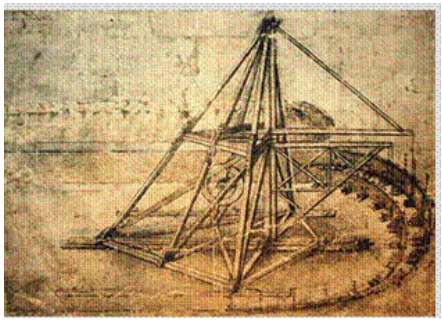
УДК 531/534(092)

**Башловка Є.А.,** студ., *наук. кер. Кірієнко О.А., к.т.н., доц.*
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», м. Київ, e-mail: l.kiriencko@gmail.com

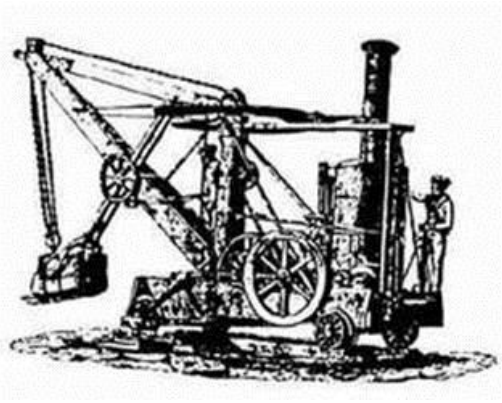
# Історія розвитку землерийної техніки як першої ланки матеріального потоку



Історія розвитку землерийної техніки, зокрема **екскаваторів**, почала писатися з початку XY-го століття, коли у венеціанському виданні «Кодексу Джованні Фонтана» 1420 року було опубліковано розповідь про ківшедовбальну землечерпалку, що використовувалася для заглиблення дна каналів, розширення морських гаваней. Але офіційно ідея створення землерийних машин належить Леонардо да Вінчі, який на початку XYI-го ст. запропонував схеми екскаваторів-драглайнів. До 1500 року відноситься начерк креслення грейфера для землечерпалки. Декілька років потому Леонардо да Вінчі керував прокладанням каналів в посушливій Міланській долині. На земляних роботах він застосував землечерпалку власної конструкції. У 1597 році для очистки каналів у Венеції була сконструйована та побудована плавуча землечерпалка. Її автором був венеціанській механік Буанаюто Лоріні, який описав побудову машини у праці «Деллє Фортифікаціонє».

У подальшому в 1718 році проект землерийного пристрою з двома ковшами представили Французькій академії наук механіки де ла Бальм і Белідор. Механізм працював у портах Тулона і Бреста. Потім у 1795 році відомий американський винахідник Роберт Фултон, який створив перший практично придатний пароплав, сконструював і перший чотириколісний грейдер-елеватор. При цьому випробувана машина була тільки через 70 років на будівництві доріг в Америці. Але у 1796 році на роботах із заглиблювання дна в англійському порту Сандерленд була застосована ківшева драга з приводом від парової машини. Побудована вона була за участі винахідника парової машини Джеймса Уатта. За один робочий хід ковші діставали зі дна гавані до півтори тонни ґрунту, що приблизно в чотири рази перевищувало продуктивність ручної драги. Великий внесок у розвиток технології

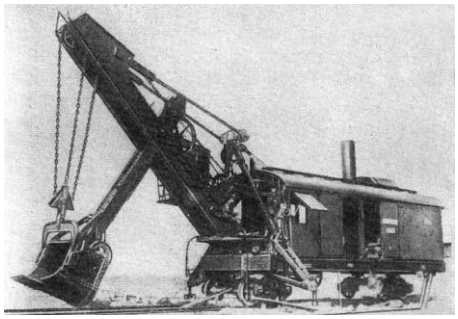
будівництва екскаваторів внесли французи: в 1860 році інженер М.Кувре створив сухопутний ланцюговий багатоковшевий екскаватор із двигуном у 15 кінських сил. Він пройшов випробування при будівництві дороги Седан-Тіонвіль, а пізніше працював на спорудженні Суецького каналу.



Прийнято вважати, що початок створення машин для екскавації відноситься до 30-х років XIX-го століття, коли американський механік Вільям Сміт Отіс створив перший паровий одноківшевий екскаватор, хоча його створення не було пов'язано з гірничодобувною промисловістю, а було обумовлено активним будівництвом залізниць. Екскаватор був неповно поворотним, мав залізничну ходову частину, мав ківш 1,14 куб. м, паровий двигун потужністю 15 кінських сил, продуктивність 45-50 куб. м на год., замінював працю приблизно 50 робітників, а через декілька років вже 180. Згодом такі екскаватори були закуплені Росією та використовувалися на кар'єрах при видобуванні руди. У другій половині XIX-го століття в Німеччині застосовувались будівельні локомобілі, що були оснащені одноканатними грейферами.

