

**Реферат**  
**на тему:**  
**«Экскаваторы»**

Выполнил: Студент группы СЭ39-20-1СПО  
Санников А.С.

Проверил: Преподаватель  
Жукова Г.Г.

## Содержание

1. Общие сведения.
    - 1.1 Возникновение экскаватора.
    - 1.2 Система индексации (маркировка машин)
    - 1.3 Назначение и классификация
  2. Одноковшовый экскаватор
    - 2.1 Характеристика
    - 2.2
    - 2.3 Типы и классификация
  3. Многоковшовые экскаваторы
    - 3.1 Характеристика
    - 3.2 Типы и характеристика
- Заключение
- Список использованных источников

# 1. Общие сведения.

## 1.1 Возникновение экскаватора.

Появлению первого экскаватора способствовало активное железнодорожное строительство в США, нехватка рабочих сподвигнула американца Отиса в 1832-1836 гг разработать и создать модель первого парового экскаватора, который имел ходовую часть железнодорожного типа, ковш объёмом 1,14 куб.м, двигатель в 15 л.с., среднюю производительность в 45-50 куб.м/час. Такой экскаватор мог заменить около 50 строительных рабочих, а уже через несколько лет усовершенствованные модели Отиса могли заменить до 180 рабочих. Первым покупателем экскаватора стала Англия в 1842 году, после чего годом позже ещё четыре экскаватора были направлены в Россию для строительства Николаевской железной дороги. Но российские подрядчики не захотели использовать его при строительстве, и в 1848 году они были проданы на Урал, где в Нижнем Тагиле экскаватору нашли новое применение - для использования при добыче руды.

Крупномасштабное строительство каналов и железных дорог во второй половине девятнадцатого века, способствовало к активному развитию землеройных машин.

Германия в то время активно применяла "строительные локомотивы", на которых были установлены одноканатные грейферы.

Россия же, до конца девятнадцатого века продолжала пользоваться дешёвой рабочей силой и все землеройные работы выполнялись в ручную. И только при строительстве Транссибирской магистрали началось использование американских "землекопных машин".

В 1902 году на Путиловском заводе был построен первый русский неполноповоротный экскаватор железнодорожного типа, который оснащался сменным ковшом 2,3 куб.м и 1,5 куб.м. Весом в 65-75 тонн экскаватор обладал производительностью 100-290 куб.м./час. Благодаря интенсивности использования экскаватора при земляных работах в России к 1917 году их было построено 35 единиц, а строились и использовались машины такого типа до 30-х годов.

Иногда использовались плавучие неполноповоротные экскаваторы с прямой лопатой.

Масштабное строительство огромных каналов во второй половине XIX и начале XX веков требовало перемещения гигантских масс грунта.

Суэцкий канал начал создаваться в 1859 году, конечная его длина насчитывала 160 км, при строительстве было перемещено 75 млн. кубометров грунта, а использовалась в основном ручная рабочая сила, что растянуло сооружение канала на 10 лет.

Панамский канал строился с 1880 по 1913 гг. В период с 1903 по 1913 гг. было задействовано более 100 одноковшовых и около 20 многоковшовых экскаваторов. Объём грунта, перемещённого при строительстве, составил 160 млн. куб.м.

Конец первой Мировой войны стал началом общего развития техники, это сказалось и на экскаваторах. Экскаваторы начали оснащаться двигателями внутреннего сгорания и электроприводами, мощность и мобильность экскаваторов увеличилась за счет применения гусеничного и шагающего хода, вместе с увеличением видов дополнительного оборудования (прямая и обратная лопата, струг, драглайн...) увеличилась и сфера применения (тоннельные, вскрышные работы...). В то время, пока США и Россия пытались совершенствовать одноковшовые экскаваторы, Германия активно занималась строительством более мощного многоковшового экскаватора и специальных машин.

К началу 50-х годов использовались экскаваторы ЭГЛ-15 (Ново-Краматорского завода), Марион и Бюсайрус (американского производства), имеющие гигантские размеры и ковш объёмом в 30 куб.м.

Применение новых машиностроительных технологий во второй половине XX века позволило существенно усовершенствовать экскаватор, наряду с разработкой дополнительного оборудования он стал действительно универсальной машиной.

Сейчас ручной труд при выполнении земляных работ используется очень редко, причиной могут быть либо чересчур стесненные условия работы или при избытке бесплатной рабочей силы.

