



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



Предмет:

**Мелиоративные и
строительные МАШИНЫ.**

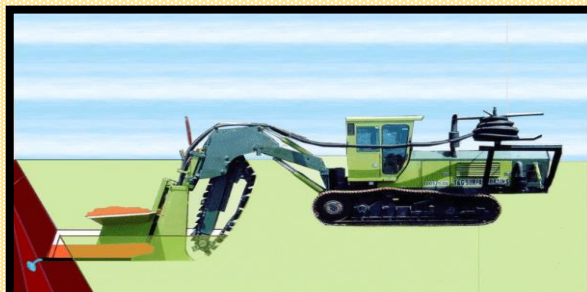
ЛЕКЦИЯ

13

•Машины для устройства закрытого горизонтального дренажа. Перспективы строительства закрытого горизонтального дренажа в условиях Узбекистана.

Атажанов Адилжан
Усенович

Доц. Кафедры Механизация
гидромелиоративных работ



ПЛАН ЛЕКЦИИ



- ❑ **Общие сведения о дренажных сетях.**
- ❑ **Основные требования к машинам.**
- ❑ **Классификация машин и их назначение.**
- ❑ **Дренажные трубоукладочные машины с активными и пассивными рабочими органами.**

Машины для устройства закрытого горизонтального дренажа.

Время: 2 часа	Контингент: 11
Формы и методы проведения занятия	ЛЕКЦИЯ
План лекции/структура занятия	<input type="checkbox"/> Общие сведения о дренажных сетях. <input type="checkbox"/> Основные требования к машинам. <input type="checkbox"/> Классификация машин и их назначение. <input type="checkbox"/> Дренажные трубоукладочные машины с активными и пассивными рабочими органами.
Цель занятия: Ознакомление с машинами для устройства закрытого горизонтального дренажа.	
Задача педагога: Пояснить роль машин для устройства закрытого горизонтального дренажа. Раскрыт структуру классификации машин.	Результаты занятия: Ознакомятся с машинами для устройства закрытого горизонтального дренажа. Изучать классификацию машин для устройства закрытого горизонтального дренажа.
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
<p>1-этап Вводный 15-мин.</p>	<p>1.Изложения роли Постановление Президента РУз « Концепция развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы». за № 6024 от 10. 07. 2020.</p> <p>2.Ознакомление с машинами для устройства закрытого горизонтального дренажа.</p>	<p>1.Записывают тему и план данного занятие.</p> <p>2.Задают вопросы по содержанию занятия</p>
<p>2-этап. Основной. 50-мин.</p>	<p>1.Раскрыт содержание всех представленных слайдов.</p> <p>2. Научить самостоятельно применять полученное знания в учении и практической деятельности.</p>	<p>1.Просматривают и слушают представленные слайды. 2.Записывают в конспекте основную информацию.</p>
<p>3-этап Заключительный. 15мин</p>	<p>3.1.Рассмотреть вопросы и ответы по пройденной теме.</p> <p>3.2.Подчеркнуть о значение данной темы для дальнейшего изучения данной дисциплины.</p>	<p>1.Обсуждение вопросов между самими слушателями.</p> <p>2.Конспектируют вопросы и задание по лекции</p>

Способ осушения земель – комплекс определенных мер и приемов сбора и отвода поверхностных и подземных вод.

Гидромелиоративный дренаж – часть осушительной сети, обеспечивающая сбор и отвод воды в проводящую сеть или водоприемник.

Вертикальный гидромелиоративный дренаж – гидромелиоративный дренаж, состоящий из трубчатых колодцев.

Горизонтальный гидромелиоративный дренаж – гидромелиоративный дренаж, дрены которого занимают горизонтальное положение или имеют уклон.

Щелевой гидромелиоративный дренаж – горизонтальный гидромелиоративный дренаж в виде щелевых дрен.

Кротовый гидромелиоративный дренаж – горизонтальный гидромелиоративный дренаж в виде кротовых дрен.

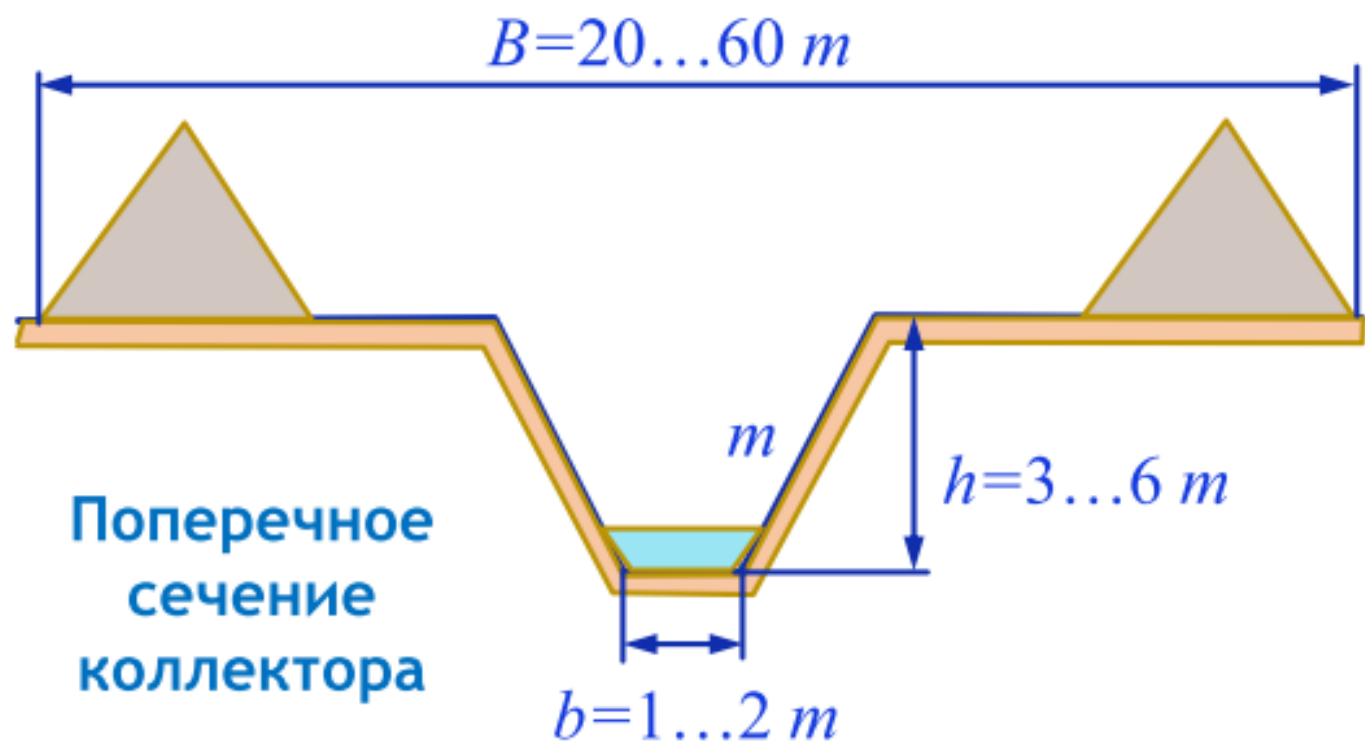
Кротовая дрена – гидромелиоративная дрена в виде цилиндрической полости в почвогрунте.

Осушительный коллектор – водовод проводящей осушительной сети для отвода воды, собранной оградительной и регулирующей осушительными сетями.

УСТРОЙСТВО ДРЕНАЖНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПОМОЩИ ДРЕНАЖНЫХ ТРУБ И ВОДООТВОДНЫХ КАНАЛОВ СИСТЕМЫ «ANRIN SELF».



Схемы осушительных дренажных сетей (открытые)



$$A = (b + m \cdot h) \cdot h, \text{ м}^2$$

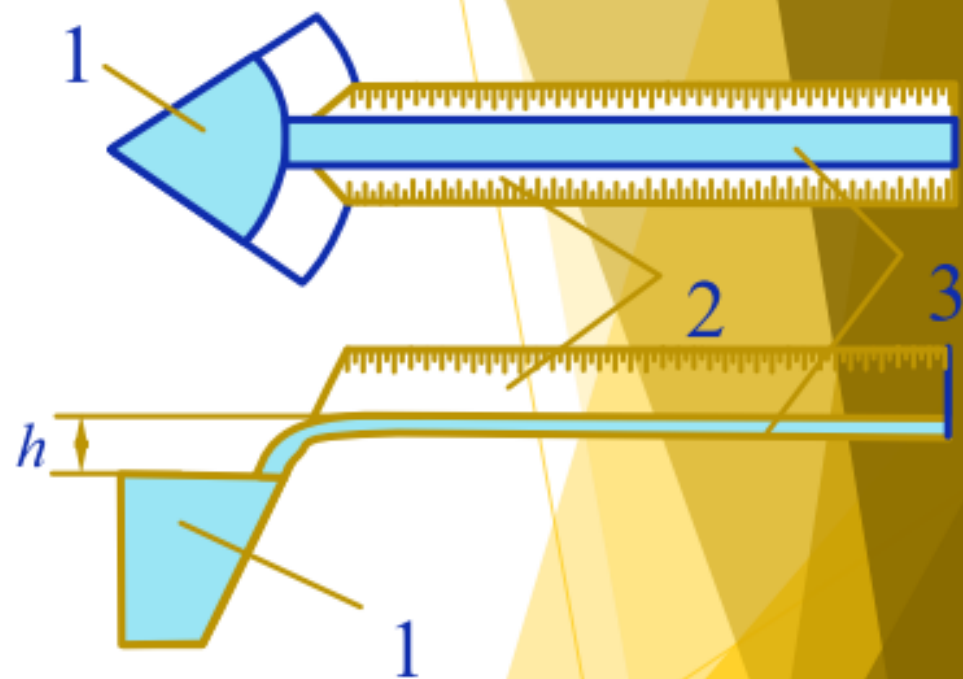
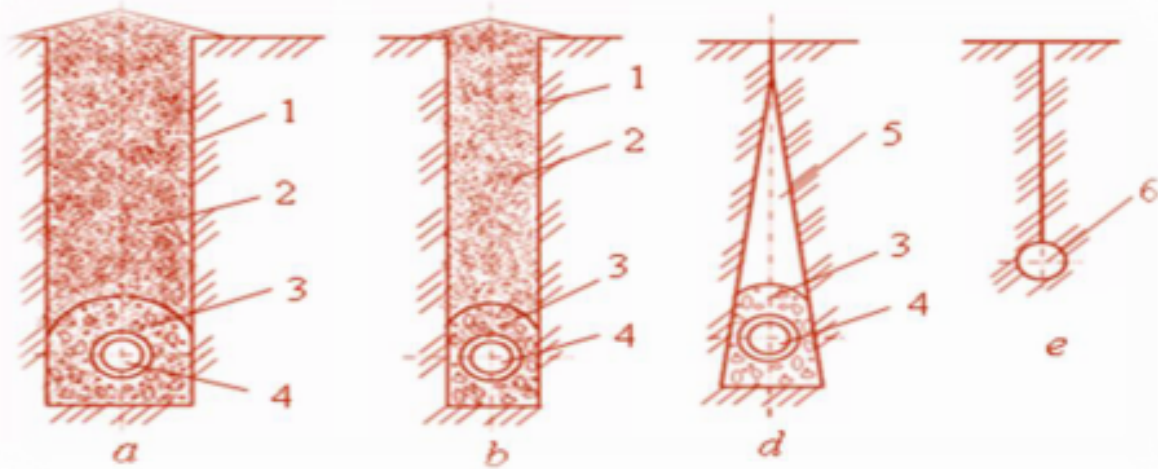
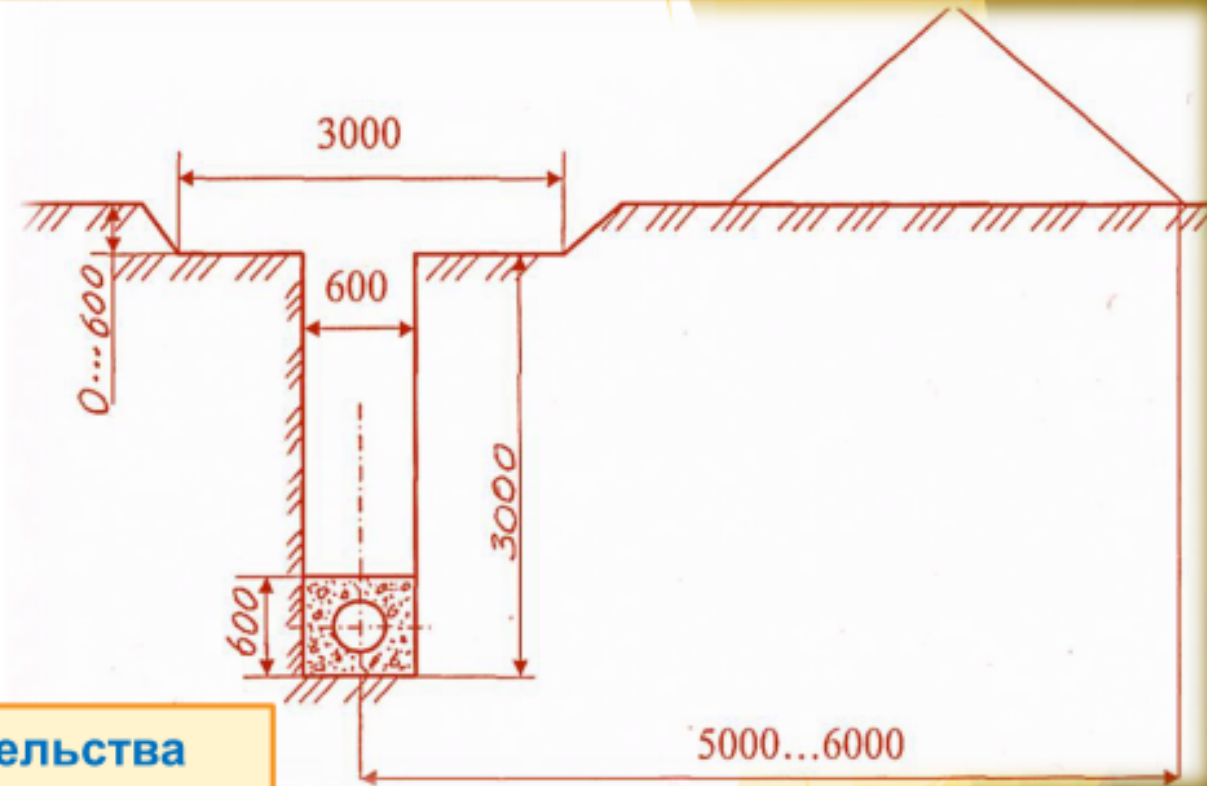


Схема водоприема дренажных вод:
1- бассейн; 2- магистральный дренаж; 3- вода в коллекторе.

