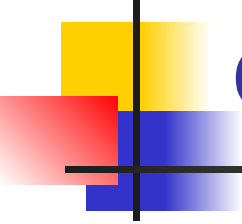


Производство земляных работ

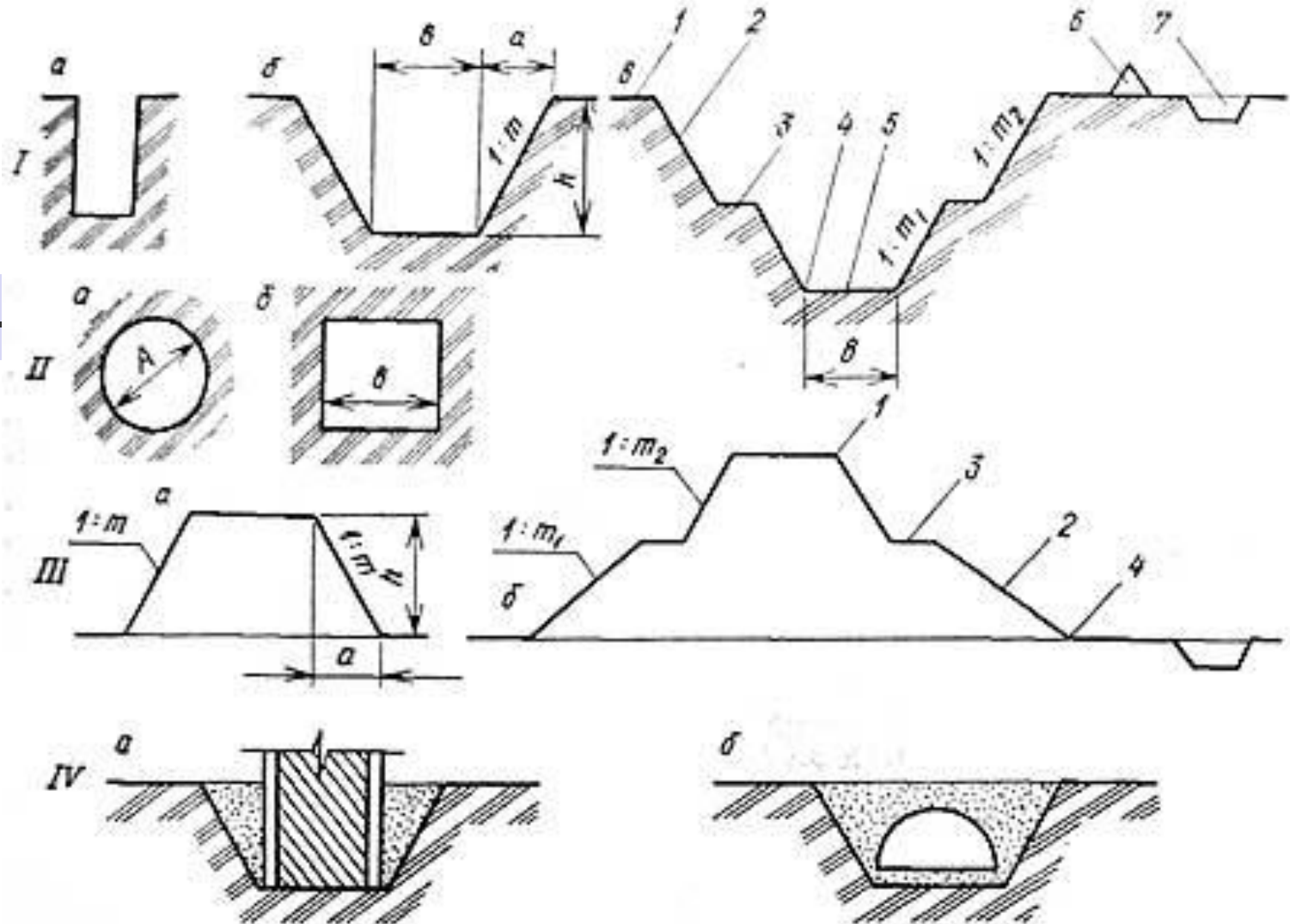


1. Земляные работы в строительстве
2. Классификация и свойства грунтов
3. Подготовительные и вспомогательные процессы
4. Механизированная разработка грунтов
5. Разработка грунта в зимних условиях



1. Земляные работы в строительстве.

- **Земляные работы** – это комплекс процессов по переработке грунта (разработка, перемещение), которым также предшествуют или сопутствуют подготовительные и вспомогательные процессы.
- ***Земляные сооружения*** – это результат переработки грунта



Виды земляных сооружений:

I — поперечный профиль **выемок**: 1 — бровка откоса; 2 — откос; 3 — берма; 4 — основание откоса; 5 — дно выемки; 6 — банкет; 7 — нагорная канава;

II — сечения **подземных выработок**;

III — профили **насыпей**;

IV — **обратная засыпка**; а — пазух котлована; б — траншеи



Переработку грунта ведут следующими методами:

- **механическим,**
- **гидравлическим,**
- **взрывным**
- **ручным**
- **вытрамбовыванием**
- **бурением.**

