УДК 728.01

Н. М. Слободян
Д. А. Білоус

ЕКСКАВАТОР – ПОТУЖНА ТЕХНІКА В БУДІВНИЦТВІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Екскаватори - досить затребуваний вид техніки. Такі машини активно застосовуються на будівельних майданчиках. Нерідко цю техніку використовують для знесення старих будівель. Корисні екскаватори при будівництві доріг. Не обійтися без них у кар'єрах і на гірничій виробці. Використовуючи цю техніку, можна створювати траншеї і ями, робити насипи, вантажити або розвантажувати сипучі матеріали, вирівнювати грунт, демонтувати споруди або дорожнє покриття.

Ключові слова: екскаватор, класифікація, техніка, будівництво, робоче обладнання.

Abstracts.

Excavators are a rather popular type of special equipment. Such machines are actively used on construction sites. Often, this special equipment is used to demolish old buildings. Excavators are also useful for road construction. They are also indispensable in quarries and mining operations. Using this special equipment, you can create trenches and pits, make embankments, load or unload bulk materials, level the ground, dismantle structures or road surfaces.

Keywords: excavator, classification, machinery, construction, working equipment.

Екскаватор - тип землерийних машин, оснащених одним або декількома ковшами, які використовуються для розроблення ґрунту, під час будівництва будівель, навантаження сипучих матеріалів. Відмінність одноківшевих машин полягає в екскавації рухомим робочим елементом при нерухомому шасі. Багатоківшева техніка може пересуватися в процесі роботи, але при цьому функціонуючий елемент діє незалежно від ходової частини [2].

Екскаваторну техніку класифікують за:

- призначенням;
- ходовою частиною;
- типом двигуна;
- принципом роботи.

За типом двигуна екскаватори ділять на дизельні та електричні. Дизельна техніка може долати великі відстані завдяки великому запасу потужності.

Класифікація за принципом роботи. Екскаватори за схемою роботи ділять на три види [3, 70]:

- циклічної дії;
- безперервної дії;
- вакуумно-всмоктувального типу.

Основна частина екскаваторної техніки працює за циклічним типом. Цикл будується на чотирьох операціях: наповненні ківша, його переміщенні до місця розвантаження, розвантаження та поверненні до місця завантаження. В екскаваторах циклічної дії робочий орган – ківш, за видом конструкції бувають: прямя і зворотня механічні лопати, драглайни, грейфери та обладнання телескопічного типу. За призначенням циклічний тип техніки застосовують для будівництва, роботи на кар'єрах.

Екскаватори безперервної дії оснащені кількома робочими ківшами, що дає їм змогу виконувати роботи безперервно. До такого типу техніки відносять роторні та ланцюгові екскаватори. Застосовуються для риття каналів і траншей.

Екскаватори, з вакуумно-всмоктувальним типом робочого обладнання, оснащуються насосною установкою. Даний тип техніки застосовується на спеціальних роботах з очищення підземних комунікацій від пилу, каменів, піску, води та інших забруднень.

Класифікація за ходовою частино. Екскаватори застосовуються для виконання землерийних робіт на різних ділянках. Для виконання цієї умови розроблено машини на різних типах шасі:

1. Плавучі.
2. Рейкові.

3. Всюдиходи.
4. Сухопутні.
5. Спеціальні.

Плавуче шасі використовується для робіт на водній місцевості. Воно дає змогу техніці пересуватися по невеликих озерах, річках і болотах. Рейковий тип ходової частини призначений для виконання робіт на залізниці.

Всюдиходи можуть пересуватися як по суші, так і по воді. Більшість землерийних машин оснащені сухопутною ходовою частиною. Вона ділиться на два види: гусеничні та пневмоколісні. Гусеничний екскаватор характеризується високою прохідністю по пересіченій та болотистій місцевості. Мінус гусеничного ходу - низька швидкість пересування. Часто, для транспортування гусеничних екскаваторів до місця роботи необхідно замовляти транспортну техніку. Прикладом техніки гусеничного типу є екскаватор Volvo EC 220 DL або екскаватор JSB 220. Пневмоколісна ходова дає змогу розвивати велику швидкість. Але це компенсується низькою прохідністю по пересіченій місцевості.

Екскаватори на спеціальному шасі можуть вільно пересуватися і затримуватися на крутих схилах. Це дає їм змогу з більшою ефективністю працювати на ділянках з великими перепадами рельєфу.

Деякі типи машин оснащуються комбінованим типом шасі. У такому разі ходову частину ділять на основну і додаткову. Приклад, основне шасі - колісне, а рейкові накладки - додаткове. Така особливість дає змогу одній одиниці техніки виконувати роботи на різних ділянках.

На яких роботах використовують екскаватори?

Екскаваторну техніку використовують на:

- землерийних роботах;
- розробці родовищ відкритого типу;
- демонтажі будівель та інженерних споруд.

До землерийного типу робіт відносять виїмку ґрунту і твердих порід, риття котлованів, траншей, каналів, вирівнювання рельєфу ділянки. Виконання цих завдань потрібне під час будівництва будівель та інженерних споруд. Для цього підходять екскаватори циклічного і безперервного принципу дії. Оскільки більшість землерийних робіт проходить на невеликій ділянці місцевості, для їх виконання актуально використовувати техніку з електричним типом двигуна.

Основні критерії вибору екскаватора для будівництва та комунального господарства [5].

