



III МІЖНАРОДНА НАУКОВА ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ  
**ТЕНДЕНЦІЇ ТА ВИКЛИКИ СУЧАСНОЇ АГРАРНОЇ НАУКИ: ТЕОРІЯ І  
ПРАКТИКА**

III INTERNATIONAL SCIENTIFIC INTERNET CONFERENCE  
**TRENDS AND CHALLENGES OF MODERN AGRICULTURAL  
SCIENCE: THEORY AND PRACTICE**

м. Київ, 2021

УДК 621.87

## **СКЛАДОВА РОБОЧИХ ОРГАНІВ ЗЕМЛЕРИЙНИХ МАШИН (КАНАЛОКОПАЧІВ ТА ІНШИХ) ТА ЇХ ВПЛИВ НА ГРУНТ**

**Коротков Є.М.,** аспірант

*E-mail: korotkovgenij@gmail.com*

Київський національний університет будівництва і архітектури

Постановка проблеми. Однією з найбільш складних та трудомістких робіт в машинобудуванні є спорудження траншей для прокладання транспортних комунікацій різного технологічного призначення. Такі задачі стоять в галузі енергетичного будівництва та пов'язані з прокладанням трубопроводів, а також при безтраншейному прокладанні кабелів, особливо в труднодоступних місцях (гірське та водне середовище). Розширення областей використання землерийних машин безперервної дії повністю відповідає сучасним задачам прискореного науково-технічного прогресу та створення нових технологій, що забезпечують інтенсифікацію та підвищення якості виробничих процесів.

Виклад основного матеріалу. Механічний спосіб виконання земляних робіт передбачає послідовне здійснення таких операцій: відокремлення від природного масиву (копання) ґрунту; транспортування до місця укладання і розвантаження; обробка земляних споруд (розрівнювання, ущільнення тощо).

До машин для виконання земляних робіт належать каналокопачі, дренажні машини, землерийно-транспортні машини (екскаватори, бульдозери, скрепери, грейдери) і планувальники.

За характером роботи землерийні машини поділяють на дві групи: циклічної і безперервної дії. Крім того, розрізняють машини з активними і пасивними робочими органами. Машини з пасивними робочими органами – це такі в яких відокремлення ґрунту від природного масиву і заповнення їх робочого органу відбувається внаслідок руху робочих органів разом з усією машиною. У машин із активним робочим органом відокремлення і заповнення ґрунту виконують робочі органи, які переміщуються незалежно від корпусу машини. Робочими органами таких машин є різні типи ножів.

У сільському господарстві земляні роботи виконують під час будівництва різних споруд, траншей, доріг, зрошувальних каналів, для переміщення ґрунту та інших сипких матеріалів на різні відстані. За будовою і розміщенням, відносно поверхні землі, земляні споруди поділяють на насипи (греблі, дамби, насипи для шляхів), виїмки (траншеї, осушувальні канами тощо) і півнасипи, коли одночасно споруджують виїмки, і насипи.

Для прокладання відкритих каналів використовують каналокопачі призначені для копання каналів меліоративних систем у ґрунтах I, II, III категорій. Вони розробляють ґрунт у виїмках або насипних подушках, або розкидають його на прилеглий до площі з однієї або обох сторін.

До каналокопачів висувають наступні вимоги: прокладання каналів заданих розмірів за один прохід, задовільне планування і чистота дна, у

формуванні дамб, укладанні ґрунту або розкиданні рівномірно на один або обидва боки каналу, забезпечення дна і коефіцієнта закладання укосів.

Каналокопачі поділяють за призначенням – для будівництва осушувальних і зрошувальних каналів – причіпні і навісні; за ходовим обладнанням – на гусеничному і колісному ходу; за типом і конструкцією робочого органу – з пасивним робочим органом (плужні і відвальні), з активним робочим органом (фрезерні, роторні, багатоківшові); з пасивно-активним робочим органом (комбіновані).

Каналокопачі з плужним і відвальним робочим органом застосовують для прокладання тимчасових меліоративних каналів у зонах осушення, і їх поділяють за способом агрегування – на причіпні і навісні; за системою керування робочим органом – на трособлокові і гідравлічні.

Під час переїздів на великі відстані робоче обладнання фіксується пристроєм, який складається із тяги з регульовальним гвинтом. Керують каналокопачем із кабіни трактора. Рама робочого органу зварена з балок, поперечок, розкосів і стояків. У нижній частині рами приварено плужний відвал, який виконаний із листа циліндричної форми. Права частина відвала переходить у площину, на кінці якої приварений його ніж. До рами відвала петлями кріпиться рухомий кожух, положення якого змінюють за допомогою циліндра, що дає змогу регулювати напрямок викидання ґрунту на берег каналу. Обмежувач тягового зусилля трактора автоматично зупиняє трактор в аварійному режимі.

