

УДК 631.674.6:626.8

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ УКЛАДАННЯ ПОЛИВНИХ ТРУБОПРОВОДІВ СКЗ БЕЗТРАНШЕЙНИМ УКЛАДАЧЕМ

М.І. РОМАЩЕНКО, В.С. МАЙДАНОВИЧ

Інститут гідротехніки і меліорації НААН

Н.М. СЕРДЮЧЕНКО

Український науково-дослідний інститут прогнозування,
випробування та сертифікації ім. Л. Погорілого

Представлено аналіз особливостей технологічного процесу внутрішньо-грунтового укладання поливних трубопроводів систем краплинного зрошення (СКЗ) за допомогою безтраншейного укладача.

Ключові слова: краплинне зрошення, поливні трубопроводи, безтраншейне укладання трубопроводів

Постановка завдання. Краплинне зрошення (мікрозрошення) є одним з найбільш зручних, ефективних та перспективних видів зрошення. Порівняно з традиційними видами зрошення цей спосіб має низку переваг, доведених світовим досвідом.

Поливні трубопроводи систем краплинного зрошення розміщують у ґрунті (підґрунтове розміщення), на поверхні ґрунту або на шпалері. Проте будь-яка технологія вирощування сільськогосподарських культур передбачає міжрядний обробіток ґрунту і за цієї умови у разі поверхневого розміщення поливних трубопроводів існує велика ймовірність пошкодження їх робочими органами. Альтернативним заходом проти пошкодження поливних трубопроводів є їхнє внутрішньоґрунтове

© М.І. Ромашенко, В.С. Майданович, Н.М. Сердюченко, 2010
Меліорація і водне господарство. 2010. Вип. 98

розміщення, яке до того ж має низку переваг, детально проаналізованих в [1].

Найбільш трудомістким у будівництві систем краплинної зрошення є укладання поливних трубопроводів, тому для швидкого і якісного виконання цього процесу його доцільно механізувати, що дасть змогу виконувати роботи з мінімальними шкідливими екологічними наслідками та низькими енергозатратами.

Об'єктом досліджень є безтраншейний укладач поливних трубопроводів систем краплинної зрошення з точки зору якості технологічного процесу їхнього внутрішньогрунтового укладання.

Метою досліджень є аналіз особливостей технологічного процесу механізованого внутрішньогрунтового укладання поливних трубопроводів систем краплинної зрошення за допомогою безтраншейного укладача.

Механізований процес укладання поливних трубопроводів у ґрунт може здійснюватись траншейним і безтраншейним способами [2].

Траншейний спосіб укладання характерний тим, що активний робочий орган землерийної машини утворює траншею необхідної глибини шириною до 500 мм. Ґрунт виноситься на денну поверхню. На дно траншеї укладають трубопровід, після чого здійснюють зворотне засипання траншеї.

Безтраншейний спосіб укладання трубопроводів здійснюють ножовим робочим органом. Ним прорізують щілину шириною до 200 мм, на дно якої опускають трубопровід, після чого щілина змикається під дією пружних деформацій, осипання та зсуву ґрунту. При цьому ґрунт не виймають на денну поверхню, а тому не потрібне його зворотне засипання і всі операції проводять в одному технологічному проході.

Перевагами безтраншейного способу є:

- зведення обсягу земляних робіт до мінімуму і підвищення продуктивності процесу у 3–5 разів;
- збереження родючого шару ґрунту і відсутність проведення рекультиваційних робіт;

• укладання трубопроводу в обвальних і спливаючих грунтах та в грунтах з твердими включеннями;

• проста конструкція і висока надійність робочого обладнання;

• високий рівень механізації процесу укладання;

• низька собівартість укладання трубопроводів;

• низька вартість робочого обладнання.

До недоліків безтраншейного способу слід віднести витіснення ножем ґрунту біля стінки щілини, що призводить до погіршення її фільтраційних властивостей, та значне тягове зусилля, необхідне для переміщення робочого органу в ґрунті.

