

Основы инженерно-геологической характеристики и оценки дисперсных грунтов – рыхлые несвязные и глинистые связные породы

- 1. Основные генетические типы дисперсных грунтов и условия их залегания.**
- 2. Состав (гранулометрический, минеральный, химический) песчаных и глинистых пород.**
- 3. Вода, воздух и газы в песчаных и глинистых породах.**
- 4. Условия залегания и структурно-текстурные особенности песчаных и глинистых пород.**

Разнообразие петрографических типов грубообломочных, песчаных, глинистых, органогенных и органогенно-минеральных осадков и пород связано с различными и своеобразными условиями их формирования и преобразования
 (Запомнить! Осадки, сформировавшиеся в определённых ландшафтно-климатических и тектонических условиях называются фациями)

Зарисовать в тетрадь и запомнить!

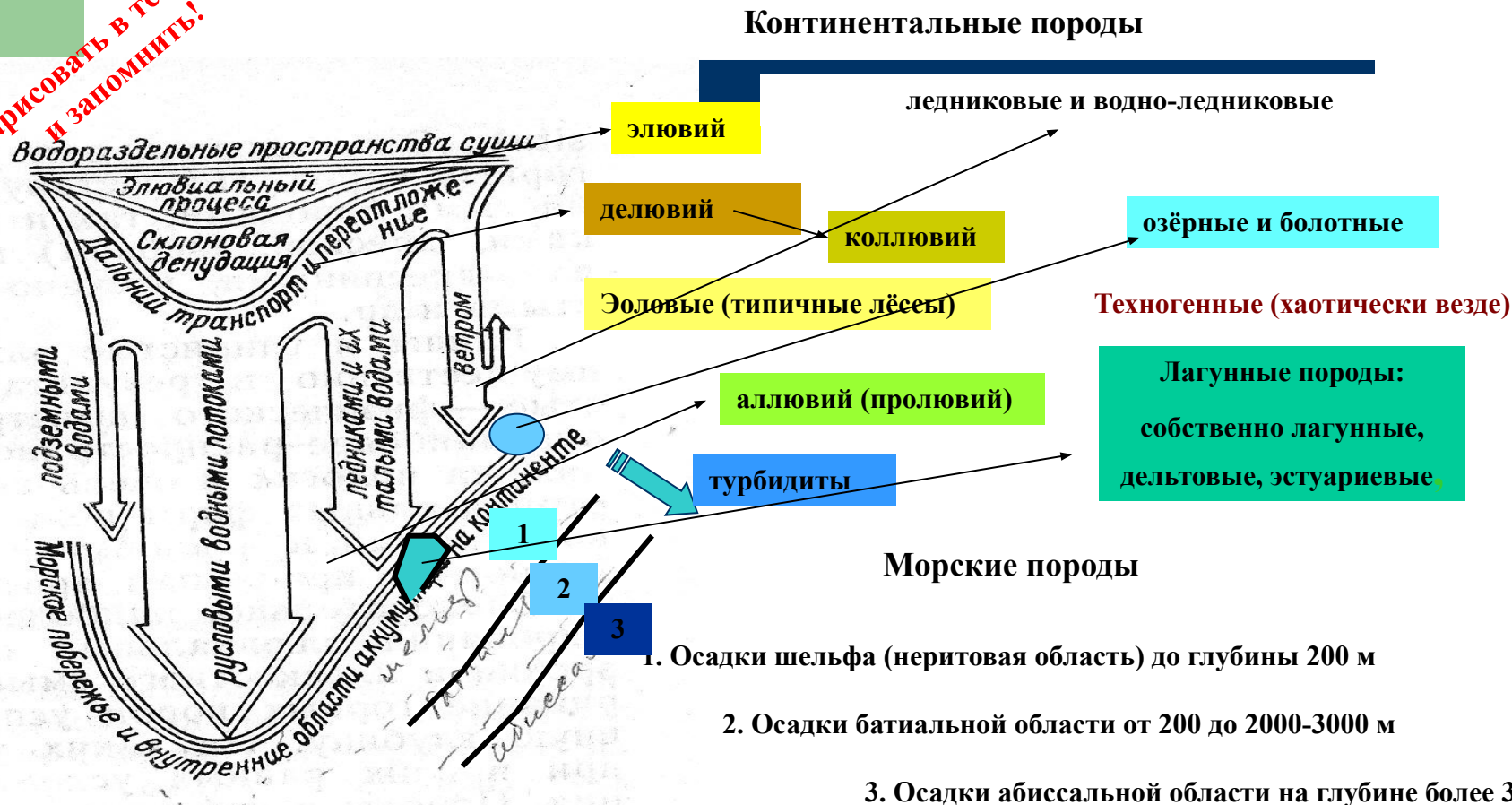


Рис. IV-1. Схема основных этапов и путей переноса продуктов выветривания и разрушения горных пород по поверхности суши (по Е. В. Шанцеру).

Геолого-петрографические признаки обломочных и глинистых отложений, определяющие их свойства в массиве

Т А Б Л И

Геолого-петрографические признаки обломочных и глинистых отложений,

Генетические типы	Распространение	Мощность	Условия залегания
<i>Континент</i>			
Элювиальные ★	Преимущественно на водораздельных пространствах, пологих склонах, реже под днищами долин	Единицы, редко десятки метров; обычно весьма изменчива по простиранию	Пластообразные залежи, линзы, гнезда, карманы
Делювиальные	На водоразделах, склонах и в их основании	Единицы, реже десятки метров	Покровы, пласты, часто слагают делювиальные шлейфы в основании склонов
Коллювиальные	На наклонных поверхностях водоразделов, на горных склонах и в их основании	Единицы или несколько десятков метров	Накопления обвалов, осыпей и россыпей, каменные реки, конусы осыпей, шлейфы
Аллювиальные ★ Пойменные Русловые	В современных и древних долинах рек	Единицы, редко десятки метров	Пластообразные залежи, слои, толщи
Проллювиальные ★	На предгорных равнинах и в межгорных долинах	Десятки и сотни метров	Покровы, толщи; слагают периферические части конусов выноса, предгорные шлейфы
Ледниковые ★	На водораздельных пространствах и в древних доледниковых депрессиях	Единицы, реже десятки метров	Покровы, толщи, линзы
Водно-ледниковые ★ Флювиогляциальные ★	Равнины, водораздельные пространства	Единицы, реже десятки метров	Покровы, толщи, залежи, линзы, слои, прослой
Озерно-ледниковые	Ледниковые озерные котловины	От единиц до 10—15 м	Толщи, линзы, залежи

