



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ «ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ
ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»



Предмет:

**Мелиоративные и
строительные МАШИНЫ.**

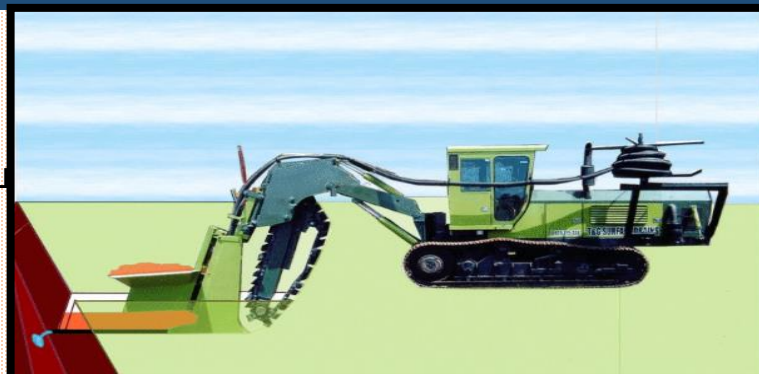
ЛЕКЦИЯ

5

Экскаваторы непрерывного действия.
Классификация и область применения.

Атажанов Адилжан
Усенович

И.о.доцента Кафедры Механизац
гидромелиоративных работ



ПЛАН ЗАНЯТИЯ:

- 1. Многоковшовые экскаваторы. Назначение и классификация.**
- 2. Многоковшовые экскаваторы продольного копания.**
- 3. Многоковшовые экскаваторы поперечного и радиального копания.**

Технология модульного обучения.

ЭКСКАВАТОРЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

Время: 2 часа	Контингент: 11
Формы и методы проведения занятия	ЛЕКЦИЯ
План лекции/структура занятия	<ol style="list-style-type: none">1. Многоковшовые экскаваторы. Назначение и классификация.2. Многоковшовые экскаваторы продольного копания.3. Многоковшовые экскаваторы поперечного и радиального копания.
Цель занятия: Ознакомление с экскаватором непрерывного действия. Классификация и область применения	
Задача педагога: Пояснить роль экскаваторов непрерывного действия. Классификация и область применения Раскрыт структуру классификации машин.	Результаты занятия: Ознакомятся с экскаватором непрерывного действия. Классификация и область применения Изучать классификацию экскаваторов непрерывного действия. Классификация и область применения
Методы образования	Лекция, case study,
Форма обучения	групповая,
Учебно- методическое обеспечение	слайды
Условия обучения	Демонстрация (технические установки)
Мониторинг и оценка	Устный контроль: вопрос-ответ, Письменный контроль: Тест

Технологическая карта учебного занятия

Этапы занятия и время	Функции деятельности	
	Педагога	Слушателя
1-этап Вводный 15-мин.	1.Изложения роли Постановление Президента РУз « Концепция развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы». за № 6024 от 10. 07. 2020. 2.Ознакомление с экскаватором непрерывного действия. Классификация и область применения	1.Записывают тему и план данного занятие. 2.Задают вопросы по содержанию занятия
2-этап. Основной. 50-мин.	1.Раскрыт содержание всех представленных слайдов. 2. Научить самостоятельно применять полученное знания в учении и практической деятельности.	1.Просматривают и слушают представленные слайды. 2.Записывают в конспекте основную информацию.
3-этап Заключительный. 15мин	3.1.Рассмотреть вопросы и ответы по пройденной теме. 3.2.Подчеркнуть о значение данной темы для дальнейшего изучения данной дисциплины.	1.Обсуждение вопросов между самими слушателями. 2.Конспектируют вопросы и задание по лекции

Многоковшовые экскаваторы – это землеройные машины, выполняющие все операции технологического цикла (разработку грунта, транспортировку его на поверхность и выгрузку в отвал или транспортное средство) одновременно.

Многоковшóвый экскаватор — экскаватор непрерывного действия с ковшовым рабочим органом.

Ковши **многоковшового экскаватора** закреплены на бесконечной цепи (или цепях), ленте или роторе. Усилие копания создаётся за счёт перемещения ковшей относительно корпуса машины

Они предназначены для:

- ✓ рытья продольных выемок (каналов, траншей, кюветов) прямоугольного и трапецеидального профиля;
- ✓ профилирования откосов грунтовых сооружений, вскрышных работ;
- ✓ добычи полезных ископаемых открытым способом.



4 **Классификация многоковшовых экскаваторов:**

В зависимости от направления движения режущей кромки ковша по отношению к направлению движения машины различают экскаваторы продольного, поперечного и радиального копания.

У экскаваторов продольного копания направление движения режущей кромки ковша совпадает с направлением движения машины. Применяются для разработки узких траншей. *Экскаваторы продольного копания* (цепные и роторные) в основном исполнении являются **траншейными экскаваторами** и могут иметь дополнительное оборудование, превращающее их в **дреноукладчики** (оснащаются трубоукладчиком и автоматикой поддержания глубины и угла наклона траншеи) или **каналокопатели** (оснащаются рабочими органами для разработки откосов).

У экскаваторов поперечного копания направление движения режущей кромки ковша перпендикулярно направлению движения машины. Применяются для разработки котлованов, копания каналов, добычи полезных ископаемых. *Экскаваторы поперечного копания* являются цепными экскаваторами и могут иметь **мелиоративное** и карьерное исполнение.

Экскаваторы радиального копания. Перемещение рабочих органов производится поворотной телескопической стрелой. Экскаваторы радиального копания (*роторные стреловые экскаваторы*) являются роторными экскаваторами и имеют карьерное исполнение.

