

Факультет общего строительства

Дисциплина «Технология строительного производства-I»

Технология земляных работ

Вопросы темы

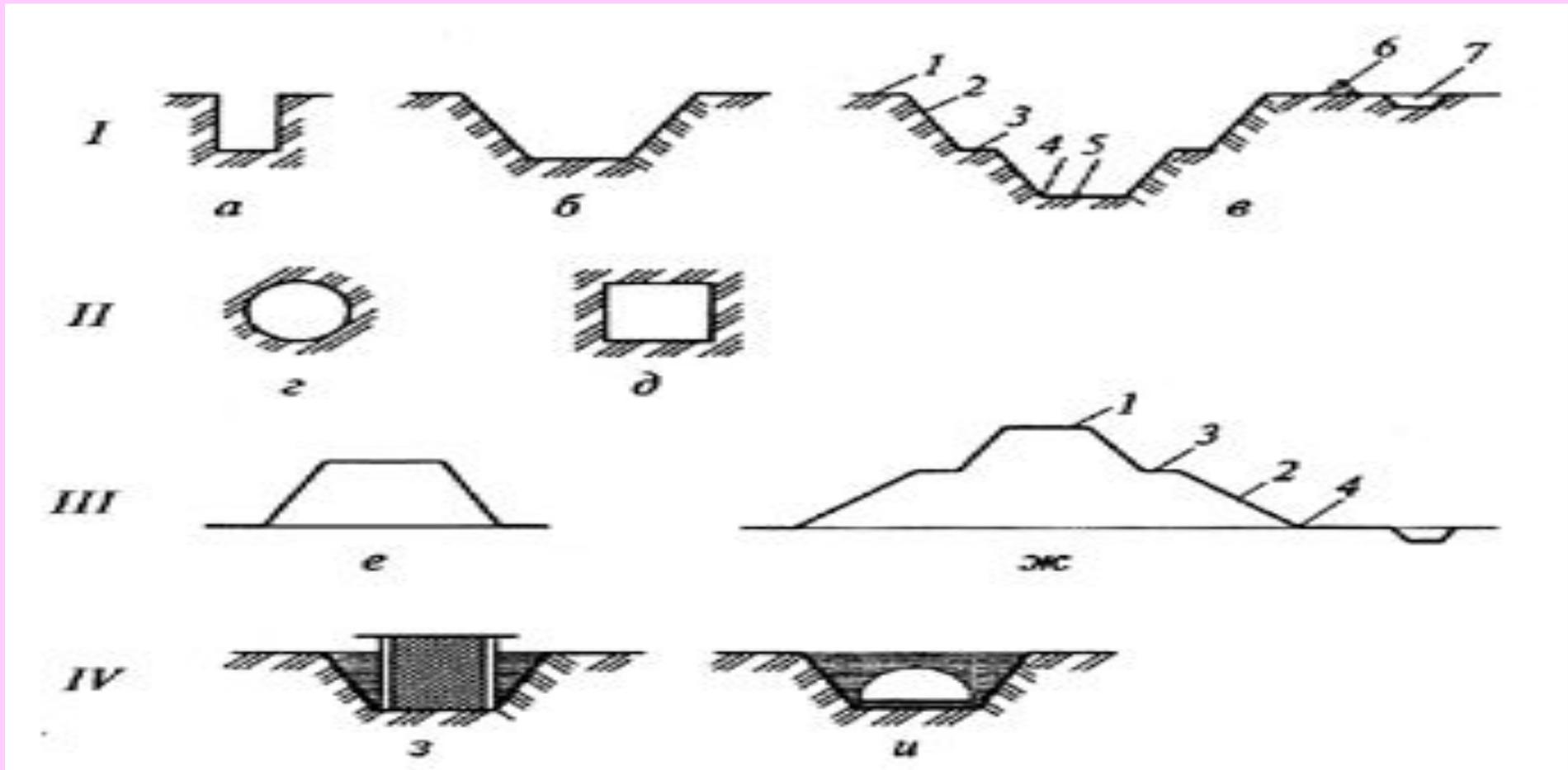
Виды земляных сооружений.

Классификация грунтов по трудности разработки

Виды земляных работ

планировка площадки,
рыхление твердых или мерзлых грунтов,
заглубление фундаментов,
обратная засыпка,
устройство постоянных, временных и вспомогательных
сооружений.

