

ГРУНТЫ
Классификация

ГРУНТЫ
Класіфікацыя

Издание официальное

Ключевые слова: грунты, классификация, область применения, общие положения, класс, группа, подгруппа, тип, вид, разновидность, термины

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 РАЗРАБОТАН научно-проектно-производственным республиканским унитарным предприятием «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»), техническим комитетом по стандартизации в области архитектуры и строительства ТКС 02 «Основания и фундаменты, инженерные изыскания»

ВНЕСЕН Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь, Управлением проектных работ, градостроительства и архитектуры

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 18 июля 2007 г. № 38

В Национальном комплексе технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства стандарт входит в блок 5.01 «Основания и фундаменты зданий и сооружений»

3 ВЗАМЕН СТБ 943-93

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения.....	2
4 Общие положения.....	5
5 Классификация.....	5
Приложение А (справочное) Ориентировочный период времени самоуплотнения насыпных грунтов.....	19
Приложение Б (рекомендуемое) Разновидности песка (песчаных грунтов) по коэффициенту пористости	20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГРУНТЫ
Классификация**ГРУНТЫ**
КласіфікацыяSoils
Classification

Дата введения 2008-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на все грунты и устанавливает их классификацию, применяемую при инженерно-геологических изысканиях, проектировании и строительстве на территории Республики Беларусь.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее — ТНПА):

- СТБ 1377-2003 Грунты. Метод ускоренного определения степени уплотнения динамическим зондированием
- СТБ 1648-2006 Строительство. Основания и фундаменты. Термины и определения
- ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик
- ГОСТ 10650-72 Торф. Метод определения степени разложения
- ГОСТ 11306-83 Торф и продукты его переработки. Методы определения зольности
- ГОСТ 12248-96 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости
- ГОСТ 12536-79 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава
- ГОСТ 19912-2001 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием
- ГОСТ 22733-2002 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности
- ГОСТ 23161-78 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности
- ГОСТ 23278-78 Грунты. Методы полевых испытаний проницаемости
- ГОСТ 23740-79 Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ
- ГОСТ 24143-80 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик набухания и усадки
- ГОСТ 25358-82 Грунты. Метод полевого определения температуры
- ГОСТ 25584-90 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации
- ГОСТ 28514-90 (СТ СЭВ 6016-87) Строительная геотехника. Определение плотности грунтов методом замещения объема
- ГОСТ 28622-90 Грунты. Метод лабораторного определения степени пучинистости
- ГОСТ 30416-96 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ТНПА по Перечню технических нормативных правовых актов по строительству, действующих на территории Республики Беларусь, и каталогу, составленным по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 биогенные грунты: Грунты минерально-биологического состава с содержанием органических веществ более 10 % .

3.2 влажность грунта: Отношение массы воды в объеме грунта к массе этого грунта, высушенного до постоянной массы. Определяется по ГОСТ 5180.

3.3 влажность на границе раскатывания: Влажность грунта, при которой грунт находится на границе твердого и пластичного состояний. Определяется по ГОСТ 5180.

3.4 влажность на границе текучести: Влажность грунта, при которой грунт находится на границе пластичного и текучего состояний. Определяется по ГОСТ 5180.

3.5 возраст намывного грунта: Время в годах, прошедшее после окончания намыва грунта.

3.6 гранулометрический состав (грунта): Содержание по массе групп частиц (фракций) грунта различного размера по отношению к общей массе абсолютно сухого грунта. Определяется по ГОСТ 12536.

3.7 грунт: Горная порода, почва или искусственное образование (твердые отходы производств и бытовые), представляющие собой многокомпонентные системы, изменяющиеся во времени, используемые как основание, среда или материал при строительстве.

3.8 грунт глинистый: Связный минеральный грунт, обладающий сцеплением между частицами (связностью) и пластичностью и имеющий число пластичности не менее единицы.

3.9 грунт дисперсный: Крупнообломочный или песчаный грунт, состоящий из отдельных минеральных частиц (зерен) разного размера, слабосвязанных друг с другом; образуется в результате выветривания скальных грунтов с последующей транспортировкой продуктов выветривания водным или эоловым путем и их отложением.

3.10 грунт заторфованный: Песчаный и глинистый грунт, содержащий по массе от 10 % до 50 % органического вещества.

3.11 грунт искусственный: Грунт природного происхождения, закрепленный или уплотненный различными методами, насыпной и намывной, а также твердые отходы производств и бытовые.