Ц А IV-4

имеющие значение для их региональной инженерно-геологической оценки

Однородность состава	Слоистость	Характерные особенности отложений
<i>тальные</i>		
Степень однородности различна на разных стадиях выветривания	Отсутствует, реже следы реликтовой	Имеют тесную связь с подстилающими коренными породами
В большинстве случаев неоднородные	Неясная, часто неправильная	Умеренная глинистость, иногда примеси и включения грубо-обломочного материала, часто лёссовидные облик и свойства. В южных районах засолены
Неоднородные	Отсутствует	—
Сравнительно однородные	Правильная, тонкая, часто неясная	Умеренная глинистость, часто большое содержание растительных остатков
Однородные	Неправильная косая	Хорошо отсортированные пески, гравий, галечники; обычно водоносные
Сравнительно однородные	Правильная	Умеренная глинистость, повышенная пылеватость, часто лёссовидные облик и свойства, повышенное содержание солей
Обычно весьма неоднородные	Отсутствует	Умеренная глинистость, повышенная пылеватость, большая неоднородность состава, включения валунов, а также линз и прослоек водоносных песков. Часто образуют несколько горизонтов в разрезе
Однородные	Грубая, чаще отсутствует	Хорошо отсортированные пески, гравий, галечники с отдельными валунами и их скоплениями; обычно водоносные
Сравнительно однородные	Тонкая, часто ленточная	Высокие глинистость, пылеватость, влажность, пори-

Геолого-петрографические признаки обломочных и глинистых отложений, определяющие их свойства в массиве (продолжение)

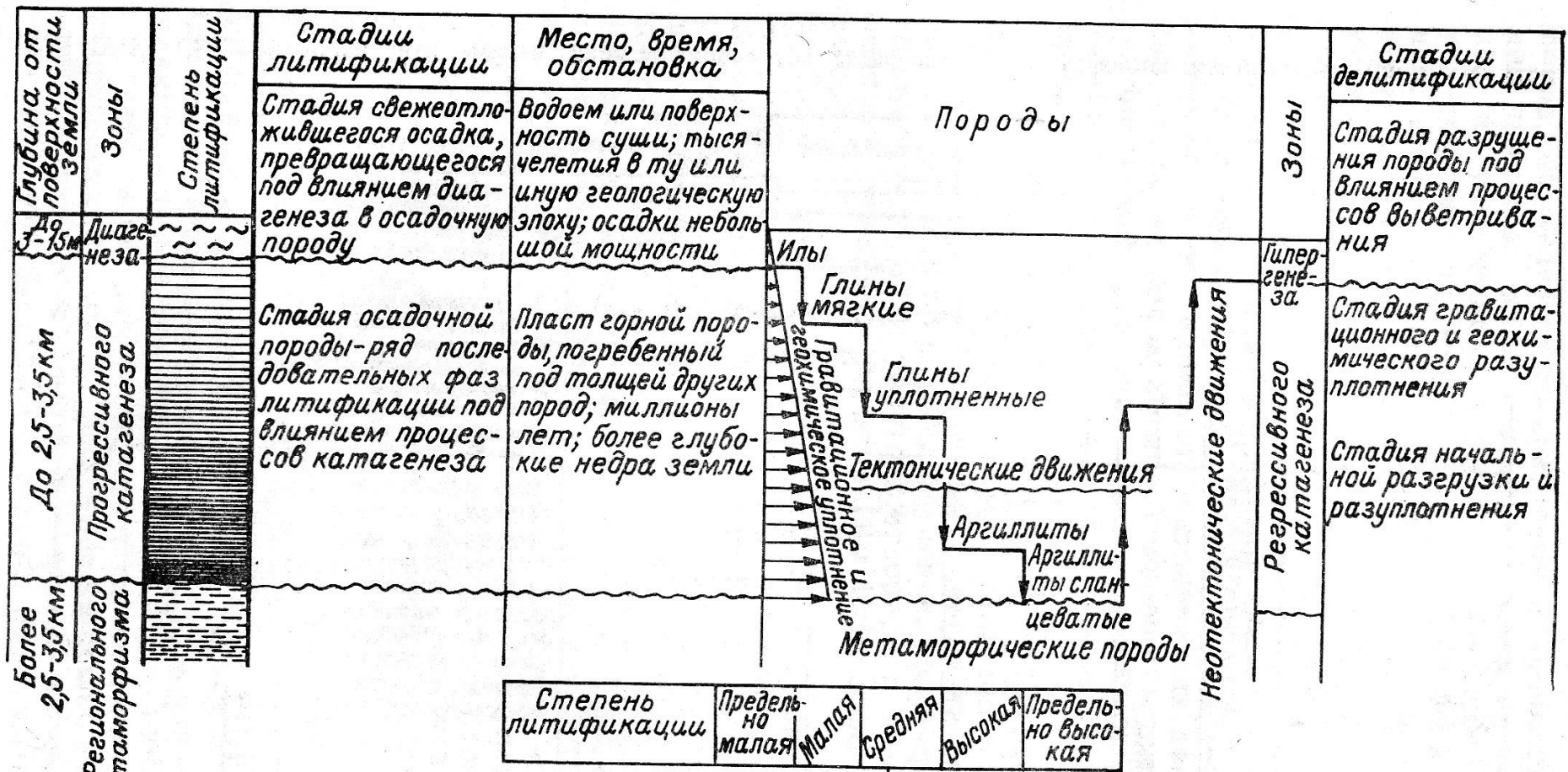
ПРОДОЛЖЕНИЕ

Генетические типы	Распространение	Мощность	Условия залегания
Озерные	В древних и современных котловинах, на аллювиальных и приморских равнинах	Единицы, реже десятки метров	Толщи, слои, линзы
★ Болотные	Ограниченное, локальное, на слабо дренируемых равнинах и низинах	Единицы метров	Маломощные толщи, слои, линзы
Эоловые ★ Глинистые	Широкое, региональное; на различных орографических элементах, независимо от гипсометрии		Покровы, толщи
Песчаные	Пустыни, полупустыни, приморские равнины	Единицы, часто десятки метров	Дюны, барханы, поля развеивания
Лагу★ ые	Широкое, региональное	Десятки и сотни метров	<i>Лагун</i> Толщи, внутри которых обычно неправильное (по простиранию и мощности) переслаивание пород разного состава
★ Морские	Очень широкое, региональное	Сотни метров	<i>Мор</i> Мощные толщи