7

Классификация экскаваторов непрерывного действия



Классификация многоковшовых экскаваторов

Продольного
копания

ПОПЕРЕЧНОГО
КОПАНИЯ

Радиального
копания

Цепные

Роторные

Цепные

Цепные

Роторные

КОВШОВЫЕ

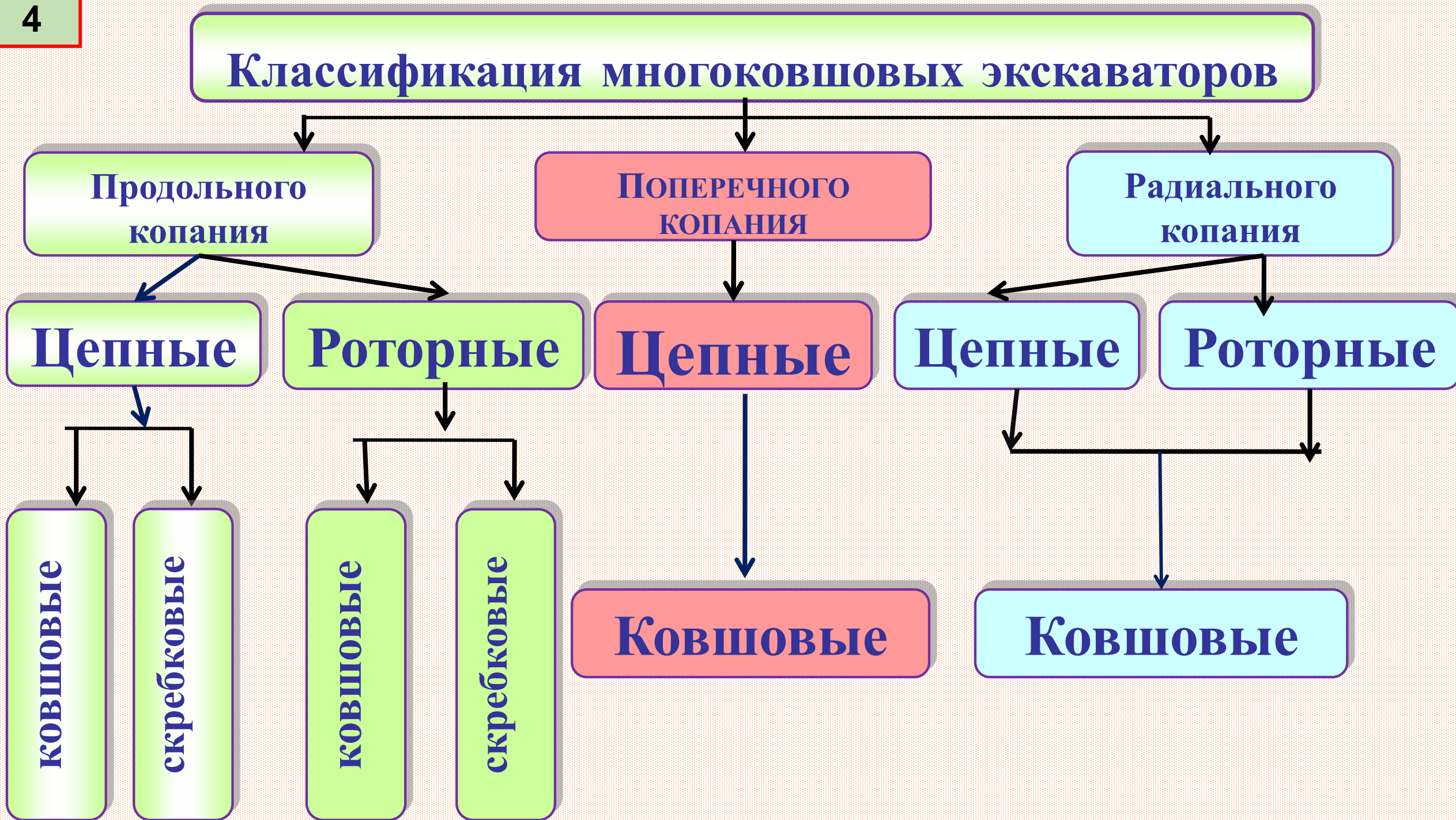
СКРЕБКОВЫЕ

КОВШОВЫЕ

СКРЕБКОВЫЕ

КОВШОВЫЕ

КОВШОВЫЕ



7

КЛАССИФИКАЦИЯ

В зависимости от направления движения режущей кромки ковша по отношению к направлению движения машины различают экскаваторы