3.12 грунт крупнообломочный: Несвязный минеральный грунт, в котором масса частиц размером крупнее 2 мм составляет более 50 %.

3.13 грунт лессовидный: Глинистый грунт, в гранулометрическом составе которого более 50 % пылеватых (от 0,05 до 0,005 мм) частиц, бескарбонатный или известковый, преимущественно, низкопористый (коэффициент пористости — не более 0,8), слоистый, как правило, непросадочный; встречаются прослойки песка, гравия, включения гальки, раковин моллюсков, иногда погребенные почвенные горизонты; относится к структурно неустойчивым грунтам, характеризующимся изменением структурной прочности под внешним воздействием (замачивание, оттаивание, вибрационные нагрузки).

3.14 грунт мерзлый: Грунт, имеющий отрицательную или нулевую температуру, содержащий в своем составе видимые ледяные включения.

3.15 грунт набухающий: Грунт, который при замачивании водой или другой жидкостью увеличивается в объеме с относительным набуханием в условиях свободного набухания (без нагрузки) не менее 0,04.

3.16 грунт намывной: Искусственный грунт, образуемый в процессе переукладки природного грунта гидромеханизированным способом.

3.17 грунт насыпной: Грунт природного происхождения с нарушенной структурой, образуемый принудительным перемещением в сооружение или для складирования с использованием средств механизации, взрыва.

3.18 грунт немерзлый, талый: Грунт при температуре выше температуры начала замерзания (оттаивания), при которой появляется (исчезает) лед. Температура начала замерзания (оттаивания) определяется по ГОСТ 25358.

3.19 грунт скальный: Грунт, состоящий из кристаллитов одного или нескольких минералов, имеющих жесткие структурные связи цементационного типа.

3.20 грунт полускальный: Грунт, предел прочности которого при одноосном сжатии в водонасыщенном состоянии менее 5 МПа.

3.21 грунт просадочный: Грунт, который под действием внешней нагрузки или собственной массы при замачивании водой или другой жидкостью дает просадку и при этом величина относительной просадочности составляет не менее 0,01. Определяется по ГОСТ 23161.

3.22 грунт пучинистый: Дисперсный грунт, который при переходе из талого в мерзлое состояние увеличивается в объеме вследствие образования кристаллов льда и имеет относительную деформацию морозного пучения не менее 0,01. Определяется по ГОСТ 28622.

3.23 динамическое зондирование: Процесс погружения зонда в грунт под действием ударной нагрузки (ударное зондирование) или ударно-вибрационной нагрузки (ударно-вибрационное зондирование) с измерением показателей сопротивления грунта внедрению зонда. Выполняется по ГОСТ 19912 и СТБ 1377.

3.24 зольность торфа: Отношение массы минеральной части торфа ко всей его массе в абсолютно сухом состоянии. Определяется по ГОСТ 11306.

3.25 золы: Продукт сжигания твердого топлива.

3.26 ил: Водонасыщенный современный осадок водоемов, образовавшийся при наличии микробиологических процессов, природная влажность которого, как правило, превышает влажность на границе текучести, (показатель текучести более 1, содержание частиц размером менее 0,01 мм составляет от 30 % до 50 % по массе), коэффициент пористости не менее 0,9, относительное содержание органических веществ составляет менее 10 %, содержание карбонатов (CaCO_3) — менее 10 %.

3.27 кислая среда: Среда, в которой значение водородного показателя pH меньше 7.

3.28 коэффициент пористости: Отношение объема пор к объему твердых частиц грунта. Определяется расчетом по ГОСТ 5180.

3.29 коэффициент размягчаемости в воде: Отношение значений предела прочности скальных и полускальных грунтов при одноосном сжатии соответственно в водонасыщенном и воздушно-сухом состоянии. Определяется по ГОСТ 12248.

3.30 коэффициент уплотнения грунта: Отношение плотности сухого грунта в контролируемом слое земляного сооружения к максимальной плотности сухого грунта, определенной в приборе стандартного уплотнения по ГОСТ 22733.

3.31 мергель озерно-болотный: Водонасыщенный современный осадок водоемов, природная влажность которого превышает влажность на границе текучести, коэффициент пористости — не менее 0,9, относительное содержание органических веществ — менее 10 %, содержание карбонатов (CaCO_3) — более 10 %.

3.32 моренные грунты: Минеральные грунты ледникового происхождения.

3.33 относительная деформация морозного пучения грунта: Характеристика, отражающая способность грунта к морозному пучению, полученному по результатам испытаний образцов грунта в специальных установках, обеспечивающих промораживание образца исследуемого грунта в заданном температурном и влажностном режимах. Определяется по ГОСТ 28622.