Намагаємося відповісти на це питання, скориставшись каталогом компанії “КИЇВ-СПЕЦТЕХ”. В даний час вона пропонує широкий модельний ряд екскаваторів від таких брендів як “ “БАМ” (“Машинобудівна компанія “Будагромаш””, м. Київ), “БОРЕКС” (“Бородянський екскаваторний завод”, м. Бородянка, Київська обл.), “JCB” (“JCB”, м. Рочестер, Великобританія), “ELEX” (“ELEX”, м. Кропивницький) та інші. Є в лінійці цієї спецтехніки і екскаватори-навантажувачі – різновид універсальних екскаваторів, які обладнані спереду відвалом (фронтальним ківшем), а ззаду – лопатою (основним ківшем). Екскаватори-навантажувачі класифікуються за низкою параметрів, частину яких ми перерахували вище. До цих характеристик слід додати такі:

- потужність силового агрегату; продуктивність.

Продуктивність екскаватора залежить від виду виконуваємих операцій, швидкості їх виконання, параметрів робочих органів (вантажопідйомності, об’єму, ширини ріжучої кромки ківша).

Кількість поворотних осей: одна (як правило, передня) або дві.

Кількість навісного обладнання та час його заміни.

Маса (легкі – до 2 т, середні – від 2 до 4 т, важкі – до 10 т, великовантажні – понад 10 т).

Вважається, що ці самохідні землерийні машини найкраще підходять для проведення комунальних, будівельних та вантажних робіт. Нижче ми коротко розглянемо основні технічні характеристики та сильні сторони семи моделей, що випускаються під торговими марками, зазначеними вище.

“БАМ-2014”

Потужність двигуна – 60, 77 кВт;
Вантажопідйомність навантажувального ківша – 1000 кг;
Місткість вантажного ківша – 0,8 куб. м;
Висота вивантаження – 3600 мм;
Місткість основного ківша – 0,25-0,28 куб. м;
Глибина копання – 4250 мм;

“БОРЕКС-2201”
Потужність двигуна – 56,6 кВт;
Вантажопідйомність навантажувального ківша – 950 кг;
Місткість вантажного ковша – 0,8 куб. м;
Висота вивантаження – 2700 мм;
Місткість основного ковша – 0,28 куб. м;
Глибина копання – 4300 мм;
“JCB 3CX SITEMASTER”
Потужність двигуна – 68,5 кВт;
Вантажопідйомність вантажного ківша – 2882 кг;
Місткість вантажного ківша – 1,0 куб. м;
Висота вивантаження – 2720 мм;
Місткість основного ківша – 0,3 куб. м;
Глибина копання – 5460 мм;
“ELEX-81A-01”
Потужність двигуна – 81 кВт;
Вантажопідйомність навантажувального ківша – 950 кг;
Місткість вантажного ківша – 1,1 куб. м;
Висота вивантаження – 3365 мм;
Місткість основного ківша – 0,25 куб. м;
Глибина копання – 5410 мм;

Як бачимо, найбільш мобільними є моделі “JCB 3CX SITEMASTER”, “ELEX-81A-01” (вони можуть розвивати швидкість до 40 км/год), глибше копають “JCB 3CX SITEMASTER” (5,46 м), “ELEX-81A-01” (5,41 м), більшу вантажопідйомність фронтального (навантажувального) ківша має “JCB 3CX SITEMASTER” (2882 кг). Варто також відзначити, що всі перелічені моделі тією чи іншою мірою мають такі переваги:

- велике виривне зусилля;
- можливість встановлювати додаткове навісне обладнання та таким чином розширювати функції екскаватора;
- компактні габарити та конструктивні особливості, що дозволяють працювати екскаватору в обмежених умовах;
- надійна та продуктивна гідромеханічна трансмісія, економічна паливна система, ергономічна кабіна, зручна та ефективна система управління.

Чому екскаватор, а не трактор?

Основні відмінності екскаватора від трактора [4].

Ці два види техніки схожі за конструкцією, проте деякі відмінності все одно існують. Зокрема, ківш входить у базову комплектацію екскаватора. У тракторі це устаткування теж може використовуватися. Однак його купують і встановлюють окремо.

В екскаваторах використовуються різні види ківшів:

- за призначенням (для демонтажних робіт, для розчищення територі)ї.
- навантажувальні (для навантаження сипучих матеріалів).
- грейферні (для транспортування великогабаритних вантажів).
- розрихлювачі (на виробленні корисних копалин).

Попри всю різноманітність змінних знарядь, екскаватор вважається більш вузькоспеціалізованою технікою, ніж трактор і є незамінним в будівництві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кравець С.В., Супонєв В.М., Гапонов О.О., Бундза О.З. Визначення довжини лемеша та сили різання ґрунту (зубами) траншейних екскаваторів. *Вісник ХНАДУ*: зб. наук. тр. 2020. Вип. 88, т 2, С. 78–84.
2. Сукач М.К., Горбатюк Є.В., Марченко О.А. Синтез землерійної і дорожньої техніки: підручник. Київ: Ліра, 2017. 376 с.
3. Шаповал С. В. Будівельна техніка та виробнича база будівництва: конспект лекцій для студентів усіх форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. 140 с.

4. Основні відмінності екскаватора від трактора. URL: https://www.05366.com.ua/list/269751 (дата звернення: 30.04.2023).
5. Основні критерії вибору екскаватора для будівництва та комунального господарства. URL: https://rama.com.ua/jakij-ekskavator-potriben-dlja-budivnictva-ta-komunalnogo-gospodarstva/ (дата звернення: 01.05.2023).

Слободян Наталія Михайлівна **–** Доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, email: NSlobodian61@gmail.com.

Білоус Дмитро Андрійович – студент ІІ курсу групи БМ-21б, факультет інженерії будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bilousd1524@gmail.com

Natalia Slobodian - Associate Professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, e-mail: NSlobodian61@gmail.com.

Dmytro Bilous – second-year student of BM-21b group, Faculty of Civil Engineering, Civil and Ecological Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bilousd1524@gmail.com