9

КЛАССИФИКАЦИЯ

В зависимости от установки ковша

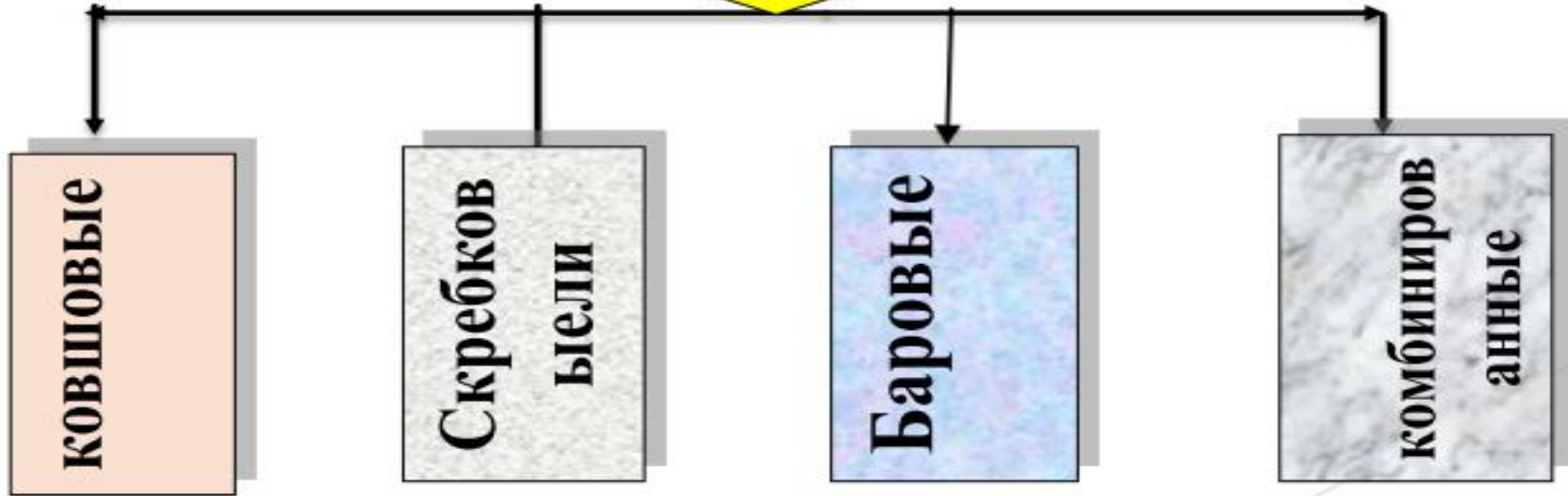
цепные

роторные

Роторно-
радиально
го копания

КЛАССИФИКАЦИЯ

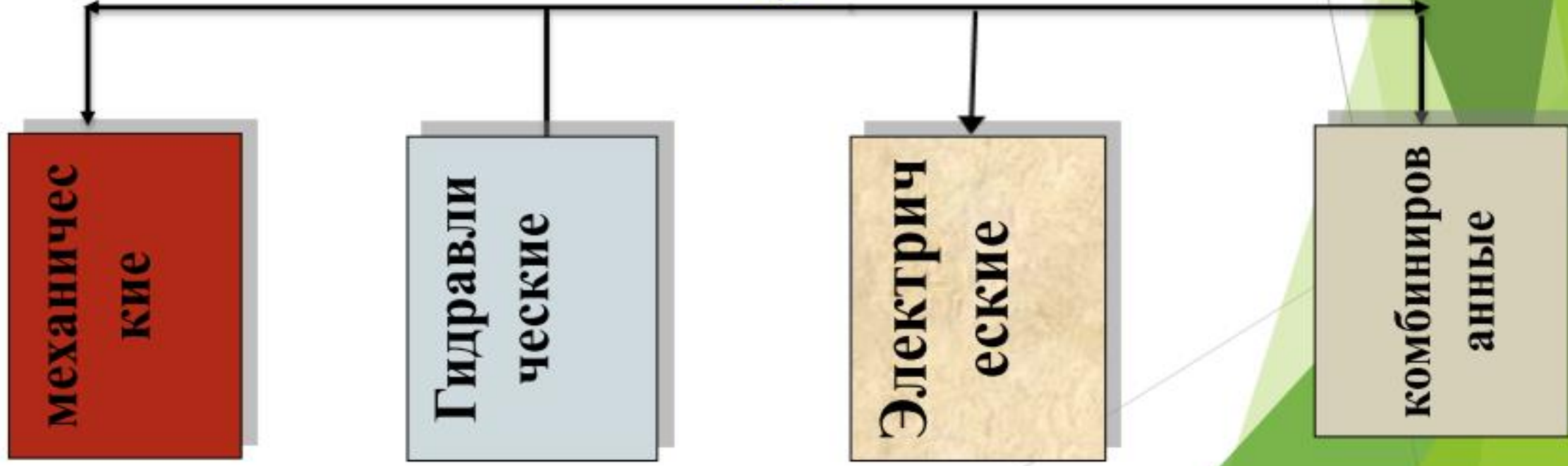
По рабочих элементов ковша:



1
2

Классификация

Приводы



13

КЛАССИФИКАЦИЯ

Ходовые устройства

Гусеничные

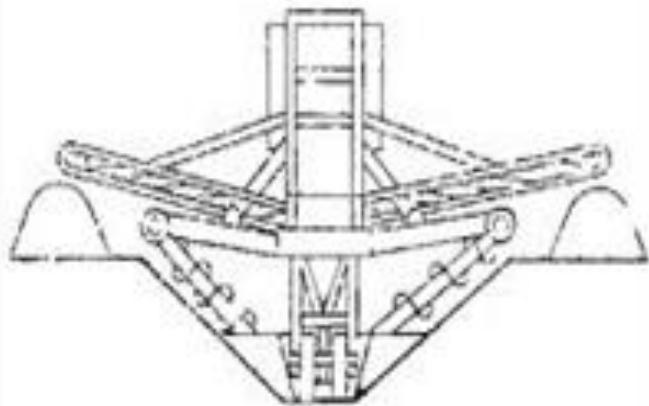
Пневмоколес
ные

Виды экскаваторов по назначению

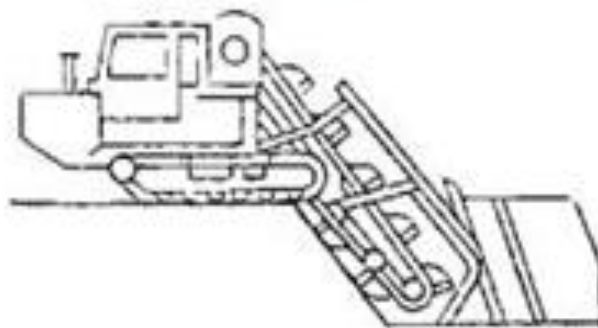
- Траншейный экскаватор непрерывного действия