3.34 относительная деформация набухания без нагрузки: Отношение увеличения высоты образца грунта после свободного набухания в условиях невозможности бокового расширения к начальной высоте образца грунта природной влажности. Определяется по ГОСТ 24143.

3.35 относительная деформация просадочности: Отношение разности значений высоты образца грунта в результате замачивания водой или другой жидкостью при определенном вертикальном давлении к высоте образца природной влажности при давлении, равном природному на глубине отбора образца. Определяется для глинистых грунтов по ГОСТ 23161.

3.36 относительное содержание органического вещества (степень заторфованности): Отношение массы органического вещества в образце абсолютно сухого грунта к массе грунта. Определяется по ГОСТ 23740.

3.37 отходы бытовые: Твердые отходы, образованные в результате бытовой деятельности человека.

3.38 отходы производств: Твердые отходы производства, полученные в результате химических и термических преобразований материалов природного происхождения.

3.39 песок (песчаный грунт): Несвязный (сыпучий) минеральный грунт, в котором масса частиц размером крупнее 2 мм составляет менее 50 % и число пластичности меньше единицы.

3.40 плотность сухого грунта: Отношение массы сухого грунта (исключая массу воды в его порах) к первоначальному объему. Определяется расчетным методом по ГОСТ 5180 и ГОСТ 28514.

3.41 показатель максимальной неоднородности: Мера неоднородности гранулометрического состава песка, определяемая по формуле $U_{\max} = d_{50} \cdot d_{95} / d_5$, где d_{95} , d_{50} , d_5 — диаметры частиц, мм, меньше которых в данном грунте содержится (по массе) соответственно 95 %, 50 % и 5 % частиц. Определяется расчетом по ГОСТ 12536.

3.42 показатель текучести (консистенция): Отношение разности значений влажности, соответствующих двум состояниям грунта: естественному и на границе раскатывания, к числу пластичности. Определяется расчетом для глинистых грунтов по ГОСТ 5180.

3.43 почва: Природное образование в виде поверхностного слоя земной коры, обладающего плодородием; состоит из нескольких горизонтов, возникших в результате сложного взаимодействия материнских горных пород, климата, рельефа, растительности, животных организмов и хозяйственной деятельности человека.

3.44 предел прочности грунта на одноосное сжатие: Отношение вертикальной нагрузки на образец грунта, при которой происходит его разрушение, к площади поперечного сечения образца. Определяется по ГОСТ 12248.

3.45 сапропель: Пресноводный ил, образовавшийся при саморазложении органических (преимущественно растительных) остатков на дне застойных водоемов (озер) и содержащий более 10 % органического вещества; как правило, коэффициент пористости более 3, показатель текучести — более 1; содержание частиц размером более 0,25 мм не превышает 5 %.

3.46 статическое зондирование: Процесс погружения зонда в грунт под действием статической вдавливающей нагрузки с измерением показателей сопротивления грунта внедрению зонда. Выполняется по ГОСТ 19912.

3.47 степень влажности (коэффициент водонасыщения): Степень заполнения объема пор водой, выраженная в долях единицы. Определяется расчетом по ГОСТ 5180.

3.48 степень водопроницаемости: Характеристика, отражающая способность грунтов пропускать через себя воду и количественно выражающаяся в виде коэффициента фильтрации. Определяется по ГОСТ 25584 и ГОСТ 23278.

3.49 степень засоленности: Содержание легко- и среднерастворимых солей в процентах от массы абсолютно сухого грунта. К легкорастворимым солям относятся: хлориды NaCl , KCl , CaCl_2 , MgCl_2 ; бикарбонаты NaHCO_3 , $\text{Ca(HCO}_3)_2$, $\text{Mg(HCO}_3)_2$; карбонат натрия Na_2CO_3 , сульфаты магния и натрия MgSO_4 , Na_2SO_4 . К среднерастворимым солям относятся гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и ангидрит CaSO_4 . Определяется расчетом по ГОСТ 5180 и ГОСТ 30416.

3.50 степень неоднородности гранулометрического состава (грунта): Показатель неоднородности гранулометрического состава песчаных грунтов, определяемый по формуле $C_u = d_{60} / d_{10}$, где d_{60} и d_{10} — диаметры частиц, меньше которых в данном грунте содержится (по массе) соответственно 60 % и 10 % частиц.