## 1.2 Система индексации (маркировка машин)

Системой индексации (маркировки) машин называется принцип, который заложен в структуру индекса (марки), обозначающего тот или иной экскаватор и отражающего его основную характеристику. Ранее в индексы, применявшиеся для обозначения отечественных экскаваторов, закладывалась только емкость его основного ковша. Например, Э-652Б - экскаватор с ковшом емкостью 65 декалитров (0,65 м<sup>3</sup>), модель 2, вторая модернизация (Б). По старой системе индекс не давал представления ни о типе ходового устройства экскаватора, ни об исполнении рабочего оборудования, что весьма важно для характеристики машины и ее эксплуатационных возможностей. Кроме того, определение размера (класса) одноковшового экскаватора только по емкости одного из применяемых на этой машине ковшей неопределенно и приводит к неправильному представлению о возможностях машины. Это в еще большей степени относится к гидравлическим экскаваторам, у которых емкость ковшей, применяемых на одной и той же машине, может отличаться в два и более раза.

Размер экскаватора, от которого зависят его рабочие параметры, производительность и т. п., определяется совокупностью ряда факторов, нормируемых ГОСТом. При этом параметром, наиболее полно (по сравнению с остальными) характеризующим размер гидравлического экскаватора, является масса машины, определяющая ее устойчивость и возможность эффективного использования ковшей данных емкостей на соответствующих вылете, глубине или высоте.

В основу действующей системы индексации экскаваторов заложена размерная группа машин, которая определяется в основном в зависимости от эксплуатационной массы экскаватора. Емкости используемых ковшей (диапазон которых может изменяться по мере совершенствования конструкции) приведены для ориентировки.

Эксплуатационной массой называется масса экскаватора с полной заправкой топливом и рабочей жидкостью гидропривода (без машиниста).

Новая система индексации одноковшовых универсальных экскаваторов (ЭО) предусматривает структуру индекса машины. Четыре основные цифры индекса означают по порядку их расположения: первая - размерную группу, вторая - тип ходового устройства, третья - исполнение рабочего оборудования и четвертая - порядковый номер данной модели. Буквы (А, Б, В...) обозначают очередную модернизацию данной машины, а также ее специальное климатическое исполнение (ХЛ, Т, ТВ). Например, индексом ЭО-3322А обозначают экскаватор одноковшовый универсальный 3-й размерной группы на пневмоколесном ходовом устройстве с жесткой (шарнирно-рычажной) подвеской рабочего оборудования, 2-й модели, прошедший первую модернизацию.

## 1.3 Назначение и классификация

Экскаваторы, (название происходит от латинских слов «ex» и «scavo», означающих «откапыватель») отличаются высокими рыхлящими способностями. Транспортирующие способности их невелики и определяются радиусом действия этих машин. Экскаваторами называют самоходные землеройные машины, которые разрабатывают и перемещают к месту складирования. Дальность перемещения грунта зависит от его параметров. Основными частями экскаваторов являются:

- рабочее оборудование для копания;
- ходовое оборудование;
- комплект силового оборудования, приводящий в действие все механизмы экскаватора в действие

Экскаваторы разделяют на несколько групп по назначению и мощности. Если машина производит все операции в определенном порядке, повторяя их через некоторые промежутки времени, она относится к машинам прерывного (циклического) действия, если производит все операции одновременно, — машиной непрерывного действия. К экскаваторам прерывного действия относятся одноковшовые, а к экскаваторам непрерывного действия — многоковшовые, скрепковые и фрезерные.

Одноковшовые и многоковшовые экскаваторы бывают сухопутные и плавучие. Сухопутные экскаваторы имеют гусеничное, пневмоколесное, рельсовое и шагающее ходовое устройство.

Все механизмы экскаватора приводятся в движение дизелями, карбюраторными, паровыми или электрическими двигателями. Наиболее экономичными являются дизельные и электрические двигатели. Выбор двигателя определяется условиями, в которых будет работать экскаватор. Так, на экскаваторах, работающих в карьере, выгодно применять электродвигатели, так как электричество — наиболее дешевый вид энергии, а при работе на строительстве дорог, где машину часто перевозят с места на место, целесообразно использовать дизельные двигатели.

Если все механизмы экскаватора приводятся в движение от одного двигателя, такой привод называют однодвигательным. Если в экскаваторе каждый механизм (или группа механизмов) приводится в движение отдельным двигателем, такой привод называется многодвигательным.