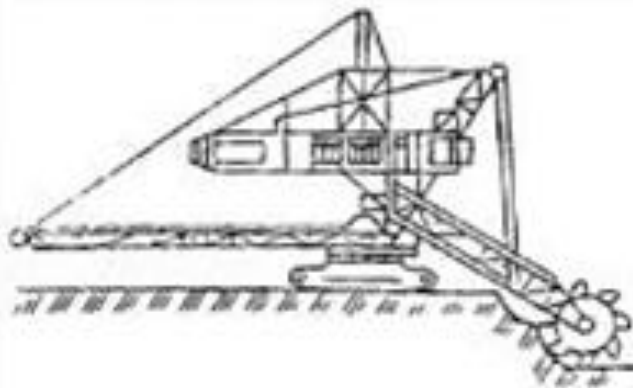
- Экскаватор-канавокопатель



- Экскаватор-дреноукладчик

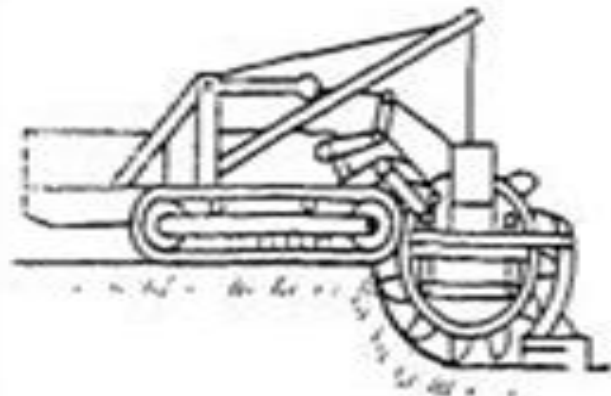


- Карьерный экскаватор непрерывного действия

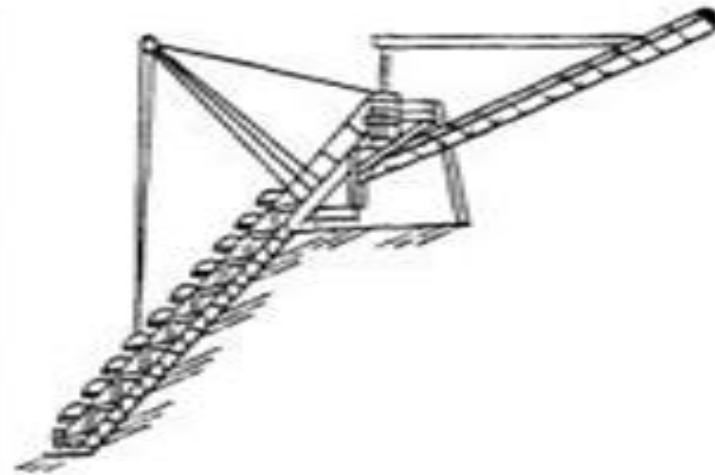


Виды экскаваторов по направлению движения основного рабочего органа

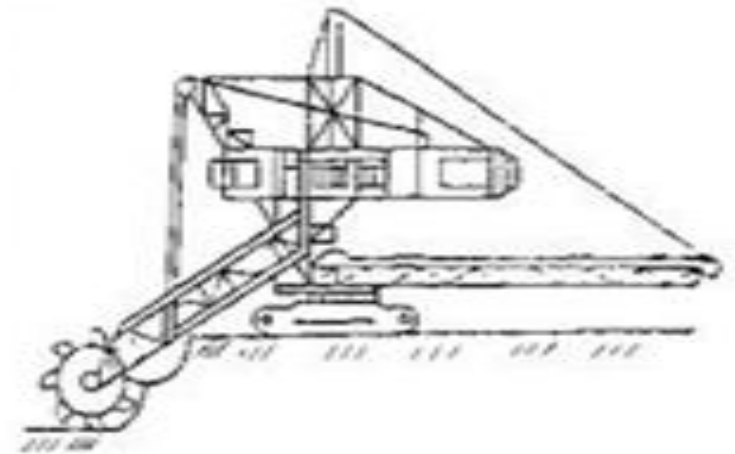
Экскаватор
продольного
копания



Экскаватор поперечного
копания



Экскаватор
радиального
копания



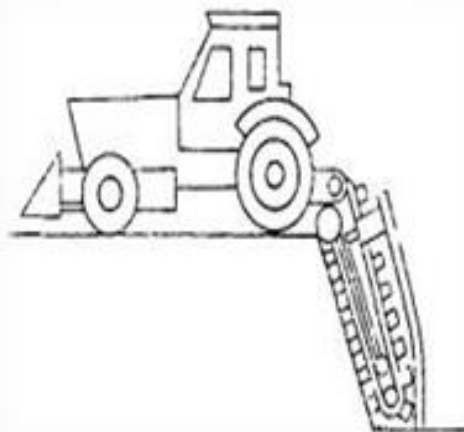


Виды экскаваторов по типу ходового устройства

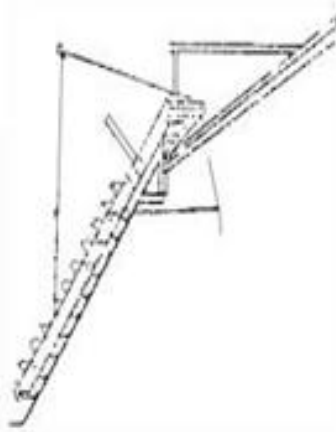
Гусеничный
экскаватор
непрерывного
действия



Колесный
экскаватор
непрерывного
действия



Рельсовый
экскаватор
непрерывного
действия



Экскаваторы продольного копания (траншейные)

Многоковшовые или как их еще называют траншейные экскаваторы – это землеройные машины, выполняющие все операции технологического цикла (разработку грунта, транспортировку его на поверхность и выгрузку в отвал или транспортное средство) одновременно.

Они являются самоходными землеройными машинами непрерывного действия, которые при своем поступательном движении отрывают позади себя продольную выемку-траншею определенной глубины и ширины

В отличие от одноковшовых траншейные постоянно передвигаются во время работы и отделяют грунт от массива с помощью группы движущихся по замкнутому контуру ковшей или скребков и одновременно эвакуируют его в сторону от траншеи в отвал или в транспортные средства с помощью отвального устройства

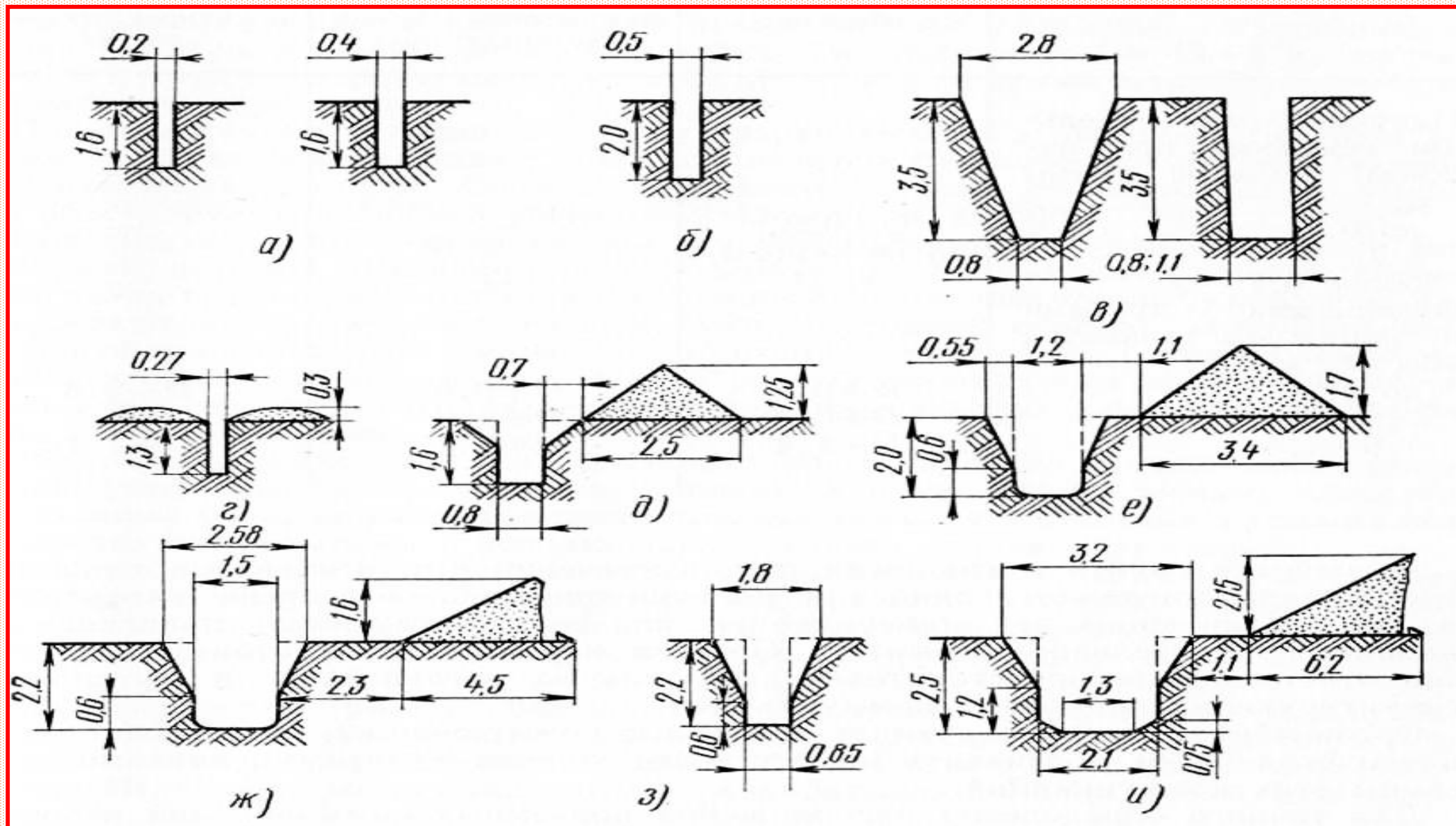
**В качестве главного параметра принимается глубина
отрываемых траншей.**

