

УДК 631.173
© 2015

Ляшенко С. В., кандидат технічних наук

Полтавська державна аграрна академія

ТЕХНОЛОГІЯ ГЛИБОКОГО РОЗПУШУВАННЯ ҐРУНТУ ПРИСАДИБНИХ ДІЛЯНОК

Рецензент – доктор технічних наук, професор Л. І. Леві

Відомі наукові дослідження підтвердили необхідність руйнування підорного ущільненого шару ґрунту. Існуючі агротехнічні технології обробітку ґрунту неприйнятні для умов присадибних ділянок. Запропоновано технічне вирішення проблеми із застосуванням малолітражних енергетичних засобів. Наведено рекомендовану схему для виконання технологічного процесу глибокого обробітку ґрунту на присадибних ділянках. Запропоновано технічне рішення у вигляді ножа-глибокорозпушувача для зменшення впливу підорного шару ґрунту, що утворюється на присадибних ділянках унаслідок постійного повторення способів його обробітку, на фізико-механічні властивості ґрунту та продуктивність сільськогосподарських культур.

Ключові слова: присадибна ділянка, підорний шар, ґрунт, мотоблок, ґрунтообробна машина.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку сільського господарства все більше уваги приділяється екологічним способам обробітку ґрунту. Плужний обробіток присадибних ділянок призводить до посилення ерозійних процесів, внаслідок яких відбувається вимивання та вивітрювання найціннішого гумусного шару ґрунту з її поверхні. Багаторазові проїзди по поверхні ділянки трактором з плугом призводять до переущільнення ґрунту і, як наслідок, утворення переущільнених нерівностей присадибної ділянки, призводить до накопичення у них талого та дощової води, що сприяє активному вимоканню насаджень та вигниванню картоплі та коренеплодів. Ці негативні явища порушують екосистему присадибних ділянок, що утворювалася природним шляхом протягом років, знижують біологічну активність ґрунту і призводять у результаті до істотного недобору урожаю або переведення ділянки у розряд непридатної для використання. Присадибні ділянки забезпечують переважну частину міських мешканців продуктами харчування. Маючи невеликі ділянки орного ґрунту, на яких неспроможна працювати сучасна сільськогосподарська техніка внаслідок своїх габаритів, дачники зустрічаються із проблемою переущільнення підорного його шару. Відбувається процес розпилення верхнього та

ущільнення нижнього родючого прошарку ґрунту в зв'язку з його багаторічним однотипним поверхневим обробітком. Така проблема призводить до поступового зменшення врожайності сільськогосподарських культур та зменшує її родючість.

Глибокий обробіток ґрунту для сільськогосподарських угідь проблема не нова. Існує низка технологій та сільськогосподарських машин, які дають змогу періодично проводити рихлення підорного шару. Такі операції дають можливість зменшувати щільність родючого шару ґрунту та його засоленість унаслідок кращого проникнення вологи в осінньо-зимовий період та під час зрощування, збільшують його газопроникність, покращують агрофізичні властивості.

Переважає більшість присадибних ділянок обробляється примітивними сільськогосподарськими знаряддями. Внаслідок своєї енергоємності та незначної глибини обробітку (до 15 см) у поєднанні з постійним повторенням способів обробітку, утворюється ущільнення на глибині від 15 см (твердість підорного шару досягає 1,8 МПа і більше). З розповсюдженням та широким застосуванням мобільних малогабаритних енергетичних засобів (мотоблоки, мотокультиватори) з'явилася можливість впровадження на їх основі ґрунтообробного знаряддя, що для виконання глибокого обробітку ґрунту потребує розробки конструкції та відповідної технології.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У виробничих умовах сільськогосподарських підприємств широко використовуються глибокорозпушувачі, чизельні плуги, культиватори-розрихлювачі та інші. Продуктивність таких машин досягає декількох гектарів на годину, ширина обробітку ґрунту та розміри агрегату для умов присадибних ділянок є неприйнятні.

Конструкції більшості виробничих сільськогосподарських агрегатів науково обґрунтовані. Питання щодо виконання ґрунтообробними робочими органами глибокого розпушування для різних типів ґрунту розглянуто в наукових дослідженнях відомих учених: академіків Артобо-

левського І. І. [1], Желіговського В. О. [4], Василенка П. М. [3], докторів технічних наук Верняєва О. В., Бабицького Л. Ф. [2], Панова І. М., Карпуші П. П. та Рябцева Г. О., Краснощоківа М. В. та інших.

