

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:

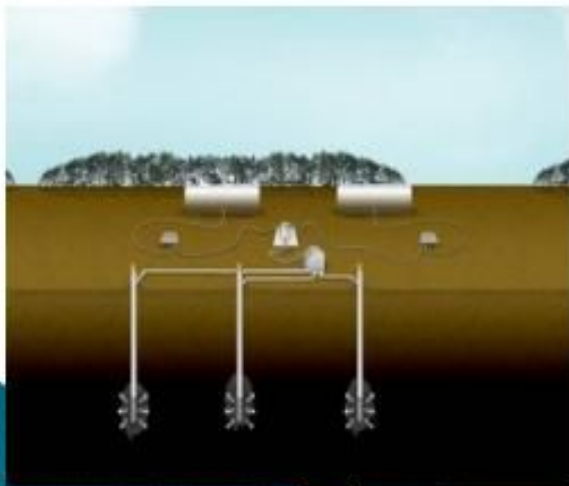
- значительную неоднородность по составу и неравномерную сжимаемость;
- возможность самоуплотнения от собственного веса, особенно при вибрационных воздействиях;
- повышенное содержание органического вещества в свалках и бытовых отходах и в связи с этим возможность образования токсичных газов (метана 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 | |