Экскаваторы продольного копания (траншейные)

Траншейные экскаваторы классифицируют по следующим основным признакам:

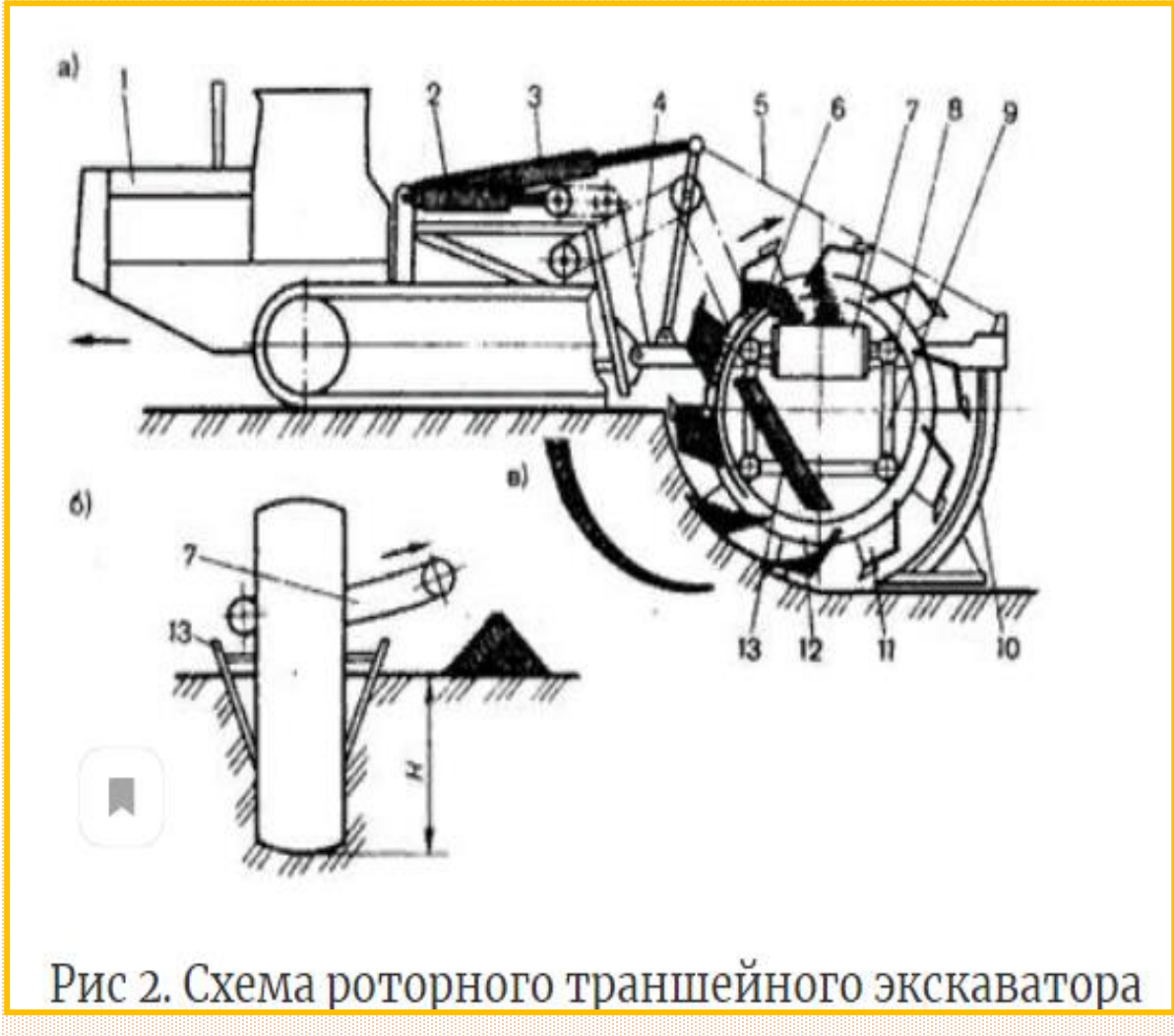
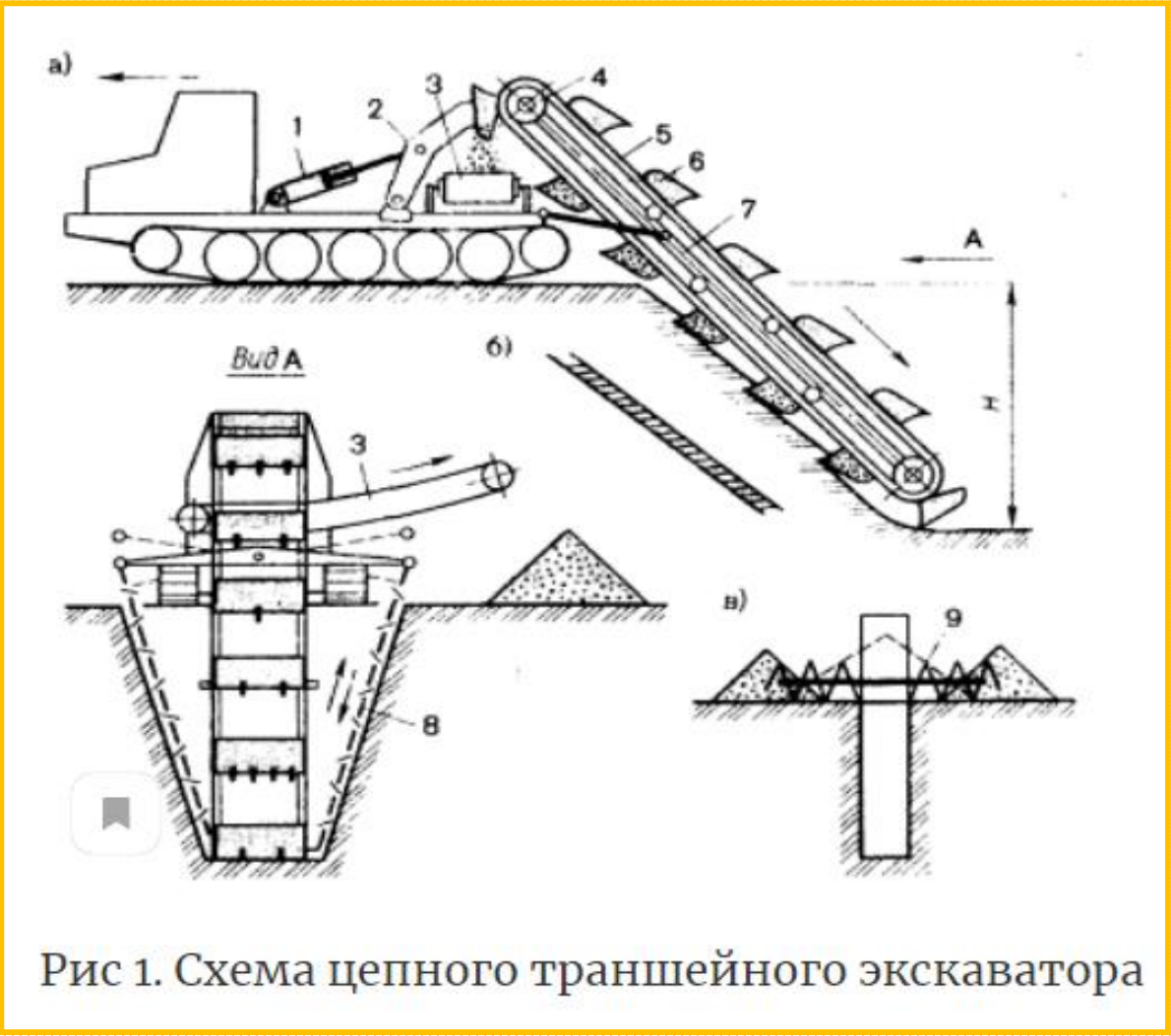
- по типу рабочего органа - цепные (ЭТЦ) и роторные (ЭТР);
- по способу соединения рабочего оборудования с базовым тягачом - с навесным и полуприцепным рабочим оборудованием;
- по типу ходового устройства базового тягача - на гусеничные и пневмоколесные
- по типу привода - с механическим, гидравлическим, электрическим и комбинированным приводом.