Виды земляных сооружений



/ - поперечные профили выемок; а - траншея прямого профиля; б - котлован (траншея) трапецеидальной формы; в - профиль постоянной выемки;

// - сечения подземных выработок; г - круглой; д - прямоугольной;

III - профили насыпи; е - временной; ж - постоянной;

IV- обратная засыпка; з - пазух котлована; и - траншеи; 1 - бровка откоса; 2 - откос; 3 - берма; 4 - основание откоса; 5 - дно выемки; 6 - банкет; 7 - нагорная канава

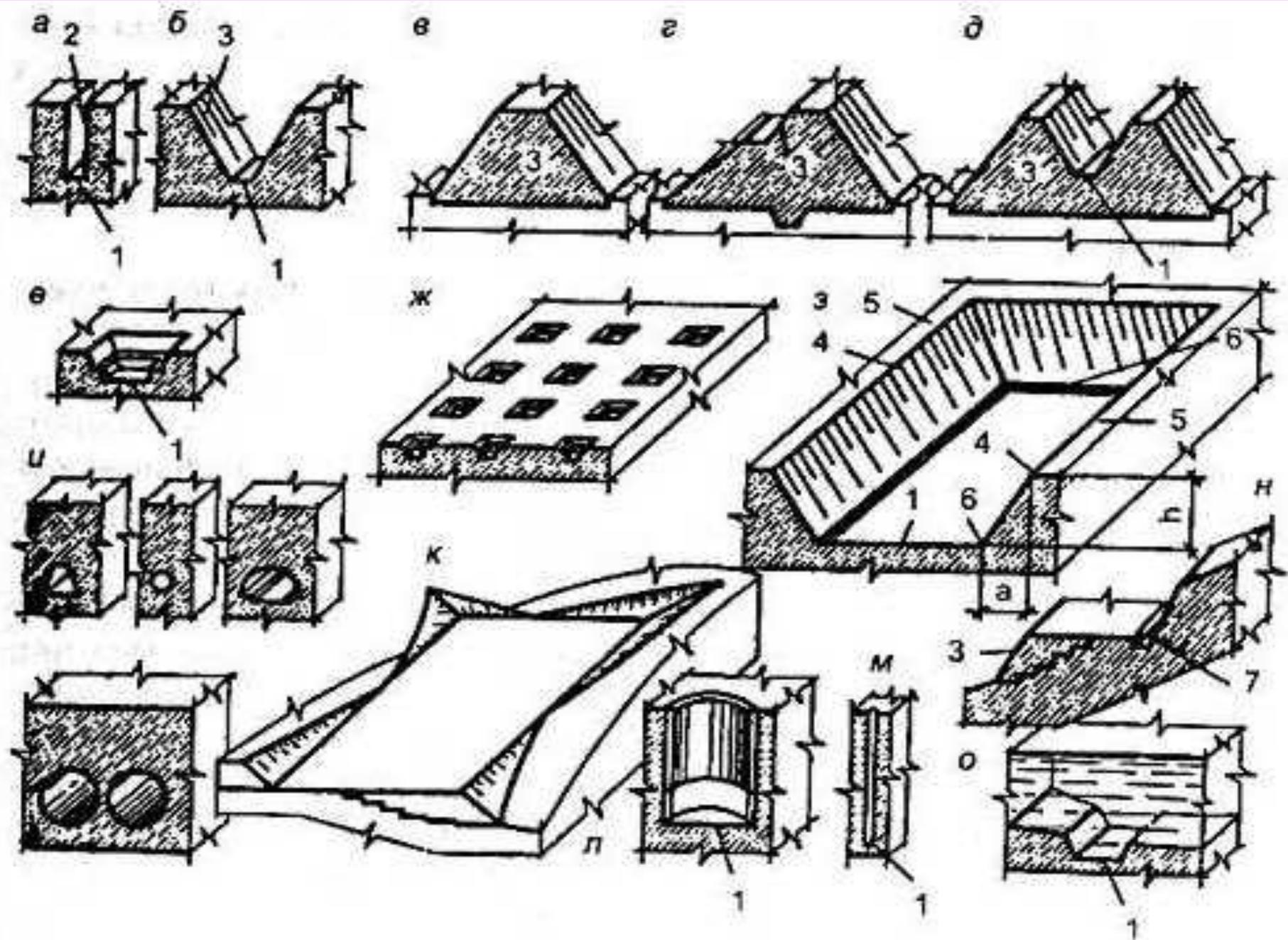


Рис. 11.1. Виды земляных сооружений:

Виды земляных сооружений

По назначению и длительности эксплуатации земляные сооружения могут быть **постоянными и временными**.

Постоянные сооружения являются составными элементами строящихся объектов и предназначены для нормальной и длительной их эксплуатации.

К ним относят плотины, дамбы, каналы, выемки и насыпи автомобильных и железных дорог и т. п.

