

БЕЗТРАНШЕЙНЕ ПРОКЛАДАННЯ КАБЕЛІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУЧАСНИХ КАБЕЛЕУКЛАДАЧІВ

Коротков Є.М.

Науковий консультант: к.т.н., доцент Русан І.В.

Київський національний університет будівництва і архітектури

м. Київ, Україна

Безтраншейним є спосіб будівництва, при якому ножовим робочим органом розробляють щілину шириною не більше 200 мм без винесення основної маси ґрунту на верхню поверхню, на дно якої укладається ЛПО (лінійно-протяжний об'єкт), з одночасним закриттям щілини. В світовій практиці відомо два різновиди безтраншейного способу, які ґрунтуються на принципі вертикального заглиблення ЛПО із верхньої поверхні і на принципі горизонтального затягування ЛПО в кротову порожнину із приямка.

Перший принцип використовується для прокладання гнучких ЛПО, а другий – для жорстких трубопроводів.

Безтраншейний спосіб дозволяє зменшити об'єм земляних робіт до мінімуму і підвищити робочу швидкість і продуктивність робочого процесу; зберегти родючий шар ґрунту без проведення рекультиваційних робіт; укладати комунікаційні об'єкти в обвальних і спливаючих ґрунтах з твердими включеннями з розміром поперечника більше 350 мм і високим рівнем ґрунтових вод; спростити конструкцію і підвищити надійність робочого обладнання; підвищити рівень механізації праці; знизити собівартість будівництва. Безтраншейний спосіб, який ґрунтується на принципі вертикального заглиблення ЛПО з верхньої поверхні, найбільше відповідає вимогам будівництва підземних комунікацій у сільському господарстві.

У той же час, цей спосіб не дозволяє вирішити проблему техногенного впливу робочого процесу на ґрунтове середовище. Він призводить до переущільнення і зниження водопроnikної спроможності ґрунту, до порушення гiдравлічного зв'язку між горизонтами і погіршення водно-повітряного режиму орного шару. Крім того, стримуючим фактором є великий опір переміщенню безтраншейних укладачів (до 400 кН при укладанні дренажу в зоні осушення на глибину до 1,8 м). Використання додаткових тягачів або збільшення їхньої маси і потужності веде до подорожчання будівництва, збільшує непродуктивні енерговитрати. [1]

Сучасні кабелеукладачі при експлуатації яких проходить прокладання кабелів можна класифікувати за такими ознаками: діаметри кабелів, що прокладаються; кабелі малого (до 15 мм), середнього (від 15 до 80 мм) і великого діаметрів (більше 80 мм); глибина прокладання кабелю в ґрунт – малої (від 0,2 до 0,7 м), середньої (від 0,7 до 1,2 м), великої (від 1,2 до 1,8 м) і особливо великої глибини (більше 1,8 м); тип робочого органа – пасивні (ножові) та активні (вібраційні, фрезерні, роторні, з різучими ланцюгами, гiдравлічні); тип базового шасі – причіпні, навісні, напівнавісні

(напівпричіпні); вид опорних елементів ходової частини – колісні (одноосьові, багатоосьові), на полозах, у вигляді човна-волокуші (з понтонами й без понтонів), у вигляді черевиків (переднього й двох задніх); вид тягових засобів – змонтовані на базовому тракторі, буксирівані одним або декількома тракторами, буксирівані тросом тягової лебідки; максимальне тягове зусилля.

До кабелеукладачів пред'являють ряд технічних і експлуатаційних вимог. Їхня конструкція повинна забезпечувати: неушкодженість кабелю, що прокладається і недопущення погіршення технічних характеристик у процесі прокладання; стабільність заданої глибини прокладання на всіх ділянках траси незалежно від зміни робочих умов (наявності включень щільного ґрунту, коріння дерев, густої трав'янистої рослинності, чагарників, підйомів, спусків, канав, купин і ін.); мінімальний тяговий опір при різних швидкостях руху під час роботи в ґрунтах різної щільності; високу прохідність на різних ділянках місцевості (заболочених, лісистих, пересічених, гірських і ін.); високу маневреність, необхідну для руху в стиснутих місцях траси, з малою шириною проходу й малими радіусами повороту; мінімальне руйнування поверхні ґрунту на трасі й збереження гумусного шару на польовій трасі; високу експлуатаційну надійність; механізацію важких і трудомістких допоміжних операцій, пов'язаних із прокладанням кабелю; високу продуктивність при мінімальній кількості обслуговуючого персоналу.

На рис. 1 показаний одноосьовий причіпний кабелеукладач, виконаний у вигляді причепа із двома опорними колесами, причіпний за конструкцією, його можна буксирувати тракторами різних марок.

