

Грунты

Грунт – горные породы, почвы, техногенные образования, представляющие собой многокомпонентную и многообразную геологическую систему и являющиеся объектом инженерно-хозяйственной деятельности человека.

Грунты могут служить:

- 1) материалом основания зданий и сооружений;
- 2) средой для размещения в них сооружений;
- 3) материалом самого сооружения.

В грунтах можно выделить ***четыре компоненты (фазы):***

- твердую – минеральная часть грунта, твердое органическое вещество;
- жидкую – вода, заполняющая промежутки между твердыми минеральными частицами;
- газовую – газы в пустотах грунта;
- биотическую (живую) – микроорганизмы и другие живые организмы.

Классификация грунтов

Классификация грунтов включает следующие таксономические единицы, выделяемые по группам признаков:

класс - по общему характеру структурных связей;

группа - по характеру структурных связей (с учетом их прочности);

подгруппа - по происхождению и условиям образования;

тип - по вещественному составу;

вид - по наименованию грунтов (с учетом размеров частиц и показателей свойств);

разновидности - по количественным показателям вещественного состава, свойств и структуры грунтов.

Согласно **ГОСТ 25100-95** «Грунты. Классификация», все грунты по общему характеру структурных связей делятся на четыре класса:

I. Класс природных скальных грунтов (с жесткими структурными связями – кристаллизационными и цементационными) – магматические, метаморфические и прочные осадочные грунты.

II. Класс природных дисперсных грунтов (с механическими и водно-коллоидными структурными связями) – рыхлые осадочные грунты.

III. Класс природных мерзлых грунтов (с криогенными структурными связями, т. е. с наличием льда и отрицательной температурой) – скальные и дисперсные грунты.

IV. Класс техногенных грунтов (с различными структурными связями, возникшими в результате деятельности человека) – скальные, дисперсные и мерзлые грунты.

Классификация грунтов по ГОСТ 25100-95 распространяется на все грунты и является обязательной при производстве инженерно-геологических изысканий, проектировании и строительстве зданий и сооружений.

1. Класс скальные грунты

К классу природных **скальных грунтов** относятся магматические, метаморфические и прочные силикатные и карбонатные осадочные грунты (песчаники, известняки, гипсы и др.).

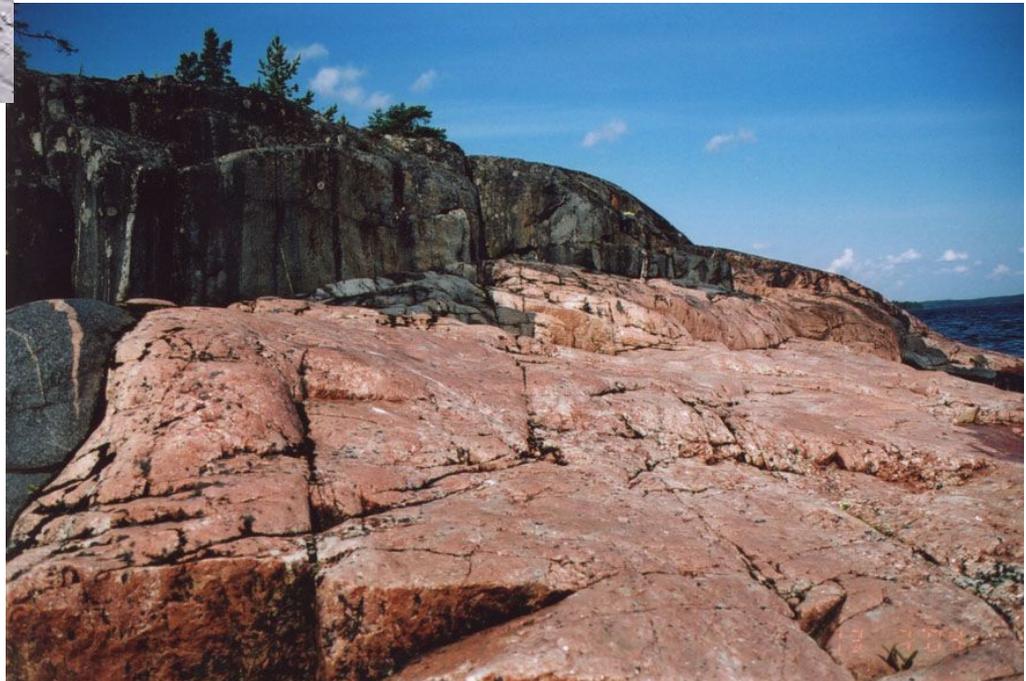
Группы:

1. Скальные грунты залегают обычно в виде сплошного или трещиноватого массива. Наличие структурных связей кристаллизационного типа обуславливает их малую деформируемость и высокую прочность, которая значительно превосходит нагрузки, существующие в строительной практике. Наибольшие значения предела прочности на одноосное сжатие характерны для железистых кварцитов, мелкозернистых гранитов и монолитных диабазов, а также габбро, базальтов – до 380-460 МПа, а наименьшие для осадочных цементированных и химических – известняк выветрелый, песчаник выветрелый и др. – 8-40 МПа. Скальные грунты мелко- и равномернозернистые имеют значительно большую прочность, чем крупнозернистые и порфировидные.



Габбро и диабазы

Граниты и гнейсы



2. Полускальные грунты – это сильно трещиноватые и выветрелые магматические породы, а также вулканические туфы и некоторые осадочные химические и органические породы – мела, гипсы, каменные соли, известняки-ракушечники. К полускальным относятся песчаники и конгломераты с глинистым цементом. Одна и та же порода (например, песчаник) в зависимости от типа цемента может относиться либо к скальным (песчаник на кремнеземистом цементе), либо к полускальным (песчаник на глинистом цементе). По своим параметрам полускальные грунты отличаются от скальных меньшей прочностью ($R_c < 5$ МПа), большей деформируемостью, пористостью и влагоемкостью. В целом они достаточно устойчивы по прочности, однако из-за способности некоторых из них к размягчению и растворению в воде (гипс, каменная соль, мергель и др.) требуют в ряде случаев применения сложных инженерных мероприятий при строительном освоении.