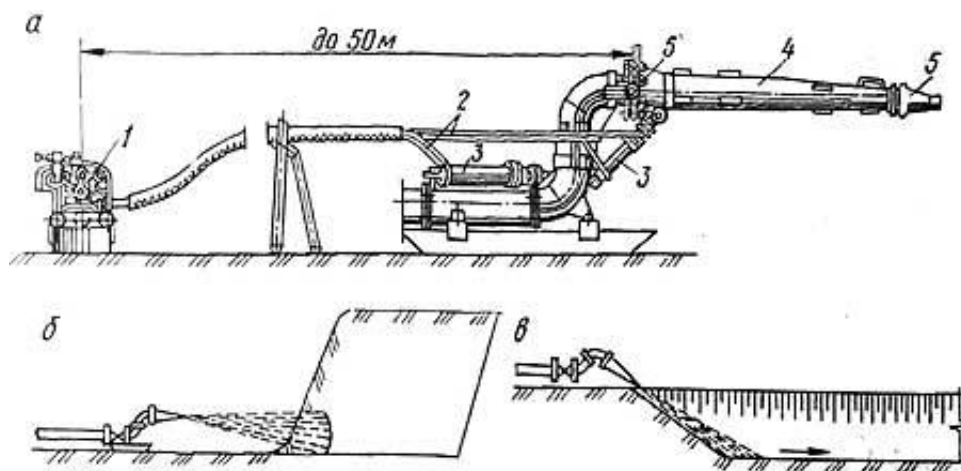
Механический способ



Механический способ



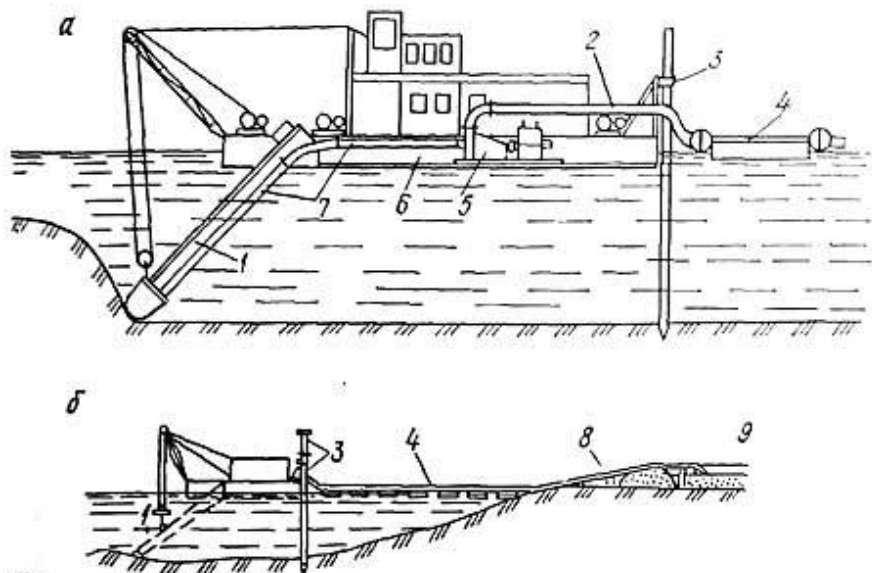
Гидравлический способ



Гидромониторная установка:

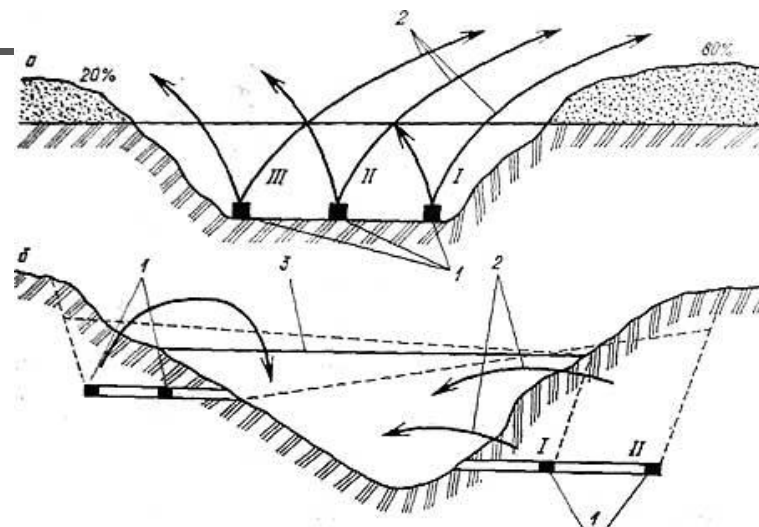
- а — гидромонитор с гидравлическим приводом;
- б — размыв грунта встречным забоем;
- в — размыв грунта попутным забоем

Гидравлический способ



Разработка грунта землесосным снарядом

Взрывной способ

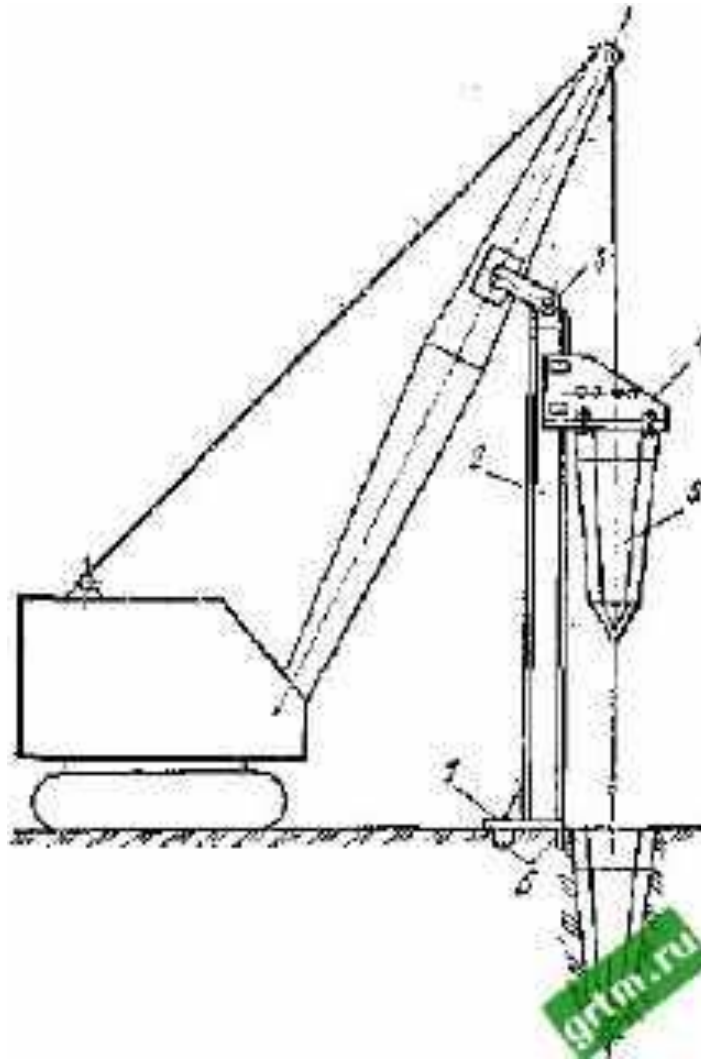


Разработка грунта вручную



PROXIMA
БУДІВЕЛЬНА КОМПАНІЯ

Разработка грунта вытрамбовыванием



Бурение



2. Классификация и свойства грунтов



Грунты – породы, залегающие в верхних слоях земной коры, представляют собой рыхлые и скальные породы.

Свойства и качество грунта влияют на

- устойчивость земляных сооружений
- трудоемкость переработки
- стоимость работ.

Основные характеристики грунтов:

- **плотность**
- **влажность**
- **липкость**
- **сцепление**
- **разрыхляемость** (способность грунта увеличиваться в объеме в процессе его разработки), кр, ко.р
- **угол естественного откоса** (состояние предельного равновесия), град.
- **трудность разработки** (грунты делят на группы, в состав первой группы входят легко разрабатываемые грунты, а в последнюю — трудно разрабатываемые).