Размеры траншей (м), отрываемых экскаваторами непрерывного действия

Экскаваторы продольного копания (траншейные)



Экскаваторы поперечного копания

Первые многоковшовые цепные экскаваторы были изготовлены во Франции и использовались на строительстве Суэцкого канала в 60-х годах прошлого столетия. Затем инициатива в развитии многоковшовых цепных экскаваторов перешла в Германию и другие страны. Основным стимулом развития этих машин явился большой объем земляных работ при строительстве каналов и добыче ископаемых открытым способом.

В настоящее время цепные экскаваторы (поперечного копания) изготавливаются малой мощности — с ковшами емкостью 15—150 л и с боковой выгрузкой грунта, средней мощности (200—500 л) — однопортальные и большой мощности (500—4000 л) — двухпортальные.



Экскаваторы поперечного копания

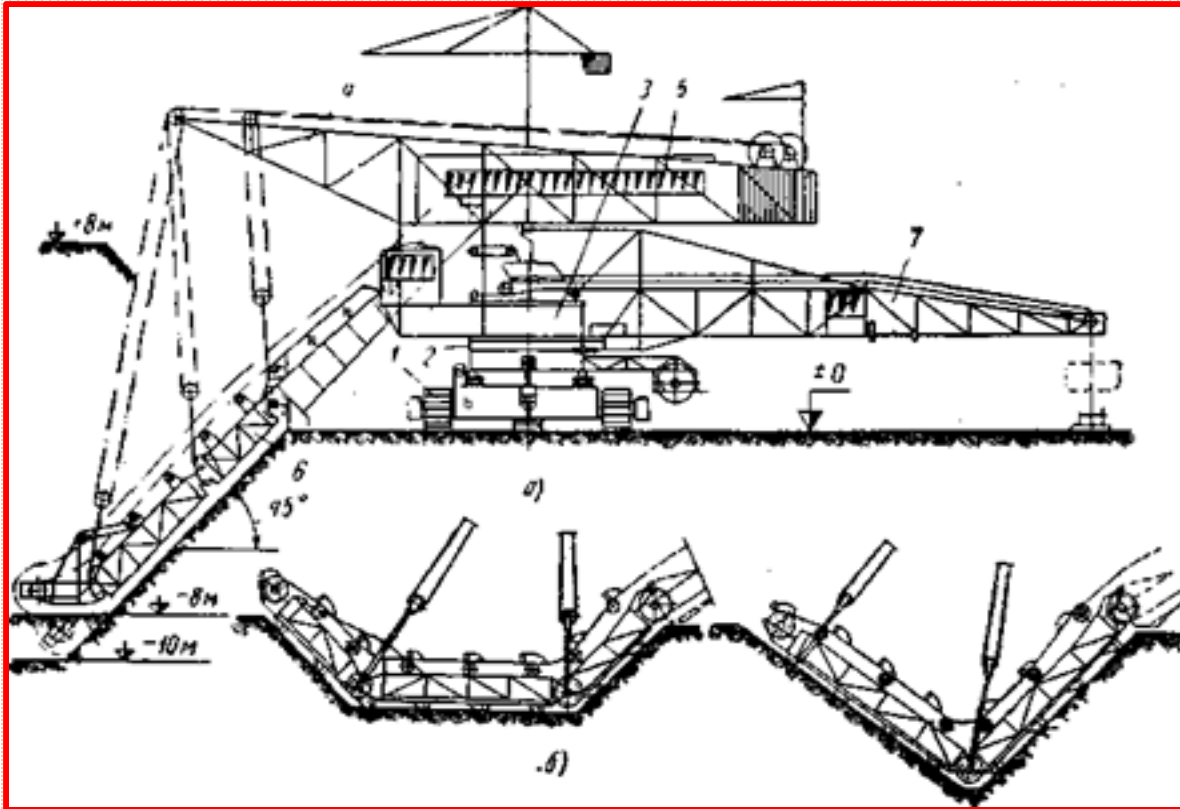


Схема полноповоротного цепного экскаватора поперечного копания на гусеничном ходу:
 а — общий вид; б — типы многос шарнирных рам; 1 — ходовое оборудование; 2 — опорно-поворотное устройство; 3 — поворотная часть; 4 — укосина; 5 — консоль противовеса; 6, — ковшовая рама; 7 — отгрузочная консоль