С целью передачи движения от двигателя к рабочим механизмам используют следующие виды приводов: — механический, когда движение передается с помощью валов, шестерен, червячных пар, цепных передач; — гидравлический объемный, где роль привода выполняют гидронасос, маслопроводы и гидромоторы (или гидроцилиндры); в маслопроводах циркулирует жидкость, передающая энергию от насосов к гидромоторам (или гидроцилиндрам), приводящим рабочие механизмы в движение; — гидромеханический, в котором для передачи энергии используют гидротрансформатор в сочетании с механической трансмиссией; — электрический, применяемый на экскаваторах с многодвигательным приводом в сочетании с механическим; — смешанный, состоящий из приводов двух видов, например механического и электрического.

Таким образом, экскаваторы классифицируют: — по способу перемещения (плавучие и сухопутные); — по типу силового оборудования (с дизелем, карбюраторным, электрическим, дизель-электрическим и т. д.); — по числу двигателей (однодвигательные, многодвигательные); — по виду привода (механические, гидравлические, гидромеханические, электрические); — по типу ходового устройства сухопутных экскаваторов (гусеничные, пневмоколесные, рельсовые и с шагающим ходовым оборудованием).

Каждая из групп экскаваторов отличается более мелкими признаками — размерами, мощностью, назначением.

## **2. Одноковшовый экскаватор**

### **2.1 Характеристика**

Одноковшовый экскаватор — землеройная машина циклического действия для разработки (копания), перемещения и погрузки грунта. Рабочим органом является подвижный ковш, закреплённый на стреле, рукояти или канатах. Ковш загружается за счет перемещения относительно разрабатываемого грунта. При этом корпус экскаватора относительно грунта остается неподвижным — тяговое усилие создается механизмами экскаватора. Это отличает экскаватор от скрепера и погрузчика, где тяговое усилие при загрузке ковша создается перемещением корпуса машины.

Одноковшовый экскаватор — наиболее распространённый тип землеройных машин, применяемых в строительстве и добыче полезных ископаемых.

### **2.2**

Одноковшовый экскаватор состоит из следующих основных частей: ходового устройства 1 поворотной части 3 и рабочего оборудования 2.

Ходовое устройство воспринимает и передает на основание (грунт) нагрузки от массы машины и нагрузки, возникающие при работе, а также обеспечивает передвижение экскаватора.

Ходовое устройство экскаваторов бывает следующих типов:

Г - гусеничное с минимально допустимой опорной поверхностью гусениц;

ГУ - гусеничное с увеличенной опорной поверхностью гусениц, предназначенное для работы на грунтах с низкой несущей способностью;

П - пневмоколесное, позволяющее увеличить мобильность экскаватора, облегчить и ускорить его переброску собственным ходом с одного строительного объекта на другой;

Ш - специальное шасси автомобильного типа, отличающееся от типа П тем, что, кроме двигателя, установленного на поворотной части экскаватора, на шасси установлен более мощный двигатель,

обеспечивающий передвижение экскаватора с большой скоростью; ходовое устройство типа III имеет прочную и низкую специальную раму, отличающуюся по конструкции от рамы шасси грузового автомобиля;

А - шасси грузового автомобиля;

Тр - тракторное (обычно используют пневмоколесные тракторы).

Поворотная часть состоит из поворотной платформы с механизмами и силовым оборудованием и рабочего оборудования.

Поворотная платформа опирается через специальное роликовое опорно-поворотное устройство на раму ходового устройства и может поворачиваться относительно него в горизонтальной плоскости. Одна и та же поворотная платформа может быть установлена на ходовые устройства различных типов.

В зависимости от угла поворота поворотной платформы в горизонтальной плоскости экскаваторы называют полноповоротными или неполноповоротными.

Поворотная часть полноповоротного экскаватора может вращаться вокруг вертикальной оси на неограниченный угол.

Полноповоротный экскаватор Э-652Б с механическим приводом на гусеничном ходу с гибкой подвеской рабочего оборудования.

У машин этого типа на поворотной платформе установлены двигатель и основные рабочие механизмы, а также укреплено рабочее оборудование.

Неполноповоротными изготавливают лишь небольшие экскаваторы на базе тракторов.

Неполноповоротный экскаватор Э-2515 с гидравлическим приводом на базе трактора МТЗ-5ЛС/МС с жесткой подвеской рабочего оборудования.

У этих экскаваторов отсутствует поворотная платформа, а рабочее оборудование укреплено с помощью поворотной колонки непосредственно на ходовом устройстве, относительно которого оно вращается на ограниченный угол.

