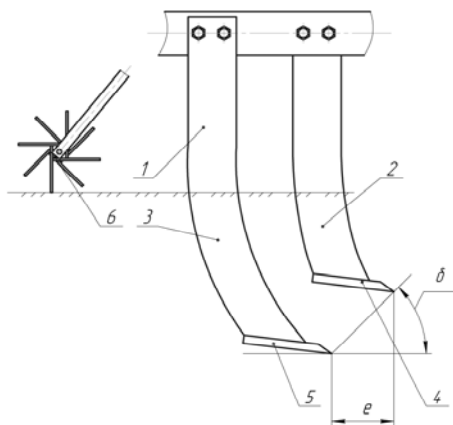
Відносне розміщення стояків пари виконане конструктивно змінним в залежності від фізико-механічних властивостей ґрунту. Проведені попередні експериментальні польові дослідження такого робочого органу показали дали змогу виявити як переваги, так і деякі недоліки конструкції. Порівнянно невисокий тяговий опір дає змоги більш широко використовувати такі агрегати в господарствах. Проте при обробці сухих ґрунтів спостерігалось утворення крупних гліб після проходку агрегату.

Тому було прийнято рішення дообладнати ґрунтообробну пару голчастим котком для розбивання крупних грудок і попереднього вирівнювання обробленої смуги поля (рис. 1).

Ґрунтообробний робочий орган включає: брус 1, до якого кріпляться стояки пари: передній вкорочений стояк 2, виконаний угнутих всередину, задній подовжений стояк 3, також угнутий всередину пари. В нижній частині стояків закріплені наральники 4 і 5. Позаду встановлено голчастий коток, ширина якого рівна ширині захвату ґрунтообробної пари. Працює ґрунтообробний робочий орган таким чином.

Передній стояк 2 пари, встановлений на меншу глибину ходу, розрізає і розпушує шар ґрунту, направляючи його до другого стояка 3, який завершує розпушення скиби на заданій глибині обробітку.

Завдяки частковому розпушенню ґрунту на глибині ходу переднього стояка наральник 5 проводить рихлення ґрунту тільки на глибині його ходу, забезпечуючи при цьому меншу енергоємність загального процесу рихлення ґрунту.



1 – брус; 2 – передня лапа; 3 – задня лапа; 4,5 – наральники передньої та задньої лап;
6 – голчастий коток

Рисунок 1 – Двостояковий ґрунтообробний робочий орган

Голчастий коток проводить додаткове розпушення та вирівнювання поверхні поля. Для стабілізації ходу робочих органів на визначеній глибині враховано, що лінія сколювання ґрунту нижнім наральником лежить нижче зони розміщення верхнього наральника як по напрямку руху робочих органів, так і в поперечному напрямку.

Запропонована конструкція ґрунтообробного робочого органу в порівнянні з існуючими знаряддями має такі переваги:

1. Завдяки поздовжньому та глибинному зміщенню стояків пари робочих органів забезпечується значне зниження енергоємності процесу рихлення.

2. Зменшується можливість забивання робочих органів незруйнованими брилами та рослинними рештками.

3. Використання голчастого котка дає можливість використати ґрунтообробну пару на пересушених ґрунтах і отримати якісно розпушений верхній шар ґрунту.

Таким чином, використання щільювання в системі обробітку ґрунту дозволяє ефективно не тільки запобігати ерозійним процесам, а й підвищити врожайність сільськогосподарських культур, покращити ґрунтоутворюючі процеси при зменшенні енерговитрат.

Список літератури

1. Овчаренко О. А. Обґрунтування параметрів робочого органу глибокорозпушувача для об'ємного смугового розпушення ґрунту // Автореф. дис. канд. техн. наук., Луганськ, 2005. – 17 с.
2. Волик Б. А. Розробка і дослідження чизель-плуга на базі знарядь Y-подібної форми // Автореф. дис. канд. техн. наук., Дніпропетровськ, 1998. – 19 с.
3. Казаков В. С. Глубокие рыхлители почв. // Сб. научн. тр. / ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1981. – С. 202-215.

Предложена конструкция почвообрабатывающего рабочего органа для основной обработки почвы с применением игольчатого катка. Проведены предварительные экспериментальные исследования.

The construction of working organ is offered for basic treatment of soil with the use of needle-shaped skating rink. Preliminary experimental researches are conducted.