ТАБЛ. IV-4

Однородность состава	Слоистость	Характерные особенности отложений
В большинстве случаев однородные в пределах отдельных слоев	Правильная, часто тонкая	Невыдержанны по простиранию, часто с хорошо выраженной слоистостью — ленточностью; в южных районах засолены
Обычно недостаточно однородные	Правильная	Высокое содержание растительных остатков, а также слоев, прослоев, линз торфа; свойства определяются свойствами торфа
Весьма однородные	Обычно неясная	Макропористые, сильнопылеватые, обладают характерной столбчатой отдельностью, карбонатные; в южных районах засолены Хорошо отсортированные пески
<i>ные</i>		
Однородные в пределах отдельных слоев, пластов	Правильная	Большая сложность разреза, частое переслаивание пород разного состава. Характерно содержание водорастворимых соединений (гипс, ангидрит, и др.) как в дисперсном виде, так и в виде линз, прослоев, пластов, жил
<i>ские</i>		
Обычно однородные	Правильная	Большая однородность состава и выдержанность по простиранию и мощности

Пример формирования и преобразования глинистых пород в ходе прогрессивного и регрессивного литогенеза (точно также можно рассматривать формирование песчаных пород)



В складчатых областях резкое повышение литификации под влиянием тектонических движений сопровождается развитием тектонической трещиноватости, разломов и других дефектов, нарушающих однородность пород

Степень литификации

Предельно малая	Малая	Средняя	Высокая	Предельно высокая
-----------------	-------	---------	---------	-------------------

Знание закономерностей формирования и природы ФМС горных пород позволяет:

1. Давать оценку прочности и устойчивости горных пород;
2. Прогнозировать условия строительства сооружений и улучшения территорий;
3. Предвидеть характер и интенсивность современных геологических процессов;
4. Прогнозировать изменение свойств горных пород;
5. Определять методику и технические условия улучшения свойств горных пород (техническая мелиорация);
6. Определять рациональный состав и методику полевых и лабораторных исследований ФМС;
7. Давать рекомендации о рациональном плане организации строительных работ при подготовке территории для застройки, при вскрытии и разработке МПИ, при вскрытии котлованов, организации осушения и др.

В инженерной геологии обломочные и глинистые породы рассматриваются как дисперсные и многофазные системы

Т А Б Л И Ц А IV-5
Главнейшие свойства дисперсных систем

Название системы	Грубые дисперсии	Тонкие дисперсии	Коллоиды	Молекулярные системы
Размер частиц, мм	>0,002	0,002—0,0001	0,0001—0,000001	<0,000001
Минеральный состав частиц	Реликтовые — первичные минералы	Глинистые минералы, гидраты окисей алюминия, железа и др.		Молекулы, ионы
Главнейшие свойства	Гетерогенные			Гомогенные
	<p>Видимые простым глазом</p> <p>Задерживаются на бумажных фильтрах</p> <p>Неспособны к диффузии, т. е. распространяться в свободное от них пространство</p> <p>Неспособны к диализу, т. е. проходить через животные и растительные перепонки</p> <p>Практически неспособны к обменной адсорбции</p> <p>Неспособны к коагуляции или коагулируют слабо</p> <p>Не обнаруживают теплового движения</p> <p>Удельная поверхность мала</p> <p>Могут находиться во взвешенном состоянии лишь в движущейся воде</p>	<p>Видимые в микроскоп</p> <p>Способны к обменной адсорбции</p> <p>Способны к коагуляции</p> <p>Удельная поверхность значительна</p> <p>В воде могут находиться во взвешенном состоянии продолжительное время</p>	<p>Видимые в ультрамикроскоп</p> <p>Через бумажные фильтры проходят</p> <p>Способны к диффузии</p> <p>Способны к диализу</p> <p>Неспособны к обменной адсорбции</p> <p>Неспособны к коагуляции</p> <p>Обнаруживают тепловое движение</p> <p>Удельная поверхность весьма значительна</p> <p>В воде могут находиться во взвешенном состоянии весьма продолжительное время</p>	<p>Невидимые в ультрамикроскоп</p> <p>Способны к диффузии</p> <p>Способны к диализу</p> <p>Неспособны к обменной адсорбции</p> <p>Неспособны к коагуляции</p> <p>Понятие неприменимо</p> <p>Истинные растворы</p>

Глинистые минералы, образующие коллоидно-дисперсионные системы, весьма разнообразны по своему химическому составу

