

Екскаватори одноківшові



Екскаватори – це землерийні машини для розробки ґрунту і переміщення його у відвал або до транспортних засобів. За характером роботи розрізняють екскаватори циклічної (одноківшові) і безперервної дії (багатоковшові) Всі операції (копання, транспортування ґрунту, розвантаження, повернення ковша до забою) екскаватори одноківшові виконують послідовно, а багатоковшові – одночасно, коли один чи кілька ковшів копають, другі – транспортують, треті – розвантажують, четверті – рухаються в забій.

Екскаватори циклічної дії універсальні, вони обладнані більшою кількістю змінних робочих органів з великими технологічними можливостями, широким діапазоном різних видів виконуваних робіт. Екскаватори безперервної дії призначені для виконання значних обсягів однотипних робіт. Вони продуктивніші й менш металомісткі.

Екскаватори циклічної дії (одноківшові) за призначенням поділяються на будівельні – для земляних робіт, навантаження і розвантаження сипких матеріалів; будівельно-кар'єрні – поєднують функції будівельних і кар'єрних екскаваторів; кар'єрні – для добування будівельних матеріалів та корисних копалин відкритим способом; розкривні – для зняття верхнього шару ґрунту чи гірської породи перед кар'єрними розробками; тунельні і шахтні – для роботи під землею при будівництві підземних споруд та добування корисних копалин. Одноківшові екскаватори з одним чи кількома видами робочого обладнання називають спеціальними або універсальними. Розкривні й кар'єрні екскаватори мають однакову базову машину й відрізняються розмірами робочого обладнання. Розкривні розробляють менш тверді ґрунти, тому для підвищення продуктивності їх оснащують ковшами більшої місткості і вони мають більші габаритні розміри. Шахтні й тунельні екскаватори характеризуються меншими габаритними розмірами ковшів, тому їх використовують в тісних умовах.

До будівельних належать екскаватори з ковшами місткістю від 0,15 до 4 м³, які розробляють ґрунти I – IV категорій. Такі екскаватори – універсальні

машини і мають різні види змінного робочого обладнання – землерийного та іншого призначення: для навантажувально-розвантажувальних робіт; монтажних; паливних; планувальних тощо).

Марки екскаватора позначаються літерами ЕО, чотирма цифрами і двома буквами (останніх може не бути). Букви ЕО характеризують екскаватор як одноковшевий універсальний. Чотири основні цифри означають: розмірну групу машини, тип ходового обладнання, конструктивне виконання робочого обладнання та порядковий номер моделі. Вісім розмірних груп екскаваторів позначаються цифрами від 1 до 8. Цифра 1 відповідає місткості основного ковша $0,15 \text{ м}^3$; 2 – $0,25 \text{ м}^3$; 3 – $0,4 \text{ м}^3$; 4 – $0,65 \text{ м}^3$; 5 – $0,25 \text{ м}^3$; 6 – $1,6 \text{ м}^3$; 7 – $2,5 \text{ м}^3$; 8 – $4,0 \text{ м}^3$. Розмір екскаватора характеризують маса машини, потужність основного двигуна і геометрична місткість основного ковша. Основним робочим органом є ковш, яким екскаватор може розробляти ґрунт I – IV категорії. Основні робочі параметри при виборі екскаваторів є глибина та радіус копання, радіус і висота розвантаження тощо.

У стандартах на екскаватори для кожної розмірної групи часто наводять кілька розмірів ковша – основного і змінних підвищеної місткості, при цьому для останніх передбачено значно слабші ґрунти, ніж при роботі з основним ковшем. Тип ходового обладнання екскаваторів вказують цифрами від 1 до 9. Цифра 1 означає гусеничне ходове обладнання; 2 – гусеничне розширене; 3 – пневмоколісне; 4 – спеціальне шасі вантажного автомобіля; 6 – шасі селірного трактора; 7 – причіпне ходове обладнання; 8 – плавуче обладнання; 9 – резерв. Конструктивне виготовлення робочого обладнання позначене цифрами 1 (з гнучкою підвіскою); 2 (із жорсткою); 3 (телескопічне). Остання цифра індексу означає порядковий номер моделі екскаватора. Перша з додаткових букв після цифрового індексу (А, Б, В і т.д.) – порядкова модернізація даної машини, наступні – вид спеціального кліматичного виготовлення (ХЛ – для півночі; Т – для тропіків; ТВ – для робіт у вологих тропіках). Наприклад, індекс ЕО-3322 А розшифровується так: екскаватор одноковшовий універсальний, третьої розмірної групи, на пневмоколісному ходовому обладнанні, з жорсткою підвіскою робочого обладнання, друга модель, пройшла першу модернізацію. Екскаватор обладнують основним ковшем місткістю $0,4 \text{ м}^3$, який відповідає третій розмірній групі, та змінним – місткістю $0,65 \text{ м}^3$.