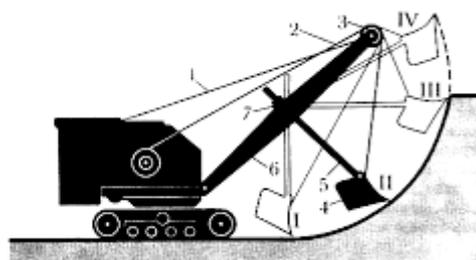
Рабочее оборудование одноковшовых экскаваторов — совокупность рабочего оборудования одноковшового экскаватора. Рабочее оборудование для копания грунта называют основным, а рабочее оборудование для выполнения других операций — дополнительным.

Основное рабочее оборудование:

Прямая лопата

Схема рабочего цикла гидравлического экскаватора с прямой лопатой

Схема работы прямой лопаты:  
1 и 2 — стреловой и подъемный канаты,  
3 — головные блоки стрелы,  
4 — ковш,  
5 — рукоять,  
6 — стрела,  
7 — седловой подшипник;  
I—IV — положения ковша



Прямая лопата - основное рабочее оборудование для разработки (копания) грунта выше уровня стоянки экскаватора. Ковш прямой лопаты закреплен на рукояти. Рукоять в свою очередь шарнирно закреплена на стреле. Стрела шарнирно закреплена на поворотной платформе машины. У гидравлических экскаваторов ковш на рукояти закреплён подвижно - разгрузка ковша обеспечивается его опрокидыванием с помощью гидроцилиндра. У механических экскаваторов положение ковша относительно рукояти в процессе работы не меняется - разгрузка ковша выполняется при открывании его днища. Копают грунт в направлении от экскаватора. Прямая лопата обеспечивает наибольшее усилие копания и наибольшую производительность (за счёт минимального количества операций в одном цикле копания). Применяется для добычи полезных ископаемых и погрузочных работ.

Рабочий цикл экскаватора с прямой лопатой состоит из следующих операций:

Загрузка ковша — выполняется поворотом рукояти относительно стрелы. Положение ковша относительно рукояти и стрелы относительно машины остается неизменным.

Поворот платформы — по окончании загрузки ковша выполняется поворот платформы с рабочим оборудованием экскаватора. Ковш перемещается к месту разгрузки. Его положение относительно поворотной платформы машины не изменяется.

Подъем стрелы - перед разгрузкой ковша выполняется подъем стрелы экскаватора для увеличения погрузочной высоты.

Разгрузка ковша - на гидравлических экскаваторах осуществляется поворотом ковша относительно рукояти (опрокидыванием). На механических экскаваторах выполняется открывание днища ковша.

Обратная лопата

Схема работы гидравлического экскаватора с обратной лопатой



2

Обратная лопата - основное рабочее оборудование для разработки (копания) грунта ниже уровня стоянки экскаватора. Применяется при копании котлованов, траншей, при планировании откосов и отсыпке насыпей. Может применяться для погрузочных работ. При работе обратной лопатой грунт копают в направлении к экскаватору. Гидравлические экскаваторы с обратной лопатой могут разрабатывать грунт и выше уровня своей стоянки, правда с меньшей эффективностью чем прямая лопата.

В зависимости от типа применяемых приводов рабочий цикл обратной лопаты различаются.

Для гидравлических экскаваторов с независимым приводом стрелы, ковша и рукояти:

Заглубление стрелы в котлован с одновременным позиционированием рукояти;

Загрузка ковша его поворотом относительно рукояти;

Выглубление стрелы с одновременным разворотом рукояти и поворотом ковша для предотвращения высыпания грунта.

Поворот платформы с рабочим оборудованием;

Разгрузка ковша его поворотом относительно рукояти.

Для механических экскаваторов с двухканатным приводом рукояти, зависимым положением стрелы и фиксированным положением ковша:

Заглубление стрелы и рукояти в котлован (выполняется растормаживанием подъемного каната);

Загрузка ковша поворотом рукояти относительно стрелы в направлении экскаватора (выполняется натяжением тягового каната при расторможенном подъемном канате);

Выглубление стрелы и рукояти из котлована (выполняется натяжением подъемного каната при натянутом и заторможенном тяговом канате);

Поворот платформы с рабочим оборудованием;

Разгрузка ковша поворотом рукояти относительно стрелы в направлении от экскаватора (выполняется натяжением подъемного каната при одновременном разматывании тягового каната).