3.51 степень пластичности ила: Отношение природной влажности к границе текучести, отражающее уплотнение и дегидратацию ила. Определяется по ГОСТ 5180.

3.53 степень разложения торфа: Отношение массы бесструктурной (полностью разложившейся) части, включающей гуминовые кислоты и мелкие частицы негумифицированных остатков растений, к общей массе торфа. Определяется по ГОСТ 10650.

3.54 степень растворимости в воде: Характеристика, отражающая способность грунтов растворяться в воде и выражающаяся в граммах на единицу объема воднорастворимых солей. Определяется расчетом по ГОСТ 5180.

3.55 структура грунта: Пространственная организация твердого, жидкого, газообразного и биологического компонентов грунта, характеризующаяся совокупностью геометрических, морфометрических и энергетических признаков и определяющаяся составом, количественным соотношением и взаимодействием компонентов грунта.

3.56 текстура грунта: Признак структуры, характеризующий пространственную композицию слагающих грунт элементов (слоистость, трещиноватость и др.).

3.57 торф: Органо-минеральный грунт, образовавшийся в результате естественного отмирания и неполного разложения болотных растений в условиях повышенной влажности при недостатке кислорода, содержащий по массе 50 % и более органического вещества.

3.58 удельное сопротивление грунта под наконечником (конусом) зонда: Сопротивление грунта погружению наконечника (конуса) зонда при статическом зондировании, отнесенное к площади основания наконечника (конуса) зонда. Определяется по ГОСТ 19912.

3.59 условное динамическое сопротивление грунта: Сопротивление грунта погружению зонда при забивке его падающим молотом (вибромолотом). Определяется по ГОСТ 19912.

3.60 число пластичности грунта: Разность значений влажности, соответствующих границе текучести и границе раскатывания (пластичности). Определяется расчетом по ГОСТ 5180.

3.61 шлаки: Продукты химических и термических преобразований горных пород, образующиеся при сжигании.

Определения терминов, не приведенных в настоящем стандарте, могут быть приняты в соответствии с СТБ 1648.

4 Общие положения

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

- класс — по характеру структурных связей;
- группа — по происхождению (генетическое подразделение первого порядка);
- подгруппа — по условиям образования (генетическое подразделение второго порядка);
- тип — по петрографическому и гранулометрическому составу, числу пластичности; по совокупности признаков в соответствии с разделом 3;
- вид — по структуре, текстуре, составу цемента и примесей, содержанию заполнителя и включений, гранулометрическому составу и степени его неоднородности, пористости, относительному содержанию органического вещества, зольности торфа, по способу преобразования, степени уплотнения от собственного веса (приложение А), возрасту намывного грунта;
- разновидность — по физическим, механическим, химическим свойствам и состоянию.

4.2 К предусмотренным настоящим стандартом признакам грунтов допускается вводить дополнительные, если это необходимо для более детального подразделения и характеристики свойств грунтов, учета специфики строительства. Дополнительные признаки грунтов могут основываться на частных, отраслевых и региональных классификациях, установленных ТНПА, утвержденными или согласованными Минстройархитектуры Республики Беларусь.

Дополнительные признаки грунтов не должны противоречить классификации настоящего стандарта.

5 Классификация

5.1 Группы, подгруппы, типы, виды и разновидности грунтов выделяются:

- в классе грунтов с жесткими структурными связями (класс скальных грунтов) согласно таблице 5.1;
- в классе грунтов без жестких структурных связей (класс нескальных дисперсных грунтов) согласно таблице 5.2.

5.2 Типы и виды биохимических карбонатных грунтов, в соответствии с таблицей 5.1, выделяются с учетом классификации, приведенной в таблицах 5.3 и 5.4.

5.3 По результатам статического и динамического зондирования выделяются разновидности грунтов (см. таблицу 5.2):

- песка (песчаных грунтов) — согласно таблице 5.5;
- глинистых грунтов — согласно таблице 5.6;
- насыпного песка (песчаных грунтов) (планомерно возведенных насыпей) — согласно таблице 5.7;
- насыпных глинистых грунтов (планомерно возведенных насыпей) — согласно таблице 5.8.

5.4 По коэффициенту пористости дополнительно могут быть выделены разновидности песка (песчаных грунтов), приведенные в приложении Б (если установлено техническим заданием).

