

ТЕХНІЧНІ ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ГІДРОСТРУМЕНЕВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАНУРЕННЯ ПАЛІ В ПОРІВНЯННІ З КЛАСИЧНИМИ МЕТОДАМИ ЗАНУРЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Метою цієї роботи є аналіз технічних переваг та недоліків гідроструменевого методу встановлення опор у порівнянні з класичними технологіями з точки зору ефективності, вартості, впливу на ґрунт та придатності до використання в аграрній галузі.

Ключові слова: шпалерна система, залізобетонна опора, ґрунт, гідроструменевий метод.

Abstract

The purpose of this work is to analyze the technical advantages and disadvantages of the hydrojet method of installing supports compared to classical technologies in terms of efficiency, cost, impact on the soil, and suitability for use in the agricultural industry.

Keywords: trellis system, reinforced concrete support, soil, hydrojet method.

Вступ

У сучасних агротехнологіях важливе значення має якість і надійність встановлення опорних конструкцій для шпалерних систем, що використовуються у садівництві та виноградарстві. Одним із інноваційних методів встановлення опор є гідроструменева технологія занурення, яка полягає у використанні потужного струменя води під тиском для розмивання ґрунту в точці заглиблення палі або стовпа. На відміну від класичних будівельних методів, таких як забивання, свердління чи вібраційне заглиблення, гідроструменева технологія є відносно новим рішенням у сільськогосподарському виробництві[1,2].

Класичні методи занурення опор включають:

- Забивання — механічне вбивання палі або стовпа у ґрунт за допомогою ударного навантаження. Широко застосовується у будівництві та в агросекторі, де дозволяють умови ґрунту.
- Свердління — попереднє буріння отвору під опору з подальшим її встановленням та, за потреби, закріпленням цементним розчином або забутовкою.
- Вібраційне занурення — встановлення опори шляхом прикладання високочастотних коливань, які зменшують опір ґрунту при зануренні[3,4].

Гідроструменева технологія, натомість, передбачає локальне розмивання ґрунту за допомогою води під високим тиском, що дозволяє вставити стовп без значного механічного впливу.

Основна частина

Гідроструменева технологія є прикладом гнучкої адаптації агротехнічного процесу до потреб окремих регіонів та умов. Основним робочим інструментом виступає гідравлічна установка із шлангом, що подає воду під тиском (до 100 бар) безпосередньо до зони контакту опори з ґрунтом. Метод передбачає короточасне розмокання структури ґрунту, що створює тимчасове зниження щільності, уможливорюючи легке занурення палі або стовпа.

Особливо актуальною технологія є в регіонах із значним обсягом закладки садів, де важливе значення має не лише швидкість монтажу, але й збереження структури кореневих систем культур. У практичному застосуванні може бути встановлено, що за один робочий день бригада із двох

працівників може встановити до 300 опор, що істотно перевищує аналогічний показник при забиванні чи свердлінні.

Окрему увагу заслуговує вплив на ґрунтове середовище. В умовах інтенсивного садівництва важливим є збереження мікрофлори та структури ґрунту в зоні кореневої системи. Ударні та вібраційні методи спричиняють ущільнення навколишнього шару, що негативно впливає на аерацію та водопроникність. Натомість, гідроструменеве занурення не викликає таких деформацій, хоча і потребує контролю щодо уникнення надмірного зволоження, що може призвести до нерівномірного осідання.

Ще одним практичним аспектом є економічна доцільність. Хоча початкові інвестиції у насосне обладнання можуть бути вищими, у довгостроковій перспективі метод дозволяє знизити експлуатаційні витрати, скоротити терміни монтажу та зменшити потребу у кваліфікованій робочій силі. Водночас, для щільних, глинистих чи засолених ґрунтів гідроструменевий метод вимагає або додаткового попереднього буріння, або переходу на комбіновані техніки.

Переваги гідроструменевої технології:

1. Зменшення механічного впливу — відсутність ударного або вібраційного навантаження дозволяє зберегти цілісність стовпів і не створює вібрацій, шкідливих для корневих систем плодових рослин.
2. Висока швидкість встановлення — особливо ефективна при встановленні великої кількості опор на ділянках із м'якими та вологими ґрунтами.
3. Мінімальний вплив на навколишнє середовище — низький рівень шуму та вібрації робить метод придатним для використання в екологічно чутливих зонах.
4. Економія людських ресурсів — процес може бути частково автоматизований та потребує меншої фізичної праці.

Недоліки гідроструменевої технології:

1. Залежність від водопостачання — необхідність стабільного джерела води з відповідним тиском обмежує застосування в умовах посухи або на віддалених ділянках.
2. Можливе розмивання основи — надмірне розмивання може знизити стійкість стовпа в перші дні після встановлення.
3. Складність використання в щільних ґрунтах — у важких суглинках або глинистих породах ефективність значно знижується.
4. Потреба у додатковому обладнанні — необхідні насосні установки, шланги, система контролю тиску та форсунок.

Висновки

Гідроструменева технологія занурення опорних елементів має низку технічних переваг у специфічних умовах аграрного виробництва, зокрема в садівництві та виноградарстві. Її застосування доцільне в м'яких і вологих ґрунтах, на територіях з обмеженням шуму та вібрацій. Водночас, при виборі цієї технології слід враховувати потребу у водних ресурсах, обмеження за типами ґрунтів та потенційні ризики нестабільності у перші дні після встановлення опор. У порівнянні з класичними методами, гідроструменевий спосіб є менш агресивним до ґрунтового середовища, однак вимагає ретельної організації робіт і ресурсного забезпечення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білецький В.С. Механіка ґрунтів у будівництві. — К.: Вища школа, 2010. — 384 С.
2. Климчук В.В., Плахотнік В.М. Машини та обладнання для садівництва та виноградарства. — К.: Аграрна освіта, 2016. — 290 С.
3. Гриценко В. І., Гунько О. М. Сучасні технології встановлення опор у садівництві. — Харків: Агропромвидав, 2020. — 148 с.
4. Коломієць С. С. Інженерні основи механізації сільськогосподарських робіт. — К.: Університетське видавництво, 2018. — 265 с.

Шевченко Василь Васильович — аспірант кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: aspirant.shhevchenko@gmail.com.

Науковий керівник: **Савуляк Валерій Іванович** — д-р техн. наук, професор, професор кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця e-mail: korsav84@gmail.com.

Shevchenko Vasyl V. — graduate student of Industrial Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: aspirant.shevchenko@gmail.com.

Supervisor: **SavulyakValeriy I.** – Dr. Techn. Sc., Prof., Professor of Industrial Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: korsav84@gmail.com.