Обратная лопата является наиболее универсальным рабочим оборудованием. Обеспечивает высокую точность позиционирования ковша, как относительно грунта, так и относительно транспортного средства, в которое производится погрузка грунта.

Экскаваторы с ротатором ковша



Ряд моделей экскаваторов, например UDS-114 (производства Чехословакии), оснащается устройством переворота ковша (ротатором), позволяющим оперативно переходить из режима прямой лопаты в режим обратной лопаты.

Планировщик откосов

Разновидность обратной лопаты, предназначенной для планирования откосов в дорожном, мелиоративном и ландшафтном строительстве. Планировщик откосов обеспечивает перемещение режущей кромки ковша относительно грунта по прямой, направленной под заданным углом к горизонту. Для этого на гидравлический экскаватор устанавливается система автоматизированная управления (гидравлическая или электронная), обеспечивающая согласованное движение стрелы, рукояти и ковша. В качестве планировщика откосов нашли применение экскаваторы с телескопической стрелой.

Струг

Струг также используется для планировочных работ. Устанавливается на механические экскаваторы. Представляет собой стрелу, по которой канатом перемещается тележка, с закреплённым на ней ковшом.

Угол планирования определяется углом наклона стрелы. Направление копания стругом можно изменять перестановкой ковша относительно тележки.

### Драглайн

Драглайн — рабочее оборудование с ковшом, гибко подвешенным на канатах. Применяется для разработки грунта ниже уровня стоянки экскаватора. Грунт копают в направлении к экскаватору. Применяется при разработке котлованов, отсыпки насыпей, добычи полезных ископаемых, дноуглубительных работ на водоёмах.

Драглайн имеет наибольший радиус и глубину копания, а также наибольшую погрузочную высоту по сравнению с другими типами рабочего оборудования.

Для работы с драглайном гидравлического экскаватора на него устанавливают двухбарабанную главную лебедку с приводом от гидросистемы.

Переоборудования базовой машины механического экскаватора при работе драглайном не требуется.

### Грейфер



### Двухчелюстной грейфер



## Экскаватор с грейфером



Грейфер используется для разработки узких глубоких котлованов (колодцев), выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Грейферами могут оборудоваться как гидравлические, так и механические экскаваторы.

У гидравлических экскаваторов грейфер закрепляется на рукояти вместо ковша и имеет гидравлический привод челюстей. Грейфер может закрепляться и на напорной штанге, обеспечивающей его заглубление в котлован на 6 метров (для экскаваторов, выпускаемых в СНГ) и более. Напорная штанга представляет собой телескопическую стрелу, монтируемую на экскаватор вместо рукояти.

У механических экскаваторов грейфер подвешивается на канатах.

### 2.3 Типы и классификация

Одноковшовые экскаваторы классифицируются по типу шасси, типу привода, типу рабочего оборудования, возможности поворота рабочего оборудования относительно опорной поверхности.

По возможности поворота рабочего оборудования относительно опорной поверхности:

Полноповоротные

Схема полноповоротного экскаватора

Рабочее оборудование, приводы, кабина машиниста и двигатель устанавливаются на поворотной платформе, которая в свою очередь устанавливается на шасси посредством опорно-поворотного устройства (ОПУ), и может поворачиваться относительно него в любую сторону на любой угол. Части гидросистемы шасси и поворотной платформы полноповоротных экскаваторов соединены с применением коллектора, что позволяет производить неограниченное количество полных оборотов в одну сторону.

Неполноповоротные

Схема неполноповоротного экскаватора на шасси колесного трактора

1. Рама экскаватора, закрепленная на тракторе;
2. Поворотная колонка;
3. Стрела;
4. Рукоять;
5. Гидроцилиндр привода стрелы;
6. Гидроцилиндр привода рукояти;
7. Гидроцилиндр привода ковша;
8. Ковш;
9. Вариант установки ковша в положение обратной лопаты;
10. Сменный грузовой крюк;

11. Бульдозерный отвал;
12. Выносные опоры.

Рабочее оборудование закрепляется на шасси с помощью поворотной колонки. На многих машинах подобного типа поворотная колонка монтируется на поперечных направляющих, что позволяет перемещать ее вместе с рабочим оборудованием вправо-влево с последующей жесткой фиксацией для более удобного положения рабочего оборудования. Поворот рабочего оборудования осуществляется на угол 45-90 градусов от начального положения. Двигатель, механизмы, кабина машиниста размещены на неповоротном шасси. В настоящее время неполноповоротными выполняются экскаваторы, навешиваемые на тракторы.

