

ISSN 0558 - 1125  
УДК 634.1/.7: 631.319

**В.О. СОКОЛОВ**, завідуючий конструкторським сектором

**М. О. БУБЛИК**, доктор с.-г.наук, заступник директора з наукової роботи

**Л. А. ФРИЗЮК**, наук. співробітник

Інститут садівництва (ІС) НААН, м. Київ, Україна

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ КОНСТРУКЦІЇ АГРОМЕЛІОРАТИВНИХ РОЗПУШУВАЧІВ ШЛЯХОМ АНАЛІЗУ ЗАПАТЕНТОВАНИХ РОЗРОБОК**

**V.O. SOKOLOV**, Head of the Draft Sector

**M. O. BUBLYK**, Doctor, Deputy-Director

**L. A. FRIZYUK**, Research Worker

Institute of Horticulture, NAAS, Kyiv, Ukraine

## **RESEARCHING THE PECULIARITIES OF THE CONSTRUCTION OF AGROAMELIORATIVE RIPPERS BY ANALYSING PATENTED DEVELOPMENTS**

*Проаналізовано конструктивні особливості та принцип дії пристроїв для глибокого розпушення ґрунту. Аналіз проведено на основі вивчення патентної документації різних країн.*

*Проанализированы конструктивные особенности и принцип действия устройств для глубокого рыхления почвы. Анализ проведен на основе изучения патентной документации разных стран.*

*The authors analyse the constructive peculiarities and functioning principle of the devices for the deep soil cultivation. The analysis is carried out on the basis of studying the patent documents of different countries.*

**Вступ.** Значна частина ґрунтів України належить до так званих «важких», які характеризуються незадовільним агроameliorативним режимом, що веде до зниження їх продуктивності не менш, ніж на 30 % [1, 2, 3, 4].

До таких ґрунтів незалежно від їх типу і природно-кліматичної зони відносять переущільнені сільськогосподарською технікою. Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур вимагають багаторазових проходів сільгоспмашин і агрегатів та іншої техніки по полю, що призводить до збільшення твердості і щільності ґрунту по їх сліду відповідно в 1,26-1,96 раза та на 5-15 %, зниження шпаруватості на 3,0-8,8 % [5].

Якщо проаналізувати роботу агрегатів і транспортних засобів, які беруть участь у виконанні технологічних процесів вирощування, наприклад, зернових, овочевих та інших однорічних культур, то їх колії при багаторазових переїздах, як правило, не збігаються, хоча в період вегетації овочевих трактор проходить в їх міжряддях „слід у слід” декілька разів. Але після збирання врожаю ця система порушується і прикочування ґрунту колесами агрегатів по всьому полю відбувається практично рівномірно.

Що ж стосується технологічних операцій, які виконуються у багаторічних насадженнях, наприклад, в садах, то на протязі багатьох років в їх міжряддях відбувається інтенсивне ущільнення ґрунту. Це призводить до значних негативних наслідків у розвитку дерев. Відомо, що коренева система плодкових при щільності  $1,6 \text{ г/см}^2$  погано розвивається і згодом відмирає [6, 7].

Завдання поліпшення агроцінної структури названих ґрунтів вирішується при застосуванні цілої низки агротехнічних організаційно-технологічних та інших заходів [5]. Серед перших найбільш ефективним у сучасних умовах є глибоке розпушування ґрунту. Це дозволяє усунути негативну дію техніки та наблизити властивості зазначених ґрунтів до оптимальних.

Нашим завданням було вивчити конструктивні особливості та принцип дії запатентованих у світі пристроїв для глибокого розпушування ґрунту шляхом аналізу виявленої патентної документації та на цій підставі вибрати робочий орган, який був би найбільш придатним для роботи в саду.

**Методика.** Робота виконувалася згідно з методикою проведення патентних досліджень [8, 9].

Аналіз дослідницької діяльності з вищевказаного питання проводився з використанням комп'ютерної бази даних „Патентний пошук”, створеної в Інституті садівництва НААН, і спеціалізованих патентних баз даних України, Росії та Європейського патентного відомства (esp@cenet: патентна документація зарубіжних країн, у тому числі США, Канади, Японії, Китаю тощо). При аналізі враховувався рік патентування розробки.

**Результати досліджень.** Всі виявлені запатентовані у світі розробки з розпушування „важких” та ущільнених ґрунтів (129 охоронних документів) були згруповані в залежності від конструктивних особливостей робочих органів розпушувачів та принципу їх дії на ґрунт, а саме: розпушувачі з активними, пасивними, пасивно-активними (інтенсифікованими) робочими органами, з пристроями для внесення меліорантів.

Найбільша кількість розробок стосується розпушувачів з пасивними робочими органами (102 охоронних документи). Всі інші складають майже однакову незначну частку: з активними органами - 10, пасивно-активними - 6, з пристроями для внесення меліорантів - 11 (рис. 1).