Виробництво одноковшевих залізничних екскаваторів почалося на Путіловському заводі в Росії в 1901 році. Екскаватори були неповноповоротними зі змінними ковшами (2,3 куб. м для легких вантажів і 1,5 – для важких). Продуктивність була 100-290 куб. м/год., вага 65-75 т. Машини такого типу виготовлялись до 30-х років XX-го століття. На початку XX-го століття, із розвитком електроенергетичної галузі, швидко почали розвиватися і конструкції екскаваторів. У 1905 році були випущені перші парові екскаватори з поворотною кабіною, розробки німецької фірми «Оренштейн і Коппель». Ковші цих машин вміщали до 4-х кубометрів землі. У 1910 році з'явилися перші електричні екскаватори, а американська фірма «Busyrus» випустила в світ повноповоротний екскаватор на гусеничному ходу. Починаючи з 1912 року почав працювати перший екскаватор із двигуном внутрішнього згоряння на гусеничному ходу. Після Першої світової війни, одночасно із загальним розвитком техніки, активізувався розвиток екскаваторів. Вони стали повноповоротними, збільшилася номенклатура обладнання (пряма та оборотна лопата, драглайн, струг тощо). У 50-х роках XX-го століття застосовувалися

величезні екскаватори з ковшами до 30 куб. м (ЕГЛ Ново-Краматорського заводу, американські екскаватори «Marion», «Busyrus» та ін.). У другій половині XX-го століття традиційні екскаватори удосконалювалися за рахунок нових машинобудівних технологій і обладнання (гідропривід та ін.). Творців землерийних машин завжди турбувала проблема їх надійного пересування. Перші екскаватори на гусеничному ходу мали дерев'яні деталі: стрілу, траки гусениць. Спочатку їх оббивали металевими листами, пізніше вони стали повністю металевими.



Спочатку СРСР закупав одноковшеві екскаватори за кордоном, в 1931 році було організовано випуск перших парових екскаваторів типа ППГ-1,5 на гусеничному ходу з ковшем 1,5 куб. м. Одночасно почалося виробництво на Уралі перших у світі кар'єрних електричних екскаваторів з ковшами 3-5 куб. м, а також багатоковшевих екскаваторів. У 1948 році почали виготовляти роторні екскаватори, що працювали на кар'єрах, а також крокуючі драглайни ЕШ-1 з ковшем 3,4 куб м і довжиною стріли 38 м. Крокуючий екскаватор-драглайн з ковшем 25 куб. м і стрілою 100 м був виготовлений на УЗТМ, а на Новокраматорському заводі (НКМЗ) в 1965 році – екскаватор-лопата з ковшем 34 куб. м для міцних ґрунтів. У 1975 р. на УЗТМ виготовлено крокуючий драглайн з ковшем 100 куб м і стрілою 100 м. Все більш потужні екскаватори виготовляються наприкінці XX-го століття: для відкритих робіт з ковшами ємністю 80-100 куб. м і довжиною стріли 100 м, екскаватори ЕВГ з ковшем 100-150 куб. м і радіусом розвантаження 70 м, кар'єрні гідравлічні екскаватори типа ЕГ з ковшем 20 куб. м і роторні екскаватори продуктивністю більш 12000 куб. м/год. в комплексі з отвалоутворювачами.

У наш час за робочим циклом екскаватори діляться на циклічної та безперервної дії. До екскаваторів циклічної дії відносяться одноківшеві, до безперервної дії – багатоківшеві, скребкові та фрезерні. За способом переміщення на сухопутні та плавучі. За типом ходового устрою на гусеничні, пневмоколісні, рейкові та крокуючі. За видом приводу з механічним, гідравлічним, гідромеханічним, електричним приводом. За числом двигунів на одномоторні та багатомоторні. За видом двигунів на дизельні, карбюраторні, парові, електричні. Кожна з груп відрізняється більш дрібними ознаками –

розмірами, потужністю, призначенням – для одноківшевих (універсальні, навантажувачі, кар‘єрні, спеціальні).

У 1995 році німецької компанією TAKRAF (Німеччина) випущений гігантський роторний екскаватор Bagger293, «механічний монстр», який має висоту 94,5 м і вагу 14000 тон, і здатний переміщати 260000 куб. м землі на день. За своїми розмірами приблизно дорівнює єгіпетській піраміді Хеопса. Занесений в книгу рекордів Гіннесса. Серед гігантів у світі екскаваторів можна відмітити Tenova TAKRAF SRs 8000, крокуючий канатний драглайн 8200 «Liberty», створений компанією «Bucyrus-Erie» (США), що є найбільшим у світі драглайном, який працював цілодобово протягом 30-ті років, мав екіпаж – 5 членів, вартість $25 млн., вагу 13000 т, об‘єм ковша 168 куб. м. Найкрупніший гусеничний екскаватор Liebherr R 9800 (Швейцарія) має масу 800 т, об‘єм ковша 42 куб.м, але потужність менш ніж 3900 кінських сил. Екскаватор Terex RH400 (США), безперечно, є найбільшою машиною в своєму роді, бо здатний підняти 85 тон землі в своєму ковшу, має вагу 1000 т, продуктивність 10 тис. т/год. Слід відмітити «японський велетень» з гідравлічним приводом Komatsu PC8000 (Японія), має вагу 722 т, об‘єм ковша 42 куб. м, потужність більш 4000 кінських сил.

У наш час поширення мають і плавучі екскаватори, які призначені для очистки природних і технічних водоймищ, для днопоглиблювальних робіт, очистки від мулу, очистки річок, для укладки та ремонту трубопроводів, для берегоукріплення.

***Список використаних джерел***


1. [Електронний ресурс]: https://enki.ua/articles/top-10-zemleroynyh-mega-mashin-1587.
2. [Електронний ресурс]: http://www.tdm.ru/promyshlennoe-oborudovanie/ekskavatoryistorijaisovrjemjennost.
3. [Електронний ресурс]: https://studopedia.su/14_83901_razvitie-zemleroynoy-tehniki.html