ТАБЛИЦА V-8

Минералы, наиболее часто встречающиеся в глинах и глинистых породах

Группа	Главные представители группы	Химический состав по А. Г. Бетехтину	Молекулярное отношение $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$
Оксиды и гидраты оксидов алюминия	Диаспор	HAlO_2	0
	Бемит	AlOOH	0
	Гидраргиллит	$\text{Al}(\text{OH})_3$	0
Оксиды и гидраты оксидов железа	Гематит	$\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$	0
	Гётит	HFeO_2	0
	Лимонит	$\text{HFe}_2\text{O}_3 \cdot \text{aq}$	0
Глинистые минералы	Аллофон (аморфный)	$m\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2 \cdot p\text{H}_2\text{O}$	1
	Каолинит	$\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_8$	2
	Накрит	$\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_8$	2
	Диккит	$\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_8$	2
	Галлуазит	$\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	2
	Гидромусковит	$\text{K}_{<1}\text{Al}_2[(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	2
	Иллит	$\text{K}_{<1}\text{Al}_2[(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	2
	Монотермит	$\text{K}_{<1}\text{Al}_2[(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	2
	Серицит	$\text{K}_{<1}\text{Al}_2[(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	2
	Гидробиотит	$\text{K}_{<1}(\text{Mg}, \text{Fe})_3[(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2 \times n\text{H}_2\text{O}$	2
	Глауконит	$\text{K}_{<1}(\text{Fe}^{3+}, \text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_2[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2 \times n\text{H}_2\text{O}$	2
	Бейделлит	$\text{Al}_2[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	3
Монтмориллонит	$m\{\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2\} \cdot p\{(\text{Al}, \text{Fe})_2 \times [\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2\} \cdot n\text{H}_2\text{O}$	4	
Нонтронит	То же	4	
Оксиды и гидраты оксидов кремния	Опал	$\text{SiO}_2 \cdot \text{aq}$	∞
	Халцедон	SiO_2	∞
	Кварц	SiO_2	∞

Три группы глинистых пород

Кристаллы группы каолинита имеют гексагональную форму с резкими очертаниями, кристаллическая решетка достаточно прочная. Каждый пакет кристаллов состоит из слоя кремнекислородных тетраэдров и слоя алюмокислородно-гидроксильных октаэдров, сочлененных между собой. Слои смежных пакетов различны, прочно между собой соединены и практически не поглощают воду, молекулы воды покрывают поверхностный слой кристаллов.

- Кристаллы группы
- МОНТМОРИЛЛОНИТА, в отличие от строения кристаллов первой группы, построены симметрично, поверхности слоев кристаллических решеток обращены друг к другу одноименными отрицательными зарядами, поэтому втягивают молекулы воды дополнительно в междуслойное пространство.
- Для минералов группы гидрослюд характерна небольшая толщина частиц, они крупнее, чем кристаллы МОНТМОРИЛЛОНИТА и слабо впитывают воду во внутрь⁹ пакетов

Тонкодисперсная часть любой породы обладает большой поверхностной энергией на границе раздела твёрдой и жидкой фаз и большой физико-химической активностью при взаимодействии с водой, что и определяет их свойства и деформационное поведение.

**Суммарная площадь поверхности частиц
разной степени дисперсности в 1 см³ вещества**

Длина ребра частицы кубической формы, см	Число частиц кубической формы в 1 см ³ вещества	Общая площадь поверхности частиц, см ²
1	1	6
0,1	10 ³	60
0,01	10 ⁶	600
0,001	10 ⁹	6 000
0,0001	10 ¹²	60 000

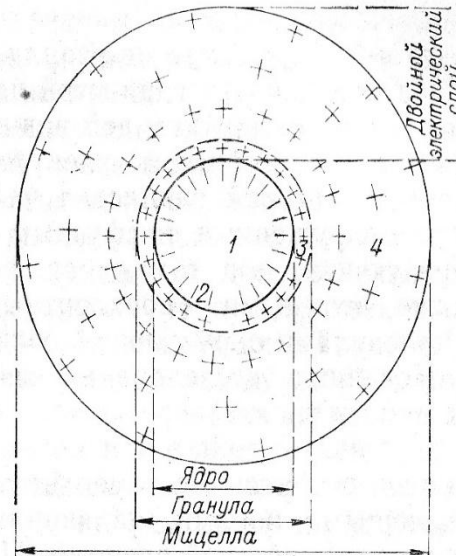
На поверхности глинистых частиц всегда присутствуют свободные активные центры, сила которых определяется соотношениями зарядов ядра и электронных оболочек ионов и атомов кристаллической решётки.

Вокруг этих центров формируется силовое поле, обладающее ориентационным и дисперсионным действием на окружающую среду.

вокруг всякой глинистой частицы сорбируется вода, привлекаемая и удерживаемая у её поверхности благодаря ионному, ковалентному, магнитному, молекулярному воздействию, а также посредством упорядочивающего эффекта ионов диффузного слоя

Рис. IV-20. Схема строения мицеллы, образованной тонкодисперсной частицей.

1 — тонкодисперсная частица, образующая ядро мицеллы; 2 — отрицательные заряды потенциалопределяющих ионов, образующие активные центры по поверхности частицы; 3 — неподвижный слой противоионов — компенсирующих ионов, образующих совместно с ядром гранулу мицеллы; 4 — диффузный слой отдиссоциированных ионов.



Мицелла

Гранула

Ядро

Рис. IV-21. Схема двойного электрического слоя.

А — граница раздела между твердой частицей и средой; В — граница раздела между подвижной и неподвижной частями диффузного слоя; 1 — отрицательные заряды потенциалопределяющих ионов, образующие активные центры по поверхности частицы; 2 — неподвижный слой противоионов — компенсирующих ионов; 3 — диффузный слой компенсирующих ионов; 4 — свободный раствор; а-б — уровень потенциала в твердой частице; б-в — падение потенциала в неподвижной части двойного электрического слоя; в-г — падение потенциала в подвижной части двойного электрического слоя; г-д — уровень потенциала в свободном растворе.

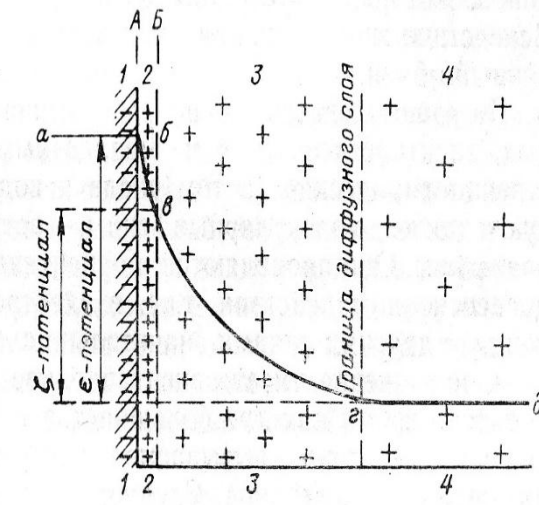
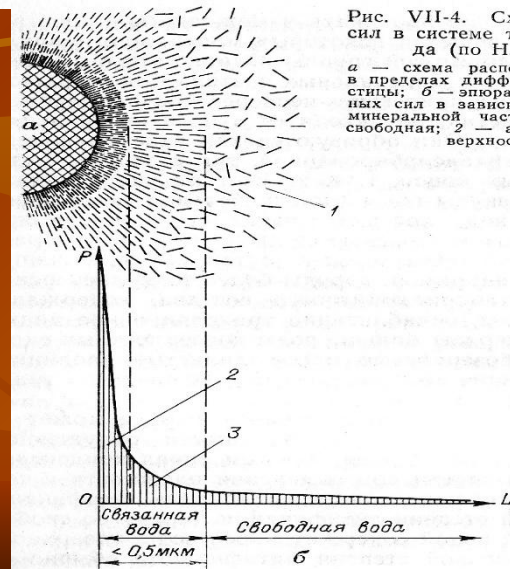