По типу шасси:

Навешиваемые на тракторы

Экскаватор, навешенный на трактор «Беларусь»

Тракторный экскаватор зарубежного производства

В качестве базового шасси используется трактор, чаще всего колёсный. Неполноповоротное экскаваторное оборудование устанавливается сзади (реже сбоку) трактора, на специальной раме. Наиболее распространенными являются экскаваторы, навешиваемые на тракторы класса 1,4. Характерный объем ковша — 0,2-0,5 м<sup>3</sup>. Применяются для выполнения небольших землеройных или погрузочных работ, чаще всего при ремонте инженерных сетей. Конструкция рабочего оборудования позволяет оперативно переставлять ковш для работы прямой или обратной лопатой. Ковш может заменяться грейфером, грузовыми вилами или крюком. Для привода используется двигатель базового трактора. Привод рабочего оборудования гидравлический. Благодаря относительно высокой скорости хода могут оперативно прибывать к месту выполнения работ, расположенных на расстоянии 20-30 км от места базирования. Трактор с навешенным экскаваторным оборудованием может использоваться также для выполнения транспортных и бульдозерных работ.

На автомобильном шасси

Экскаватор ЭОВ-4421 (Кирасир) на шасси КрА3-255



Экскаватор UDS на шасси Татра-141



В качестве базового шасси используется грузовой автомобиль, чаще всего повышенной проходимости. Обладают высокой скоростью перемещения. Применяются в случаях, когда требуется высокая мобильность: в военном деле (инженерные войска, дорожные войска), при выполнении спасательных операций, при строительстве дорог, очистке каналов. Рабочее оборудование — преимущественно — обратная лопата. Выпускаются экскаваторы с телескопической стрелой и поворотным ковшом, позволяющим оперативно переходить от прямой лопаты к обратной. Для привода может использоваться как двигатель базового автомобиля, так и отдельный двигатель, установленный на поворотной платформе.

#### Пневмоколёсные

Современный пневмоколёсный экскаватор с гидравлическим приводом

Пневмоколёсный экскаватор 50-х - 60-х годов с канатным приводом

Экскаваторы имеют собственное специальное шасси, опирающееся на колёса с пневматическими шинами. Выполняются чаще всего полноповоротными. Для повышения устойчивости и предотвращения сползания при загрузке ковша имеют выносные опоры. Имеют скорость хода до 30 км/ч. Могут буксироваться грузовыми автомобилями со скоростью до 40 км/ч. Проходимость по слабым грунтам ограниченная. Выпускаются в широком диапазоне размерных групп — от микроэкскаваторов с объемом ковша 0,04 м<sup>3</sup> до тяжёлых колёсных экскаваторов — с объёмом ковша до 1,5 м<sup>3</sup>. В связи со спецификой выполняемых работ: разработка котлованов, траншей, планировочные работы — рабочее оборудование — преимущественно обратная лопата. Могут использоваться с грейфером, челюстным захватом, гидравлическим молотом для рыхления грунта. Получили широкое распространение при выполнении различных видов строительных и ремонтных работ.

Привод колёс шасси может осуществляться как от двигателя рабочего оборудования через механические или гидравлические передачи (гидромоторы), так и от отдельного двигателя.

#### Гусеничные

Гусеничный экскаватор компании New Holland 2000-х годов массой 22т.

Экскаватор DEMAG Bagger - один из самых крупных в своем классе

Экскаваторы имеют собственное специальное шасси с гусеничным движителем. Выполняются полноповоротными. Обладают высокой проходимостью и малым удельным давлением на грунт при большой массе. Могут работать на слабых и переувлажнённых грунтах, в том числе на торфоразработках. Имеют скорость хода 2-15 км/ч. К месту работ перевозятся тягачами на специальных прицепах.

Рабочий диапазон объёмов ковша весьма широк: от миниэкскаваторов с объёмом ковша 0,04 м<sup>3</sup> до карьерных с объёмом ковша 10 м<sup>3</sup>. Имеются также особо тяжёлые карьерные гусеничные экскаваторы с объёмом ковша 26 м<sup>3</sup> производства фирмы DEMAG (Германия).

Рабочее оборудование: прямая лопата, обратная лопата, драглайн. Может использоваться с грейфером, челюстным захватом, гидравлическим молотом для рыхления грунта. Получили широкое распространение в

строительстве и при добыче полезных ископаемых. Ряд моделей гусеничных и пневмоколёсных экскаваторов имеют унифицированную поворотную платформу и рабочее оборудование.