Временные сооружения устраивают лишь на период строительства и предназначены для выполнения строительно-монтажных работ по возведению фундаментов подземных частей здания, технологического оборудования, прокладки инженерных коммуникаций и др.

Виды земляных сооружений

Выемки, у которых ширина соизмерима с длиной, но не меньше $1/10$ длины, называются **котлованами**, при ширине менее $1/10$ — **траншеями**.

Котлованы разрабатывают, как правило, при возведения заглубленной части объемных сооружений, например, фундаментов, подвальных этажей.

Траншеи копают при прокладке линейно-протяжных коммуникаций, наружных сетей водоснабжений, канализации, газоснабжения, теплоснабжения.

Наклонные боковые поверхности выемок и насыпей называют откосами, а горизонтальные поверхности вокруг них — бермами.

Остальными элементами земляных сооружений являются:

дно выемки — нижняя горизонтальная земляная выемка;

бровка — верхняя кромка откоса;

подошва — нижняя кромка откоса;

резервы — это выемки, из которых берут грунт для устройства насыпи;

кавальера — это насыпи, образующиеся при отсыпке ненужного грунта.

Классификация грунтов по трудности разработки

Грунтами называют породы, залегающие в верхних слоях земной коры.

Грунт состоит из трех основных фаз:

твердой (минеральные частицы, образующие скелет),

жидкой (вода, частично или полностью заполняющая поры грунта)

и газообразной (воздух).

Грунты подразделяют на четыре основные группы:

скальные

крупнообломочные

песчаные

глинистые.

Скальные — изверженные, метаморфические и осадочные породы с жесткими связями между зернами, залегающие в виде сплошного или трещиноватого массива.

Крупнообломочные — несцементированные грунты, содержащие более 50% по массе обломков кристаллических или осадочных пород с размером частиц более 2 мм.

Песчаные — сыпучие в сухом состоянии грунты, содержащие менее 50% по массе частиц крупнее 2 мм и не обладающие свойством **пластичности**, число пластичности $J_p < 0,01$;

Глинистые — связанные грунты, для которых число пластичности $J_p > 0,01$;

Параметры и классификация грунтов

По своему строению грунты можно разделить на:

- ◆ *цементированные (или скальные)*
- ◆ *нецементированные.*

Скальные грунты состоят из каменных горных пород, с трудом поддающихся разработке взрыванием или дроблением клиньями, отбойными молотками и т.п.

Скелет нецементированных грунтов обычно состоит из песчаных, пылеватых и глинистых частиц, в зависимости от содержания которых грунты называются:

песок,

супесь (супесок),

суглинок,

глина (табл. 1).

Параметры и классификация грунтов

Параметр	Песок	Супесь	Суглинок	Глина
Угол естественного откоса при естественной влажности, град.	25...30	30...40	40...50	40...45
Содержание частиц, %				
глинистых	До 5	До 12	12...33	Более 33
песчаных	Более 80	Более 50	-	-
Оптимальная влажность уплотнения, %	8...12	9...15	12...20	19...23

Основные свойства грунтов, влияющим на технологию и трудоемкость их разработки

*плотность,
влажность,
сцепление,
разрыхляемость,
угол естественного откоса,
удельное сопротивление резанию,
водоудерживающая способность.*

Плотностью называется масса 1 м^3 грунта в естественном состоянии (в плотном теле).

Плотность несцементированных грунтов $1,2 \dots 2,1 \text{ т/м}^3$, скальных - до $3,3 \text{ т/м}^3$.

Влажность характеризуется степенью насыщения грунта водой и определяется отношением массы воды в грунте к массе твердых частиц грунта, выражается в процентах.

При влажности более 30 % грунты считаются мокрыми, а при влажности до 5 % - сухими.

Чем выше влажность грунта, тем выше трудоемкость его разработки.

Исключение составляет глина - сухую глину разрабатывать труднее.

Однако при значительной влажности у глинистых грунтов появляется **липкость**, которая усложняет их разработку.

Сцепление - сопротивление грунта сдвигу.

Сила сцепления для песчаных грунтов составляет 3... 50 кПа, для глинистых - 5...200 кПа.

Разрыхляемость — это способность грунта увеличиваться в объеме при разработке вследствие потери связи между частицами.