Песчаник



Известняк

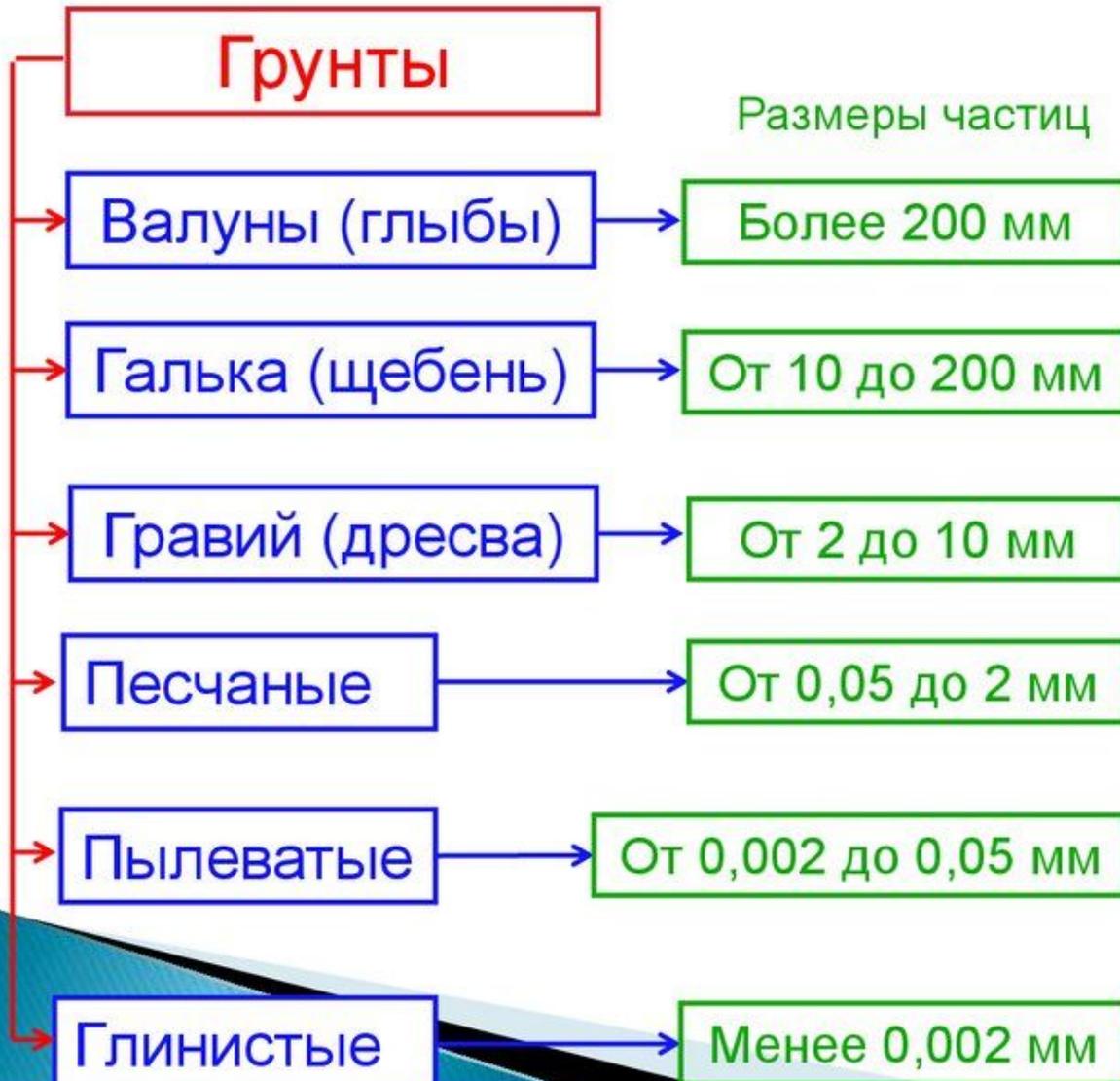
II. Класс дисперсные грунты

Дисперсные грунты состоят из отдельных обломков (частиц) различной крупности, слабо связанных друг с другом. Их образование связано с выветриванием скальных грунтов и последующим переотложением продуктов выветривания водным, ветровым или другими способами. Более 80% всей осадочной оболочки земной коры сложено дисперсными грунтами. Для дисперсных грунтов характерны нежесткие механические и водно-коллоидные структурные связи. К грунтам этого типа относят рыхлые осадочные обломочные породы, которые подразделяют на связные и несвязные.

По сравнению со скальными и полускальными грунтами дисперсные грунты, особенно связные, отличаются значительно меньшей прочностью и большей деформируемостью. Для них характерна резкая изменчивость физического состояния и свойств, многообразие текстурно-структурных особенностей, высокая пористость, слабые структурные связи и весьма различная водопроницаемость от высокой и очень высокой для несвязных грунтов (песков и галечников) до очень незначительной (связные грунты).

Классификация дисперсных грунтов по крупности частиц

Свойства грунтов определяют размером и минералогическим составом твердых частиц, их классифицируют по размерам



Связные дисперсные грунты. К этой группе дисперсных грунтов относят глинистые, а также органоминеральные и органические грунты. Глинистые грунты (супеси, суглинки и глины) в строительной практике наиболее часто служат основаниями и вместилищами самых разнообразных сооружений. Очень широко они используются и как естественные строительные материалы.

Для глинистых грунтов характерно залегание в виде отдельных слоев, а также прослоев и линз. Мощность их весьма разнообразна — от долей метра до многих сотен метров. В составе глин преобладают глинистые минералы (до 95%) — гидрослюда, каолинит, монтмориллонит и др., в качестве примесей содержатся кварц, полевые шпаты, слюды и другие минералы. В супесях преобладают уже так называемые кластогенные минералы (кварц, полевые шпаты и др.). Суглинки по минеральному составу занимают промежуточное положение между глинами и супесями.

Группа **несвязных дисперсных грунтов** объединяет рыхлые, сыпучие осадочные образования с очень слабыми (или практически отсутствующими) структурными связями. Различают два вида несвязных грунтов: песчаные и крупнообломочные.

Песчаные грунты характеризуются преобладанием частиц размером 0,05—2 мм. По ГОСТу 25100—95, песок — это несвязный минеральный грунт, в котором масса частиц размером меньше 2 мм составляет более 50%. В сухом состоянии пески лишены структурных связей и находятся в сыпучем (рыхлом) состоянии.



Глинистая почва – связный грунт

Песчаная почва – несвязный грунт



III. Мерзлотные грунты

Согласно ГОСТ 25100-95 к ним относятся грунты, которые в условиях природного залегания находятся в мерзлом состоянии в течение трех лет и более.