#### Шагающие

Шагающий экскаватор ЭШ 20.90 1987 г. выпуска.

Поворотная платформа с оборудованием шагающего экскаватора установлена на опорной плите. С поворотной платформой связаны лапы, которые при работе экскаватора подняты (не касаются грунта). При передвижении экскаватора лапы опираются на грунт. При этом опорная плита отрывается от грунта. Экскаватор передвигается на один шаг вперед (для некоторых моделей возможно движение назад). После этого лапы поднимаются и возвращаются в исходное положение. На шагающем ходу выпускают крупные карьерные экскаваторы с объемом ковша 15 м<sup>3</sup> — 40 м<sup>3</sup> и вылетом стрелы до 65 м — 150 м. Рабочее оборудование — драглайн. Шагающими экскаваторами выполняются вскрышные работы (расчистка залежей полезных ископаемых от пустой породы), а также добыча полезных ископаемых и перемещение их в отвал (высотой до 40 м). Погрузка полезных ископаемых шагающими экскаваторами в транспортные средства осуществляться не может.

#### Железнодорожные

В качестве шасси экскаватора используется железнодорожная платформа. Применяются для ремонтных работ на железной дороге. Имеют объем ковша до 4 м<sup>3</sup>. Поворотная платформа и оборудование часто унифицировано с гусеничными экскаваторами.

#### Плавучие

Плавучий одноковшовый экскаватор — земснаряд

Рабочее оборудование (драглайн или грейферное) установлено на понтоне. Применяются для погрузочно-разгрузочных работ, добычи песка, гравия из водоемов, дноочистительных и дноуглубительных работ. От плавучих кранов, оборудованных грейферами, плавучие экскаваторы отличаются меньшей высотой и упрощенной конструкцией стрелы.

#### По типу двигателя

Работает паровой экскаватор

Паровые экскаваторы — в качестве двигателя используется паровая машина. Были распространены в начале 20-го века. В настоящее время не выпускаются. Моментно-скоростные характеристики паровой машины и рабочего оборудования экскаватора хорошо согласовываются (паровая машина может развивать крутящий момент даже при заторможенном валу), что упрощает механические передачи.

Экскаваторы с двигателями внутреннего сгорания — наиболее распространенный тип. Экскаватор имеет собственный двигатель, чаще всего дизельный. Это обеспечивает автономность работы. Диапазон мощности двигателей, устанавливаемых на современные экскаваторы весьма широк (см. размерные группы).

Моментно-скоростные характеристики двигателя внутреннего сгорания и рабочего оборудования экскаватора несогласованы. В частности, двигатель внутреннего сгорания не может развивать крутящий момент при заторможенном коленчатом валу. Это требует применения на механических экскаваторах согласующих передач (муфт сцепления, редукторов, гидротрансформаторов). У гидравлических экскаваторов согласование обеспечивается гидравлическими передачами.

Электрические экскаваторы — для привода рабочего оборудования используются электрические двигатели, получающие энергию от внешней сети или от собственного дизель-электрического агрегата. Электрический привод с питанием от внешней сети применяется для карьерных экскаваторов. Такие экскаваторы экономичны и не загрязняют атмосферу карьера. Электрический привод с питанием от собственного дизель-электрического агрегата применяется в плавучих экскаваторах. Как и паровая машина, электрический двигатель развивает крутящий момент при заторможенном якорю, поэтому электрическому экскаватору не нужны сложные механические передачи.

Экскаваторы, работающие во взрывоопасной среде (в шахтах) первичного двигателя не имеют. Их гидравлическое оборудование питается жидкостью высокого давления от внешней маслостанции.

По типу механических передач (приводов рабочего оборудования)

С групповым механическим канатным приводом (механические)

Лебёдки механического экскаватора

Тяговое усилие к рабочим органам передаётся посредством канатов (или цепей), подвижных лебёдками. Привод лебёдок осуществляется от двигателя экскаватора посредством механических передач (зубчатых, цепных, фрикционных, червячных).

Универсальный экскаватор с механическим приводом оборудуется трехбарабанной лебёдкой. Стреловой барабан лебёдки используется для привода (подъёма и опускания) стрелы. Подъёмный барабан используется для подъёма ковша (или возврата рукояти при работе обратной лопатой). Тяговый барабан используется для подтягивания ковша к экскаватору (при работе драглайном, обратной лопатой). При работе прямой лопатой тяговый барабан связан с механизмом напора рукояти.