В основі конструкції робочого органу для безвідвального обробки ґрунту є клин. Особливість взаємодії клина з ґрунтовим середовищем полягає в тому, що під час роботи клин роз'єднує ґрунт на окремі елементи, які під дією напружень стиску ущільнюються, тобто їх щільність стає більшою ніж до обробки. Проте за рахунок повітряних прошарків, що утворилися між частинками ґрунту, які в процесі обробки ґрунту збільшуються, середня щільність ґрунтового середовища зменшується до оптимальних значень і нижче. За В. П. Горячкиним руйнування скиби ґрунту поділяють на дві стадії:

1) поступове зминання ґрунту клином, яке розвивається з наростаючим зусиллям, водночас зростає ущільнення та кількість ущільнених частинок;

2) зсув по площині, відрив після досягнення максимуму напружень.

Смужне розпушування являє собою чергування розпушених та нерозпушених смуг, вирішує

питання руйнування ущільненої «підшови», сприяє проникненню вологи та коріння рослин у нижні ґрунтові горизонти. Цей спосіб обробки виконують знаряддями чизельного типу (ПЧ-2,5, ЩРП-3-70, КШП-5,6 та ін.) на глибину до 40 см.

Науково-виробничі компанії розробили широкий спектр ґрунтообробних робочих органів та сільськогосподарських агрегатів для мотоблоків та мотокультиваторів. Питання використання такої техніки для глибокого розпушування ґрунту присадибних ділянок на сьогоднішній день є актуальним.

Виходячи з розрахунку, що необхідна глибина обробки ґрунту – 0,35 м та швидкості руху 0,3 м/с, отримуємо тягове зусилля на ґрунтообробному робочому органі 2870Н. В перерахунку на потужність – 861Вт. Таким чином, теоретичні розрахунки підтвердили, що робочий орган з товщиною 0,01 м здатний нарізати щілини на глибину 0,35 м зі швидкістю 0,3 м/с.

Конструкцію робочого органу наведено на рисунку 1.

Врахувавши зчипну тягу мотоблоку, для виконання технологічного процесу слід застосовувати потужністю не менше 1 кВт.

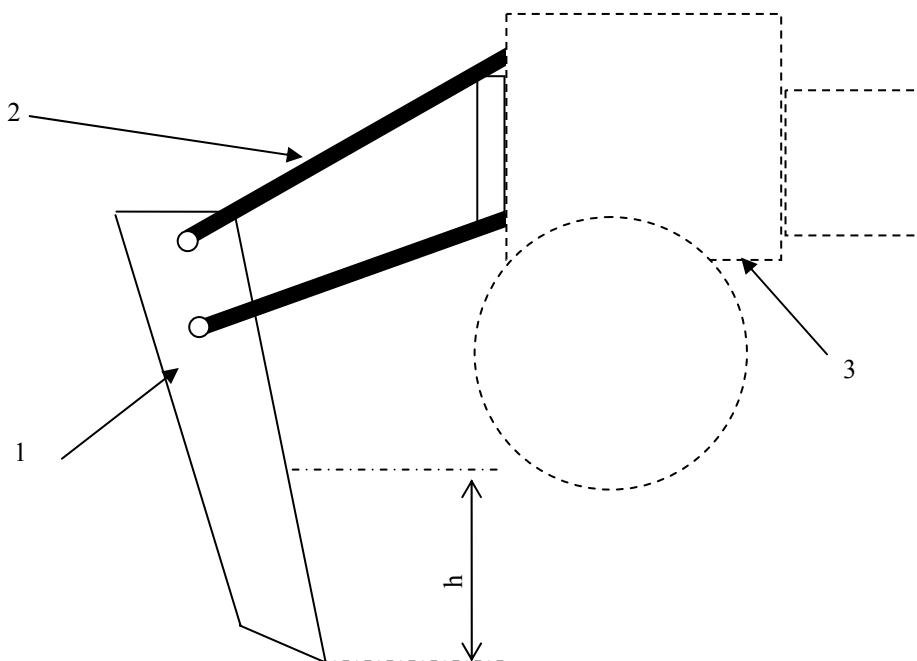


Рис. 1. Конструктивна схема глибокорозпушувача ґрунту для присадибних ділянок: 1 – робочий орган; 2 – зчипний механізм; 3 – мотоблок; h – глибина обробки

Мета дослідження: підвищення ефективності використання мотокультиваторів шляхом розробки технології глибокого розпушування ґрунту, направленої на розуцільнення плужної «підшови» на присадибних ділянках та покращання розпушування ґрунтового середовища природним шляхом.

Основними завданнями досліджень є: проаналізувати технології глибокого розпушування ґрунту; розробити рекомендації до виконання глибокого розпушування ґрунту з використанням глибокорозпушувача та мотоблока.

Матеріали і методи досліджень. Технологія глибокого розпушування ґрунту розроблена з використанням основних положень та принципів ґрунтознавства, теорії механізмів і машин, що дає змогу ощадно, у відповідності до екологічних вимог та правил, ефективно розуцільнювати ґрунт за допомогою механічного знаряддя з ура-

хуванням природних факторів.

Обґрунтування технології глибокого розпушування ґрунту здійснювалося з використанням існуючих та нових методів експериментальних досліджень.