Схемы осушительных дренажных сетей (закрытые)



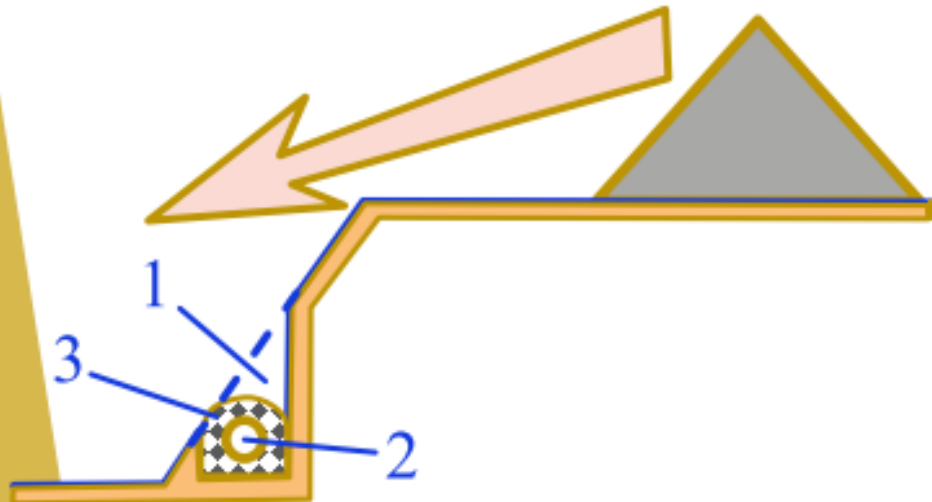
a-траншейный; *b*- узкотраншейный;
d-бестраншейный; *e*-кредотдренажный;



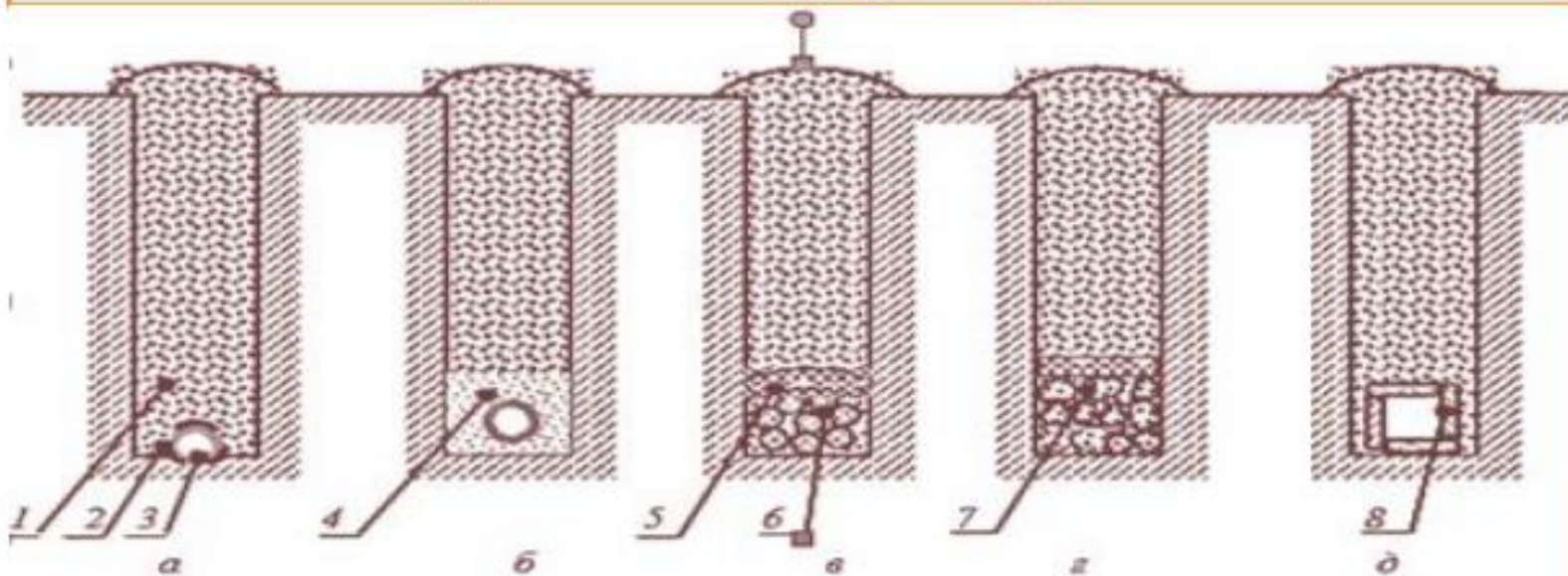
Поперечное сечение траншеи

Строительства дренажа с полуме ханизированным способом.

1- траншея; 2- дренажная труба; 3- фильтрующий материал



По способу строительства трубчатый дренаж подразделяется на **траншейный, узкотраншейный и бестраншейный.**



При траншейном способе строительства траншея заполняется водопроницаемыми материалами – крупнозернистым песком, гравием, древесной щепой, шлаком, соломой и сверху засыпается грунтом.

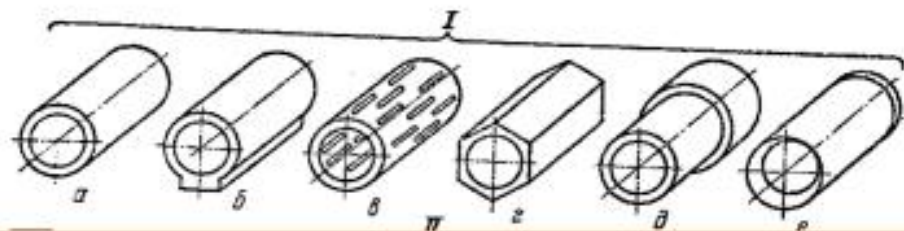
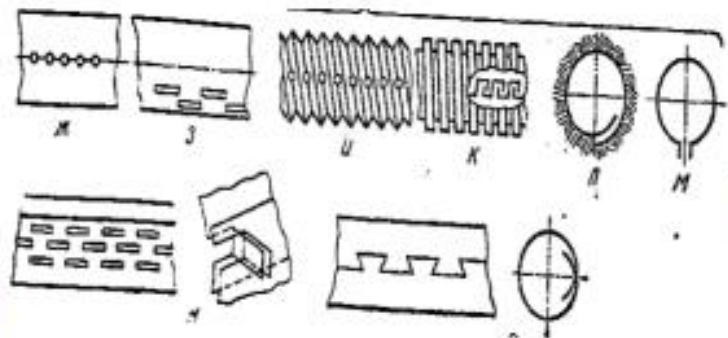
При использовании **узкотраншейного способа** дрена принципиально не отличается от устроенной траншейным способом.

При бестраншейном способе строительства пассивный нож прорезает щель шириной до 0,25 м, в которую одновременно с ее прорезанием обычно укладывается заранее обмотанная фильтрующим материалом пластмассовая труба. После прохода машины щель постепенно закрывается.

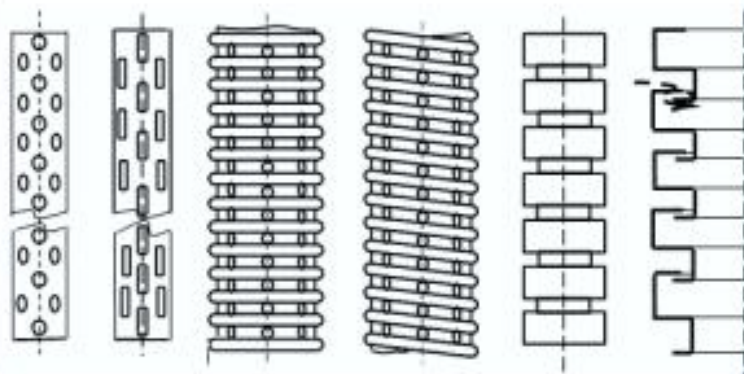
Конструкции траншейных дрен:

а – типичной траншейной;
б – с фильтрующей обсыпкой;
в – фашинной; *г* – каменной;
д – дощатой: *1* – обратная засыпка; *2* – фильтрующий материал; *3* – дренажная труба; *4* – фильтрующая обсыпка; *5* – дерн; *6* – фашина;
7 – щебень; *8* – дощатая труба

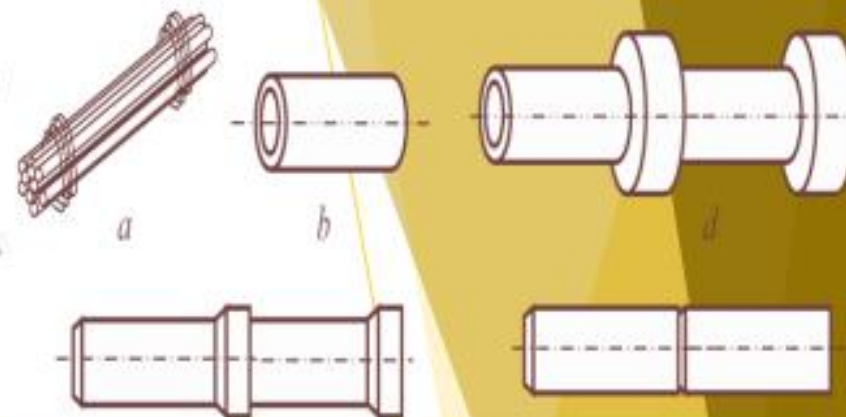
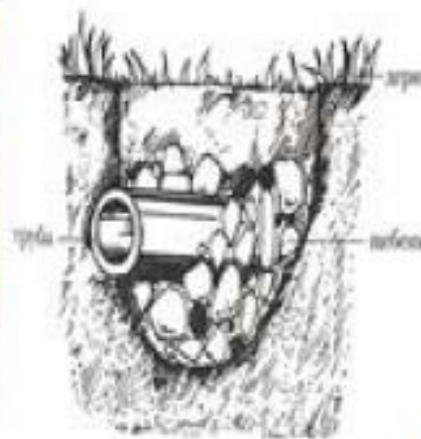
В настоящее время в мелиоративном строительстве наиболее широко применяется трубчатый пластмассовый дренаж, затем кротовый, далее идут щелевой и дренаж повышением водопроницаемости почв. **Керамический дренаж** для строительства новых дренажных систем не применяется. **Трубчатый дренаж по виду материала, из которого изготавливают трубы,** бывает керамическим (гончарным), пластмассовым, стекло-пластиковым, бетонным, деревянным, соломенным, асфальтовым, шлакобетонным, грунтобетонным.



Виды керамических дренажных трубок различного поперечного сечения:



Виды пластмассовых дренажных труб: *а* – гладкой с круглыми отверстиями; *б* – гладкой со щелевыми отверстиями; *в* – гофрированной с кольцевыми гофрами; *г* – гофрированной с винтовыми гофрами; *д* и *е* – составной.