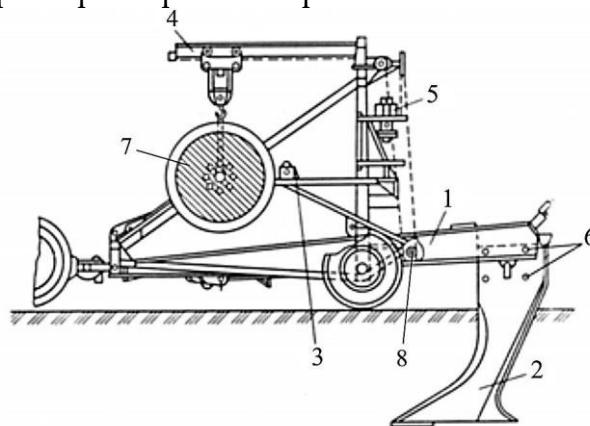


Рисунок – 1. Причіпний одноосьовий кабелеукладач:

1 – ножова балка; 2 – ніж; 3 – кронштейн опор барабанів; 4 – кран-балка; 5 – лебідка;
6 – отвори для зміни глибини прокладання; 7 – барабан; 8 – горизонтальний шарнір

Одноосьові кабелеукладачі, поряд з відзначеними перевагами, мають деякі недоліки: низька прохідність заболоченими ділянками внаслідок осідання рами на поверхню ґрунту й утворення ґрунтової призми в підрамному просторі; часте засмічення (забивання) підрамного простору рослинними залишками (коріннями,

стернею, травою тощо), що вимагає зупинок для очищення вручну; низька маневреність у стиснутих місцях траси малою шириною проїзду; неможливість розміщення великих барабанів з кабелем через обмежене навантаження на опорні колеса й малого вільного простору над рамою; складність забезпечення надійного заглиблення ножа в щільний ґрунт внаслідок малої ваги кабелеукладача; велика чисельність обслуговуючого персоналу. [2]

Для зменшення необхідного тягового зусилля кабелеукладача розроблений двоярусний кабелепрокладальний ніж на рис. 2, призначений для прокладання міжміських магістральних кабельних ліній зв'язку на глибину від 0,9 до 1,2 м із прохідним поперечним перерізом для кабелю діаметром до 90 мм.

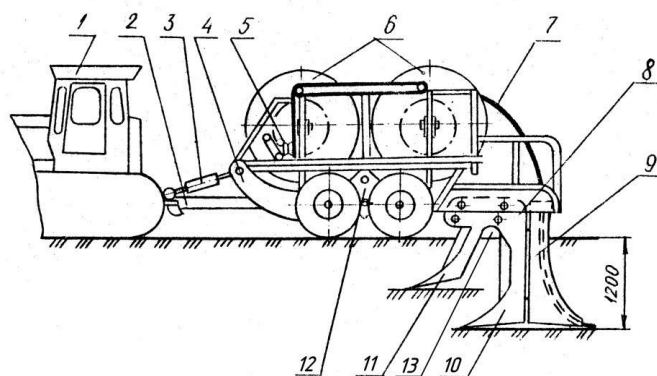


Рисунок 2 – Причіпний двоярусний кабелеукладач:

1 – тягач; 2 – дисель; 3 – гвинтова стяжка; 4 – корпус понтонного типу; 5 – лебідка; 6 – кабельні барабани; 7 – кабель; 8 – двоярусний ніж; 9 – касета; 10, 11 – відповідно задня й передня різальні частини; 12 – балансірні візки; 13 – прохідне вікно

Конструкція двоярусного кабелеукладача дозволяє в 1,8...1,9 рази знизити необхідне тягове зусилля, що рівнозначно зменшенню кількості тягових засобів, витрат паливно-мастильних матеріалів і кількості обслуговуючого персоналу.

Експлуатація кабелеукладача показала, що кабель, прокладений традиційним одноярусним робочим органом, піддається витягуванню із щілини після укладання, а при укладанні двоярусним ножом такої можливості немає. У процесі прокладання кабелю двоярусним ножом він відразу присипається розпушеним ґрунтом, тоді як традиційний ніж утворює кротову порожнину, яка замикається через деякий час. А тому можлива ерозія ґрунту навколо кабелю після попадання води в цю порожнину. [2]

Список літератури

1. Бондаренко О.В. Будівництво та монтаж волоконно-оптичних систем передачі: підручник. М. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2014. – 228 с.
2. Кравець С.В., Нечидюк А.А., Косяк О.В. Машини для прокладання підземних комунікацій (наукові основи створення). – Рівне, 2018. – 271 с.