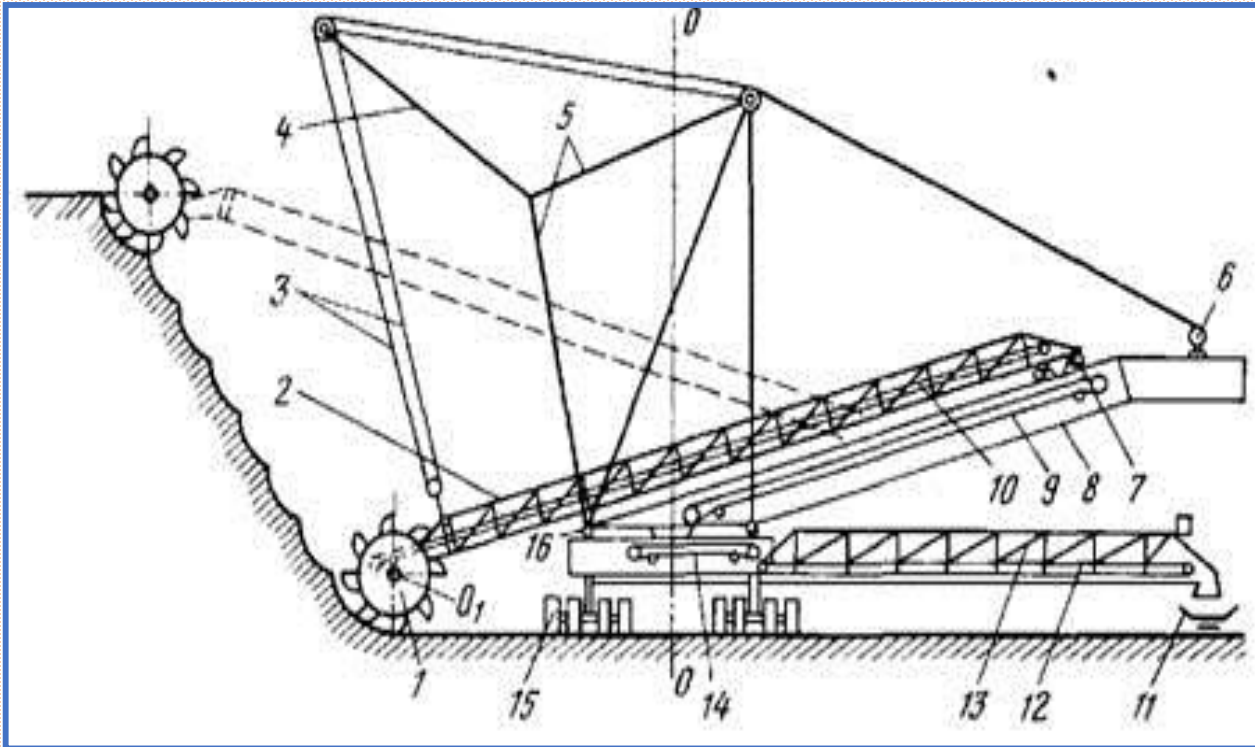
Экскаватор непрерывного действия радиального копания

Экскаватор непрерывного действия, основной рабочий орган которого может поворачиваться относительно вертикальной или горизонтальной оси экскаватора.

– экскаваторы радиального копания, у которых рабочий орган (ротатор, ковшовая цепь) вместе с платформой поворачивается относительно базы машины.



Экскаватор непрерывного действия радиального копания



Роторные экскаваторы.

Характеристики роторных экскаваторов:

диаметр роторных колёс — до 18м

ёмкость ковша — до 12500л

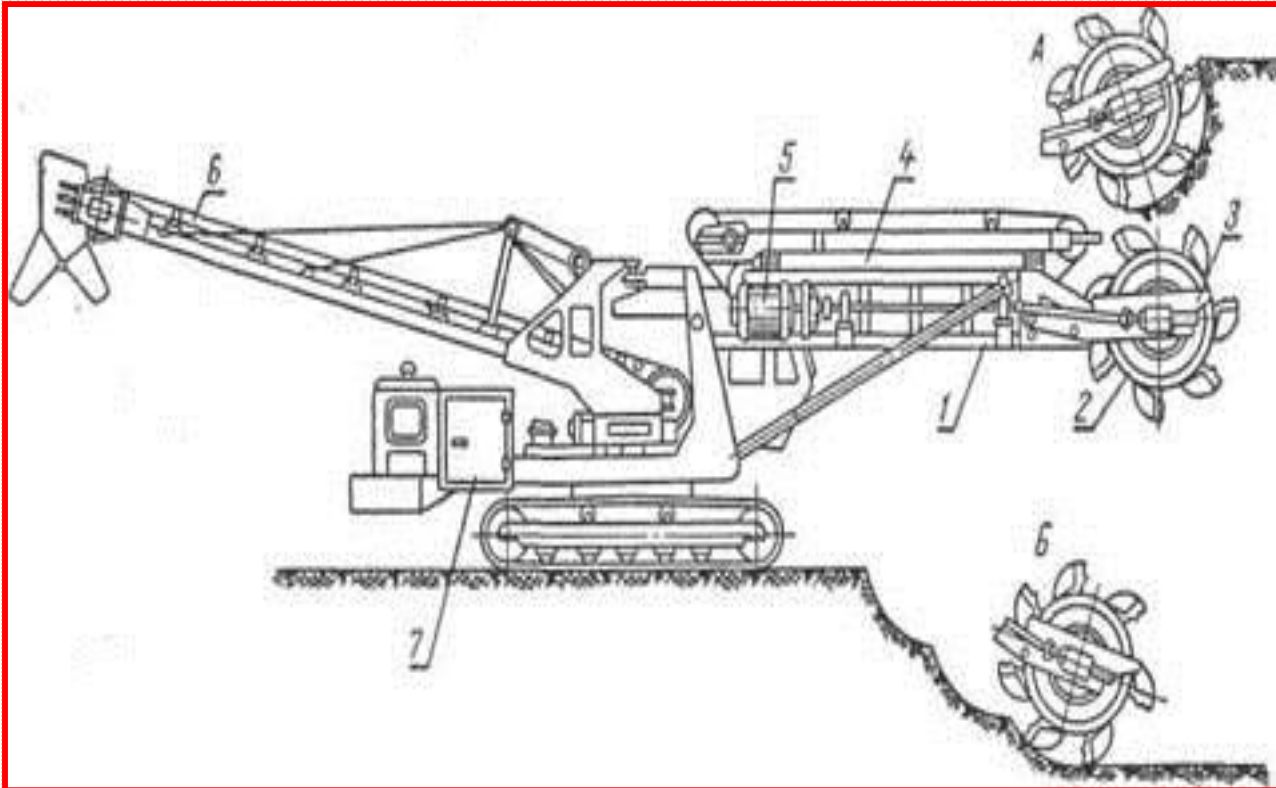
производительность — более 10000м³/ч

высота разработки — до 50м

глубина копания — до 25м

Крупные экскаваторы имеют гусеничный ход, состоящий из нескольких двух гусеничных тележек. По сравнению с многоковшовыми цепными экскаваторами поперечного копания одинаковой производительности роторные экскаваторы радиального копания имеют на 15-20% меньший вес и на 30-40% меньшую энергоёмкость разработки грунта.