Причиною є те, що розпушувачі з пасивними робочими органами прості за конструкцією та надійні в роботі.

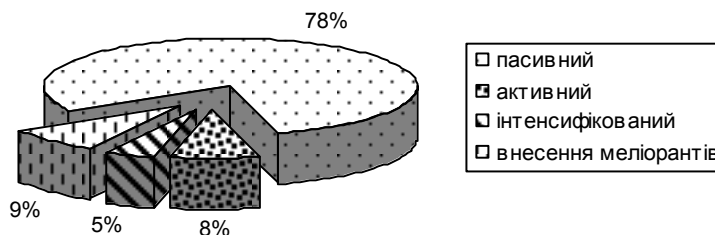


Рис.1. Групування пристроїв для глибокого розпушування ґрунту за конструктивними особливостями робочих органів

Розпушувачі з активними робочими органами розробляють ґрунтове середовище за рахунок додаткової енергії, котра подається від одного або декількох джерел, встановлених безпосередньо на робочому органі. Це дає змогу, використовуючи коливання різного роду, понизити опір різанню ґрунту, зменшити загальний тяговий опір указаних органів і значно збільшити їх дію на ґрунтовий масив. Але, як зазначають В.И. Виноградов та В.В.Власов, із збільшенням швидкості руху та глибини розпушування ефект вібрації різко падає, а загальні енерговитрати в порівнянні з різанням пасивною тягою збільшуються [10, 11]. Таким чином, застосування активних робочих органів призводить до ускладнення їх конструкції, обмеження робочої швидкості руху, збільшення енергоємності процесу.

Пасивно-активні (інтенсифіковані) органи розробляють масив за рахунок тягового зусилля базової машини та додаткової енергії від автономного джерела (інтенсифікатора). Як інтенсифікатори використовуються такі середовища, як рідина, газ, повітря і таке інше.

Розподіл виданих у світі охоронних документів на всі вищезазначені пристрої за роками показує, що в останнє десятиліття значно збільшилась кількість наукових досліджень щодо зазначеної проблеми та патентування їх результатів (рис. 2). Це ще раз підтверджує актуальність даного питання.

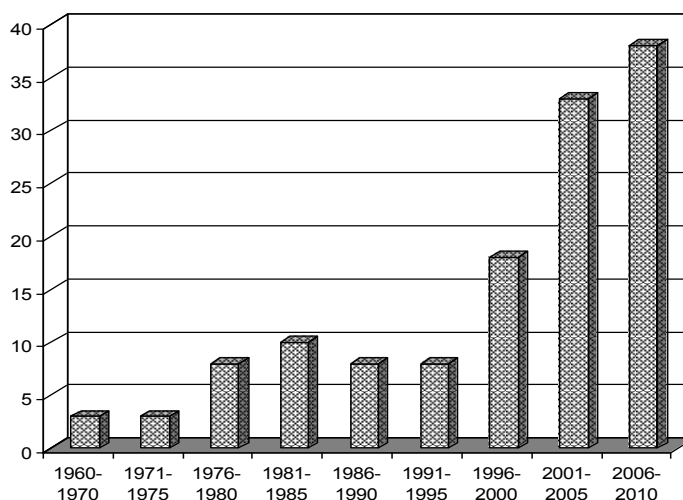


Рис. 2. Динаміка патентування пристроїв для глибокого розпушування ґрунту

Аналіз запатентованих розробок за країнами, що видали охоронні документи<sup>\*</sup>, показує, що найбільша частка винаходів припадає на Росію та США (рис. 3). Крім того, відмітимо, що в останнє десятиліття збільшилась частка зазначених документів, виданих Японією та Китаєм.

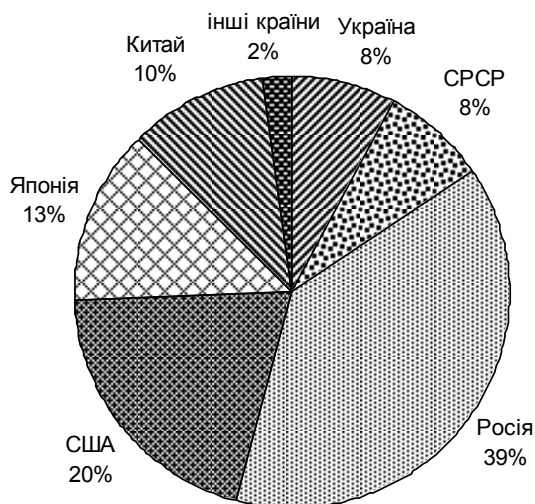


Рис. 3 Розподіл виданих охоронних документів за країнами патентування

Робочі органи розпушувачів, розроблених у країнах далекого зарубіжжя, мають ряд особливостей, що стосуються як їх конструкції, так і форми. У розпушувачів з європейських країн робочі стояки, як правило, прямі і розміщені під кутом  $45^\circ$  до поперечної балки, а в США їх виготовляють з поздовжньо криволінійним профілем і виносом робочої частини (зуба) вперед. Вважається, що нахил стояків сприяє більш інтенсивному розпушенню на відміну від їх вертикального розташування, особливо під час розпушування задернілих ґрунтів. Криволінійність профілю дозволяє зменшити тягове зусилля, покращити заглиблюваність і

<sup>\*</sup> Патентне відомство СРСР видавало охоронні документи на винаходи і корисні моделі до 1993 року. З 1993 р. їх видають патентні відомства України та Росії.