3. Подготовительные и вспомогательные процессы

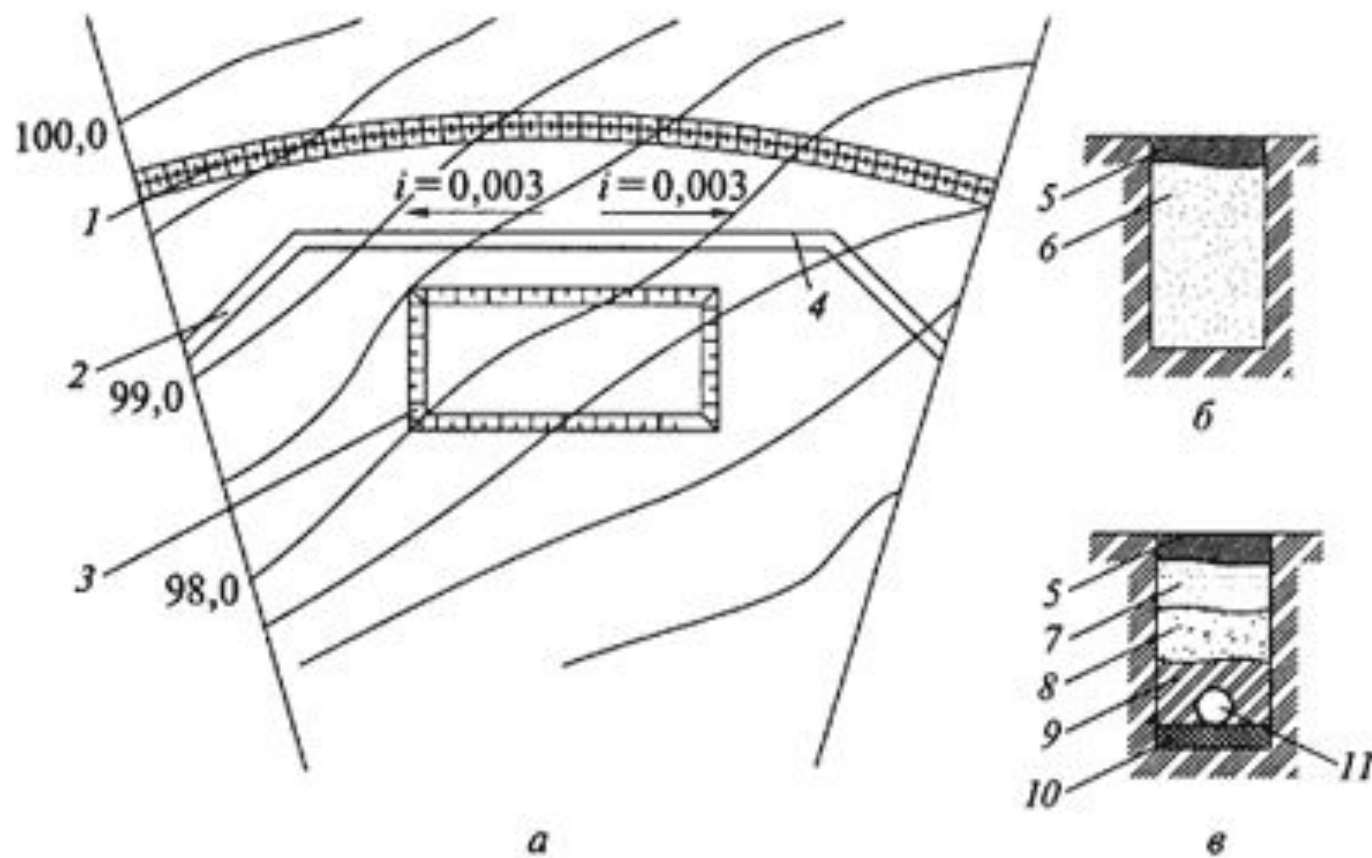
Подготовительные и вспомогательные процессы должны обеспечивать качественное и безопасное производство работ и в зависимости от местных условий и типа возводимого земляного сооружения.

Подготовительные процессы

1) расчистка территории:

- пересадка зеленых насаждений
- срезка растительного слоя грунта для озеленения территории будущей застройки
- корчевка пней
- очистка площадки от кустарников
- снос ненужных строений

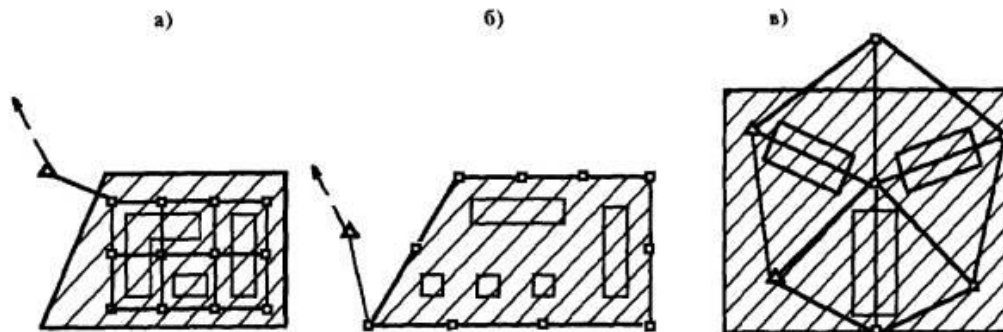
2) отвод поверхностных и грунтовых вод



3) создание геодезической разбивочной основы

- служит для планового и высотного обоснования при выносе проекта в натуру
- Геодезическую разбивочную основу в плане создают преимущественно в виде:
 - а) строительной сетки;
 - б) красных линий;
 - в) центральной системы