Рис. VII-4. Схема взаимодействия сил в системе твердая частица — вода (по Н. А. Цытовичу).

а — схема расположения молекул воды в пределах диффузного слоя твердой частицы; б — эпюра изменения поверхностных сил в зависимости от расстояния от минеральной частицы; 1-3 — вода; 1 — свободная; 2 — адсорбированная; 3 — поверхностных слоев.



В результате взаимодействия глинистых частиц с поровой водой (водными растворами) формируются водно-коагуляционные структурные связи, а сама вода может находиться в разном физическом состоянии и обладать различной степенью подвижности

ТАБЛИЦА VII-2
Виды воды в горных породах (по В. Д. Ломтадзе)

Виды воды		Состояние породы по степени влажности (заполнение пор водой)	Распространение видов воды	Подвижность воды	Силы, определяющие подвижность воды
Свободная	Гравитационная	Сильновлажная или влажная (полное или частичное, значительное)	Водоносные горизонты, зоны, комплексы	Легкоподвижная	Гравитационные
	Капиллярная		Зона капиллярного насыщения и увлажнения	Подвижная	Гравитационные и капиллярные
	Иммобилизованная		В породах слабодопроницаемых и водонепроницаемых	Слабоподвижная	Гравитационные
Физически связанная	Поверхностных слоев	Слабовлажная (частичное или полное)	Зона аэрации. В других зонах в тонкодисперсных породах и микротрещинах любых пород	Малоподвижная	Сорбционные — на поверхности раздела твердой и жидкой фаз
	Адсорбированная			Трудноподвижная	
Парообразная	Свободно сообщающаяся с наземной атмосферой	Воздушно-сухая (отсутствует)	Зона аэрации	Подвижная	Разность упругости пара
	Защемленная в порах	Сильновлажная (значительное)	В любых горных породах в защемленном виде	Неподвижная	—
В твердом состоянии	В дисперсном состоянии	Мерзлая (частичное или полное)	В зоне деятельного слоя и многолетнемерзлых пород	Практически неподвижная	—
	В виде крупных кристаллов, скоплений, прослоек, слоев, жил, линз				

Примечание. Горные породы содержат также химически связанную (кристаллизационную, конституционную, цеолитную) и биогенно-химически связанную воду (в микроорганизмах, растениях, животных). Эти воды изучают минералогия, биология, биохимия и др.

В процессе литификации глинистой породы происходит постепенная трансформация структурных связей, а порода постепенно приобретает плотность и жёсткость (от ила к аргиллиту)

ТАБЛИЦА IV-7

Природа и характер структурных связей в глинистых породах различных видов (по В. Д. Ломтадзе)

Степень литификации	Тип породы	Физическое состояние	Степень гидратированности	Физическая природа структурных связей	Вид структурных связей, образующихся при определенных геологических условиях
Предельно малая	Глинистый ил	Текущее, скрытотекучее	Весьма высокая	Молекулярные, отчасти магнитные	Тиксотропно-коагуляционные
Малая	Глина мягкая	Скрытотекучее, явно- или скрыто-вязкопластичное, пластичное	Высокая	Молекулярные, магнитные	Тиксотропно-коагуляционные
Средняя	Глина уплотненная	Явно- или скрытопластичное	Умеренная	Молекулярные, магнитные, частично ионные	Частично коагуляционно-тиксотропные, частично цементационные — конденсационно-кристаллизационные
Высокая	Аргиллит	Полутвердое	Малая	Ионные, магнитные, частично атомные (ковалентные) и молекулярные	Кристаллизационно-конденсационные (цементационные) при подчиненном значении коагуляционных
Предельно высокая	Аргиллит сланцеватый	Твердое	Очень малая	Ионные, атомные (ковалентные)	Кристаллизационно-конденсационные (цементационные)

1

2

3

4

Песчано-глинистые породы классифицируются по соотношению глинистых, пылеватых, песчаных и грубообломочных фракций

ТАБЛИЦА V-1

Классификация фракций

Фракции	Размер фракции, мм	Фракции	Размер фракции, мм
Валуны и глыбы:		Песчаные частицы:	
крупные	>800	грубые	2—1
средние	800—400	крупные	1—0,5
мелкие	400—200	средние	0,5—0,25
Галька и щебень:		мелкие	0,25—0,10
очень крупные	200—100	тонкие	0,10—0,05
крупные	100—60	Пылеватые частицы:	
средние	60—40	крупные	0,05—0,01
мелкие	40—20	мелкие	0,01—0,002
Гравий и дресва:		Глинистые частицы:	
крупные	20—10	грубые	0,002—0,001
средние	10—4	тонкие	<0,001
мелкие	4—2		

ТАБЛИЦА V-2

Классификация глинистых пород четвертичного возраста по гранулометрическому составу

Породы	Содержание фракций, %		
	глинистых (<0,002)	пылеватых (0,002—0,05)	песчаных (0,05—2)
Глина тяжелая	>60	—	Больше, чем пылеватых
Глина тяжелая пылеватая	>60	Больше, чем песчаных	—
Глина	30—60	—	Больше, чем пылеватых
Глина пылеватая	30—60	Больше, чем песчаных	—
Суглинок тяжелый	20—30	—	Больше, чем пылеватых
Суглинок тяжелый пылеватый	20—30	Больше, чем песчаных	—
Суглинок средний	15—20	—	Больше, чем пылеватых
Суглинок средний пылеватый	15—20	Больше, чем песчаных	—
Суглинок легкий	10—15	—	Больше, чем пылеватых
Суглинок легкий пылеватый	10—15	Больше, чем песчаных	—
Супесь тяжелая	6—10	—	Больше, чем пылеватых
Супесь тяжелая пылеватая	6—10	Больше, чем песчаных	—
Супесь легкая	3—6	—	Больше, чем пылеватых
Супесь легкая пылеватая	3—6	Больше, чем песчаных	—
Песок	<3	—	Больше, чем пылеватых
Песок пылеватый	<3	Больше, чем песчаных	—

Проработать на практических занятиях и запомнить!