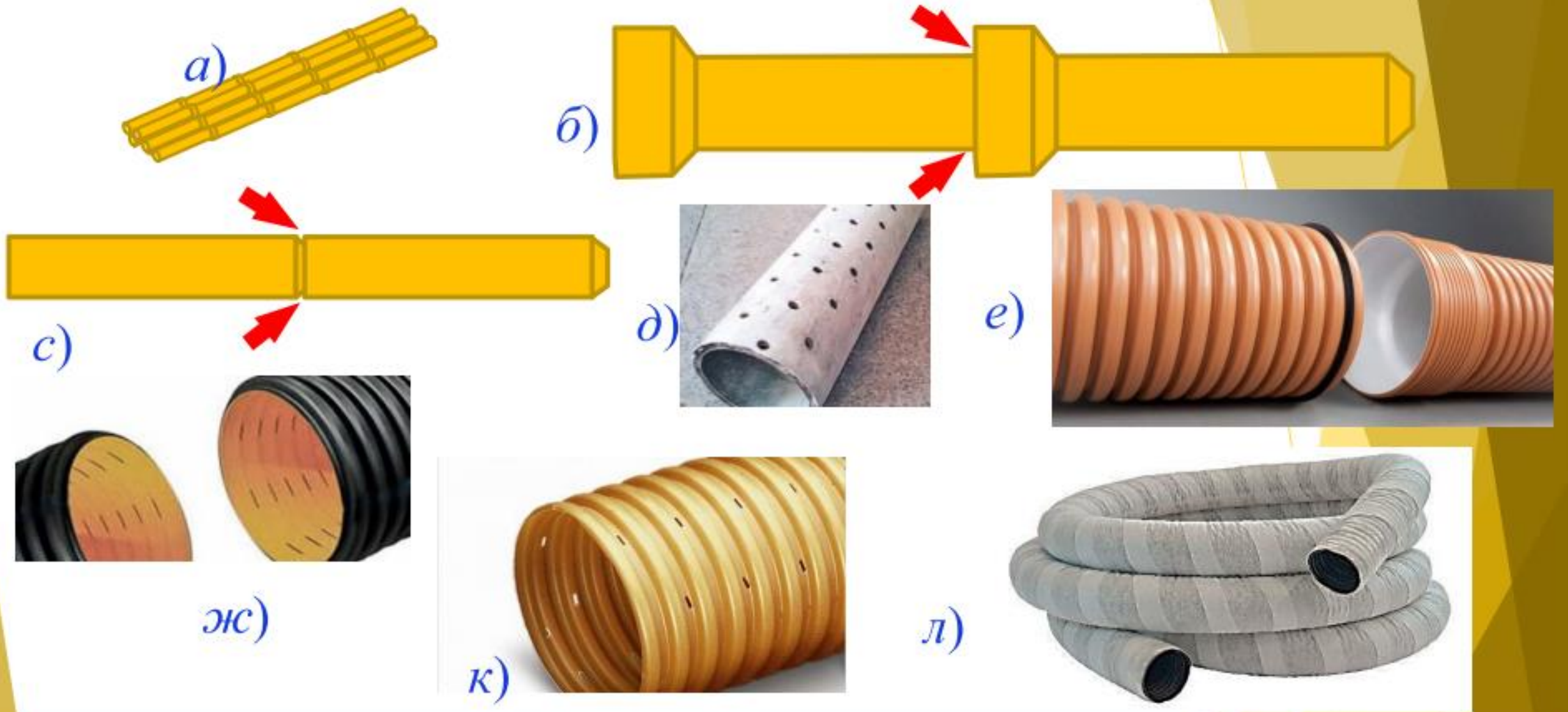


Способы соединения гончарных керамических труб

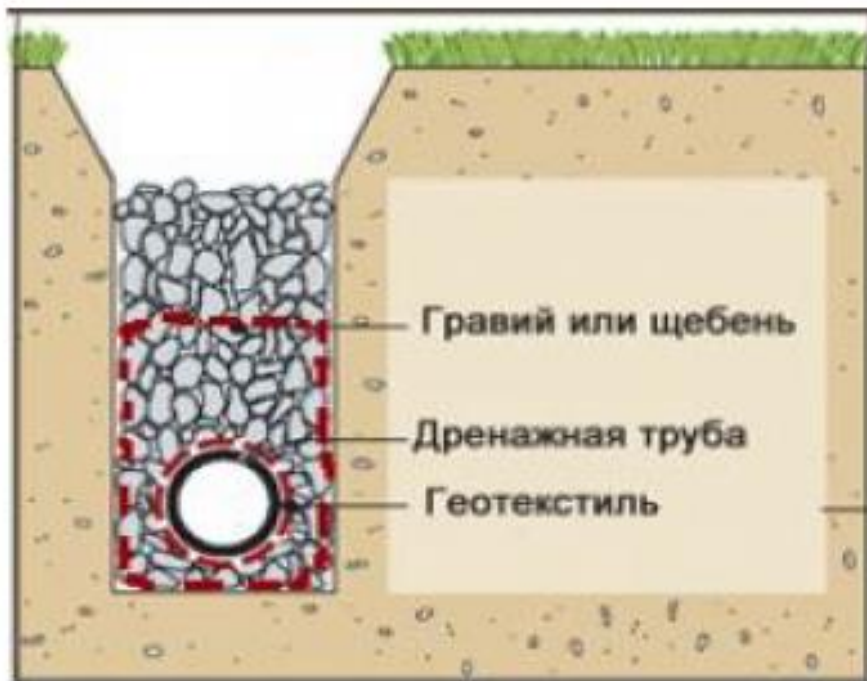
Гофрированные трубы достаточно гибкие и при этом устойчивые к радиальным нагрузкам. Водоприемные отверстия вырезаются во впадинах гофр и бывают щелевыми или круглыми.

Трубы изготавливают в прямых отрезках длиной от 5 до 24 м с кратностью 0,25 м, и бухтах с длиной трубы от 30 до 200 мм в зависимости от диаметра труб.





а-камыш; б-керамическая труба с головкой; в-керамическая труба без головкой; г-азбестоцементная труба; е, ж, з – пластмассовые трубы; л- труба обернутая с материалом.



**Гофрированная
пластмассовая
труба с фильтру
ющим защитным
материалом**



Характеристика пластмассовых гофрированных дренажных труб

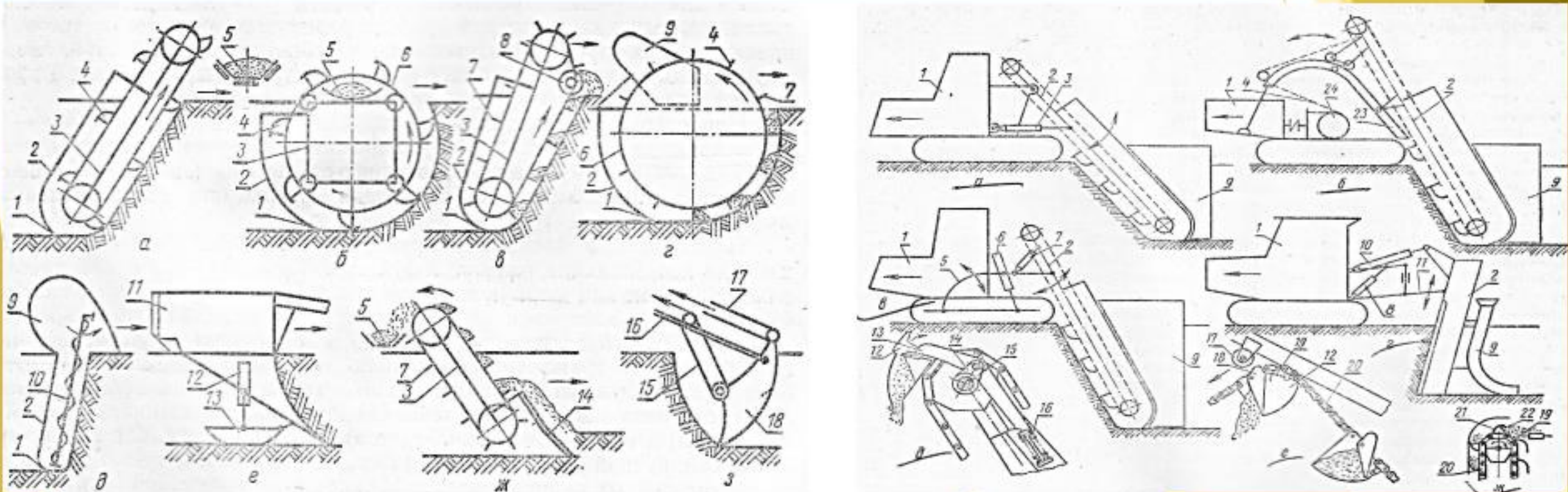
Наружный диаметр трубы Dн		Диаметр круглых водоприемных отверстий, d		Площадь водоприемных отверстий, см ² /м	Номинальные размеры щелеобразных водопри- емных отверстий				
					Длина, l		Ширина, b		
Номиналь- ное значение	Допустимое отклонение	Не менее	Не более		Не менее	Не более	Не менее	Не более	
50	± 0,6	2,0	3,0	20,0	5,0	10,0	1,5	2,5	
63	± 0,8		3,5			24,0			15,0
75	+ 0,9 - 0,8		4,0			25,0			15,0
90	+ 1,0 - 0,9					25,0			17,0
110	+ 1,0 - 0,9					30,0			20,0
125	+ 1,4 - 1,0					30,0			
160	+ 1,6 - 1,0		30,0						
200	+ 1,7 - 1,2	2,0	4,0	30,0	5,0	20,0	1,5	3,5	

Классификация дренажных машин и траншеекопателей

По типу рабочего органа - подразделяются на многоковшовые цепные, скребковые цепные, многоковшовые роторные, шнековые, баровые, шнековые, ножевые, комбинированные и др. **Баровые** в основном используются для прорезания одной, двух или одновременно трех щелей в твердых грунтах и имеют обычно цепной или фрезерный рабочий орган.

По способу реализации энергии двигателя рабочие органы делят на пассивные, активные и активно-пассивные.

По способу привода рабочего органа – с механическим или гидравлическим приводом.



Экскаваторы-дреноукладчики и траншеекопатели с активными рабочими органами.

В настоящее время в мелиоративном строительстве применяются экскаваторы-дреноукладчики ЭТЦ-202Б, ЭТЦ-2011-1 и ЭТЦ-2011-2. ОАО «Амкодор-КЭЗ» выпускает экскаватор-дреноукладчик ЭТЦ-203.

Согласно их техническому описанию экскаваторы-дреноукладчики предназначены для рытья траншей в немерзлых грунтах 1...3 категорий с выдерживанием заданного уклона дна траншеи и одновременной укладки в отрываемую траншею гофрированных пластмассовых труб, керамических дренажных трубок, рулонных фильтрующих материалов для обертывания укладываемых труб, соединительных муфт и сыпучего фильтрующего материала.

Указанные экскаваторы-дреноукладчики обеспечивают разработку траншеи глубиной до 2,3 м как на ровной расчищенной трассе, так и при переезде местных неровностей (бугров, кочек, камней и т. п.) при наклоне экскаватора вперед до 5°.

Экскаваторы могут работать на подъемах и спусках с наклоном до 10°, на косогорах – до 5°, преодолевать в транспортном положении подъемы до 15° и косогоры до 7°.

Экскаваторы ЭТЦ-202Б, ЭТЦ-2011-2 и ЭТЦ-203 прокладывают траншею шириной 0,5 м в грунтах с возможным наличием отдельных твердых включений размером не более 350 мм. Они могут выполнять очистку бермы и присыпание дрены гумусным слоем, вырезаемым из кромки траншеи.

Экскаватор ЭТЦ-2011-1 прокладывает траншею шириной 0,25 м в грунтах с возможным наличием отдельных твердых включений размером до 100 мм. Может производить обсыпку дрены песчано-гравийной смесью, щепой, шлаком или гранулированным полистирольным материалом

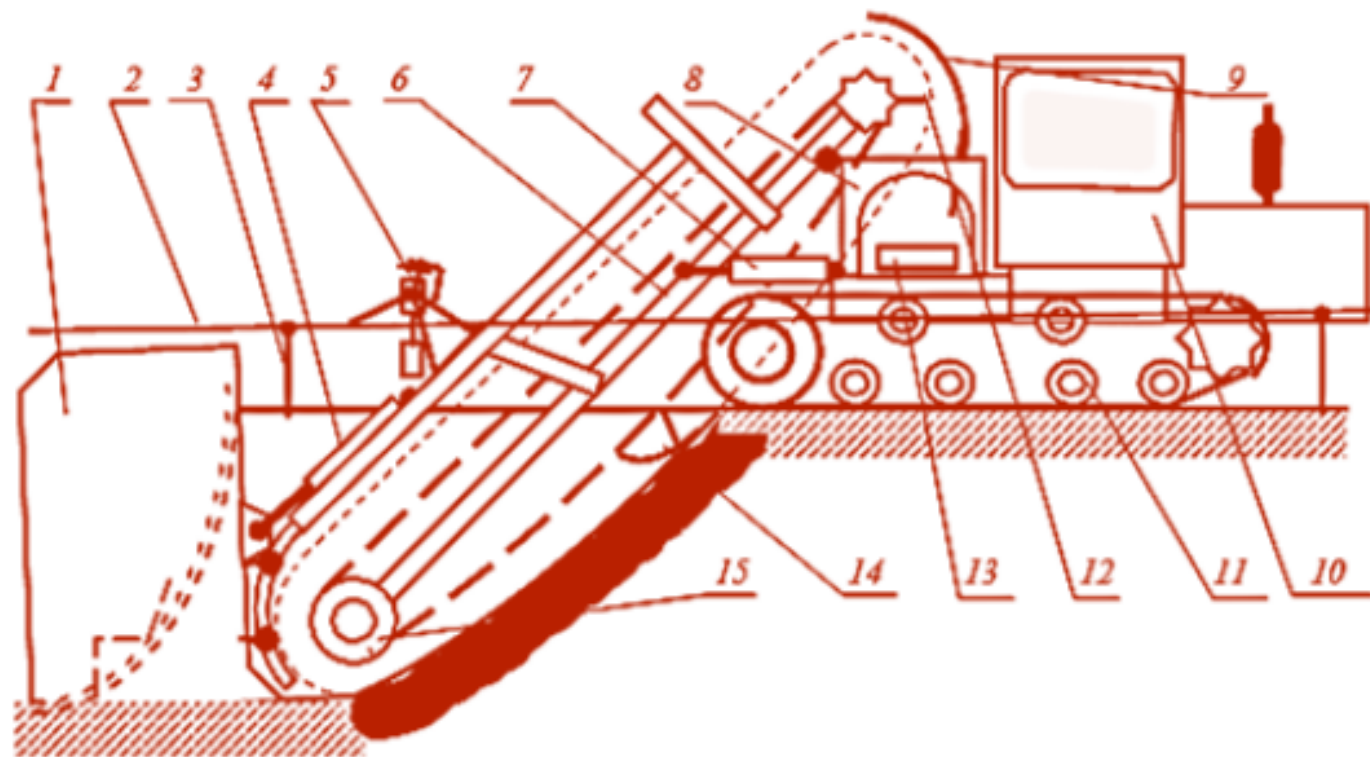


Схема многоковшового цепного экскаватора-дреноукладчика:

1 – трубоукладчик; 2 – копирный трос; 3 – штатив; 4 – гидроцилиндр управления трубоукладчиком; 5 – датчик уклона; 6 – рама; 7 – гидроцилиндры управления рабочим органом; 8 – пилон; 9 – бункер; 10 – энергетический модуль; 11 – ходовая часть; 12 – очиститель ковшей; 13 – отвальный конвейер (транспортёр); 14 – ковш; 15 – натяжной барабан