Результати експериментальних досліджень оброблено з використанням положень математичної статистики. Агротехнічна й енергетична оцінки проводилися з використанням галузевих стандартів.

Результати досліджень. За теоретичними розрахунками виготовлено експериментальний робочий орган для розпушування підорного шару (рис. 2).

Дослідження проводилися на ділянці 0,05 га після збирання овочевих культур. При вологості ґрунту 18 %, твердості ґрунту – 1,4 МПа на глибині 0,35 м. Щільювання виконувалося з інтервалом 0,8 м сітковим методом.



Рис. 2. Ґрунтообробний агрегат у складі запропонованого робочого органу та мотоблоку ZIRKA IZ 105

Робочий орган агрегувався з мотоблоком ZIRKA IZ 105. З двигуном KM178F одноциліндровим, чотирьохтактним дизелем з повітряним охолодженням та потужністю 4,41 кВт.

Весняна культивування експериментальної ділянки показала:

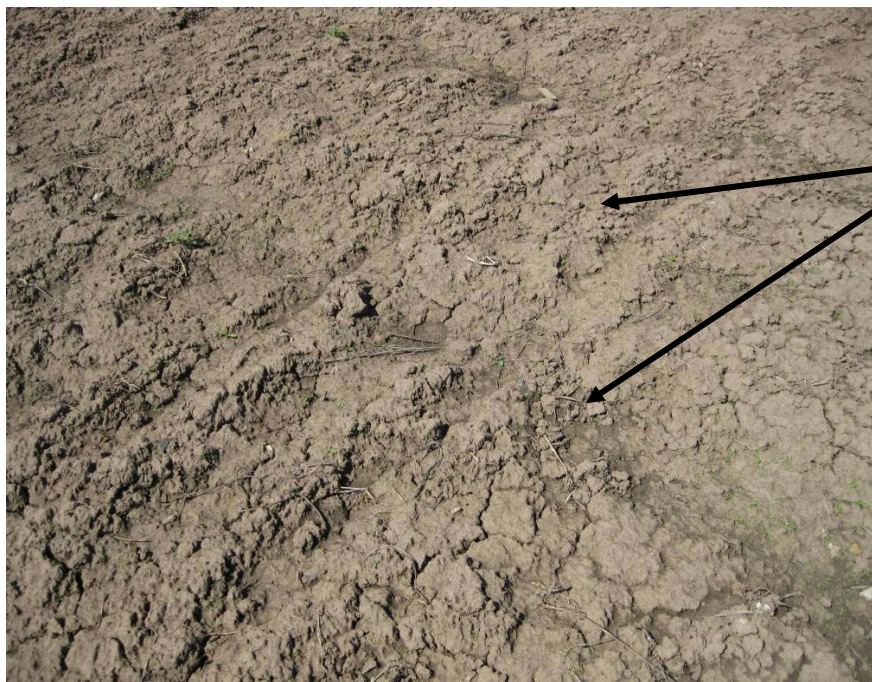
- волога талого снігу накопичується переважно в ґрунті безпосередньо в утворених каналах

(рис. 3);

- питомий опір обробітку ділянки фрезерними культиваторами зменшився на 6 %;

- запобігається утворення на поверхні щільної сольової коринки (рис. 4);

- весняне «визрівання» ґрунту рівномірне та поступове (рис. 5).



Сліди
осіннього
глибокого
обробітку

Рис. 3. Весняне накопичення талої води на обробленій ділянці



Рис. 4. Початок утворення сольової коринки на необробленій «порівняльній» ділянці



Рис. 5. Структура ґрунту після обробки роторним культиватором на глибину 15 см

Висновки:

1. Запропоновано технічне рішення у вигляді ножа глибокорозпушувача для зменшення впливу підорного шару ґрунту, що утворюється на присадибних ділянках внаслідок постійного повторення способів його обробітку, на фізико-механічні властивості ґрунту та продуктивність

сільськогосподарських культур.

2. Наведено переваги застосування осіннього щілювання та результати польових досліджень.

3. Встановлено, що ефективне використання запропонованої технології глибокого розпушування ґрунту в 2–3 рази зменшує щільність ґрунту на присадибних ділянках.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Артоболевский И. И.* Теория механизмов и машин / И. И. Артоболевский. – М. : Наука, 1988. – 639 с.

2. *Бабицький Л. Ф.* Деформація ґрунту залежно від форми робочого органу / Л. Ф. Бабицький // Вісн. с.-г. науки. – 1978. – №6. – С. 84–87.

3. *Василенко П. М.* Теория движения частиц

по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин / П. М. Василенко. – К. : УАСХН, 1960. – 284 с.

4. *Желиговский В. А.* Элементы теории сельскохозяйственных машин и механической технологии сельскохозяйственных материалов / В. А. Желиговский. – Тбилиси : СХИ, 1960.