Термины «суглинок» и «супесь» применяются только для четвертичных пород.

Дочетвертичные образования, содержащие более 10% глинистых и алевритовых частиц, обычно относят к категории глин (классификацию дочетвертичных глин

Любая порода дочетвертичного возраста, содержащая более 10% глинистых частиц может называться глиной

ТАБЛИЦА V-3

Классификация коренных глинистых пород по гранулометрическому составу

Породы	Содержание фракций, %		
	глинистых (<0,002)	пылеватых (0,002—0,05)	песчаных (0,05—2,0)
Глина тяжелая	>60	—	Больше, чем пылеватых
Глина тяжелая пылеватая (алевритовая)	>60	Больше, чем песчаных	—
Глина	30—60	—	Больше, чем пылеватых
Глина пылеватая (алевритовая)	30—60	Больше, чем песчаных	—
Глина песчанистая	20—30	—	Больше, чем пылеватых
Глина песчанистая пылеватая (алевритовая)	20—30	Больше, чем песчаных	—
Глина песчаная	15—20	—	Больше, чем пылеватых
Глина песчаная пылеватая (алевритовая)	15—20	Больше, чем песчаных	—
Глина сильнопесчаная	10—15	—	Больше, чем пылеватых
Глина сильнопесчаная пылеватая (алевритистая)	10—15	Больше, чем песчаных	—

Для изучения механического состава песчаных и глинистых пород применяются различные методы гранулометрического анализа (ситовой анализ, пипеточный анализ и др.).

WEIGHING AND GRADING

Sample grading 15

Sieve shakers for 200 mm (8") dia. sieves

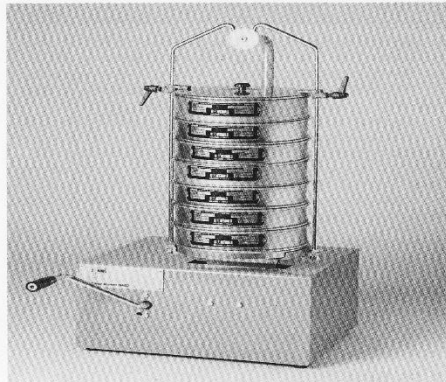
Sieve shakers for 200 mm (8") dia. sieves

- 15-D402 (15.0402.01.0) Motorized portable sieve shaker for 200 and 203 mm (8") standard sieves
- 15-D403 (15.0403.01.8) Motorized portable sieve shaker for 200 and 203 mm standard sieves. 230 V, 50-60 Hz, 1 ph.
- 15-D403/2 (15.0403.01.4) Same as above but 110 V, 60 Hz, 1 ph.

For sieving and grading tests on soils, mineral aggregates etc. The hand operated model is especially useful for places where electricity is not available. Designed for easy transportation from one site to another. Positive sieving action both vertically and laterally. Motor operated models are available.

(Includes 200 or 203 mm dia.) plus pan and cover

Maximum weight: 15 kg for 15-D402 and 22 kg for 15-D403



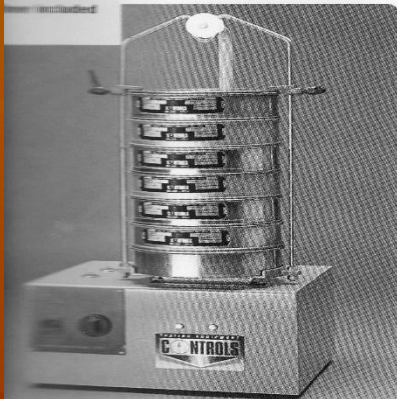
15-D402

ACCESSORIES

- 15-D403/WG (15.0403.20.0) Wet sieving accessory 200 mm dia. Consisting of stainless steel cover with spray nozzle, stainless steel pan with spout, 10 watertight seats
- 15-D403/W (15.0403.21.0) Same as above but for 8" (203 mm) dia. testing sieves



15-D403/W



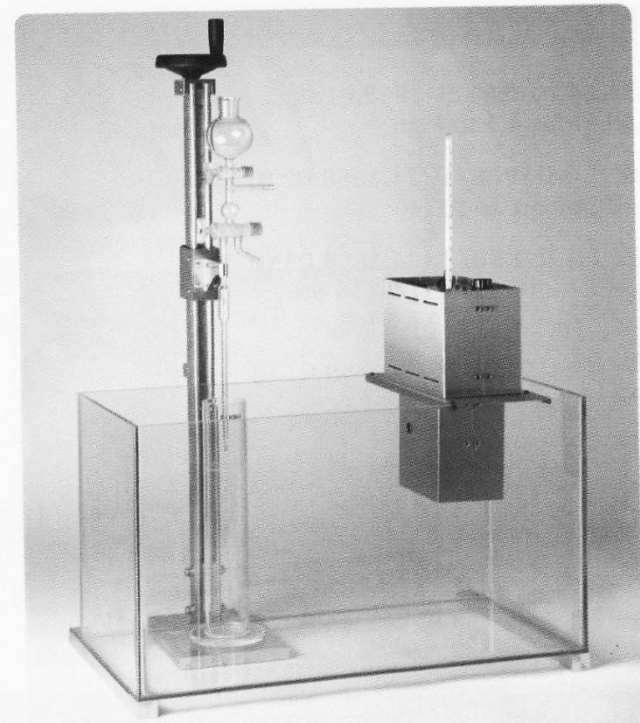
Classification 22

PARTICLE SIZE ANALYSIS

Sedimentation by the pipette method
(continued)

(continued)

During the test. Made of stainless steel. Capacity 500 ml



22-T62/2 with 22-T62/1, 22-T62/3 and 22-T60/2

При обработке большого числа гранулометрических анализов удобно использовать треугольники грансостава, на которых наглядно видны закономерности формирования механического состава песчано-глинистых пород.