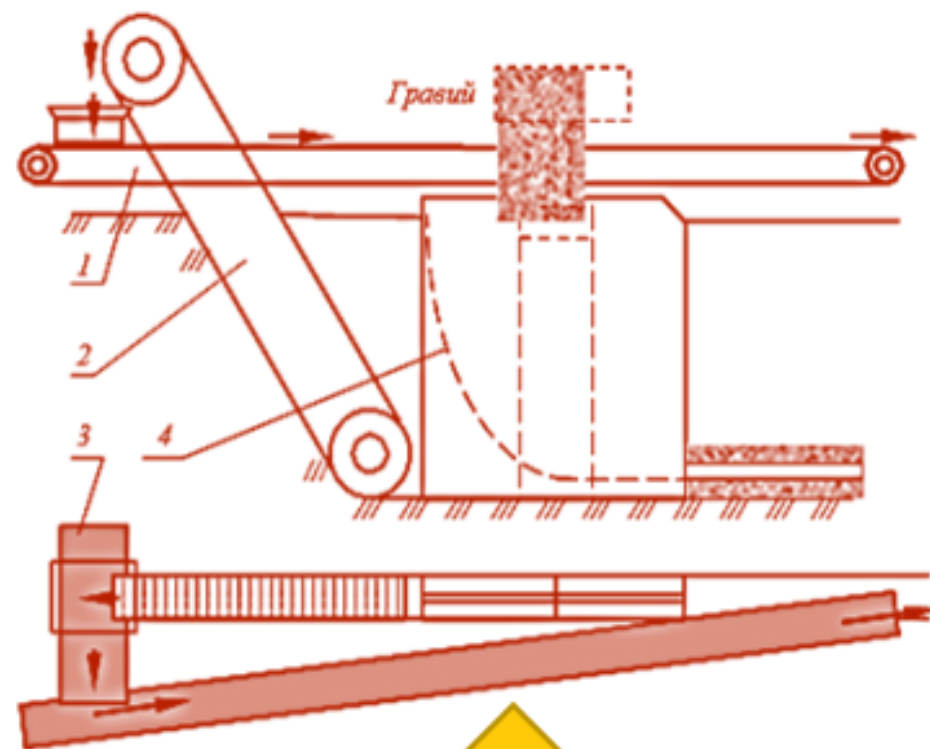
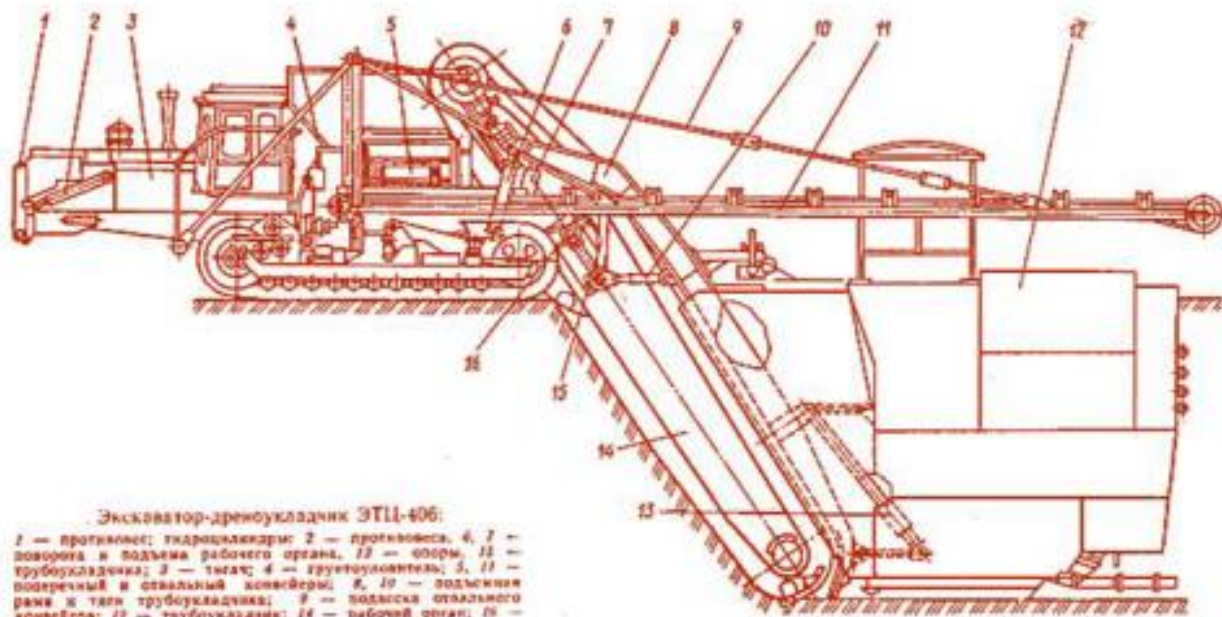
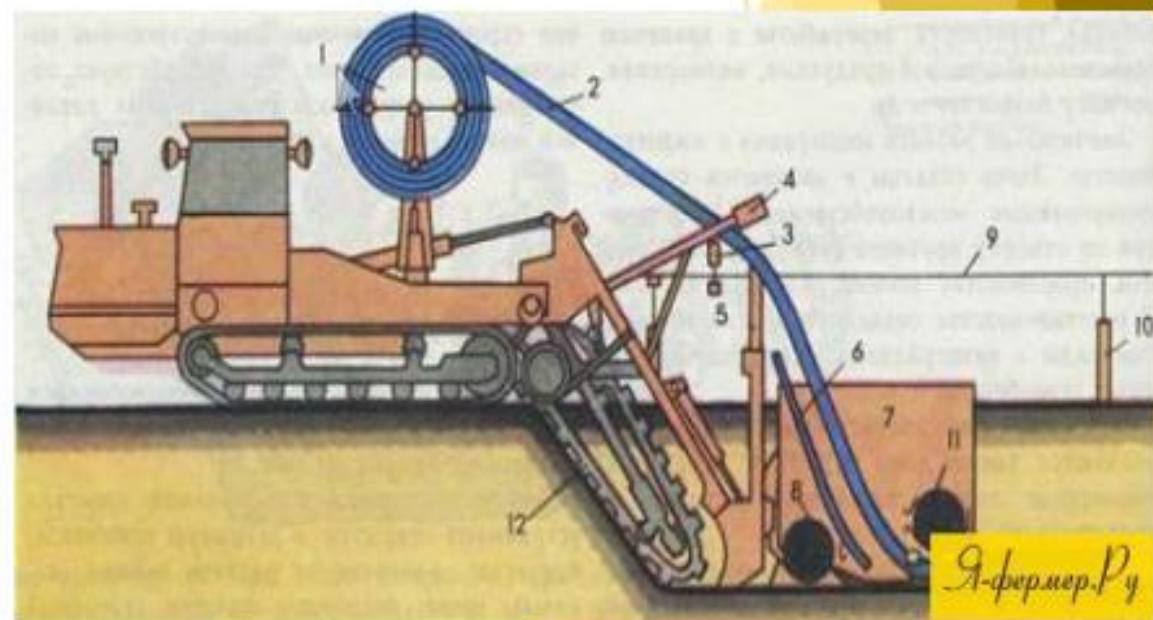
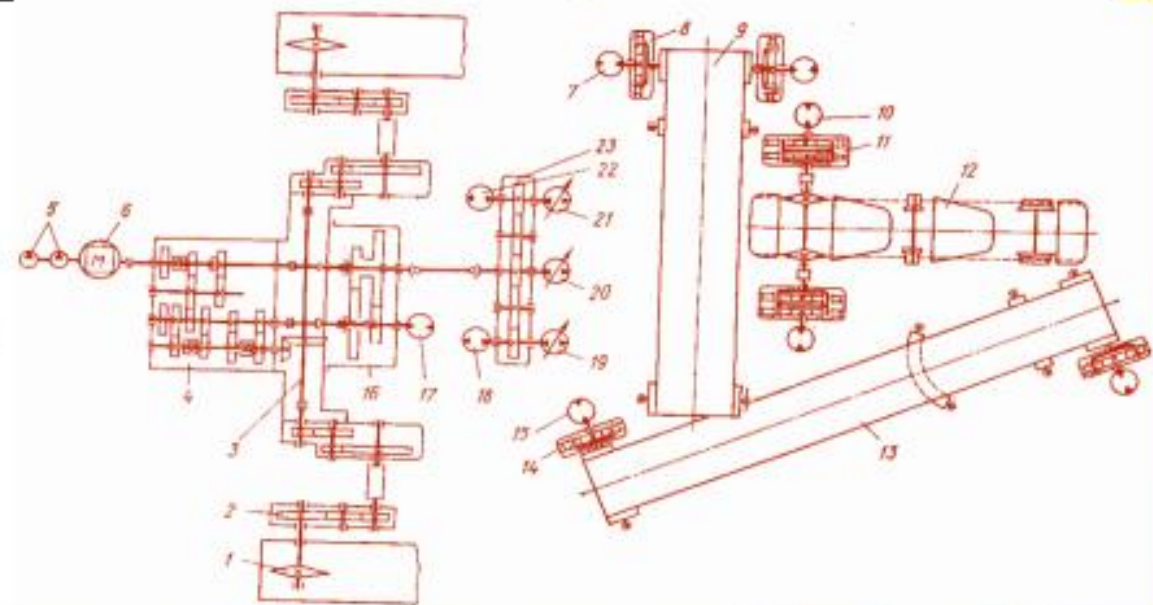


Схема работы экскаватора-дреноукладчика с обратной засыпкой дрены: 1 – обратный конвейер; 2 – многоковшовый цепной рабочий орган; 3 – поперечный конвейер; 4 – лоток

Экскаваторы – дренажукладчики для зоны орошения

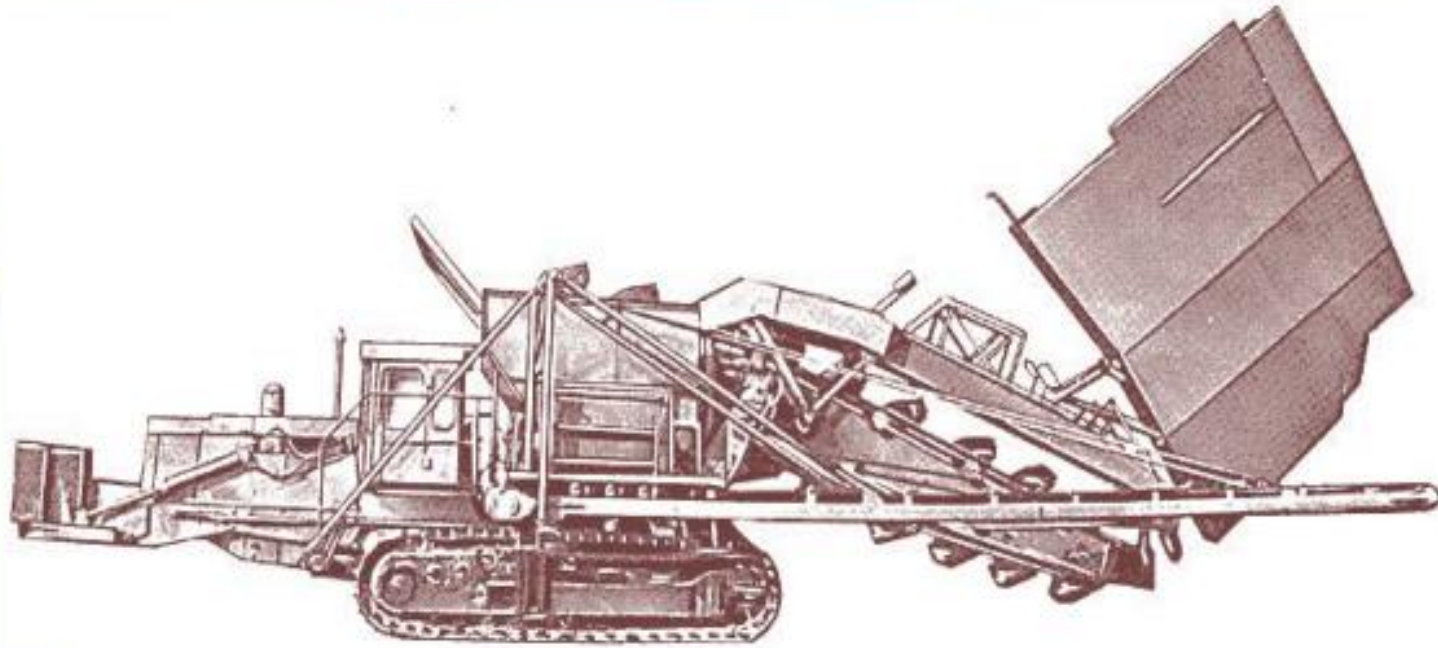
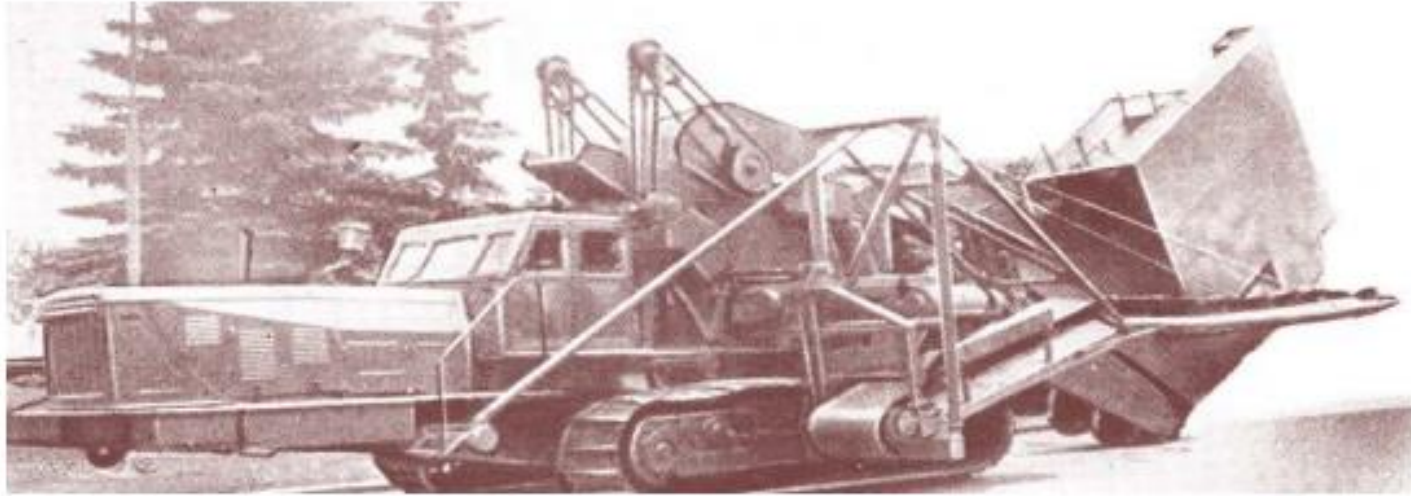


Экскаватор-дренажукладчик ЭТЦ-406:
 1 — противовес; гидродомкраты; 2 — противовес; 4, 7 — поворота и подъема рабочего органа; 13 — корпус; 14 — трубоукладчик; 3 — тягач; 8 — трубоукладчик; 5, 11 — поперечный и осевой конвейеры; 6, 10 — подвижная рама и тяги трубоукладчика; 9 — подвеска осевого конвейера; 12 — трубоукладчик; 15 — рабочий орган; 16 — рычаг подвеса рабочего органа



Я-фермер.ру

МАШИНЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДРЕНАЖА ТРАНШЕЙНЫМ СПОСОБОМ