Механический канатный привод широко применялся на экскаваторах в прошлом. В современных моделях его применение сокращается по следующим причинам:

экскаваторы с механическим канатным приводом имеют сложную конструкцию и содержат большое число быстроизнашивающихся изделий (накладки фрикционов, ленты тормозов, канаты).

канатный привод обеспечивает ограниченное число независимых перемещений элементов рабочего оборудования;

канатный привод технически сложно сделать автоматизированным;

канатный привод не обеспечивает полной фиксации элементов рабочего оборудования в заданном положении.

На современных моделях канатный механический привод применяется только для драглайна или грейфера.

С индивидуальным электрическим приводом лебёдок (электромеханические)

Тяговое усилие к рабочим органам передаётся посредством канатов (или цепей), подвижных лебёдками. Привод каждой лебёдки и вспомогательных механизмов осуществляется индивидуальным электрическим двигателем. Такой привод применяется на тяжелых карьерных (в том числе и шагающих) и промышленных экскаваторах.

С гидравлическим приводом

В экскаваторах с гидравлическим приводом (гидравлические экскаваторы) усилие на элементах рабочего оборудования создается гидроцилиндрами и гидродвигателями. Двигатель экскаватора приводит во вращение гидравлический насос, создающий давление рабочей жидкости в напорной магистрали гидросистемы. Через систему гидрораспределителей полости гидроцилиндров (гидродвигателей) соединяются с рабочей или сливной магистралями гидросистемы, что обеспечивает перемещение рабочего оборудования. В нейтральном положении (при запертых полостях гидроцилиндров) положение рабочего оборудования фиксируется. Для транспортировки экскаватора с помощью буксира предусмотрена возможность перевода гидроцилиндра стрелы и гидромотора механизма поворота в нейтральный транспортный ("плавающий") режим.

В настоящее время гидравлические экскаваторы имеют преимущественное распространение.

### **3. Многоковшовые экскаваторы**

#### **3.1 Характеристика**

Многоковшовый экскаватор представляет собой землеройную машину непрерывного действия, незаменимую при копании и перемещении груза. В непрерывном действии находятся ковши, которые закреплены на бесконечной ленте, цепи или роторе, и, которые, являются рабочим органом данной техники. Усилие функции копания становится возможным за счет движения ковшей вокруг корпуса машины. Сравнивая данные экскаваторы с одноковшовыми, следует отметить большую производительность многоковшовых экскаваторов, причем их универсальность при этом не теряется.

Многоковшовые экскаваторы используются для выполнения земляных работ большого объема. Широко известна их незаменимость при дорожных, мелиоративных работах, а также при гидротехническом строительстве. Данные экскаваторы используются для разработки траншей при прокладке кабельных линий и трубопроводов, для добычи полезных ископаемых, в военном деле для рытья окопов, в работах на водоёмах в случае необходимости углубления дна.

### 3.2 Типы и характеристика

Многоковшовые экскаваторы в зависимости от направления движения режущей кромки ковша по отношению к направлению движения самого экскаватора, классифицируются на следующие типы:

1. Экскаваторы продольного копания. Режущая кромка ковша движется также как и сама машина. Данный тип многоковшового экскаватора используется для разработки узких траншей.

2. Экскаваторы поперечного копания. Движение режущей кромки ковша имеет направление, перпендикулярное направлению движения машины. Данные экскаваторы используются для разработки котлованов, добычи полезных ископаемых и копания котлованов.

3. Экскаваторы радиального копания. У данного типа экскаваторов рабочие органы (ковши) в движение приводятся поворотной телескопической стрелой.

Классификация многоковшовых экскаваторов в зависимости от способа крепления ковшей:

1. Цепные экскаваторы. Для данных экскаваторов характерно крепление ковшей на бесконечную цепь. При этом форма направляющей цепи зачастую задает профиль копания. Отвал грунта осуществляется непосредственно из ковшей.

2. Роторные экскаваторы. У данных экскаваторов ковши крепятся на жесткий ротор. Отвал груза производится двумя способами: непосредственно их ковшей и с помощью транспортера.

### Заключение:

Экскаваторы являются популярной спецтехникой, которую **применяется для проведения землеройных работ**. Если нужно выкопать яму или траншею, разработать грунт с погрузкой в кузов самосвала, экскаватор незаменим. Такая техника встречается на любой стройплощадке, при возведении жилых домов и многих других объектов.