Таблица 5.1 — Класс грунтов с жесткими структурными связями (класс скальных грунтов)

Группа	Подгруппа		Тип	Вид	Разновидность	
Магматические	Интрузивные		По петрографическому составу	Гранит, диорит, сиенит, монзонит, габбро, диабаз, перидотит, вебстерит, горнблендит и др.	По структуре: мелко-, средне-, крупнозернистый, порфиновый и др.	1 По пределу прочности при одноосном сжатии в водонасыщенном состоянии R_c, МПа: скальные грунты очень прочный $R_c > 120$ прочный $50 < R_c \leq 120$ средней прочности $15 < R_c \leq 50$ малопрочный $5 \leq R_c \leq 15$ полускальные грунты пониженной прочности $3 \leq R_c < 5$ низкой прочности $1 \leq R_c < 3$ весьма низкой прочности $R_c < 1$ 2 По степени засоленности D_{sal}, %: полускальный грунт: незасоленный $D_{sal} < 2$ засоленный $D_{sal} \geq 2$ 3 По коэффициенту размягчаемости в воде C_{sof}: неразмягчаемый $C_{sof} \geq 0,75$ размягчаемый $C_{sof} < 0,75$ 4 По степени растворимости в воде I_{dis}, г/л, осадочный цементированный грунт: нерастворимый $I_{dis} < 0,01$ труднорастворимый $0,01 \leq I_{dis} \leq 1$ среднерастворимый $1 < I_{dis} \leq 10$ легкорастворимый $I_{dis} > 10$ 5 По температуре t, °С: немерзлые (талые) $t \geq 0$ мерзлые $t < 0$
	Эффузивные			Липарит, порфир, порфирит, базальт, туф, туфобрекчия и др.		
Метаморфические	Региональнометаморфизованные		Гнейс, кварцит, сланец и др.	1 По структуре — так же, как вид магматических грунтов 2 По текстуре: гнейсовый, сланцеватый, слоисто-сланцеватый, тонкослоистый, полосчатый, массивный и др.		
	Динамометаморфизованные		Порфиرويد, порфиритоид, катаклазит, тектоническая брекчия и др.			
Осадочные цементированные	Обломочные	Крупнообломочные	Конгломерат, брекчия, гравелит, тиллит	По составу цемента: кремнистый, железистый, карбонатный, глинистый и др.		
		Мелкообломочные	Песчаник, туффит			
		Глинистые	Алевролит, аргиллит			

Окончание таблицы 5.1

Группа	Подгруппа		Тип		Вид	Разновидность
Осадочные цементированные	Биохимические	Кремнистые	По петрографическому составу	Спонголит, опока, диатомит	1 По структуре: пелитоморфный, мелко-, средне- и крупнокристаллический 2 По составу примесей: окремненный, ожеженный, глинистый и др.	1 – 5 — см. с. 6
		Карбонатные		Доломит, известняк, мергель, мел		
	Химические	Сульфатные		Ангидрит, гипс		
		Галоидные		Галит, сильвин, сильвинит, карналлит		
Искусственные	Преобразованные в природном залегании		Магматические, метаморфические и осадочные цементированные грунты (трещиноватые)	По способу преобразования	Закрепленный цементными растворами, жидким силикатом, глинисто-силикатными растворами, расплавленными битумами и т. п.	По пределу прочности при одноосном сжатии в водонасыщенном состоянии (после закрепления) R_c — так же, как разновидности магматического, метаморфического и осадочного цементированного грунта
					Закрепленный цементными, песчано-цементными и глинисто-силикатными растворами, расплавленными битумами, способом замораживания и т. п.	
					Закрепленный цементом, известью, жидким силикатом, карбомидными смолами, способом замораживания и т. п.	
					Закрепленный известью, жидким силикатом, способами термической обработки, замораживания и т. п.	
		Крупнообломочные нецементированные грунты				
		Песчаные нецементированные грунты				
		Глинистые нецементированные грунты				

Таблица 5.2 — Класс грунтов без жестких структурных связей (класс нескальных дисперсных грунтов)