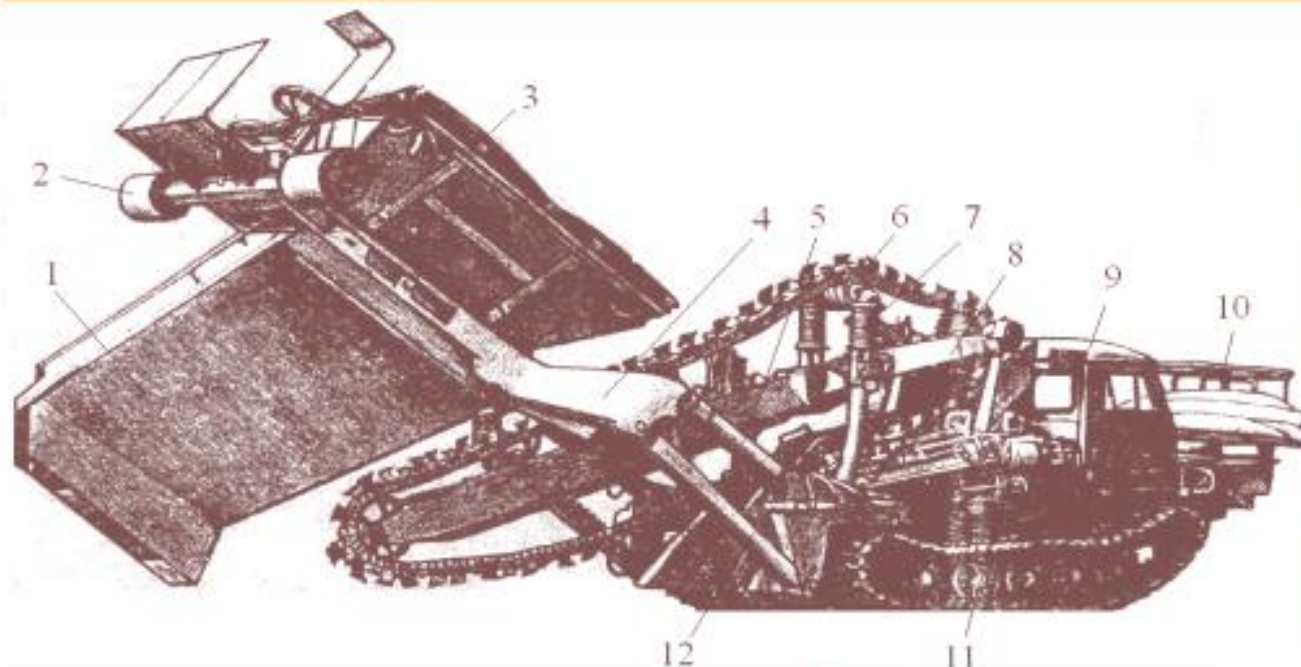


Производительность

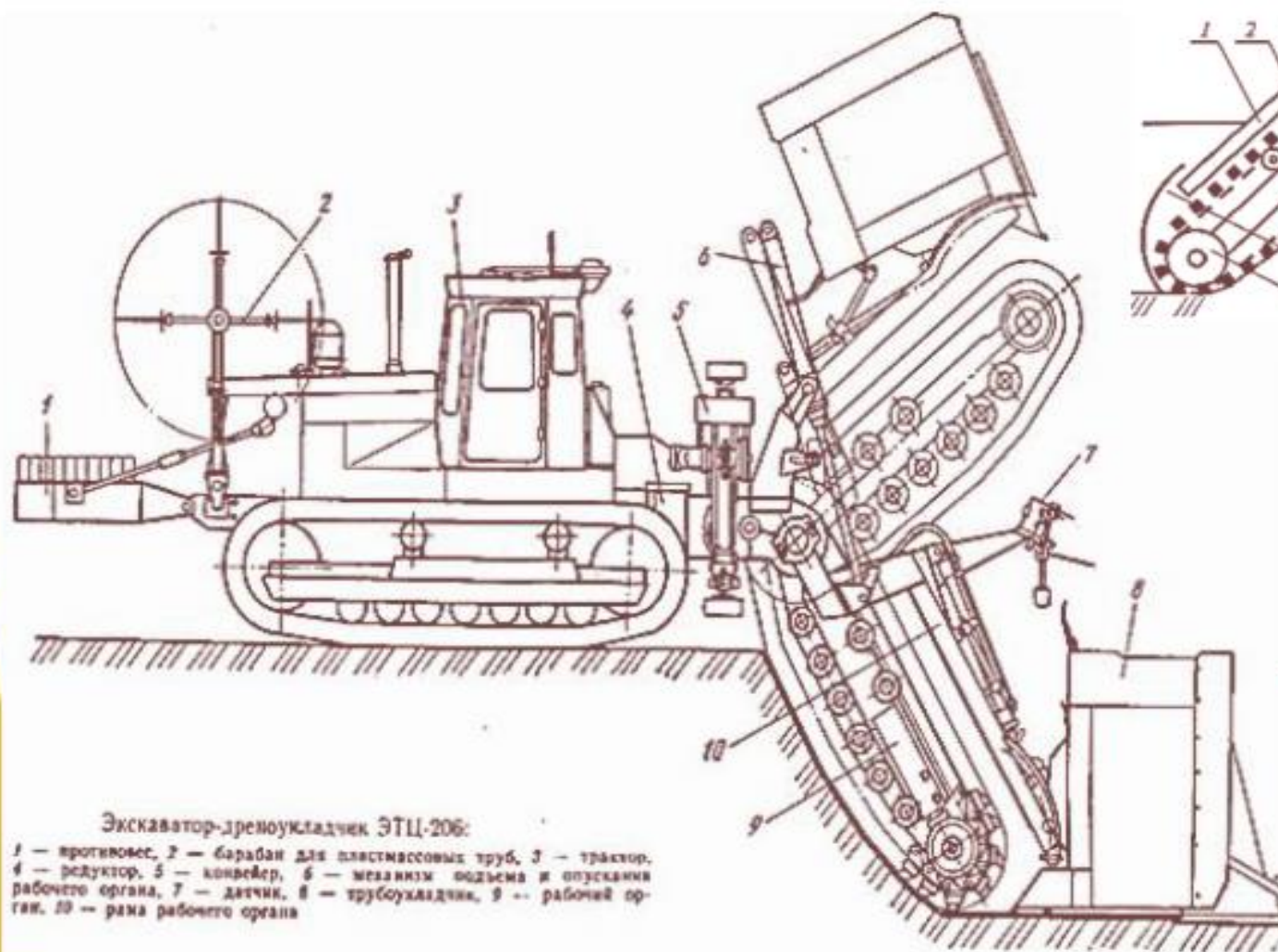
$$P_T = 0,06 \cdot q \cdot n_z \cdot \frac{k_H}{k_p}$$

$m^3/ч$

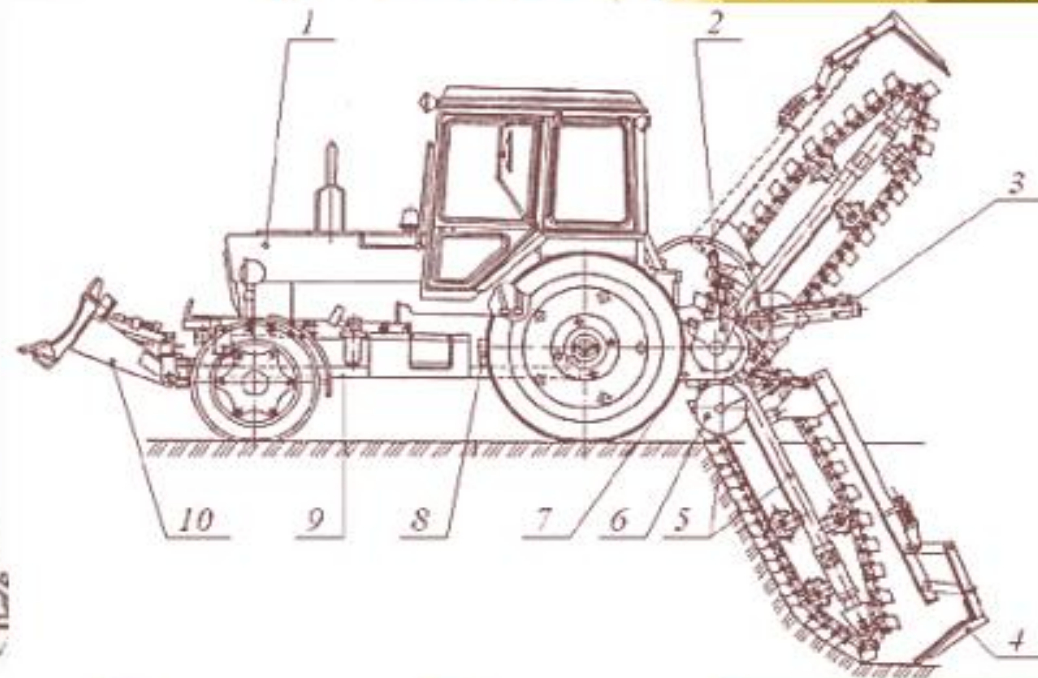
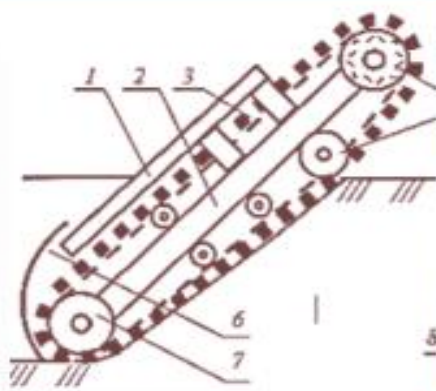
МАШИНЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДРЕНАЖА УЗКОТРАНШЕЙНЫМ СПОСОБОМ



Экскаваторы - дренажники со скребковыми рабочими органами



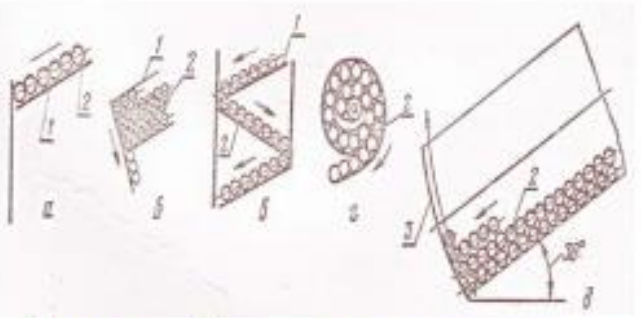
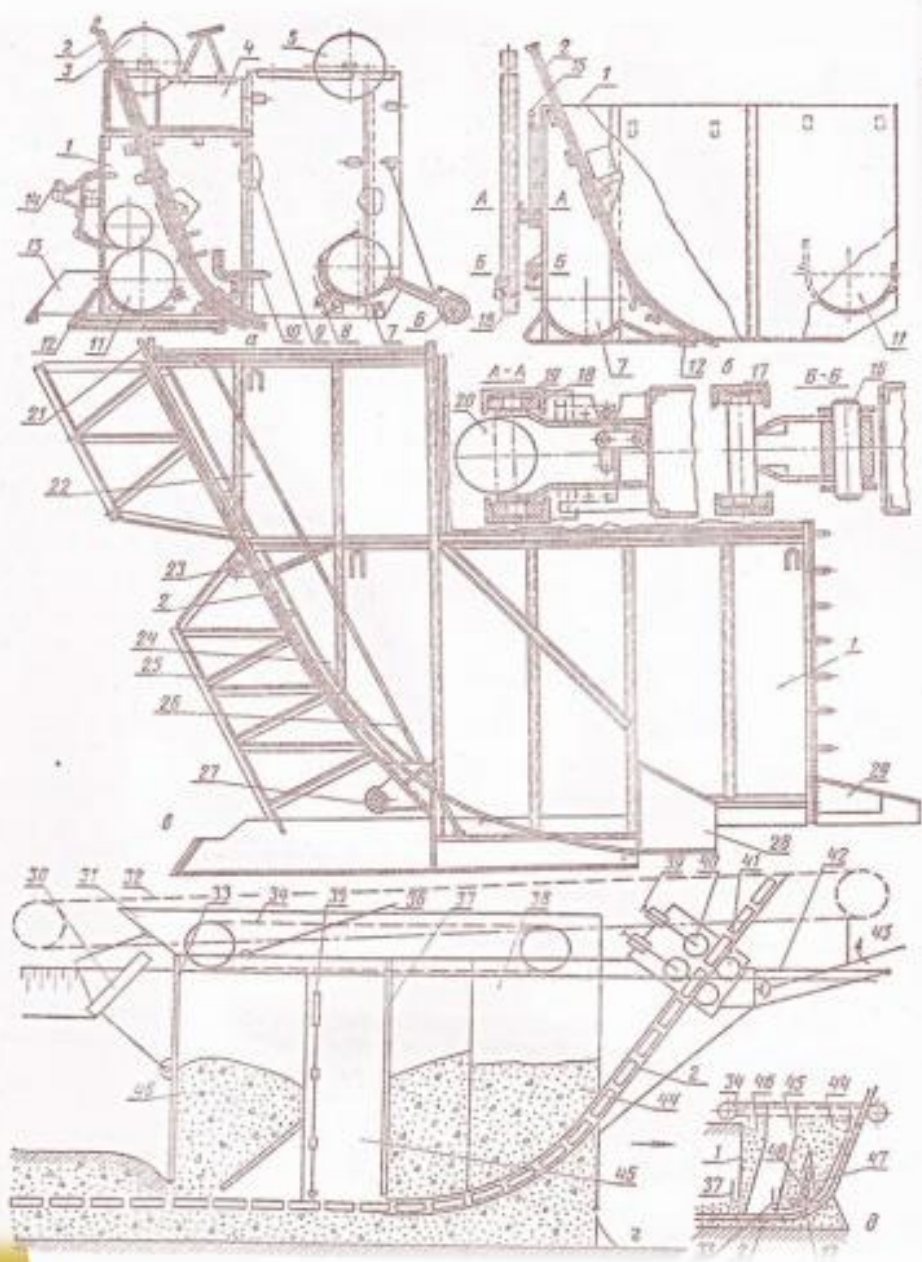
Экскаватор-дренажник ЭТЦ-206:
 1 — прогибос, 2 — барабан для пластмассовых труб, 3 — трактор,
 4 — редуктор, 5 — конвейер, 6 — механизм подъема и опускания
 рабочего органа, 7 — датчик, 8 — трубоохладчик, 9 — рабочий
 орган, 10 — рама рабочего органа