Цель разбивки сооружения — привязка его к местности

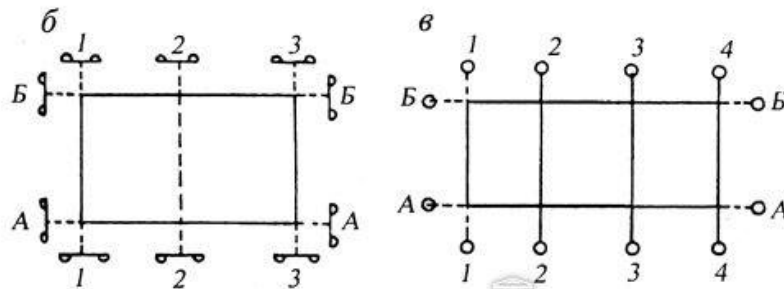
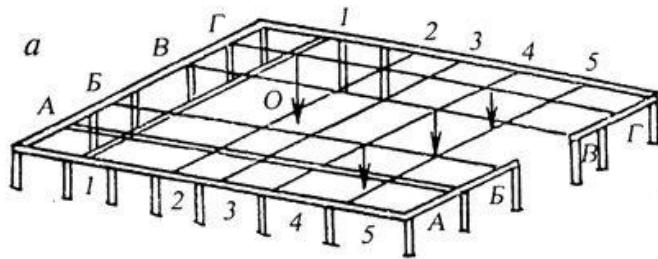
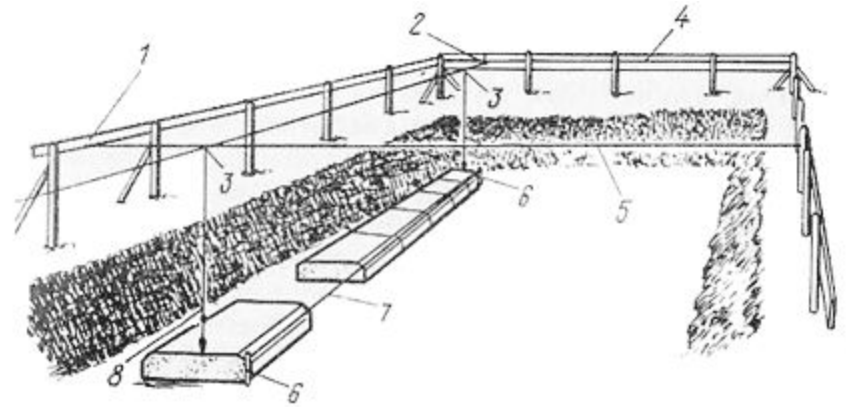


Вспомогательные процессы

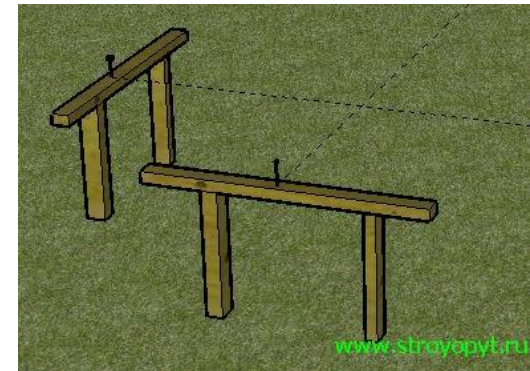
1) разбивка земляных сооружений

- Разбивку котлованов начинают с выноса и закрепления на местности створными знаками основных рабочих осей, в качестве которых обычно принимают главные оси здания. После этого вокруг будущего котлована на расстоянии 2... 3 м от его бровки параллельно основным разбивочным осям устанавливают обноску

обноска

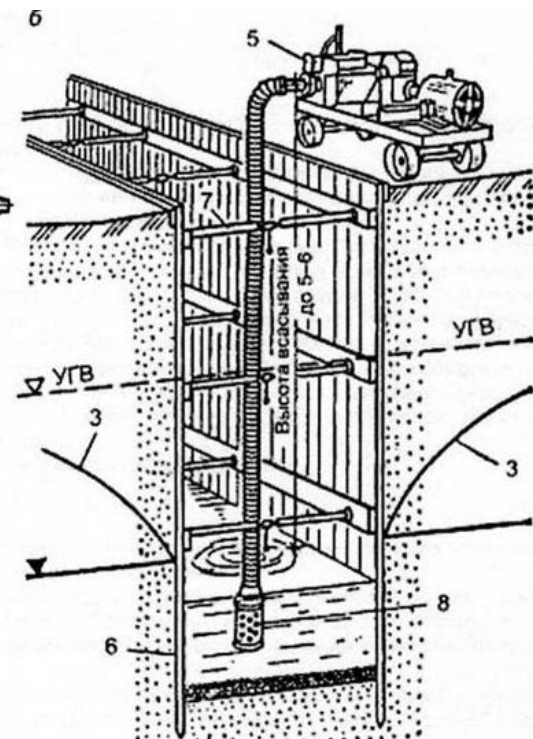
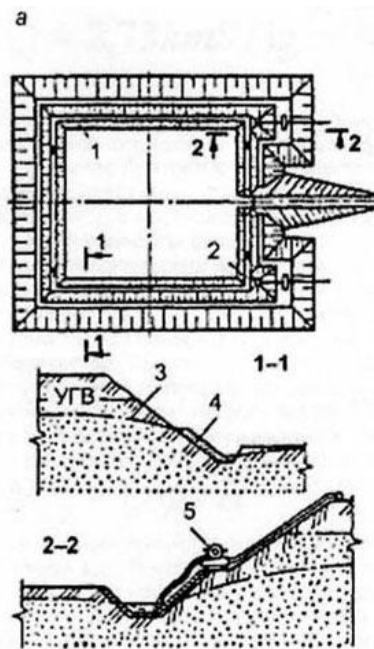
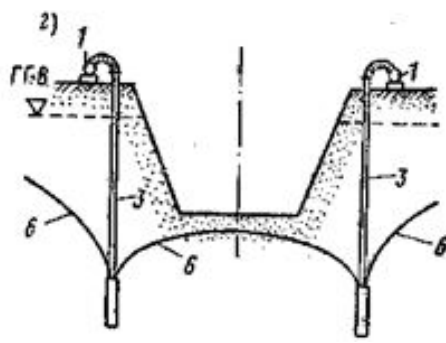
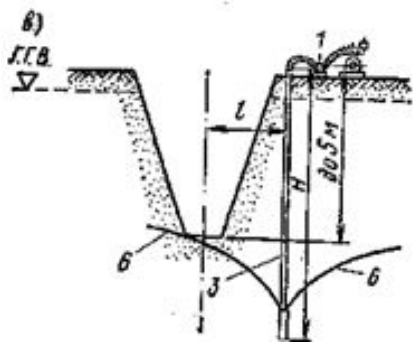
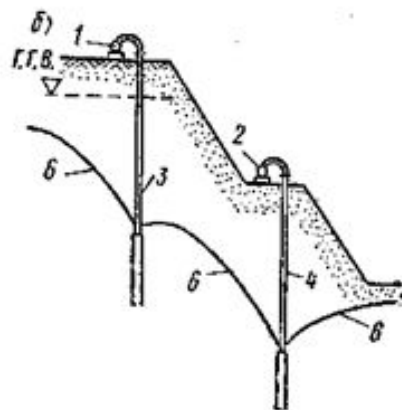
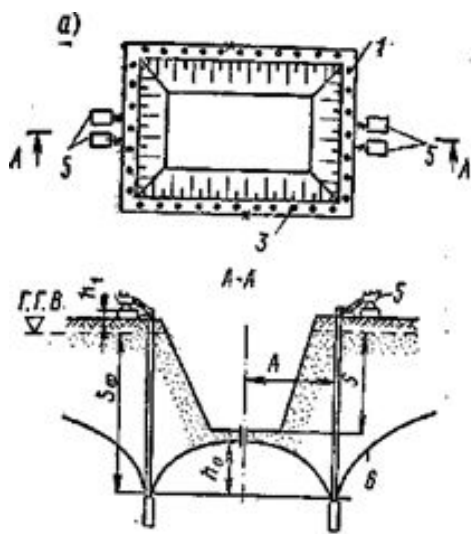