Екскаватори конструктивно виконані з гнучкою (канатно-блокова система керування робочим обладнанням) і жорсткою (гідравлічна система) підвіскою робочого обладнання мають відповідно механічний та гідравлічний приводи всіх механізмів. Жорстка підвіска дозволяє повніше використовувати масу екскаваторів для реалізації усіх зусиль на зубцях ковша, забезпечує вищу продуктивність.

Екскаватори з телескопічним робочим обладнанням виготовляють з гідравлічним приводом. Вони універсальні, але малопродуктивні й мають ви-

соку вартість. Частіше їх виготовляють повноповоротними – кут повороту поворотної частини в плані не обмежений.



Рис. 3. Екскаратори зі збільшенням РО при виконанні робіт: а – Hitachi ZX 250LC при роботі на розчищенні каналу; б – Komatsu PC 240LC-10.

Екскаратори з механічним приводом, конструктивні схеми, призначення

Екскаратори з механічним приводом переважно виготовляють за одномоотною схемою.

Конструктивна схема однокерованого екскаратора наведена на рис. 1, а. Ходовий пристрій 1 – гусеничний забезпечує реверсивне пересування екскаратора.

На рамі ходового розміщено опорно-поворотний пристрій 2 і механізм повороту. На першому змонтована поворотна платформа 14.

На поворотній платформі закріплено двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ) 4, противага 3, багатобарабанна лебідка, механізми привода і керування. Зверху все це закрито кузовом, у передній частині поворотної платформи встановлено робоче обладнання. Основними його видами у механічних (канатно-блокових) екскараторів є: "пряма", "зворотна" лопати; драглайн; грейфер; кранове обладнання.

Крім того, екскаратор можна оснащувати обладнанням для планування насипів і майданчиків, розпушування мерзлих і скельних ґрунтів, занурення паль.

Робоче обладнання – "пряма лопата" має стрілу 12 (рис. 1, б), шарнірно закріплену на поворотній платформі. В екскараторів 2-ї і 3-ї розмірних груп рукоятка 17 прикріплена до стріли шарнірно. У більших типорозмірів вона частіше з'єднана зі стрілою через сідельний підшипник, який дає змогу повертати рукоятку відносно стріли й переміщувати вздовж осі (напір). Для цього випадку є спеціальний напірний механізм 13.

До рукоятки нерухомо приєднаний ковш 9 із днищем 10, що відкривається. Кут нахилу стріли можна змінити за допомогою стрілового поліспада 5, канат якого намотується на стріловий барабан 6. Піднімання і опускання ковша здійснюється за допомогою підіймального поліспада 7,

канат з якого намотується на барабан 15.

Напірні механізми виготовляють з канатним або зубчасто-рейковим приводом переміщення. Схему напірного механізму з канатним приводом та однобалковою рукояткою наведено на рис. 1, б, стріла двобалкова. Канат, що звисає з підйимального барабана 15, охоплює блок 6, встановлений на верхній частині стріли, зрівноважувальний блок 8, який розташований на ковші 9, та блок б. Другий кінець цього каната закріплено на барабані 17 напірної лебідки. Барабан встановлено на осі стріли й приводиться в рух ланцюговою передачею 18. На барабані 17 закріплено кінці каната 19, який охоплює обидва блоки 20, розташовані на осі сидельного підшипника, та зрівноважувальний блок 21 на рукоятці.

При обертанні барабана 17 за стрілкою годинника канатом 19 і проти неї – канатом 22 рукоятка відповідно висувається і прибирається, відбувається незалежно від роботи механізму піднімання ковша.