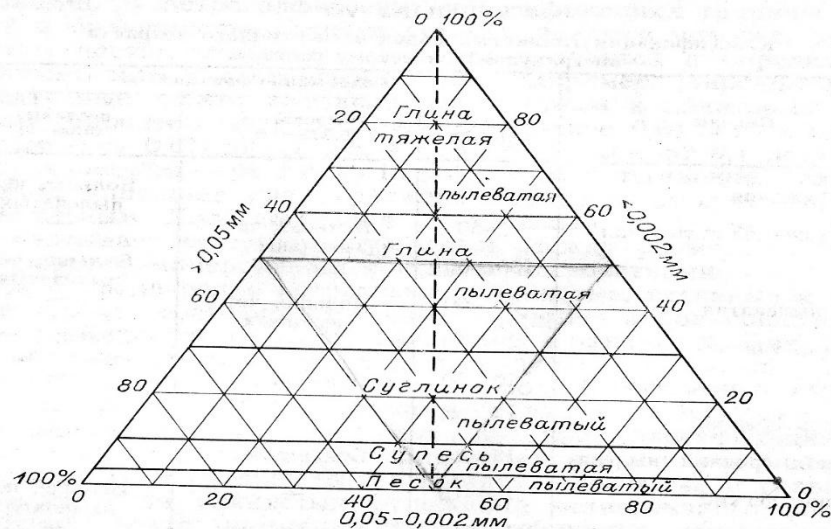


Рис. V-1. Схема классификации глинистых пород по гранулометрическому составу.

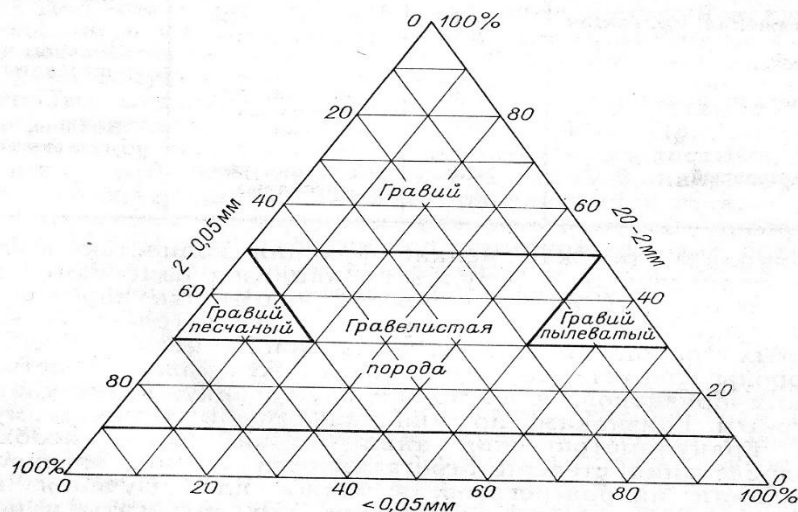


Рис. V-2. Схема классификации гравелистых пород по гранулометрическому составу.

Для оценки однородности песчаных и супесчаных пород и вычисления коэффициента неоднородности удобны суммарные кривые гранулометрического состава

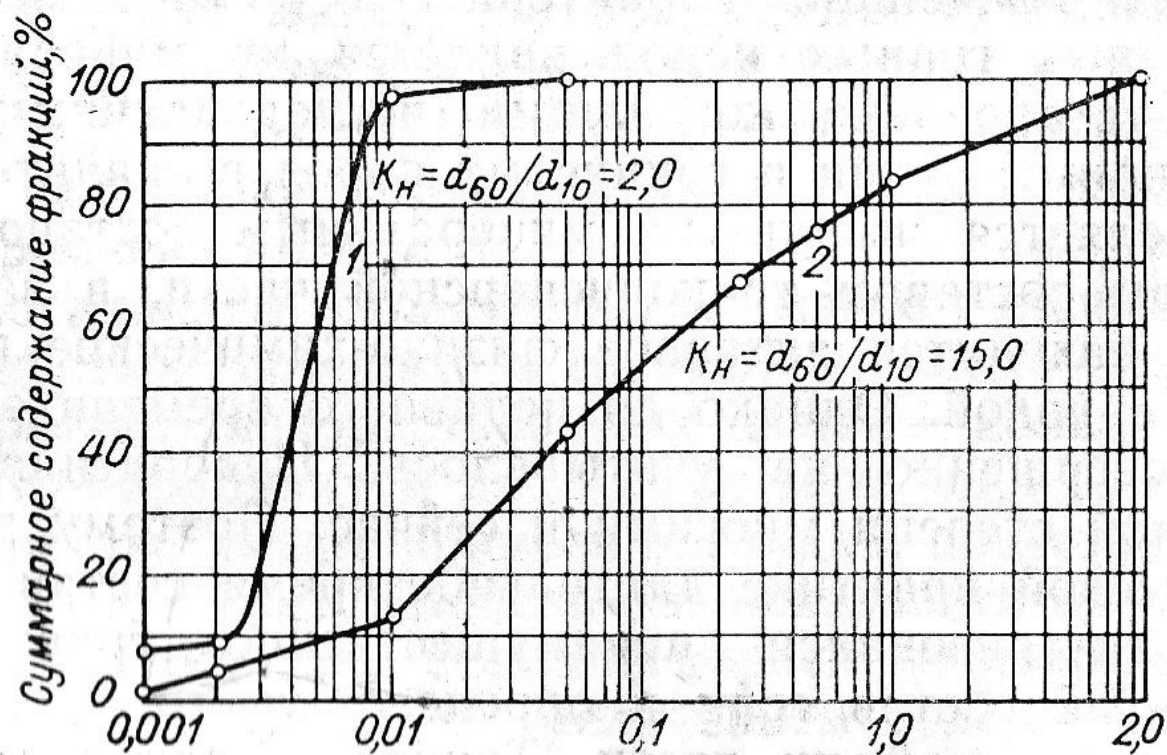


Рис. V-5. Интегральные кривые гранулометрического состава глинистых пород.