Увеличение объема грунта характеризуется коэффициентами **первоначального разрыхления K_p**

и остаточного разрыхления $K_{p.o.}$

Степень первоначального и остаточного разрыхления грунтов

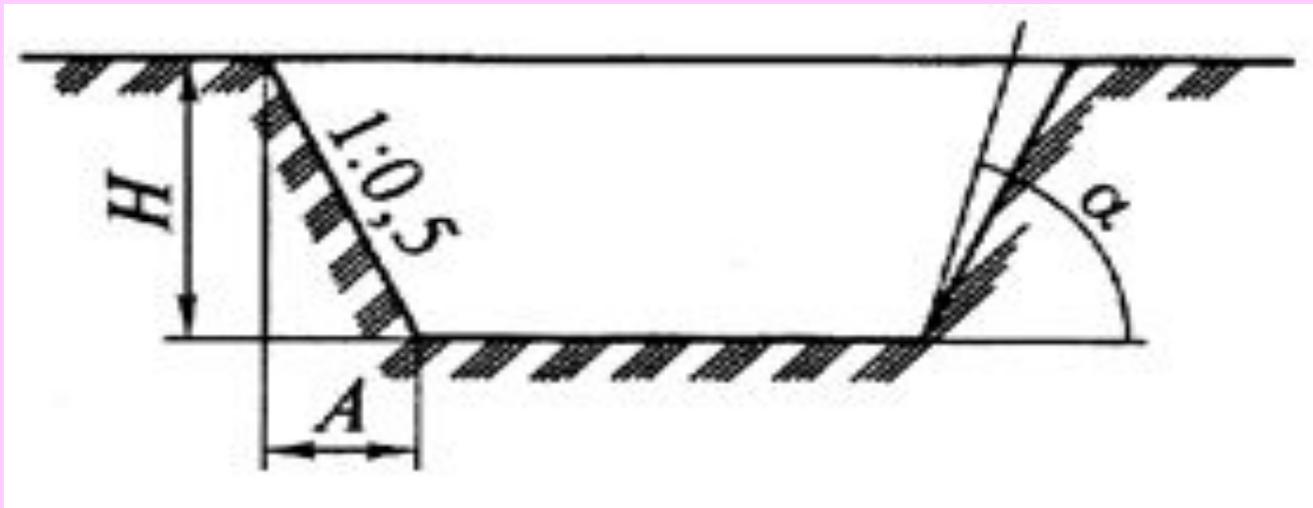
Наименования грунтов	Первоначальное разрыхление, %	Остаточное разрыхление, %
Глина ломовая	28...32	6...9
Гравийно-галечные	16...20	5...8
Растительный	20...25	3...4
Лесс мягкий	18...24	3...6
Лесс твердый	24...30	4...7
Песок	10...15	2...5
Скальные	45...50	20...30
Солончак и солонец		
мягкий	20...26	3...6
твердый	28...32	5...9
Суглинок		
легкий и лессовидный	18...24	3...6
тяжелый	24...30	5...8
Супесь	12...17	3...5
Торф	24...30	8...10
Чернозем и каштановый	22...28	5...7

Для обеспечения устойчивости земляных сооружений их возводят с откосами, крутизна которых характеризуется отношением высоты к заложению

$$H / A = 1 / m$$

m - коэффициент заложения.

Крутизна откоса зависит от угла естественного откоса α , при котором грунт находится в состоянии предельного равновесия.



Нормативные значения крутизны откосов для временных земляных сооружений в зависимости от вида грунта и глубины выемки

Наименования грунтов	Крутизна откосов (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м, не более		
	1,5	3	5
Насыпной неуплотненный	1:0,67	1:1	1:1,25
Песчаный и гравийный	1:0,5	1:1	1:1
Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
Лессы и лессовидные	1:0	1:0,5	1:0,5

В зависимости от трудности их механизированной разработки все грунты разделены на группы (см. ЕНиР), что следует учитывать при выборе и определении выработки землеройных механизмов.

Всего групп четыре: сравнительно легкоразрабатываемые грунты (песчаные, лёссовые, супеси) относятся к I-II группам, а тяжелоразрабатываемые (суглинки, глины и др.) - к III и IV группам.

При разработке грунтов вручную их делят на семь групп.

Как при механизированной, так и при ручной разработке в состав первой группы входят легко разрабатываемые грунты, а последней - самые трудно разрабатываемые.

Водоудерживающая способность или сопротивляемость грунта прониканию воды очень высока у глинистых грунтов и низка у песчаных.

По этой причине последние называются **дренирующими**, т.е. хорошо пропускающими воду, а первые - **недренирующими**.

Дренирующая способность грунтов характеризуется **коэффициентом фильтрации K** , равным $1 \dots 150 \text{ м/сут}$.

Контрольные вопросы

Перечислите виды земляных работ

Перечислите виды земляных сооружений

Перечислите постоянные земляные сооружения

Перечислите временные земляные сооружения

Что такое котлован ?

Что такое траншея ?

Что такое откос ?

Что такое берма ?

Что такое кавальера ?

На какие основные группы подразделяют грунты ?

Перечислите основные свойства грунтов