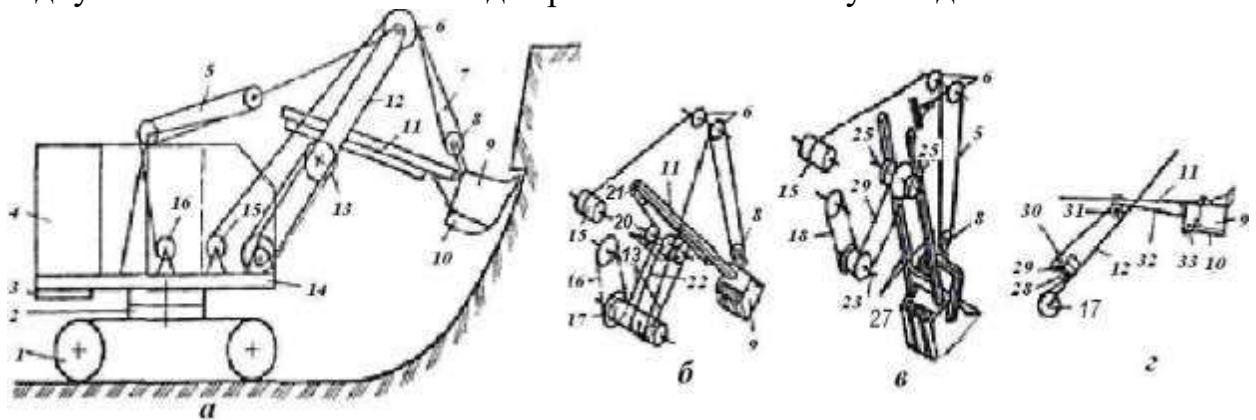


Рис. 1 – Одноковшовий екскаватор з робочим обладнанням "пряма лопата":

а – конструктивна схема; б, в – схеми напірних механізмів; г – схема відкривання днища ковша; 1 – ходовий пристрій, 2 – опорно-поворотний пристрій; 3 – протизвага; 4 – двигун внутрішнього згоряння; 5, 7 – стріловий та підйимальний поліспасти; 6 – обвідні блоки стріли; 8, 21 – зрівноважувальний блок відповідно підйимального механізму і рукоятки; 9 – ковш; 10 – днище ковша; 11 – рукоятка; 12 – стріла; 13 – напірний механізм; 14 – поворотна платформа; 15, 16 – підйимальний і стріловий барабани; 17 – барабан напірної лебідки; 18, 24 – ланцюгові передачі; 19, 22 – канати відповідно висування і повернення рукоятки; 20 – обвідні блоки напірного механізму; 23, 25 – вали; 26 – шестерня; 27 – балка рукоятки; 28, 31 – блоки; 29 – важіль; 30 – пневмоциліндр; 32 – допоміжний канат відкривання днища ковша; 33 – засувка

При вимкненій ланцюговій передачі й обертанні барабана 15 піднімається ковш. За рахунок зусиль, які виникають при копанні, другий кінець підйимального каната повертає барабан 17 і забезпечує автоматичне висування рукоятки. При цьому досягається плавна робота підйимального та напірного механізмів й легкість керування переміщеннями ковша.

Практика показала, що напірне переміщення, що створюється, не забезпечує копання ґрунту при оптимальному куту різання тому використовується комбінований напір, який реалізується при обертанні барабана 17 і періодичному вмиканні барабана 15. Копання, що виконувалося в основному за схемою залежного напору, відбувається з меншими

збитковими зусиллями і за-тратами потужності, холості рухи здійснюються за допомогою незалежного напору, що забезпечує їх швидкість та чіткість.

Екскаватор із обладнанням "пряма лопата" призначений для розробки ґрунту вище рівня стоянки. Часто, щоб підготувати забій, такий екскаватор може копати ґрунт і дещо нижче рівня.

Екскаватор з обладнанням "зворотна лопата" (рис. 2) розробляє ґрунти нижче рівня стоянки. Розвантаження можна також здійснювати у відвал або транспорт, однак останній процес відбувається дещо складніше.

Робоче обладнання має шарнірне закріплення на поворотній платформі стріли 7. Стріла шарнірно з'єднана з рукояткою 5 і з ковшем 6. Лебідка має барабани 1 і 3, на які намотуються підймальний 2 та тяговий 4 канати. Коли один із барабанів загальмовано, а на другому відбувається намотування або змотування каната, стріла і рукоятка повертаються одночасно. Копання відбувається за рахунок повороту рукоятки. У кінці копання ковш з ґрунтом підтягується до стріли, піднімається вгору шляхом повертання рукоятки й здійснюється розвантаження ковша. Потім робоче обладнання повертається і цикл відновлюється.

Екскаватор-драглайн (рис.3) розробляє ґрунти нижче рівня стоянки й навіть під водою. Його використовують для влаштування глибоких виїмок, але глибина копання обмежена канатомісткістю барабана. Драглайн обладнують стрілою 3, шарнірно закріпленою на поворотній платформі. Стріла утримується і повертається за допомогою барабана 1 і каната 2. Ковш 5 драглайна оснащений аркою і підвішений на підймальному 4 та тяговому 7 канатах, які намотуються на барабани 10 і 8. Канати закріплюються на ковші ланцюгами. Тяговий канат проходить через систему напрямних блоків 9. На підймальному канаті закріплено блок, який охоплюється розвантажувальним канатом 6, один кінець якого закріплено на арці ковша 5, а другий – на тяговому канаті.