Группа	Подгруппа	Тип	Вид	Разновидность
Осадочные несцементированные	Обломочные — крупно-обломочные (элювиальные, делювиальные, пролювиальные, аллювиальные, водно-ледниковые, ледниковые, морские, смешанного происхождения)	По гранулометрическому составу: валунный грунт (при преобладании неокатанных частиц — глыбовый) — масса частиц крупнее 200 мм более 50 % галечниковый грунт (при преобладании неокатанных частиц — щебенистый) — масса частиц крупнее 10 мм более 50 % гравийный грунт (при преобладании неокатанных частиц — дресвянный) — масса частиц крупнее 2 мм более 50 %	По составу и содержанию (по массе абсолютно сухого грунта) заполнителя: с песчаным заполнителем — при его содержании более 40 % с глинистым заполнителем — при его содержании более 30 % Состав заполнителя устанавливается после удаления из образца грунта частиц крупнее 2 мм. Для этих частиц указывается их петрографический состав	1 По степени влажности S_r: маловлажный $0 < S_r \leq 0,5$ влажный $0,5 < S_r \leq 0,8$ водонасыщенный $0,8 < S_r \leq 1$ 2 По степени засоленности D_{sal}, %: незасоленный — при содержании песчаного заполнителя менее 40 % или глинистого — менее 30 % $D_{sal} < 2$ при содержании песчаного заполнителя 40 % и более $D_{sal} < 0,5$ при содержании глинистого заполнителя 30 % и более $D_{sal} < 5$ засоленный — значение D_{sal} больше указанного для незасоленного грунта
	Обломочные — песчаные (элювиальные, делювиальные, пролювиальные, аллювиальные, озерные, водно-ледниковые, ледниковые, озерно-ледниковые, морские, эоловые и смешанного происхождения)	Песок (песчаный грунт) — в гранулометрическом составе масса частиц крупнее 2 мм менее 50 %, число пластичности $I_p < 1$	1 По гранулометрическому составу: гравелистый — масса частиц крупнее 2 мм более 25 % крупный — масса частиц крупнее 0,5 мм более 50 % средний — масса частиц крупнее 0,25 мм более 50 % мелкий — масса частиц крупнее 0,1 мм 75 % и более пылеватый — масса частиц крупнее 0,1 мм менее 75 % 2 По показателю максимальной неоднородности U_{max}: однородный $U_{max} < 4$ среднеоднородный $4 \leq U_{max} \leq 20$ неоднородный $20 \leq U_{max} \leq 40$ повышенной неоднородности $U_{max} > 40$ 3 — см. с. 9	1 По результатам зондирования согласно таблице 5.5 2 По степени влажности S_r — так же, как разновидность крупнообломочного грунта 3 По степени засоленности D_{sal}, %: незасоленный $D_{sal} < 0,5$ засоленный $D_{sal} \geq 0,5$ 4 По температуре t, °C: немерзлые (талые) $t \geq 0$ мерзлые $t < 0$ 5 По относительной деформации морозного пучения грунта ε_{fn}, д. е.: непучинистый $\varepsilon_{fn} < 0,01$ слабопучинистый $0,01 \leq \varepsilon_{fn} < 0,04$ среднепучинистый $0,04 \leq \varepsilon_{fn} < 0,07$ сильнопучинистый $\varepsilon_{fn} \geq 0,07$

Продолжение таблицы 5.2

Группа	Подгруппа	Тип	Вид	Разновидность
Осадочные несцементированные	См. с. 8	См. с. 8	1, 2 — см. с. 8 3 По относительному содержанию органического вещества I_{om}: без примеси органического вещества $I_{om} \leq 0,03$ с примесью органического вещества $0,03 < I_{om} \leq 0,10$	1 – 5 — см. с. 8
	Обломочные — глинистые	Элювиальные, делювиальные, пролювиальные, аллювиальные, озерные, водно-ледниковые, ледниковые, озерно-ледниковые, морские, смешанного происхождения	По числу пластичности I_p, %: супесь $1 \leq I_p \leq 7$ суглинок $7 < I_p \leq 17$ глина $I_p > 17$	1 По содержанию включений по массе: с галькой (щебнем) либо с гравием (дресвой) — при содержании соответствующих частиц крупнее 2 мм 15%–25% галечниковый (щебенистый) либо гравелистый (дресвяной) — при содержании соответствующих частиц крупнее 2 мм св. 25% до 50% 2 По относительному содержанию органического вещества I_{om}: без примеси органического вещества $I_{om} \leq 0,05$ с примесью органического вещества $0,05 < I_{om} \leq 0,10$ 3 По коэффициенту пористости e лессовидные: низкопористые $e \leq 0,8$ высокопористые $e > 0,8$