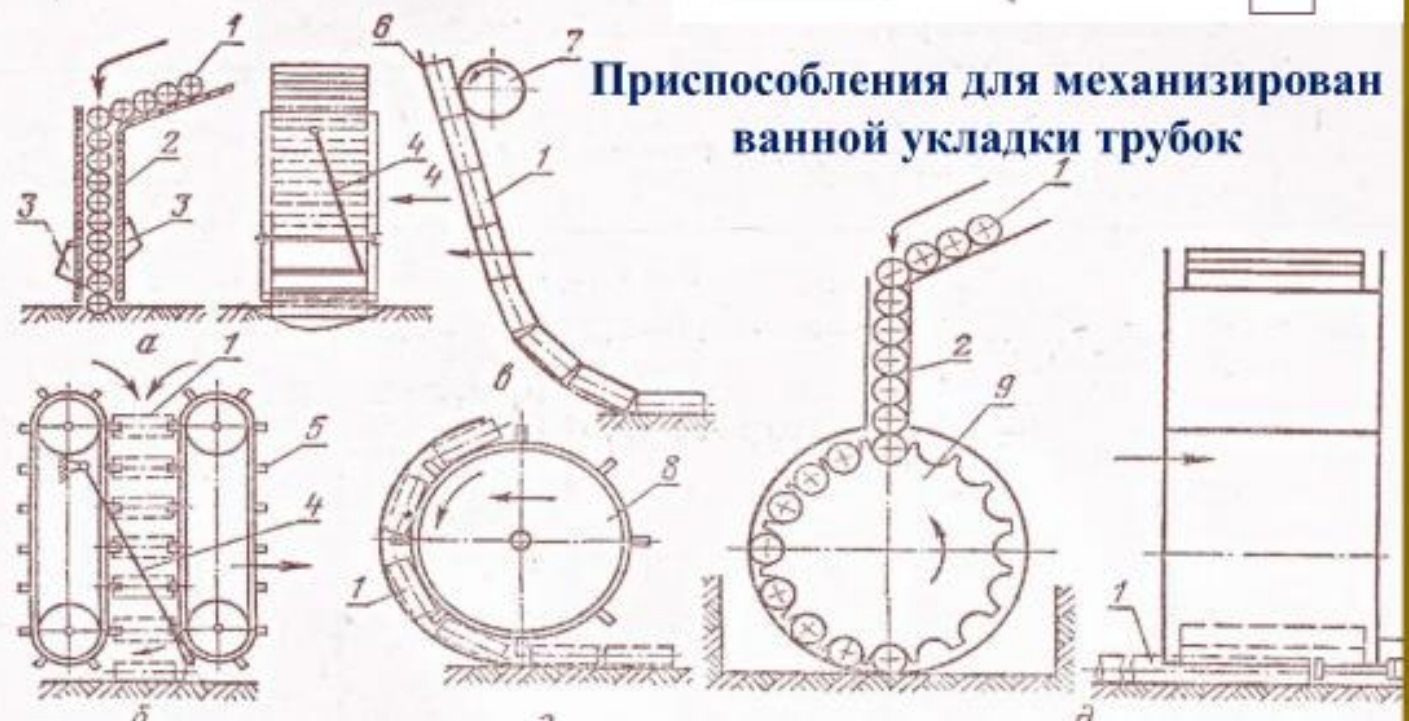
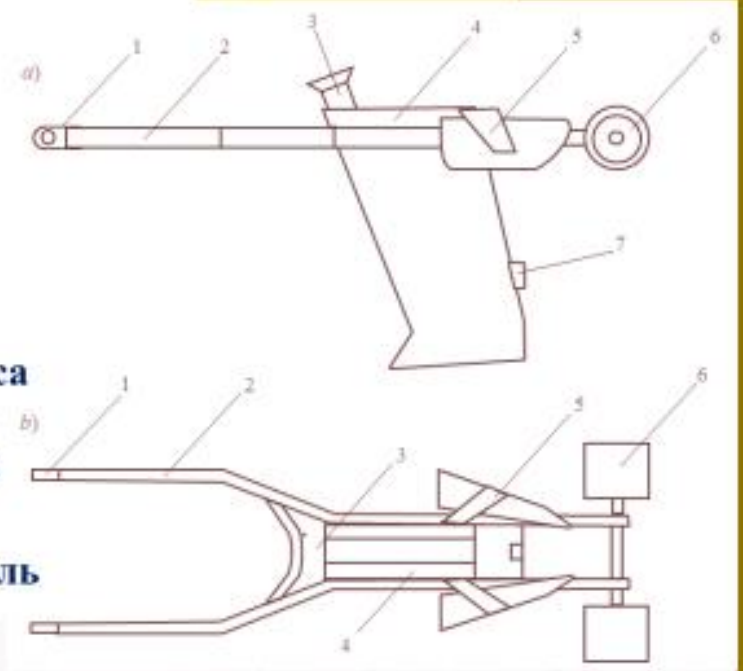
Основные технические данные скребковых экскаваторов-дреноукладчиков для зоны орошения

Показатели	ДУ-3502	ДУ-4003
Глубина траншеи, м	До 3,5	До 4,0
Ширина траншеи, м	0,35	0,40
Диаметр труб с изоляцией, мм	240	240
Скорость прокладки траншеи, м/ч: при глубине 3,0 м. при глубине 3,5 м	213	-
Скорость цепи рабочего органа, м/с	2...7	2...7
Конструктивная масса, т	29	28
Длина машины, мм	17000	11700
Номинальная мощность двигателя, кВт	220	220





Приспособления для накопления запаса трубок: *a* – полочный накопитель; *b* – многополочный накопитель; *c* – многоярусный накопитель; *d* – бункерный накопитель;



Приспособления для механизированной укладки трубок

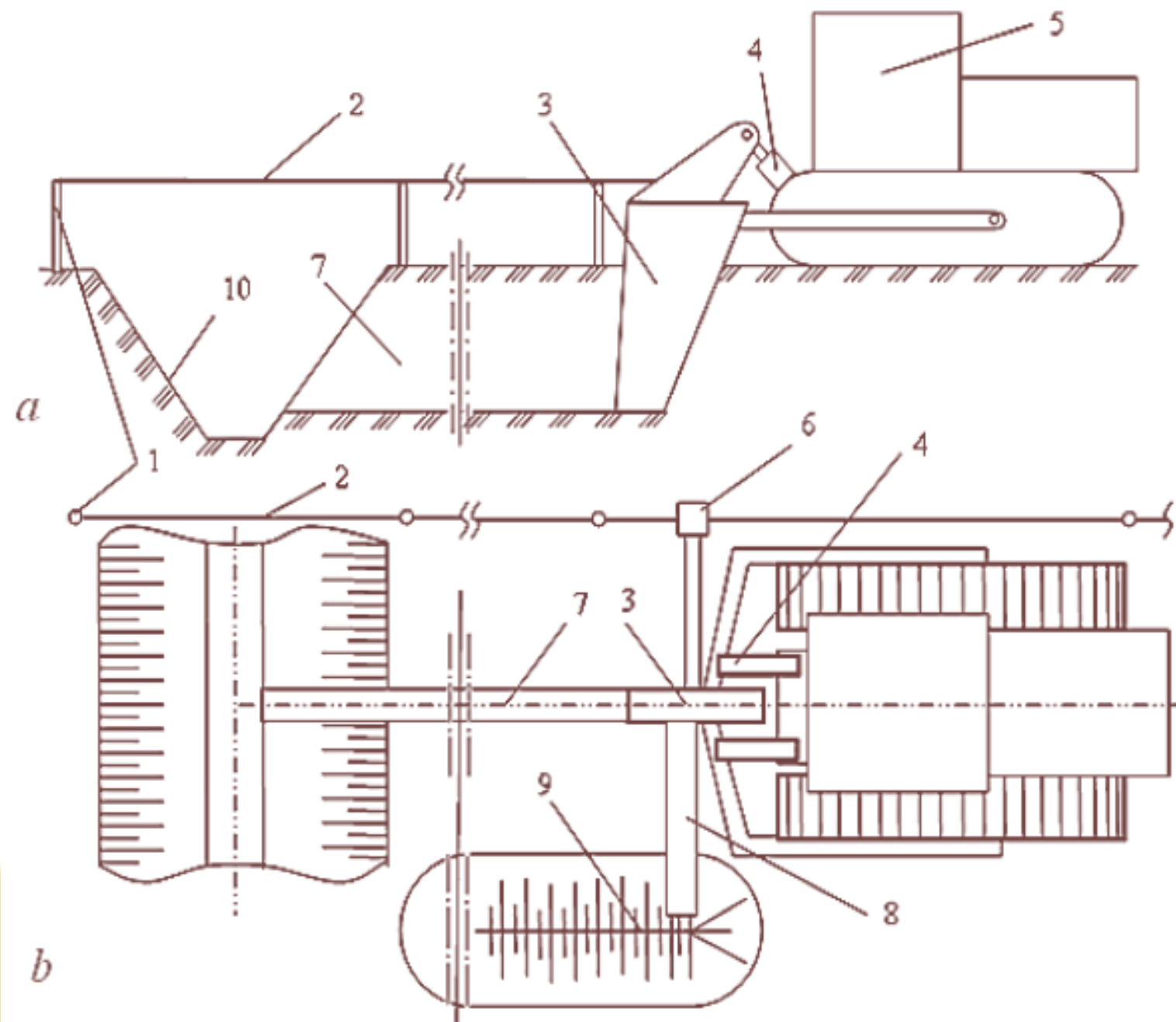
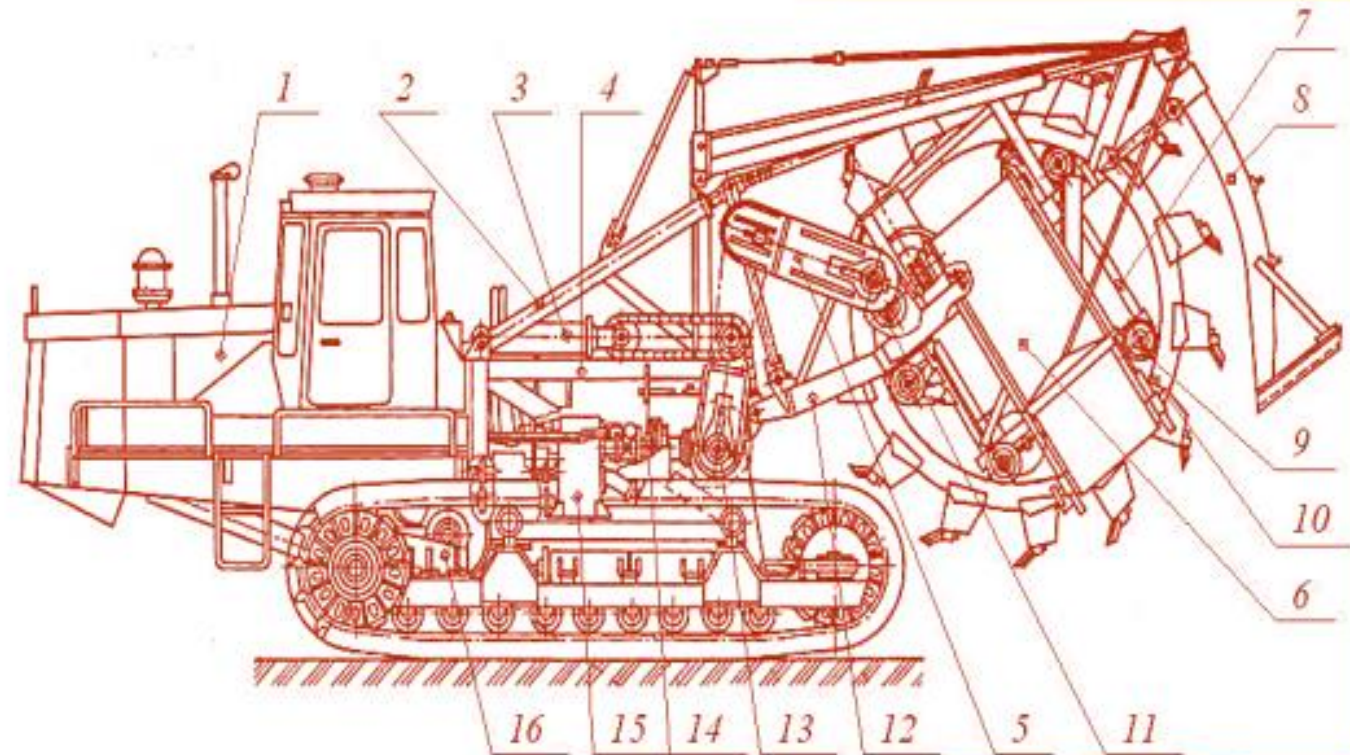
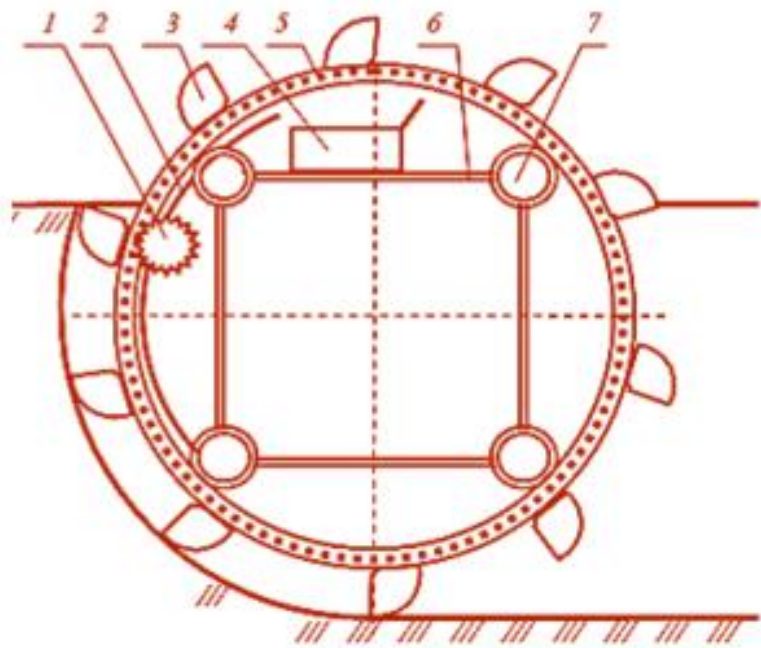


Схема для удержания уклона с помощью троса:

- a*- вид с боку;
- b*-вид сверху;
- 1-опорные сваи;
- 2- трос;
- 3-рабочий орган;
- 4-гидроцилиндр;
- 5-трактор;
- 6-приспособление для копи
ровки с троса;
- 7-рама; траншея;
- 8-ленточный конвейер;
- 9-вынутый грунт из тран
шеи;
- 10-коллектор.



