

Изменение свойств грунтов под воздействием техногенных процессов. Часть первая - механическое воздействие на грунт.

09.11.2015

Грунтом называют горную породу, используемую при строительстве в качестве основания сооружения, среды, в которой сооружение возводится, или материала для сооружения. Сам же по себе грунт представляет собой закономерную, определенным образом построенную совокупность минералов. Закономерности состава и строения грунтов теснейшим образом связаны с условиями их происхождения. А состав грунтов, в свою очередь, в значительной мере определяет их физические и механические свойства.



Определение основных физических и механических свойств грунта в лабораторных условиях позволяет принять наиболее подходящие и рациональные проектные решения на этапе проектирования будущего здания или сооружения. Существенное влияние на технологию производства земляных работ оказывают такие физические свойства грунта, как: плотность, удельная и объёмная масса, влажность, водопроницаемость, влагоемкость, разрыхляемость, а также просадочность, набухание, переход в плавунное и мерзлое состояние.

С течением времени грунт может подвергаться как природным факторам воздействия, таким как изменения гидрологических условий, так и технологическим: давление, колебания, загрязнение. Изменение свойств грунтов является следствием протекающих в них процессов, поэтому изучение и прогнозирование таких изменений должны проводиться с учетом главных действующих техногенных факторов. В основу классификации данных факторов должен быть заложен процесс, оказывающий наибольшее влияние. В зависимости от их характеров и механизмов происходят более или менее глубокие изменения состава и состояния грунтов, вследствие чего изменяются и его свойства.

Основные технологические факторы влияния можно разделить на несколько групп:

- к **первой группе** относятся процессы, имеющие механическую природу воздействия на грунт, изменение величины нагрузки. Эта группа условно разделена на статическое воздействие, динамическое воздействие, а также факторы, вызывающие дробление и перенос веществ.

В результате этих факторов меняется его состояние (плотность) и структурная связность (при динамических нагрузках). Также, в процессе заготовки, погрузки грунта в карьеры и транспортировки его на участок складирования возможно загрязнение грунта, увеличение содержания пылевидных и глинистых частиц и включений различных примесей, а значит, уменьшение водопроницаемости грунта. Кроме того, в процессе отсыпки и уплотнения грунта в конструкции происходит изменение гранулометрического состава, обусловленное измельчением зерен песка или щебня (гравия), приводящее к изменению класса или группы грунта. Таким образом, имеется вероятность получения из одного исходного материала (грунта в забое карьера) ещё 2-х: материала, хранящегося на складе, и лежащего в конструкции. Как следствие, возможны различные несоответствия характеристик грунта требованиям проектных и нормативных документов и паспортным данным.

- ко **второй группе** факторов, влияющих на изменение свойств грунта, относятся различные виды физического воздействия: тепловое, электрическое, магнитное, радиационное и др. Влияние их мало изучено, однако,

исследование влияния на грунт становится актуальным. Сюда же относится воздействие, сопровождающееся изменением агрегатного состояния воды (морозное пучение грунта). Также влияние оказывают техногенные электрические поля, а именно блуждающие электрические токи, повышающие коррозионную активность по отношению к металлическим конструкциям (у глинистых грунтов).

К данной группе можно отнести факторы, связанные с изменением химического состава порового раствора, следствием которого является изменение гидрофильных свойств грунта. С увеличением гидрофильности связаны процессы набухания грунта, его разуплотнения и повышения влажности, а с уменьшением – усадки и трещинообразование.

- к **третьей группе** относятся факторы, вызывающие преобразования скелета грунта (в основном биохимические преобразования). Помимо этого, сюда же относятся некоторые виды интенсивного физического воздействия, которые способствуют разрушению (кислоты, щелочи, окислители и т.д.) и закреплению грунта.

Общие факторы, влияющие на изменение физико-механических характеристик грунта, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Факторы, влияющие на изменение физико-механических характеристик грунта				
Статические нагрузки	Динамические нагрузки	Подземное строительство	Обводнение	Техническая мелиорация

Статические нагрузки.

Изменение состояния и физико-механических свойств грунтов в зоне влияния статических нагрузок имеет большое практическое значение, поэтому заслуживает особого внимания и представляет интерес для градостроительства. Дело в том, что породы, залегающие в городах в зоне застройки, отличаются от пород на свободных от застройки территориях более плотным сложением, поскольку они прошли дополнительную стадию антропогенного эпигенеза. В результате ряда циклов нагрузок и разгрузок от веса городской застройки, которая со временем неоднократно обновлялась и сменялась, породы, залегающие в зоне влияния зданий и сооружений, уплотнились, повысили свою сопротивляемость сжатию и сдвигу. Это подтверждается теорией механики грунтов, лабораторными исследованиями и практикой строительства. Известно, что предварительное обжатие пород в компрессионном приборе значительно снижает деформируемость, повышает величину модуля деформации и уменьшает величину осадки.

Неоднократное чередование нагрузок и разгрузок, как свидетельствует изучение соотношений восстанавливающихся и остаточных деформаций сжатия, увеличивает сопротивляемость породы сжатию, способствует ее уплотнению за счет накопления остаточных деформаций, необратимого уменьшения пористости за счет перемещения скелетных частиц. В строительной практике городов в связи с надстройкой зданий допускается увеличение нагрузки на основание до 30-40 % от первоначальной в зависимости от состава и состояния грунтов основания.

Ниже представлены графики зависимости максимальной плотности грунта от его влажности вблизи здания-сооружения (график 1) и под подошвой фундамента (график 2).