Продолжение таблицы 5.2

Группа	Подгруппа		Тип	Вид	Разновидность
Осадочные несцементированные	Обломочные — глинистые	Элювиальные, делювиальные, пролювиальные, аллювиальные, озерные, водноледниковые, ледниковые, озерноледниковые, морские, смешанного происхождения	<p>По числу пластичности I_p, %:</p> <p>супесь $1 \leq I_p \leq 7$</p> <p>суглинок $7 < I_p \leq 17$</p> <p>глина $I_p > 17$</p>	<p>1 По содержанию включений по массе:</p> <p>с галькой (щебнем) либо с гравием (дресвой) — при содержании соответствующих частиц крупнее 2 мм 15 %–25 %</p> <p>галечниковый (щебенистый) либо гравелистый (дресвяной) — при содержании соответствующих частиц крупнее 2 мм св. 25 % до 50 %</p> <p>2 По относительному содержанию органического вещества I_{om}:</p> <p>без примеси органического вещества $I_{om} \leq 0,05$</p> <p>с примесью органического вещества $0,05 < I_{om} \leq 0,10$</p> <p>3 По коэффициенту пористости e лессовидные:</p> <p>низкопористые $e \leq 0,8$</p> <p>высокопористые $e > 0,8$</p>	<p>1 – 3 — см. с. 9</p> <p>4 По относительной деформации набухания без нагрузки ε_{sw}:</p> <p>ненабухающий $\varepsilon_{sw} < 0,04$</p> <p>слабонабухающий $0,04 \leq \varepsilon_{sw} \leq 0,08$</p> <p>средненабухающий $0,08 < \varepsilon_{sw} \leq 0,12$</p> <p>сильнонабухающий $\varepsilon_{sw} > 0,12$</p> <p>5 По степени засоленности D_{sal}, %</p> <p>супесь и суглинок:</p> <p>незасоленный $D_{sal} < 5$</p> <p>засоленный $D_{sal} \geq 5$</p> <p>6 По температуре t, °С:</p> <p>немерзлые (талые) $t \geq 0$</p> <p>мерзлые $t < 0$</p> <p>7 По относительной деформации морозного пучения грунта ε_{fn}, д. е.:</p> <p>непучинистый $\varepsilon_{fn} < 0,01$</p> <p>слабопучинистый $0,01 \leq \varepsilon_{fn} < 0,04$</p> <p>среднепучинистый $0,04 \leq \varepsilon_{fn} < 0,07$</p> <p>сильнопучинистый $\varepsilon_{fn} \geq 0,07$</p>

Продолжение таблицы 5.2

Группа	Подгруппа		Тип	Вид	Разновидность	
Осадочные несцементированные	Обломочные — глинистые	Лессовидные (перлитогляциальные)	По совокупности признаков (раздел 3)	По числу пластичности I_p, %: супесь, суглинок и глина лессовидные	То же по 1 – 3 как вид обломочных глинистых грунтов	То же по 1–7 как разновидность обломочных глинистых грунтов
				Ил	По коэффициенту пористости e: низкопористый $e < 1$ среднепористый $1 \leq e \leq 1,5$ высокопористый $e > 1,5$	По степени пластичности D_L: пластичный $D_L \leq 1$ текучий $D_L > 1$
	Мергель озерно-болотный					
	Биогенные (озерные, болотные, озерно-болотные, озерно-аллювиальные, аллювиально-болотные и др.)			Сапропель	По относительному содержанию органического вещества I_{om}: минеральный $0,1 < I_{om} \leq 0,3$ среднеминеральный $0,3 < I_{om} \leq 0,5$ слабоминеральный $I_{om} > 0,5$ По содержанию карбонатов ($CaCO_3$), %: кремнистый — 30 и менее известковый — более 30	
		Торф	По зольности торфа D_{ash}, %: нормальнозольный $D_{ash} < 20$ высокозольный $D_{ash} \geq 20$	1 По степени разложения торфа D_{dp}, %: слаборазложившийся $D_{dp} < 25$ среднеразложившийся $25 \leq D_{dp} \leq 40$ сильноразложившийся $D_{dp} > 40$ 2 По показателям, установленным техническим заданием		