До робочого процесу внутрішньогрунтового укладання поливних трубопроводів систем краплинного зрошення висувають наступні загальні технічні вимоги [3, 4]:

• щільність ґрунту в зоні механічного впливу не повинна перевищувати для:

– супіщаних ґрунтів – 1,2–1,4 г/см³;

– суглинистих і глинистих ґрунтів – 1,1–1,3 г/см³;

• зменшення пористості ґрунту внаслідок його ущільнення не більш ніж в 1,2–1,25 рази;

• над прокладеними трубопроводами повинен зберігатися родючий шар ґрунту без проведення додаткових робіт. Переміщення родючого шару в нижчі горизонти не має перевищувати 10–15%;

• прокладання трубопроводів слід здійснювати у грунтах 1–3-ї категорій зі швидкістю, яка відповідає швидкості висаджування розсади (саджанців), на глибину до 0,4 м;

• укладений трубопровід повинен забезпечувати подачу поливної води згідно з розрахунковою нормою після укладання та закриття щілини.

На рис. 1 представлено принципову схему безтраншейного укладача поливних трубопроводів. Як видно з рис. 1, робочі органи безтраншейних укладачів виконують у вигляді ножа-стійки, до якого кріплять трубоукладач. Ножі безтраншейних робочих органів можуть бути як постійними, так і змінними і

мати різну форму та параметри: кут різання, кут загострення різальної кромки тощо.

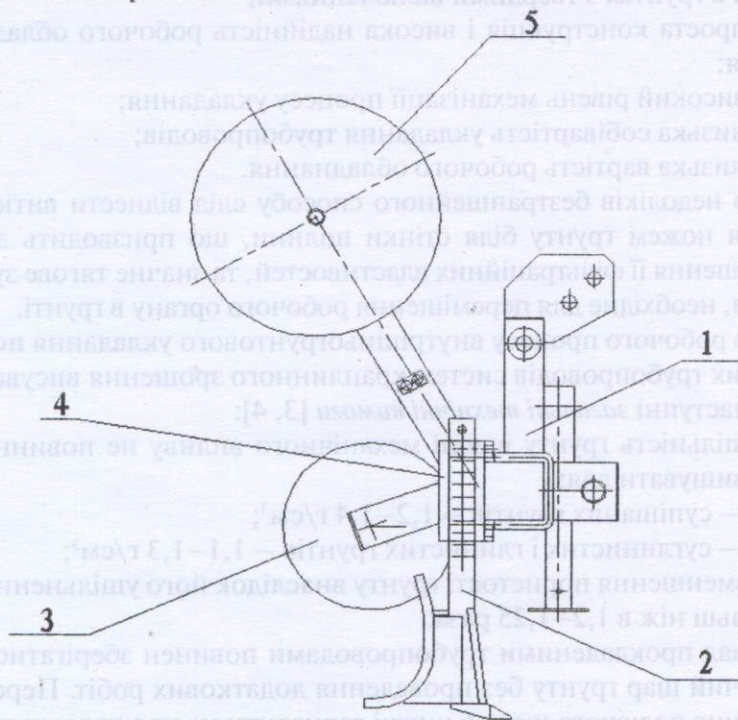


Рис. 1. Принципова схема безтраншейного укладача поливних трубопроводів, розробленого в ІГіМ НААН:

- 1 — рама; 2 — ніж-стійка з укладачем; 3 — опорне колесо;
4 — регулювальний пристрій; 5 — барабан з трубопроводом

До робочого процесу та конструкції укладача поливних трубопроводів і його робочих органів висувають наступні вимоги:

- збереження цілісності укладених поливних трубопроводів систем краплинного зрошення;
- забезпечення ширини між суміжними рядками, яка буде дорівнювати ширині висаджування розсади або саджанців (від 20 до 100 см);

- можливість укладання одночасно до п'яти трубопроводів;
- можливість укладання трубопроводів на поверхні ґрунту та на глибину до 40 см внутрішньогрунтово;
- технологічний процес роботи укладача повинен забезпечувати об'єднання операцій розроблення ґрунту щілини, укладання в неї трубопроводу і її закриття.

Результати досліджень. Із врахуванням вищенаведених ви­мог в ІГіМ НААН розроблено дослідний зразок безтраншейно­го укладача поливних трубопроводів систем краплин­ного зрошення (рис. 2), який має наступні технічні характеристики:

- габаритні розміри Д×Ш×В, см – 225,5×86×131;
- глибина укладання поливного трубопроводу, см – від 0 до 15;
- крок укладання поливного трубопроводу, см – від 90 до 200;
- кількість рядів для укладання, шт. – 3;
- маса, кг – 182.