PARTHENON-HOUSE.RU



- **Обноска разового** использования состоит из забитых в грунт металлических стоек или вкопанных деревянных столбов и прикрепленных к ним **досок**. Доска должна быть толщиной не менее 40 мм, иметь обрезную грань, обращенную кверху

2) водоотлив и понижение уровня грунтовых вод





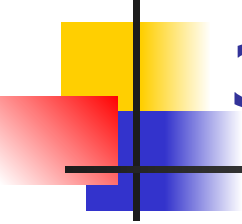
3) временное крепление стенок выемок

При разработке выемок в водонасыщенных грунтах или в стеснённых условиях, вертикальные стенки закрепляют временными креплениями.

Временная крепь может быть из:

- деревянного или металлического шпунта,
- деревянных щитов с опорными стойками,
- щитов с распорными рамками и других конструкции.





4) искусственное закрепление грунтов.

- это совокупность воздействий, в результате которых повышается прочность грунта; он становится неразмываемым, а в некоторых случаях и водонепроницаемым.
- применяют замораживание, цементацию, битумизацию, химический, термический, электрический, электрохимический и другие способы искусственного закрепления грунтов



Замораживание грунтов

- применяют в сильно водонасыщенных грунтах (пывунах) при разработке глубоких выемок.
- для этого по периметру котлована погружают замораживающие колонки из труб, соединенных между собой трубопроводом, по которому нагнетают специальную жидкость — рассол (растворы солей с низкой температурой замерзания), охлажденный холодильной установкой до $-20\dots -25$ С.



Цементация и битумизация

- заключаются в инъецировании соответственно цементного раствора или разогретых битумов. Их применяют для пористых грунтов с высоким коэффициентом фильтрации, а также трещиноватых скальных пород.



Химический способ

- закрепляют песчаные и лёссовые грунты посредством нагнетания в них через инъекторы химических растворов.



Термическое закрепление

- применяют для лёссовых грунтов. Оно реализуется в результате обжига раскаленными газами, нагнетаемыми через скважину в поры грунта.



Электрическим способом

- закрепляют влажные глинистые грунты. Заключается он в использовании эффекта электроосмоса. При этом глина осушается, сильно уплотняется и теряет способность к пучению.



4. Механизированная разработка грунтов

- Если машина только разрабатывает грунт, то она носит название **землеройной**.
- Если машина разрабатывает и перемещает грунт, то она называется **землеройно-транспортной**.

К землеройным машинам относятся:

- Одноковшовые экскаваторы
 - С прямой лопатой
 - С обратной лопатой
 - Экскаватор-драглайн
 - Экскаватор-грейфер
- Экскаваторы непрерывного действия



К землеройно-транспортным машинам относятся:

- Скреперы
 - Прицепные
 - Полуприцепные
 - Самоходные

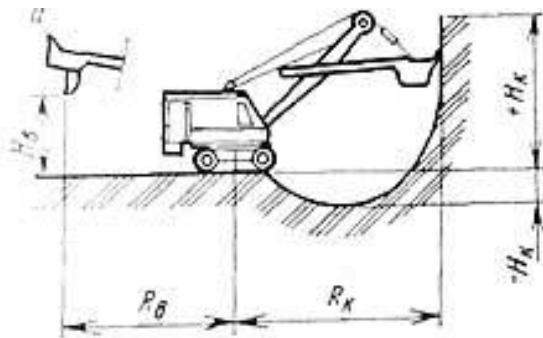


- Бульдозеры

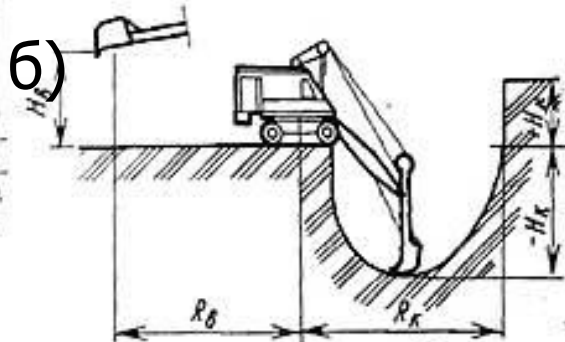




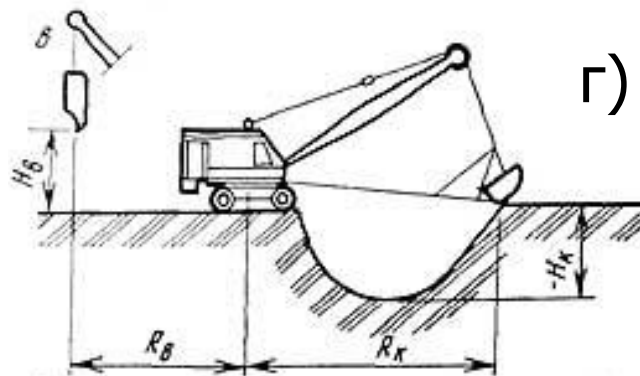
а)



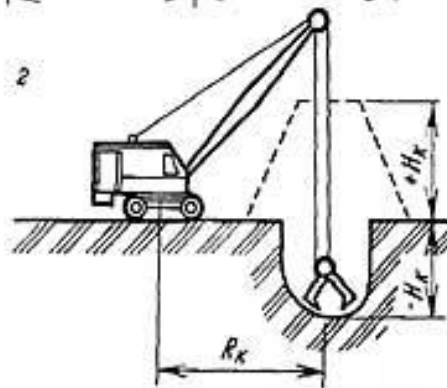
б)