Температура многолетнемерзлых грунтов в этих зонах колеблется от 0 до -10°C .

Специфичность многолетнемерзлых грунтов заключается в том, что в них постоянно содержится лед. При повышении температуры (выше 0°C) мерзлый грунт оттаивает, и его прочность резко снижается, качественно изменяются и другие свойства, особенно в пылевато-глинистых грунтах. Под зданиями образуются своеобразные «чаши» протаивания.

Строительство на многолетнемерзлых грунтах регламентируется специальными нормами и правилами (СНиП'2.02.04-88). При проектировании различных зданий и сооружений учитывают не только их конструктивные и технологические особенности, но и характер теплового и механического взаимодействия с мерзлой толщей грунтов. Очень важен прогноз возможных изменений мерзлотных условий как в ходе строительства, так и при эксплуатации зданий и сооружений.

По результатам лабораторных и полевых испытаний определяют основные физические и деформационно-прочностные характеристики грунтов, а также их теплофизические свойства, вид криогенной текстуры, суммарную льдистость, температурный режим мерзлых и оттаивающих грунтов, величину относительной осадки грунта при оттаивании и др.



IV. Техногенные грунты

Техногенные грунты – это естественные (природные) грунты, измененные и перемещенные в результате производственной и хозяйственной деятельности человека, и антропогенные образования.

Под антропогенными образованиями понимают твердые отходы производственной и хозяйственно-бытовой деятельности человека, в результате которой произошло коренное изменение состава, структуры и текстуры природного минерального или органического сырья. Техногенные грунты используют в качестве оснований зданий и сооружений или среды для размещения в них городских коммуникационных сетей и других сооружений, но главным образом как материал для отсыпки насыпей, дамб, земляных плотин и т. д.

Среди важнейших специфических особенностей техногенных грунтов, отрицательно влияющих на их инженерно-геологическую оценку, отмечают следующие:

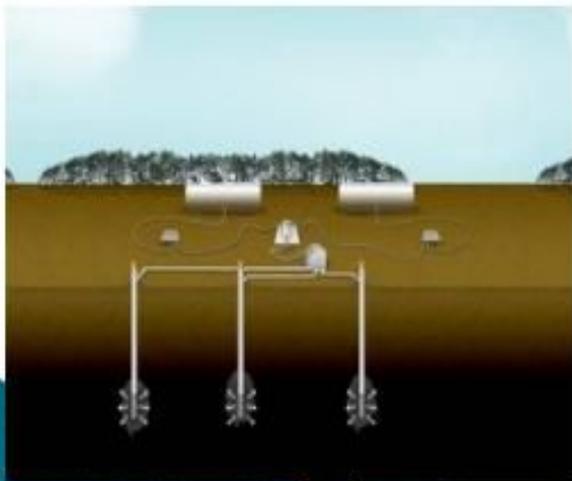
- значительную неоднородность по составу и неравномерную сжимаемость;
- возможность самоуплотнения от собственного веса, особенно при вибрационных воздействиях;
- повышенное содержание органического вещества в свалках и бытовых отходах и в связи с этим возможность образования токсичных газов (метана и др.);
- склонность к самовозгоранию пустой породы, образующейся при разработке угля;
- распад, разложение и другие физико-химические преобразования (для шлаков, зол и шламов).

Техногенные грунты

Измененные в условиях
естественного
залегания природные
грунты

Техногенно
перемещенные
природные грунты

Антропогенно
образованные
грунты



Разновидности грунтов

Грунт скальный	Лед
Грунт полускальный	Техногенные грунты
Грунт дисперсный	Антропогенные образования
Грунт глинистый	Природные перемещенные образования
Песок	Природные образования
Грунт крупнообломочный	Грунты, измененные физическим воздействием,
Ил	Грунты, измененные химико-физическим воздействием
Сапропель	Насыпные грунты
Торф	Намывные грунты
Грунт заторфованный	Бытовые отходы
Почва	Промышленные отходы
Грунт просадочный	Шлаки
Грунт пучинистый	Шламы
Грунт многолетнемерзлый	
Грунт сезонномерзлый	
Грунт морозный	
Грунт сыпучемерзлый	
Грунт охлажденный	
Грунт твердомерзлый	
Грунт пластичномерзлый	