Бульдозерне обладнання каналокопача призначене для розрівнювання валів ґрунту, який вийнято каналокопачем із каналу і попереднього планування траси каналу.

Екскаратори призначені для копання ґрунту і переміщення його на відстань, що дорівнює довжині робочого органу. При цьому екскаратор залишається нерухомим або переміщується повільно. Залежно від послідовності виконання операцій розроблення ґрунту розрізняють екскаратори перервної та безперервної дії.

До екскараторів перервної дії належать усі одноківшеві екскаратори, робочий процес яких складається з наповнення ковша ґрунтом, вивантаження ковша, повернення його у початкове положення і переміщення самого екскаратора на нове місце. Екскараторами безперервної дії є багатоківшеві екскаратори, робочий процес яких відбувається безперервно.

За конструкцією ходового обладнання екскаратори поділяють на гусеничні, пневмоколісні, крокуючі, залізничні і плавучі. У сільському господарстві найчастіше застосовують універсальні екскаратори, які мають велику кількість змінного обладнання і можуть виконувати різні роботи.

Екскаратор використовують для земляних робіт, вирівнювання поверхні, сипких матеріалів та інших вантажів. Місткість ковша 0,25 м<sup>3</sup>. Одноківшевий універсальний екскаратор З-302Б на пневматичному ходу обладнаний ковшем місткістю 0,4 м<sup>3</sup>. Робоче обладнання приводиться в дію від двигуна Д-48ЛС потужністю 37 кВт. Маса машини 11 700 кг.

Бульдозер на основі трактора призначений для розроблення та переміщення на невеликі відстані ґрунту і дорожньо-будівельних матеріалів, зведення насипів, улаштування виїмок, риття каналів, ваління дерев, корчування пнів, штовхання скреперів при завантаженні. Він може розробляти ґрунти I - II і III - IV категорій з попереднім розпушуванням. Бульдозером є трактор з навісним обладнанням.

Також найбільш доцільно застосовувати грейдери і автогрейдери для зведення насипів із двобічних бокових резервів до 0,8 м заввишки, влаштування дорожнього полотна на нульових відмітках, планування укосів, а також під час планувальних робіт.

Причіпні грейдери працюють разом з тягачем, який з'єднується з грейдером ланцюгом або тросом не більше, ніж 4,5...5,5 м завдовжки. Працюючи грейдерами, операції виконують у такій послідовності: зрізують відвал, переміщують зрізаний ґрунт, розрівнюють і планують ґрунт. При перших проходах по колу ґрунт зрізують до внутрішнього укосу канави дороги. Наступними проходами без розворотів обробляють лише один бік дороги, причому, зрізаний ґрунт у цей час зміщують до осі дороги. Так само виконують переміщення ґрунту з іншого, відносно осі, боку дороги. Подальші проходи здійснюють круговим рухом грейдера. Довжина ділянки роботи грейдера і автогрейдера залежить від умов роботи, але не повинна перевищувати 0,5...1,5 км.

Положення відвала грейдера визначається кутами захвату, різання і нахилу. Кут захвату має бути не менше, ніж 35...40°. Якщо кут менший, то виникає небезпека бокового заносу і перевертання грейдера. Менший кут захвату допускається при розрівнюванні розпушених ґрунтів. При переміщеннях ґрунту кут захвату має бути 45...50°. Під час планувальних робіт він залежить від висоти шару ґрунту, що розрівнюється, і зазвичай становить 45...90°.

Для підвищення продуктивності потрібно, не збільшуючи поздовжнього переміщення ґрунту, працювати з найбільшою шириною захвату.

Висновки. Сучасні методи проведення землерийних робіт є не дуже продуктивними, а використання машин безперервної дії обмежене через їх малу універсальність. Вирішення проблем універсальних землерийних машин шляхом зміни форми ріжучих елементів робочого органу, надання йому оптимальної траєкторії та використання необхідної конструкції для інтенсифікації розвантаження налиплого/намерзлого ґрунту дозволить збільшити продуктивність виконання землерийних робіт та розширити сфери використання машин безперервної дії. Безтраншейний спосіб дозволяє зменшити об'єм земляних робіт до мінімуму та в 3-5 разів підвищити робочу швидкість і продуктивність робочого процесу; зберегти родючий шар ґрунту без проведення рекультивацийних робіт; укласти 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.