1 — однородной; 2 — неоднородной.

Структура обломочных и глинистых пород определяется формой, размерами и количественным соотношением различных фракций

Глинистые породы:

1. Пелитовая
2. Алевропелитовая
3. Псаммопелитовая
4. Фитопелитовая
5. Алевролитовая
6. Конгломератовидная
7. Брекчиевидная
8. Сферолитопелитовая
9. Ооидная (бобовая)
10. Реликтовая

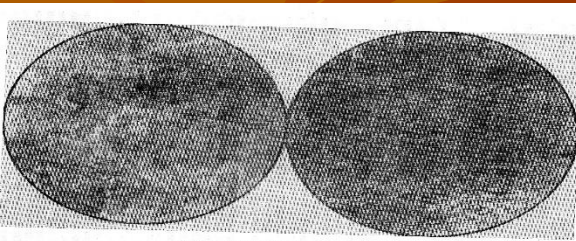


Рис. VI-3. Микрофотографии песчаных пород. а — песок, структура мелкозернистая, состоит из окатанных среднеразмерных зерен кварца с тонким цементом; б — песок, структура крупнозернистая, состоит из окатанных зерен кварца с тонким цементом; в — песок, структура среднезернистая, состоит из окатанных зерен кварца с тонким цементом; г — песок, структура мелкозернистая, состоит из окатанных зерен кварца с тонким цементом.

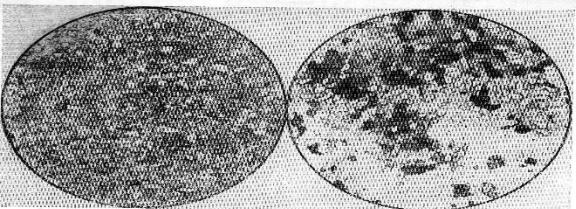


Рис. VI-2. Микрофотографии глинистых пород. а — глина, структура мелкозернистая, состоит из тонких пластинок глинистых минералов; б — глина, структура среднезернистая, состоит из тонких пластинок глинистых минералов; в — глина, структура крупнозернистая, состоит из тонких пластинок глинистых минералов; г — глина, структура мелкозернистая, состоит из тонких пластинок глинистых минералов.

Песчаные породы

Псаммитовая (пелитопсаммитовая, алевропсаммитовая)

- Грубозернистые
- Крупнозернистые
- Среднезернистые
- Мелкозернистые
- Тонкозернистые

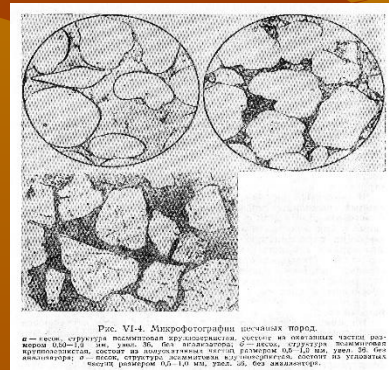


Рис. VI-4. Микрофотографии песчаных пород. а — песок, структура грубообломочная, состоит из крупных обломков кварца с тонким цементом; б — песок, структура крупнозернистая, состоит из крупных окатанных зерен кварца с тонким цементом; в — песок, структура среднезернистая, состоит из средних окатанных зерен кварца с тонким цементом; г — песок, структура мелкозернистая, состоит из мелких окатанных зерен кварца с тонким цементом.

Равномернозернистые
Неравномернозернистые

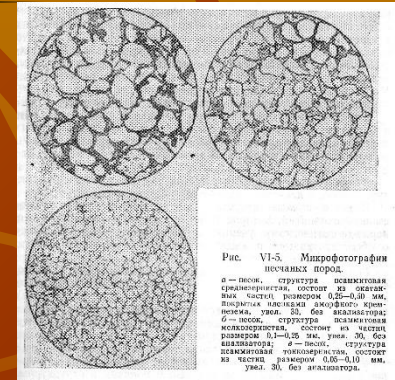


Рис. VI-5. Микрофотографии песчаных пород. а — песок, структура среднезернистая, состоит из окатанных зерен кварца размером 0,25–0,50 мм; б — песок, структура крупнозернистая, состоит из окатанных зерен кварца размером 0,5–1,0 мм; в — песок, структура мелкозернистая, состоит из мелких окатанных зерен кварца размером 0,1–0,25 мм; г — песок, структура псаммитовая, состоит из зерен кварца размером 0,05–0,10 мм.

Грубообломочные породы (галечники, щебень, конгломераты, брекчии)

Псефитовая

Псаммитовая крупнозернистые

Псаммитовая среднезернистая

Текстуры песчано-глинистых пород определяются пространственным размещением слагающих компонентов и их взаимным расположением.

Текстура пород обычно наблюдается визуально в условиях естественного залегания или в монолитах.

Микротекстуры наблюдаются только под микроскопом.

1. Текстуры, обусловленные способом накопления (морские, лагунные, озёрные, аллювиальные):

толстослоистые, тонкослоистые, ленточные, микрослоистые, неправильнослоистые, косослоистые, линзовидные, массивные (неслоистые или скрытослоистые, беспорядочные).

2. Текстуры, обусловленные окраской (болотные, озёрные, элювиальные):

пятнистые, мраморовидные, очковые .

3. Текстуры, связанные с периодическими высыханиями осадка:

сетчатая.

4. Текстуры, связанные с диагенетическими изменениями:

массивная (субаквальные осадки), макропористая (субарэальные осадки – лессы).

5. Текстуры, обусловленные оползневыми явлениями:

плойчатая (в глинистых слоистых породах).

6. Текстуры начального метаморфизма:

сланцеватые