Экскаватор непрерывного действия радиального копания



В последнее время роторные экскаваторы радиального копания начали выпускать на базе одноковшовых экскаваторов емкостью ковша 0,65-1 м³. Такие экскаваторы целесообразно применять на объектах с относительно небольшим объемом сосредоточенных земляных работ (40-100 тыс. м³)

. Роторный экскаватор на базе одноковшового экскаватора:

1 - стрела; 2 - ротор; 3- тарельчатый питатель;

- приемный транспортер; 5 - электродвигатель; 6 - отвальный транспортер; 7 - поворотная платформа.

Экскаватор непрерывного действия радиального копания



Роторный экскаватор SRS-6300

К наиболее мощным зарубежным моделям роторного оборудования относятся экскаваторы на гусеничном ходу от известных европейских марок. К примеру, производительность германских машин SRS-6300 и SchRs-6340 превышает 230000 м³ в сутки. Последняя из перечисленных моделей оснащена 70-метровой стрелой, которая дает возможность осуществлять отработку уступов более 50 метров в высоту и 16 метров в глубину. Расчетной производительностью данного колесного роторного оборудования является 19100 м³, а 4 двигателя привода обладают мощностью 3365 кВт

Техническая производительность многоковшовых экскаваторов определяется из следующей зависимости

30

$$P_T = 0,06 \cdot q \cdot n_z \cdot \frac{k_v}{k_p} \text{ м}^3/\text{ч} \quad (1)$$

где: q – геометрический объем ковша, литрах ; n_z – число ковшей ссыпающих грунта за минуту, ссып/мин. k_v – коэффициент использования ковша по объему, ($k_v = 0,8...1,2$); k_p – коэффициент разрыхления грунта, ($k_p = 1,0...1,2$).

Геометрический объем ковшв можно определить

$$q \approx (0,8...0,9) \cdot h_k \cdot b_k \cdot l_k, \text{ м}^3 \quad (2)$$

где: h_k – высота ковша, м, $h_k = (1,4...1,5) \cdot l_u$; b_k – ширина ковша, м, ($b_k = b - (0,06...0,10)$); l_k – длина ковша м, ($l_k = (2,2...2,6) \cdot l_u$). l_u – шаг цепи, м.

Число ссыпок грунта ковшами:

$$n_z = \frac{60 \cdot \vartheta_z}{l_{chq}}$$

ссып/минут. (3)

ϑ_z - скорость цепи, м/с, $\vartheta_z = 0,6 \dots 2,65$ м/с);

l_k - шаг ковшей, м, $l_k = 0,7 \dots 1,2$ м).

Скорость передвижения машины определяется

$$\vartheta_m = \frac{P_T}{h \cdot b} \text{ м/ч. (4)}$$

Абсолютная скорость определяется из следующей формулы;

$$\vartheta_{abc} = \sqrt{\vartheta_{ц}^2 + \vartheta_m^2 + 2\vartheta_{ц} \cdot \vartheta_m \cdot \cos \alpha_{p.o}}$$

м/с. (5)

$\alpha_{p.o.}$ - угол наклона рабочего органа к горизонту., град.

Производительность рабочего органа экскаватора

$$P_{\text{Т}}^{\text{р.о}} = 0,06 \cdot q \cdot n_{\text{с}} \cdot \frac{K_{\text{н}}}{K_{\text{р}}}; \frac{\text{м}^3}{\text{час}}$$

где: q -емкость ковша, литр; $n_{\text{с}}$

-- -число (ссыпок)разгрузок ковша за минуту;

$K_{\text{н}}$ -коэффициент наполнения ковша;

$K_{\text{р}}$ -коэффициент разрыхления грунта.

$n_{\text{с}}$ - для цепных рабочих органов:

$$n_{\text{с}} = \frac{60 \cdot v_{\text{ц}}}{t_{\text{ц}}}; \text{мин}^{-1}$$

$n_{\text{с}}$ -для роторного рабочего органа:

$$n_{\text{с}} = z_{\text{р}} \cdot n_{\text{р}}; \text{мин}^{-1}$$

Техническая производительность экскаваторов непрерывного действия для грунтов одной группы Пт, м³/ч составляет:

$$П_{\text{т}} = v_{\text{х}} F \quad \text{э}$$

- $v_{\text{х}}$ - рабочая скорость хода экскаватора, м³/ч;
- F - площадь поперечного сечения выемки, м²

$$v_{\text{х}} = \frac{g \cdot v \cdot k}{L \cdot b \cdot h \cdot k}$$

$$П_{\text{т}}^{\text{э}} = П_{\text{т}}^{\text{р.о}}$$

Техническая производительность многоковшового экскаватора:

$$P_T = 0,06 \cdot q \cdot n_z \cdot \frac{K_n}{K_p}; \text{ м}^3 / \text{час}$$

где: q - объем ковшей в литрах

n_z -количество ссыпок ковшей за минут мин^{-1} ;

$$n_z = \frac{60 \cdot V_{\text{ц}}}{T_{\text{ц}}}; \text{ мин}^{-1}$$

для роторных рабочих органов:

$$n_z = Z_k \cdot N_p.$$



23



Контрольные вопросы и задание



1. Для чего предназначены экскаваторы непрерывного действия?
2. Какими преимуществами обладают экскаваторы непрерывного действия перед одноковшовыми?
3. Приведите классификацию экскаваторов непрерывного действия.
4. Для чего предназначены траншейные экскаваторы?
5. Как устроен и как работает цепной траншейный экскаватор?
6. Для чего применяют роторные экскаваторы поперечного копания?
7. Как определяют техническую производительность экскаваторов?



1. Концепция развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020—2030 годы. УП за № 6024 от 10. 07. 2020 г.
2. А.И Доценко и др. Строительные машины и оборудование. Учебник ИНФА. М.–2014.–533с.
3. В.В. Суриков и др. Строительные машины для механизации мелиоративных работ. Учебник .М: 1991.–463 с.
4. С.И. Вахрушев. Строительные машины. Учебное пособие. Пермь. 2016–276с.
5. И.Ф. Дьяков Строительные и дорожные машины и основы автоматизации. Учебное пособие. Ульяновск: Ул.ГТУ:–2007 с.
6. Т.У. Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Строительные машины».Т.–2019.–55с.
7. Дроздова Л.Г. Одноковшовые экскаваторы: конструкция, монтаж и ремонт. Учебное пособие. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 235 с.



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ «ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ
ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



Атажанов Адилжан Усенович



И.о.доцента кафедры
«Механизация
гидромелиоративных работ»



☎ +998 71 237 1927

✉ adiljanatajanov@mail.ru

📍 @ +998 90 995 72 65

[@adiljanatajanov](#)