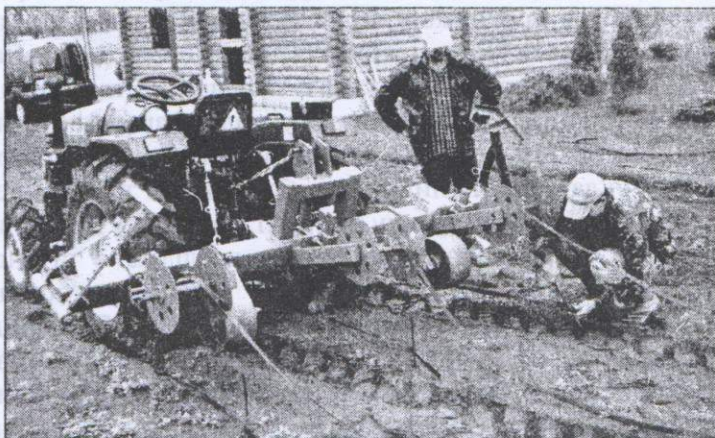


Рис. 2. Випробування безтраншейного укладача поливних трубопроводів систем краплин­ного зрошення

Випробування розробленого укладача здійснено на дослідно-демонстраційному полігоні багаторічних насаджень

на території виставкового комплексу «Чубинське» Бориспільського району Київської області.

Результати випробувань дослідного зразка безтраншейного укладача поливних трубопроводів СКЗ конструкції ІГІМ НААН засвідчили, що даний укладач повністю відповідає наведеній технічній характеристиці і придатний для укладання поливних трубопроводів систем краплинного зрошення як на поверхні ґрунту, так і на глибинах до 15 см.

Щільність ґрунту у стінці щілини після укладання поливного трубопроводу перебувала в межах агротехнічних вимог, а на дні траншеї залишалася вищою від необхідної. Але після проведення поливів зменшувалася і також ставала в межах норми.

Якість процесу укладання поливних трубопроводів укладачем оцінювали за наведеними вище вимогами до робочого процесу внутрішньогрунтового укладання поливних трубопроводів систем краплинного зрошення. Всі укладені поливні трубопроводи були без пошкоджень, що свідчить про правильність вибраного підходу до конструювання робочих органів укладача. Після проходження робочого органу щілина самовільно закривалася і не потребувала додаткового засипання.

Результати випробування також засвідчили, що в подальшому конструкція та робочі органи укладача вимагають оптимізації з метою покращання діапазону регулювання ширини і глибини укладання поливних трубопроводів та зменшення шкідливої дії робочого органу на ґрунт, зокрема у дні щілини.

Висновки. У результаті проведених досліджень та аналізу особливостей технологічного процесу укладання поливних трубопроводів систем краплинного зрошення безтраншейним укладачем, на думку авторів, можна впевнено сказати, що використання механізованого способу безтраншейного укладання поливних трубопроводів дає можливість швидкого та ефективного будівництва систем краплинного зрошення з внутрішньогрунтовим розміщенням поливних трубопроводів у стислі агротехнічні строки висаджування розсади, саджанців.

1. Майданович В.С. Аналіз способів укладання поливних трубопроводів систем краплинного зрошення // Вісн. НАУ. — 2008. — №125. — С. 267—270.

2. Васильев Б.А., Гантман В.Б., Комиссаров В.В. и др. Мелиоративные машины / под ред. И.И. Мера. — М.: Колос, 1980. — 351 с.: ил.

3. Кравець С.В. Грунтозахисні та енергозберігаючі машини для прокладки підземних комунікацій. — Рівне: РДТУ, 1999. — 277 с.

4. Зеленин А.Н. Основы разрушения грунтов механическими способами. — Изд. 2-е перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1968. — 376 с.

Представлен анализ особенностей технологического процесса внутрипочвенной укладки поливных трубопроводов систем капельного орошения с помощью бестраншейного укладчика.

The analysis of features of technological process of intrasoile stack of irrigation pipelines of systems of a drip irrigation with the trenchless stacking is presented.