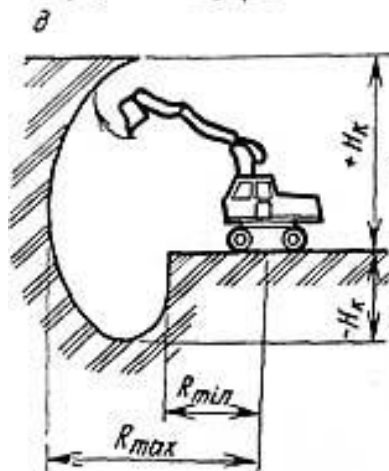
в)



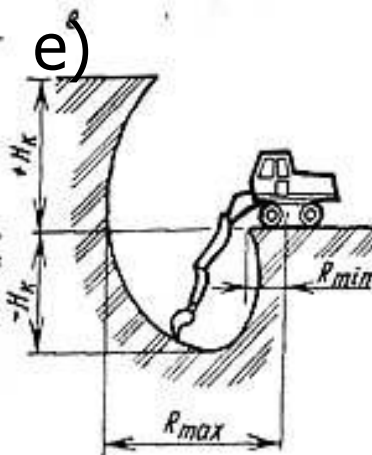
г)



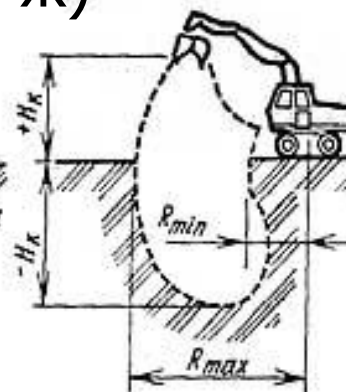
д)



е)



ж)





а — прямая лопата;



б — обратная лопата;

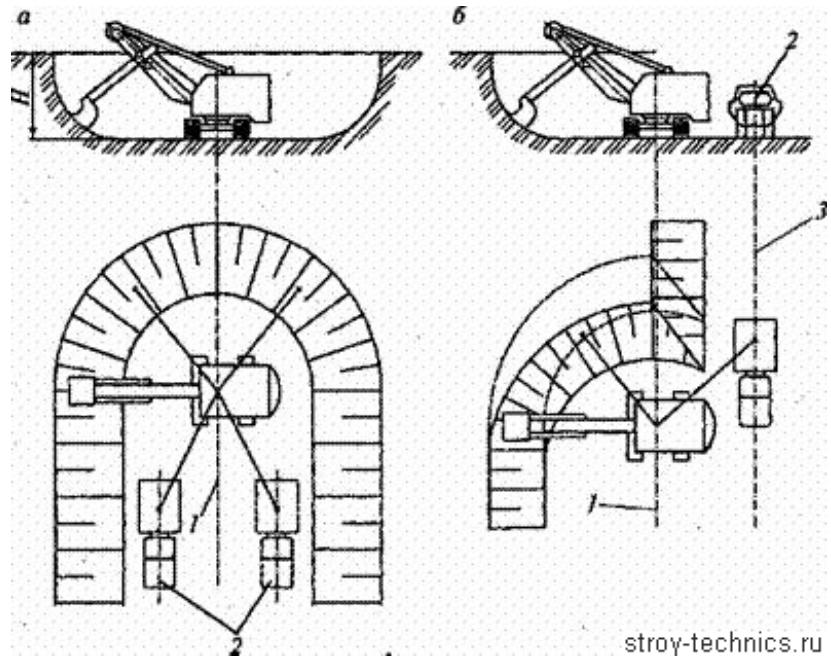
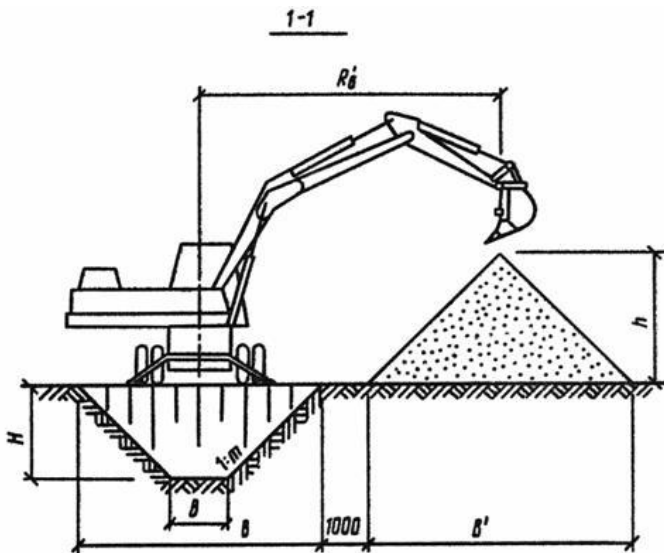


в — грейфер;



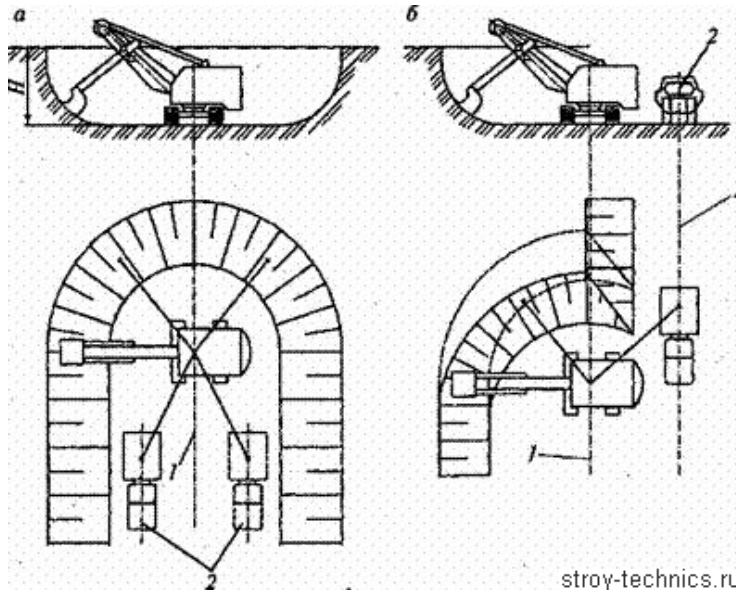
д — драглайн

- Разработку грунта одноковшовыми экскаваторами ведут позиционно.
- Зону, в которой действует экскаватор на данной позиции, называют **забоем**.
- Выемка, образуемая в результате последовательной разработки грунта при движении экскаватора, называется **проходка**.