**Схема многоковшового роторного
траншеекопателя:**

- 1 – приводные звездочки;
- 2 – запорный сектор;
- 3 – ковш;
- 4 – отвальный конвейер;
- 5 – кольца с зубчатыми секторами;
- 6 – рама;
- 7 – опорные ролики

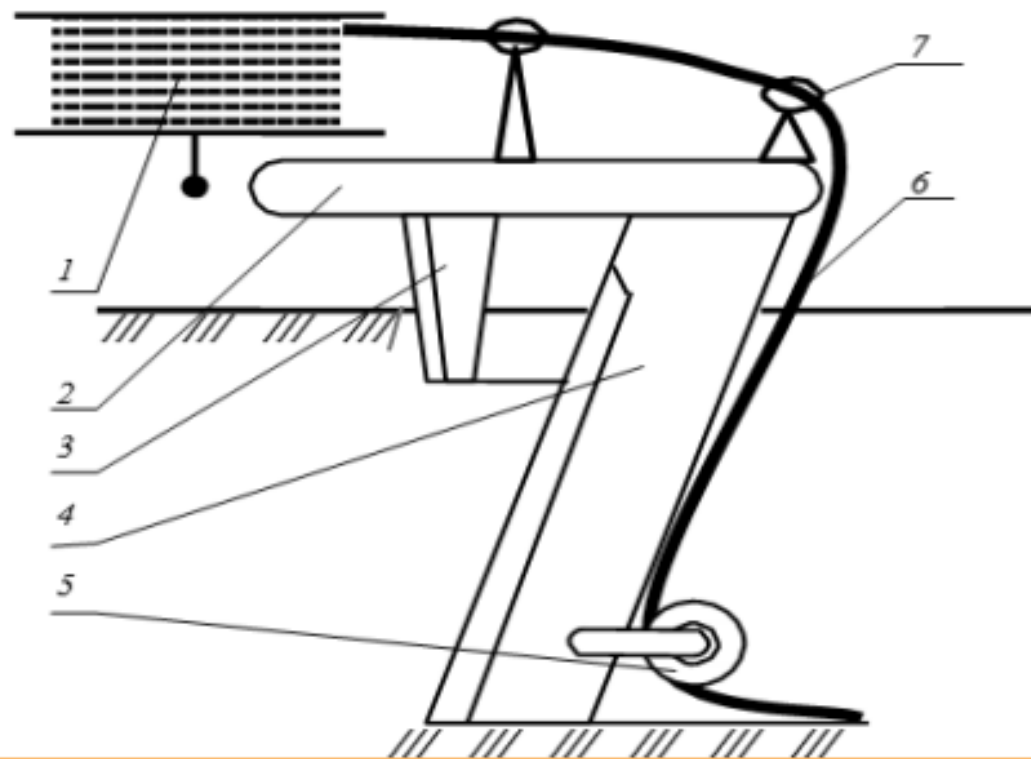


Технические данные многоковшовых роторных экскаваторов

Показатели	ЭТР-162	ЭТР-204А	ЭТР-223А	ЭТР-224А	ЭТР-253А	ЭТР-254
Базовый трактор	ДТ-75С2	Перекомпонованный Т-130Г			ДЭТ-250М	УШ
Мощность двигателя, кВт	55	118	118	118	220	220
Глубина траншеи, м	1,6	2,0	2,2	2,2	2,5	2,5
Ширина траншеи, м	0,8	1,2	1,5	0,8	2,1	1,8; 2,1; 2,4
Техническая производительность в грунтах 1-й категории, м ³ /ч	300	650	650	600	1200	900
Диаметр ротора, мм	2900	3550	3830	4500	4500	4350
Частота вращения ротора, с ⁻¹	0,175	0,13	0,16	0,12; 0,15	0,123	0,128
Число ковшей, шт.	10	14	14	16	14	24
Вместимость ковша, л	70	140	160	85	250	150
Ширина ленты транспортера, мм	600	800	800	800	1200	1200
Масса, кг	12500	31400	33500	31100	58800	42000
Габаритные размеры в транспортном положении, мм	8300× 2100× 3000	11100× 3200× 4200	11460× 3260× 4180	11500× 3200× 4130	13400× 3700× 5010	13450× 3500× 4770

Дренажные машины с пассивными рабочими органами

К дренажным машинам с пассивным рабочим органом относятся машины бестраншейные с черенковым ножом, со ступенчатым ножом, с V-образным ножом (Δ-плугом) и кротодренажные.



Бестраншейный рабочий орган с черенковым ножом:
1 – барабан; 2 – рама; 3 – дернорез; 4 – черенковый нож;
5 – прижимной ролик; 6 – дренажная труба; 7 – направляющее кольцо

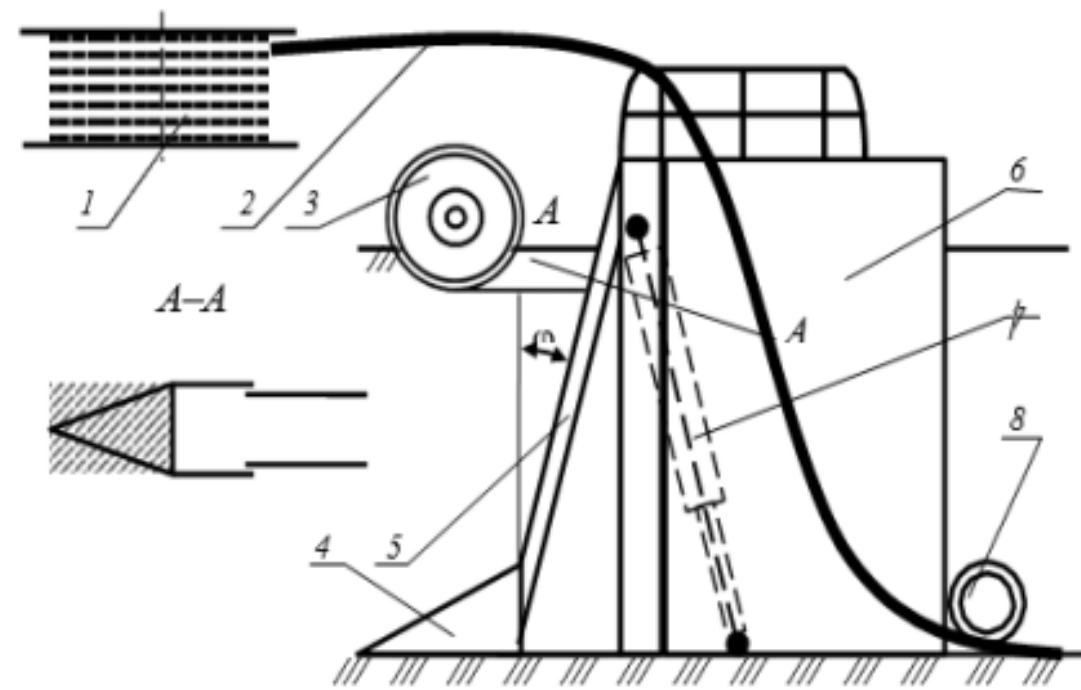
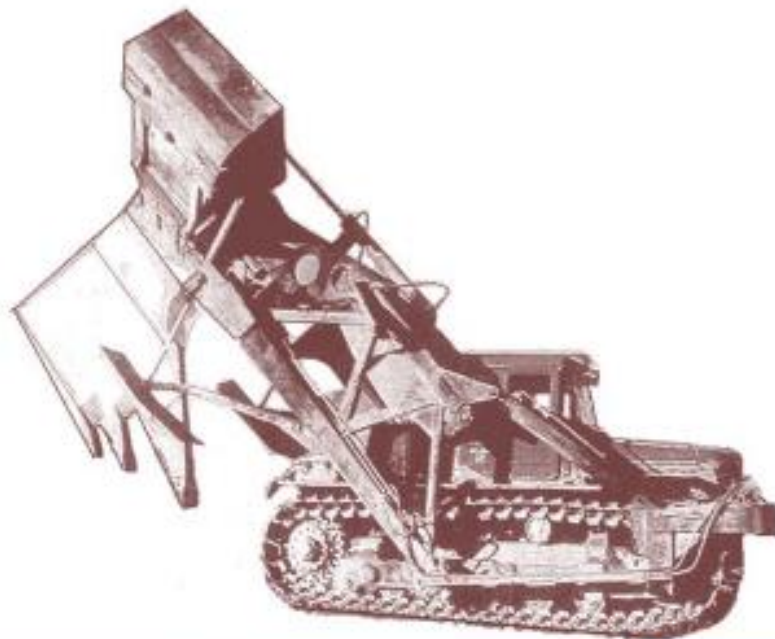
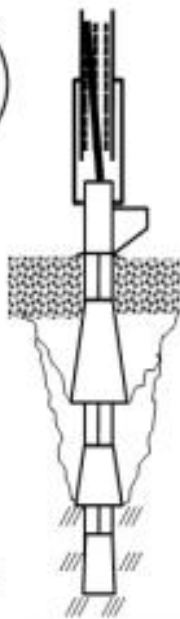
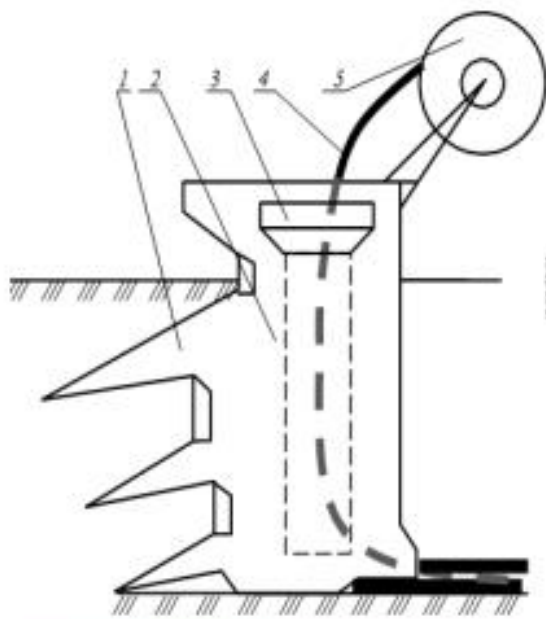


Схема рабочего органа дреноукладчика МД-12: 1 – барабан; 2 – дренажная труба; 3 – дисковый дернорез; 4 – носовина; 5 – нож; 6 – щиты боковые; 7 – гидроцилиндр рабочего органа; 8 – прижимной ролик



Дреноукладчик с Δ-плугом

Производительность

$$P_T = A \cdot v_{\text{пер}} \cdot k_B, \text{ м}^3/\text{ч}$$

где; A -площадь поперечного сечения разрабатываемого сооружения, м.кв.
 $v_{\text{пер}}$ -рабочая скорость передвижения машины, м/ч.

k_B -коэффициент использования машины по времени.

$$k_B = 0,8 \dots 0,9.$$

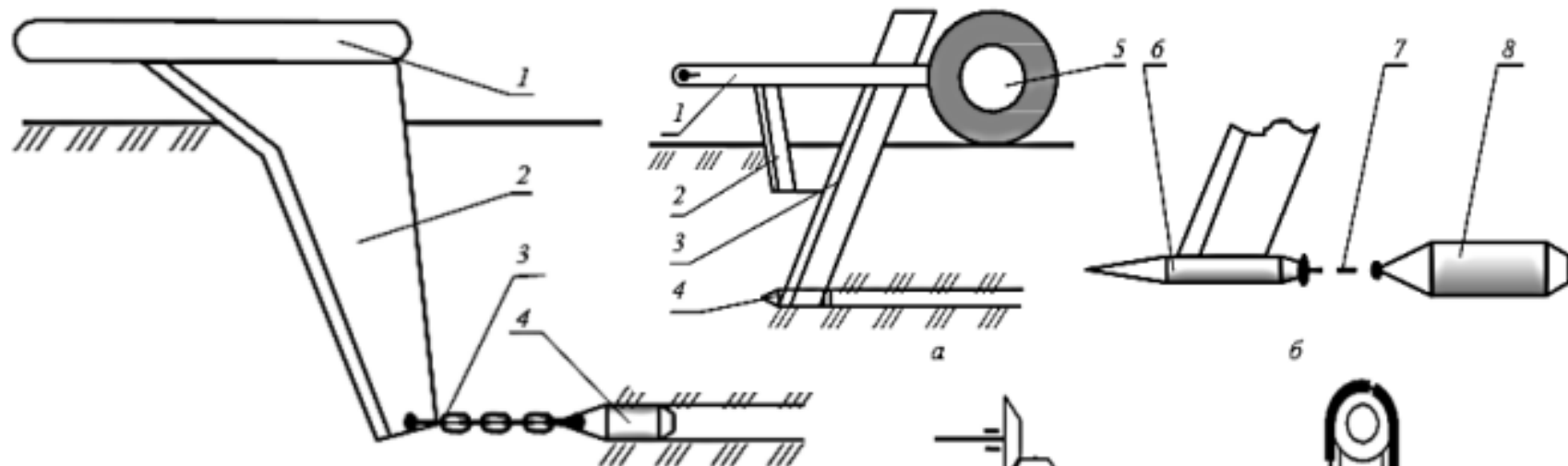
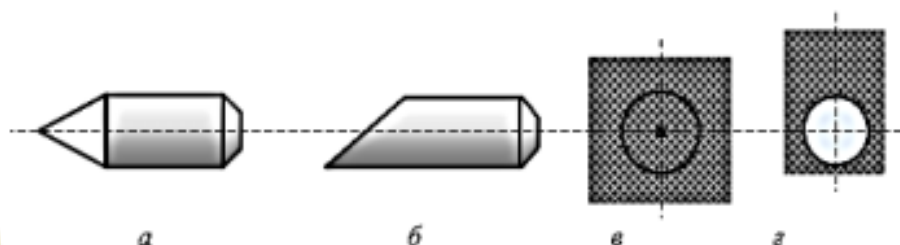
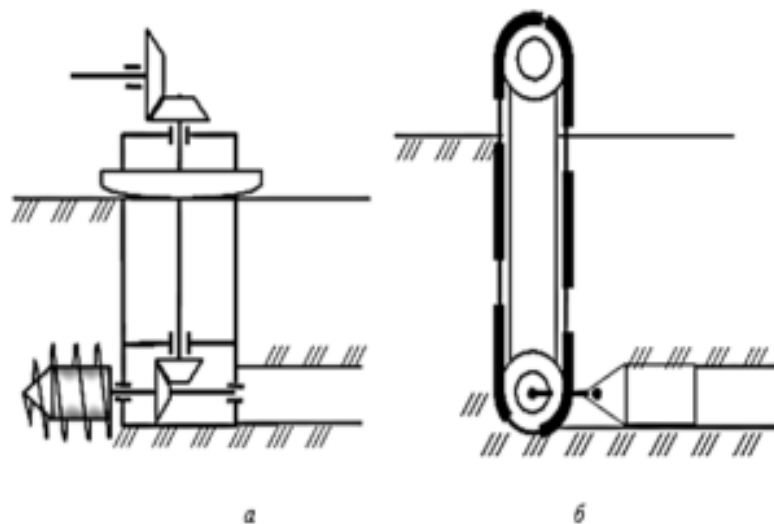


Схема навесного кротодренажного рабочего органа: 1 – рама; 2 – нож; 3 – соединительная цепь; 4 – дренаер