подрібнювальну здатність розпушувача при невеликих глибинах обробітку (до 0,4 м). При більших глибинах такі поверхні дають зворотний ефект через їх залипання.

Якщо глибина розпушування велика (більше 0,4 м), то найбільш ефективними є багатоярусні робочі органи (патенти Росії, України). Вони розпушують ґрунт одночасно декількома різальними частинами, які за глибиною різання певним чином розподілені у профільній та фронтальній площинах [12]. Зниження енергоємності при багатоярусній схемі розпушування досягається за рахунок розробки ґрунту кожним ярусом робочого органу тільки у докритичній зоні і відсутності найбільш енергоємної закритичної зони ущільнення (рис. 4).

Крім того, робочий процес різання, розподілений у просторі і часі, здійснюється одночасно на різних рівнях заглиблення. Тому частота і амплітуда коливань навантажень на ґрунторозпушувальних елементах різні. Це дає змогу зменшити динамічні навантаження на розпушувач.

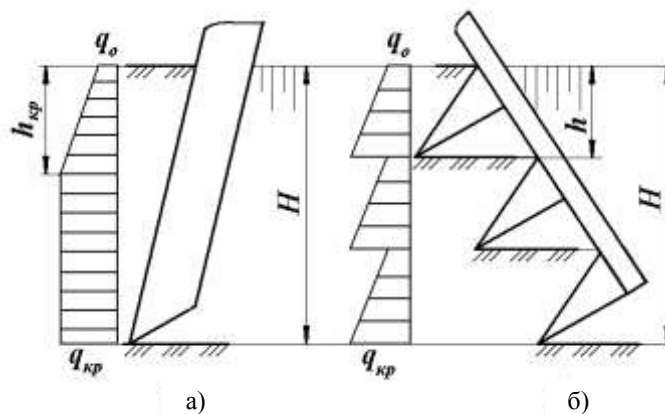


Рис. 4. Конструкція та характерні епюри розподілу нормального тиску на лобову поверхню робочого органу за глибиною при різних його конструкціях: а) традиційній; б) багатоярусній

**Висновок.** В результаті аналізу патентної документації, вивчення особливостей конструкції та умов роботи пристроїв для глибокого розпушування ґрунту визначено, що для роботи в умовах саду найбільш перспективним напрямком досліджень є розробка багатоярусних робочих органів пасивної дії.

### Список використаної літератури

1. Ковда В.А. Управление продуктивностью экосистем // Почвоведение. – 1980. – №5. – С. 7-20.
2. Кушнарєв А.С. Проблемы повышения плодородия почв // Техника в сельском хозяйстве. – 1989. – №1. – С. 4-7.
3. Медведєв В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 160с.
4. Подпальїй І. Ф. Улучшение водно-физических свойств почвы и повышение урожайности сельскохозяйственных культур при помощи агро-мелиоративных приемов. – В кн.: Мелиорация и водное хозяйство. – К.: Урожай, 1972. – С. 37-42.

5. Юшин А.А., Евтенко В.Г., Благодатный Ю.Н. Пути снижения уплотнения почвы мобильными агрегатами //Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1985.- №4. – С. 17 – 20.
6. Шептунов В. Н.и др. Плотность сложения почв и ее плодородие // Агрохимия. – 1982.- № 8.- С. 91-100.
7. Рогачев И.С.и др. Уплотнение почвы ходовыми системами машин // Земледелие.- 1978.- № 5.- С. 74.
8. ДСТУ 3575-97 “Патентні дослідження. Основні положення та порядок проведення”. – К.: Держстандарт України, 1997. – 27 с.
9. Методические рекомендации по проведению патентных исследований. – М., 1988. – 174 с.
10. Виноградов В.И. Физические основы взаимодействия лезвия лемеха с почвой //Гр. ЧИМЕСХ. – Челябинск, 1967. - Вып. 26. - С. 69-73.
11. Власов В.В. Влияние размеров среза на вариацию силы резания грунтов острыми режущими элементами //Горные, строительные, дорожные и мелиоративные машины: респ.межвед.науч.-техн.сб. - К.: Техника, 1969. - Вып. 8. - С. 23-33.
12. Кравець С.В. Розробка і створення багатоярусних ґрунтозахисних безтраншейних укладачів різного призначення: Автореф. дис. ... д-ра. тех. наук. – К., 1996. – 42 с.

Одержано редколегією 11.10.11