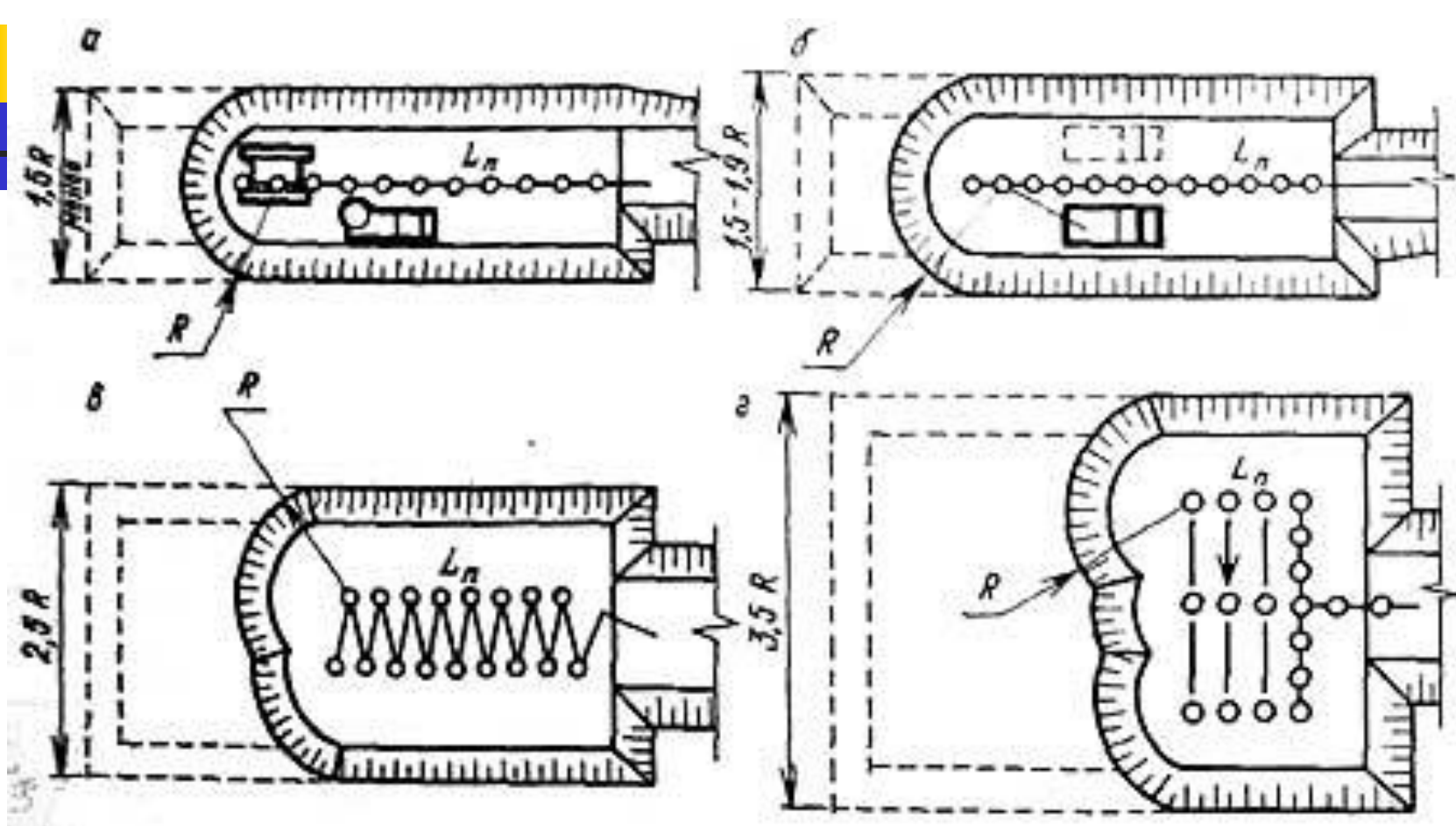


Экскаватор с прямой лопатой

- используют для разработки грунтов, расположенных выше уровня стоянки экскаватора, преимущественно с погрузкой на транспорт.
- Грунт разрабатывают лобовым и боковым забоями.



Лобовой (торцевой) забой

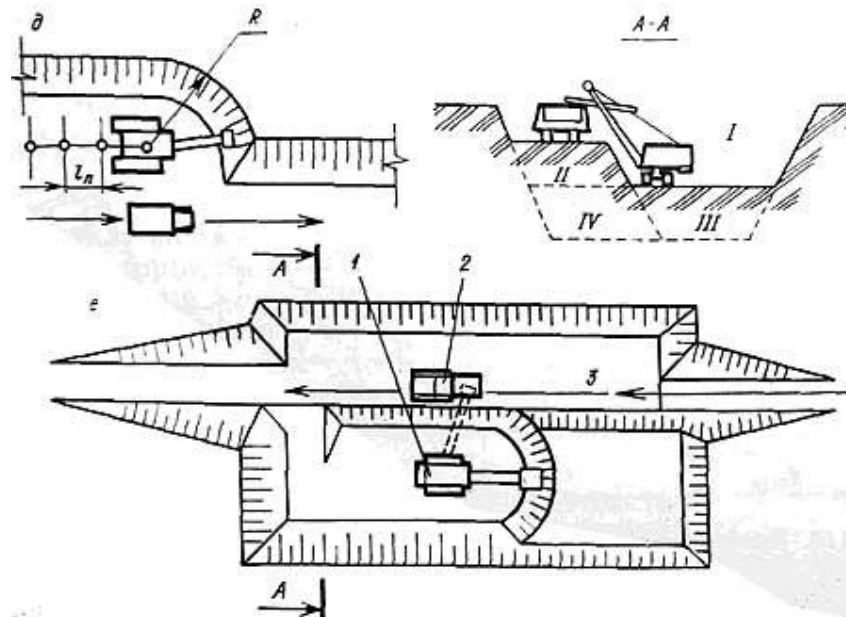


- а) узкая проходка
- б) нормальная проходка
- в) уширенная (зигзагообразная) проходка
- г) поперечно-торцевая проходка

боковой забой

более эффективный

- Экскаватор черпает грунт преимущественно с одной стороны перемещения и частично впереди себя. По этой схеме транспорт подается под погрузку сбоку выработки, как правило, на уровне его стоянки.



- Грунт преимущественно перевозят автосамосвалами.
- Обычно в автосамосвал входят 3-6 ковшей грунта.
- Допустимый недогруз 10%, перегруз 5%.



Экскаватор с обратной лопатой

- используют при разработке грунтов, которые находятся ниже уровня стоянки экскаватора, и преимущественно при рытье небольших котлованов и траншей.