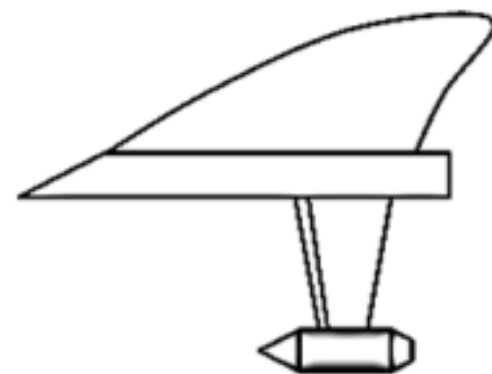
Схема полунавесного кротодренажного рабочего органа с одинарным (а) и двойным дренаером (б): 1 – рама; 2 – нож дернореза; 3 – нож; 4 – дренаер; 5 – опора; 6 – дренаер передний; 7 – цепь; 8 – дренаер задний



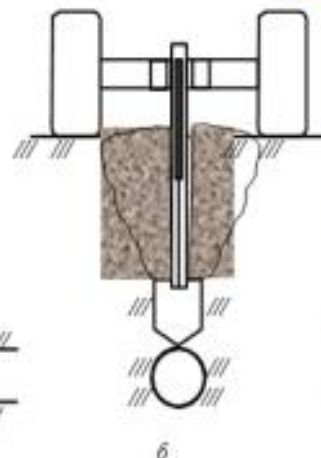
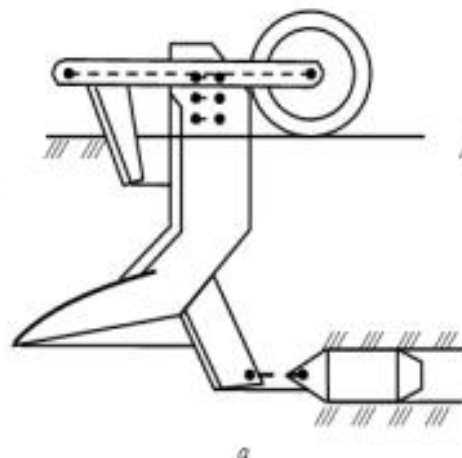
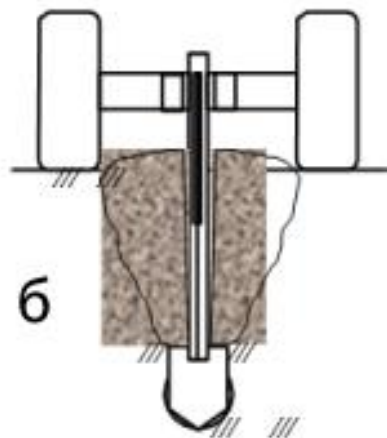
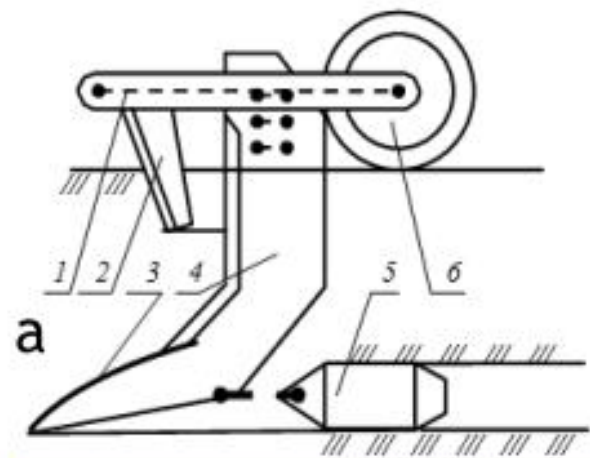
Типы дренаеров и схем уплотнения грунта: а – с конусным передним концом; б – со скошенным передним концом; в – уплотнение грунта дренаером типа а; г – уплотнение грунта дренаером типа б



Кротодренажный рабочий орган с активным дренаером (а) и активной режущей кромкой (б)

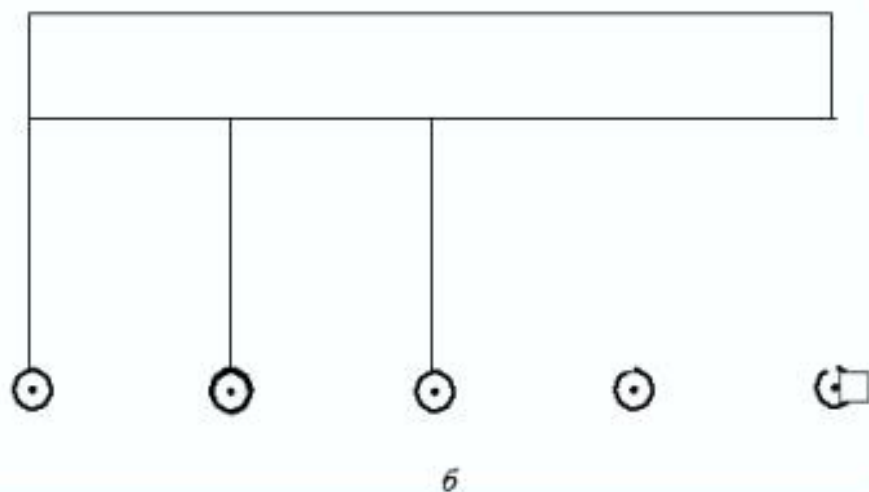


Плуг с дренаером

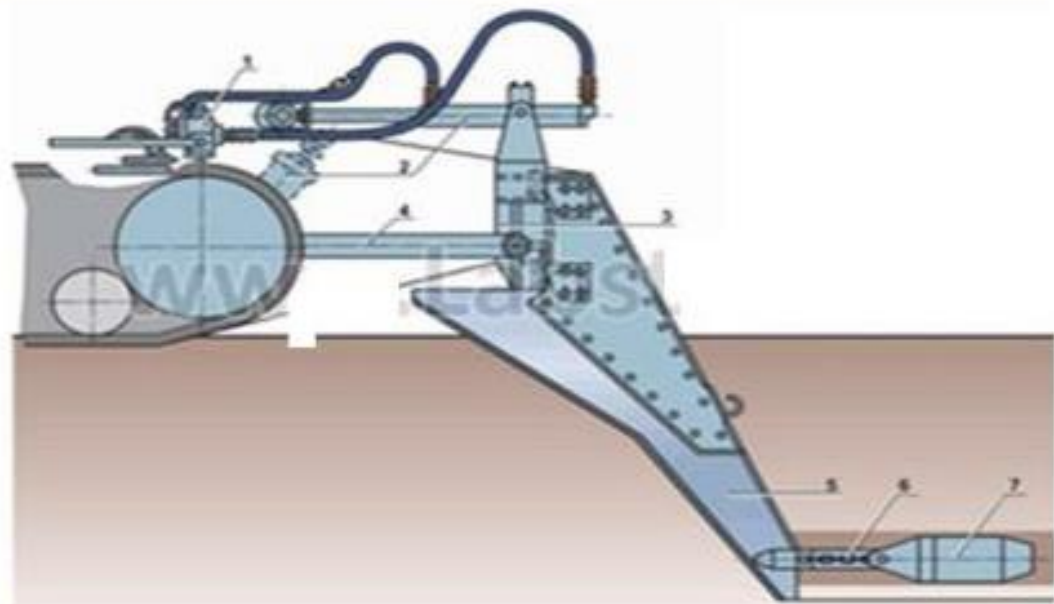


Рыхлитель-котовател с дополнительным ножом:

Рыхлитель-котовател: *a* – вид сбоку; *б* – вид спереди: 1 – рама; 2 – дернорез; 3 – пластина; 4 – основной нож; 5 – дреноер; 6 – опорные колеса



Рабочий орган для аэрационного дренажа: *a* – вид сбоку; *б* – вид спереди



Технические данные кротодренажных машин

Показатели	МД-1	МД-9
Тип базового трактора	Гусеничный (кл. 3)	Гусеничный (кл. 6)
Количество прокладываемых дрен	1	2
Скорость прокладки дрен, м/ч	1200...1500	2400...2900
Глубина дрен, м	0,7...1,5	0,5...1,5
Диаметр дрен, мм	200, 250	80, 100, 200, 250

На основе итальянского оборудования **ОАО «Амкодор-КЭЗ»** выпускает машину дренажную ирригационную МДИ. Она агрегируется с трактором БЕЛАРУС 3022 и предназначена для укладки полиэтиленовых дренажных труб наружным диаметром до 65 мм на глубину до 1000 мм. Масса оборудования – 2500 кг.

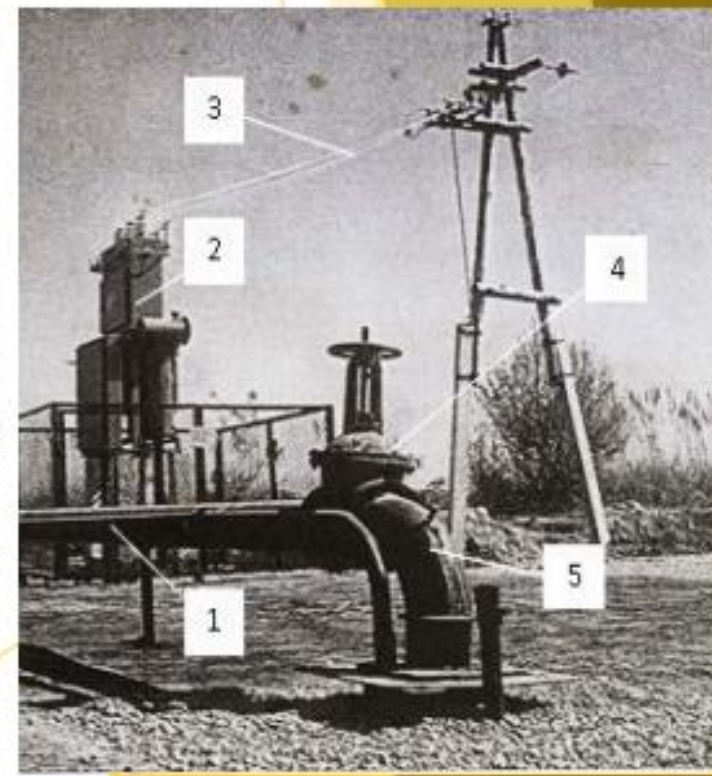
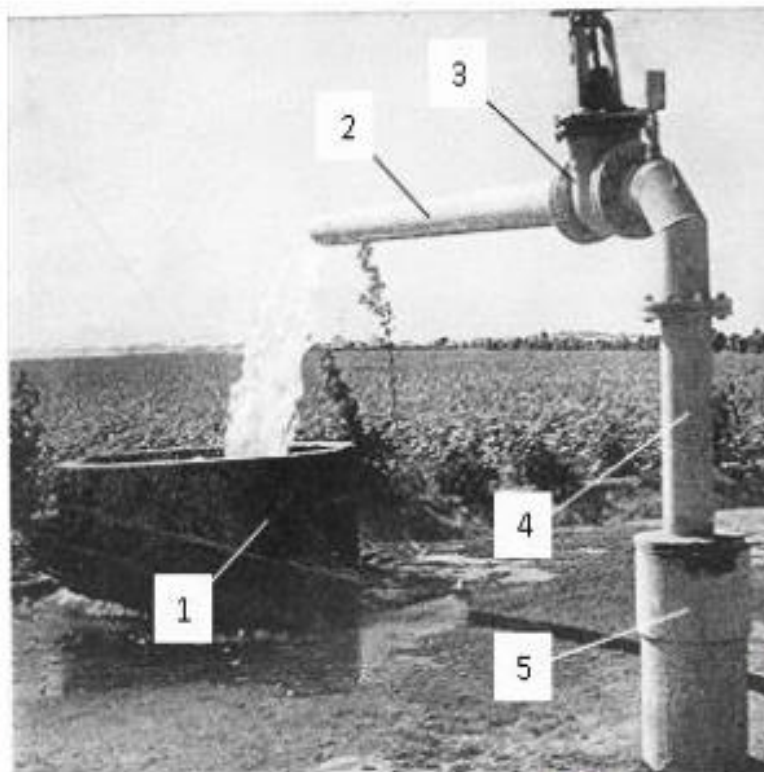


Вертикальный дренаж строят обычно если в составе грунтовой воды имеются песок и каменные включения. Несмотря на то, что вертикальный дренаж дорогостоящий, однако отводящую воду можно использовать как поливную воду для орошения сельхозкультур, а это одновременно является водосберегающей технологией полива. С помощью бурильных машин роют колодец диаметром 1,0 м. глубиной 20...300 м. Опускают в колодец железобетонные или железные трубы. Водяной насос всасывает воду из глубины 10...30 м. Насос имеет возможность всасывать 150...250 л/с воды. Радиус действия воды в песчаных грунтах составляет 800...1000 м, а в плотных грунтах 400...500 м. В каменных грунтах до 3000 м. Один вертикальный дренаж может обслуживать на 50...100 га. орошаемых площадях.



Общий вид вертикального дренажа:

1- ж/б плита; 2- электрокабель; 3- труба; 4- колодец; 5- мотор-насос; 6- мелкие камни; 7- водосбор; 8- ж/б или железная труба.





Водяной насос вертикального дренажа:
 1-электронасос; 2- приспособление для соединения электрокабеля; 3-тросс; 4-манометр; 5-обратный клапан; 6-вентиль для регулировки воды; 7-электрокабель.



Насосы которые устанавливают под водой. (глубинные насосы)

Контрольные вопросы и задания.

- 1. Что такое дренажная сеть?. Общая классификации дренажных сетей.**
- 2. Общие требования предъявляемые к дренажукладочным машинам.**
- 3. Какие машины и рабочие органы применяют для строительства закрытого горизонтального дренажа?**
- 4. Для чего строят дренажную сеть полумеханизированным способом?**
- 5. Какие основные рабочие органы у дренажукладочных машин? Перечислите их.**
- 6. Какие способы существуют строительства горизонтального дренажа и какие машины применяют?**
- 7. Для чего защищают дренажную трубу?**
- 8. Расскажите устройства и принцип работы дренажукладочного бункера**
- 9. Перечислите основные недостатки и преимущества дренажукладочных машин.**
- 10. Какие типы машин предпочитаете применение в условиях Узбекистана для строительства закрытого горизонтального дренажа в зоне орошения?**



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



Доцент кафедры «Механизация
гидромелиоративных работ»



☎ +998 71 237 1927

✉ adiljanatajanov@mail.ru

📍 @ +998 90 995 72 65

@adiljanatajanov