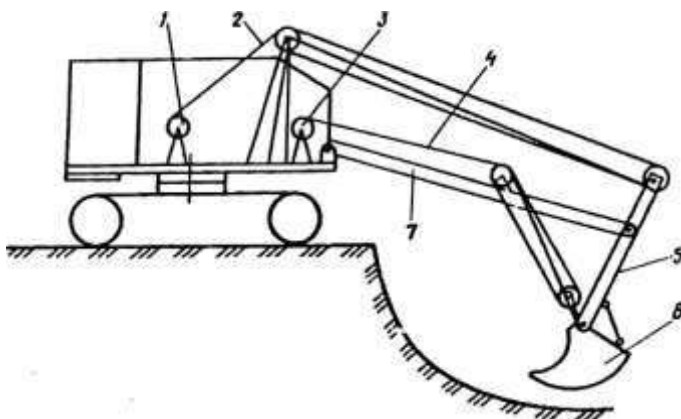


Рис. 2 – Однокішований екскаватор з обладнанням "зворотна лопата":

- 1 – підймальний барабан і лебідки;
- 2 – підймальний канат;
- 3 – тяговий барабан лебідки;
- 4 – тяговий канат;
- 5 – рукоятка;
- 6 – ківш;
- 7 – стріла

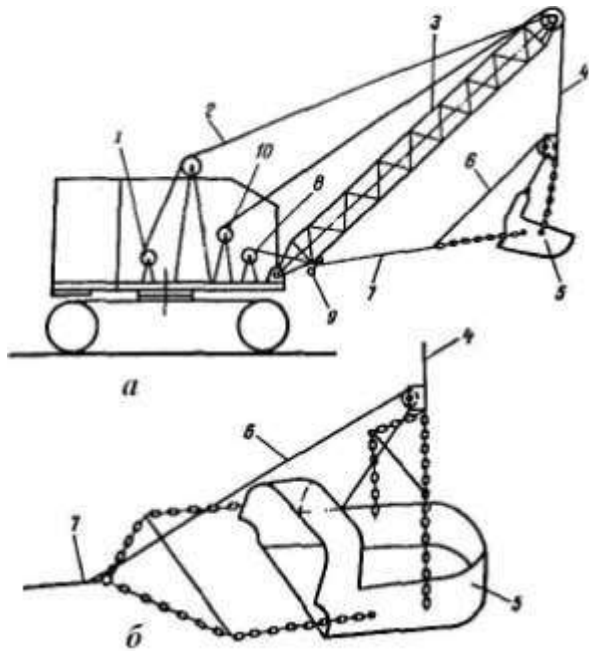


Рис. 3 – Одноківшовий екскаватор з обладнанням драглайн:

в – конструктивна схема; б – схема підвіски ковша; 1 – стріловий барабан і лебідки; 2 – канат підйому стріли; 3 – стріла; 4, 6 – підймальний і розвантажувальний канати; 5 – ківш; 7 – тяговий канат; 8 – тягова лебідка; 9 – система напрямних блоків; 10 – підймальний барабан

Під час роботи, намотуючи на барабан підймальний канат, піднімають ковш угору, а барабан тягового каната гальмується. У верхньому положенні при розгальмуванні барабана тягового каната ківш подібно до маятника відхиляється від стріли. Коли підймальний і тяговий барабани розгальмовані збільшити радіус копання. При опусканні ковша ударяється аркою і перекидається на днище. При намотуванні тягового каната на барабан ківш драглайна пересувається по ґрунту, у результаті відбувається копання, подібно до ковша скрепера. Цю операцію виконують згори вниз, проте можна й у горизонтальній площині.

Коли ковш наповнюється ґрунтом, його піднімають, намотуючи підймальний канат на барабан і пригальмовуючи тяговий барабан.

При цьому натягуються тяговий і розвантажувальний канати, що захищає ковш від перекидання та його розвантаження. Розвантаження ковша відбувається шляхом його повороту при розгальмуванні тягового барабана.

Грейферне екскаваторне обладнання використовують для копання колодязів з вертикальними стінками і для розробки глибоких виїмок. Для цього механічному екскаваторі встановлюють канатний грейфер, заглиблення ковша в ґрунт відбувається під дією його маси. Тому таке обладнання часто використовують при завантаженні сипких матеріалів.