Экскаватор-драглайн

- применяют для разработки грунтов, расположенных ниже уровня стоянки экскаватора

Для рытья

- глубоких котлованов,
- широких траншей,
- возведения насыпей,
- разработки грунта из-под воды

- Преимущества драглайна - большие радиусы действия (до 10 м) и глубина копания (до 12 м).



Экскаватор-грейфер

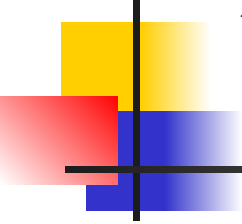


- применяют для рытья колодцев,
- узких глубоких котлованов,
- траншей
- и других сооружений, особенно в условиях разработки грунтов ниже уровня грунтовых вод.

5. Разработка грунта в ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

Методы разработки:

- 1) предохранение грунта от промерзания и последующая разработка обычным методом;
- 2) разработка грунта в мерзлом состоянии с предварительным рыхлением;
- 3) непосредственная разработка мерзлого грунта;
- 4) оттаивание грунта и его разработка в талом состоянии.

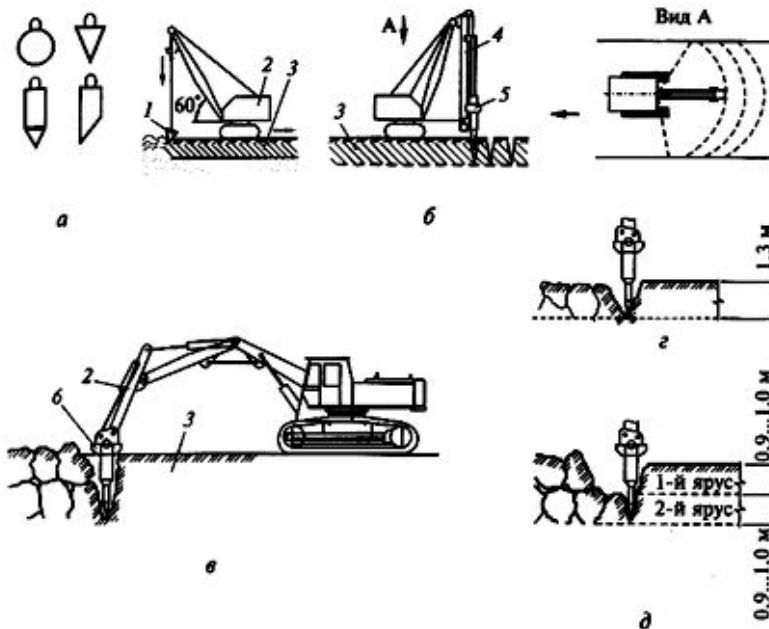
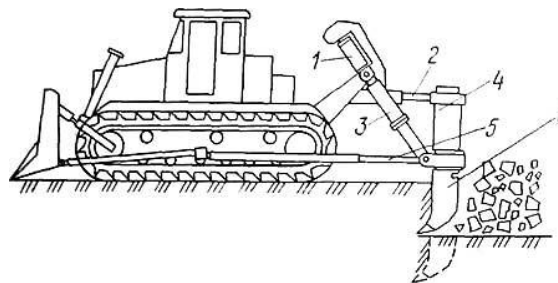


1) Предохранение грунта от промерзания

- осуществляют рыхлением поверхностных слоев,
- укрытием поверхности различными утеплителями,
- пропиткой грунта солевыми растворами.

2) Рыхление мерзлого грунта

- ❖ **механическим методом**
- ✓ статическим воздействием (рыхлителями)
- ✓ динамическим воздействием (молотами)
- ❖ **взрывным методом.**



3) Непосредственная разработка мерзлого грунта

- **Блочный метод** (монолитность грунта нарушается с помощью разрезки его на блоки, которые затем удаляют экскаватором, строительным краном или трактором)





3) Непосредственная разработка мерзлого грунта

- **Механический метод** (основан на силовом воздействии на массив мерзлого грунта).

Используют:

- Экскаваторы прямая и обратная лопаты с ковшом вместимостью до $0,65 \text{ м}^3$ — **0,25м;**
- то же, с ковшом вместимостью до $1,6 \text{ м}^3$ — **0,4 м;**
- экскаваторы-драглайны — **до 0,15м;**
- бульдозеры и скреперы — **0,05. ..0,1 м.**



4) Оттаивание грунта и его разработка в талом состоянии

- тепловые способы применяют только в тех случаях, когда другие методы недопустимы или неприемлемы, а именно:
 - вблизи действующих подземных коммуникаций и кабелей;
 - при необходимости оттаивания промерзшего основания;
 - при аварийных и ремонтных работах;
 - в стесненных условиях.

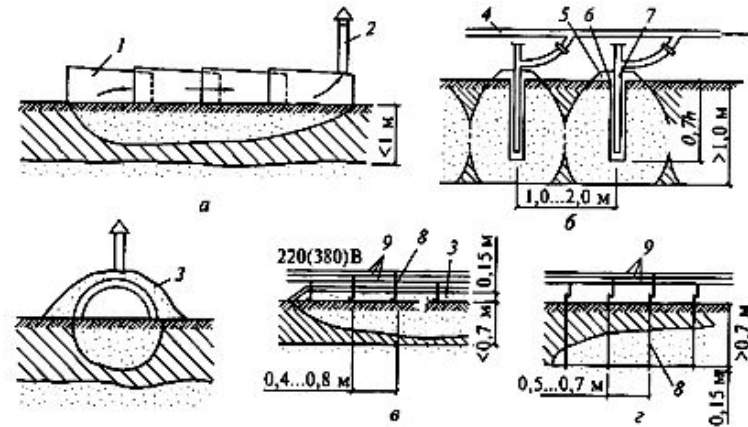
4) Оттаивание грунта и его разработка в талом состоянии

- По направлению распространения теплоты в грунт:

- сверху вниз
- снизу вверх
- по радиальному направлению

- По виду теплоносителя:

- огневой способ
- способ электропрогрева
- паровое оттаивание
- оттаивание электронагревателями





Самостоятельная работа:

- изучить вопрос «**технологии разработки грунта землеройно-транспортными машинами, уплотнение грунта при его отсыпке, составить конспект**»
- **Соколов, Г.К.** Технология и организация строительства [Текст] -М.: Издательский Центр "Академия", 2002. **стр. 39-55, 58-68, 77-81**
- Технология и организация строительного производства: Учеб. для техникумов/ **Н.Н. Данилов, С.Н. Булгаков, М.П. Зимин**; Под ред. Н.Н.Данилова. - М.: Стройиздат, 1988.