Продолжение таблицы 5.2

Группа	Подгруппа	Тип		Вид	Разновидность
Осадочные несцементи- рованные	Биогенные (озерные, болотные, озерно-болотные, озерно-аллювиальные, аллювиально-болотные и др.)	По совокупности признаков (раздел 3)	Грунт заторфованный — по гранулометрическому составу и числу пластичности минеральной части — так же, как песок или тип глинистых грунтов	По относительному содержанию органического вещества I_{om} : слабозаторфованный $0,10 < I_{om} \leq 0,25$ среднезаторфованный $0,25 < I_{om} \leq 0,40$ сильнозаторфованный $0,40 < I_{om} < 0,50$	1 По степени влажности S_r — так же, как разновидность песка 2 По относительной деформации набухания без нагрузки ε_{sw} — так же, как разновидность глинистых грунтов 3 По температуре t, °С: немерзлые (талые) $t \geq 0$ мерзлые $t < 0$ 4 По относительной деформации морозного пучения грунта ε_{fn}, д. е.: непучинистый $\varepsilon_{fn} < 0,01$ слабопучинистый $0,01 \leq \varepsilon_{fn} < 0,04$ среднепучинистый $0,04 \leq \varepsilon_{fn} < 0,07$ сильнопучинистый $\varepsilon_{fn} \geq 0,07$
	Почвы (дерновые, подзолистые, подзолисто-глеевые, органогенные)		Песок, супесь, суглинок и глина — по гранулометрическому составу и числу пластичности I_p — так же, как песок и глинистые грунты Грунт заторфованный — так же, как тип биогенного заторфованного грунта	Песок заторфованный — так же, как вид песка: 1 По гранулометрическому составу 2 По относительному содержанию органического вещества I_{om} Супесь, суглинок, глина заторфованные — так же, как вид глинистого грунта: 1 По содержанию включений 2 По относительному содержанию органического вещества I_{om}	1 По значению водородного показателя pH: кислый $pH < 7$ нейтральный $pH = 7$ щелочной $pH > 7$ Так же, как разновидность песка или глинистых грунтов: 2 По результатам зондирования согласно таблицам 5.5 и 5.6 3 По степени влажности S_r 4 По показателю текучести I_L (консистенции) 5 По относительной деформации просадочности ε_{sl} 6 – 9 — см. с. 13

Продолжение таблицы 5.2

Группа	Подгруппа	Тип		Вид	Разновидность
Осадочные несцементированные	Почвы (дерновые, подзолистые, подзолисто-глеевые, органогенные)	По совокупности признаков (раздел 3)	См. с. 12	См. с. 12	<p>1 – 5 — см. с. 12</p> <p>6 По относительной деформации набухания без нагрузки ε_{sw}</p> <p>7 По степени засоленности D_{sal}</p> <p>8 По температуре t</p> <p>9 По относительной деформации морозного пучения грунта ε_{fh}</p>
Искусственные	Преобразованные в природном залегании (обломочные, биогенные, почвы)	Гравийный грунт, песок — так же, как тип крупнообломочных грунтов и песка		<p>1 По содержанию заполнителя — так же, как вид крупнообломочных грунтов</p> <p>Так же, как вид песка:</p> <p>2 По гранулометрическому составу</p> <p>3 По показателю максимальной неоднородности U_{max}</p> <p>4 По относительному содержанию органического вещества I_{om}</p> <p>5 По способу преобразования: уплотненный методом трамбования, укатки, виброуплотнения, осушения, кольматации, камуфлетных взрывов и др.</p>	<p>1 По результатам зондирования — согласно таблице 5.7</p> <p>2 По коэффициенту уплотнения K_y на:</p> <p>очень плотный $K_y > 1$</p> <p>плотный $0,98 < K_y \leq 1$</p> <p>средней плотности $0,92 \leq K_y \leq 0,98$</p> <p>неуплотненный $K_y < 0,92$</p> <p>3 По степени влажности S_r</p> <p>4 По степени засоленности D_{sal}</p> <p>5 По температуре t</p> <p>6 По относительной деформации морозного пучения грунта ε_{fh}</p> <p>7 По показателям, установленным техническим заданием</p>

Продолжение таблицы 5.2

Группа	Подгруппа	Тип	Вид	Разновидность
Искусственные	Преобразованные в природном залегании (обломочные, биогенные, почвы)	Супесь, суглинок, глина — так же, как тип глинистых грунтов	Так же, как вид глинистых грунтов: 1 По содержанию включений 2 По относительному содержанию органического вещества I_{om} 3 По способу преобразования: уплотненный с использованием электроосмоса, поверхностно-активных веществ, методами трамбования, укатки, камуфлетных взрывов, осушения песчаными дренами в сочетании с пригрузкой и др.	1 По результатам зондирования (при влажности, изменяющейся в пределах 20 % от оптимальной) согласно таблице 5.8 2 По коэффициенту уплотнения K_y на: очень плотные $K_y > 1$ плотные $0,98 < K_y \leq 1$ средней плотности $0,92 \leq K_y \leq 0,98$ неуплотненные $K_y < 0,92$ 3 По показателю текучести I_L (консистенции) — так же, как разновидность глинистых грунтов 4 По температуре t 5 По относительной деформации морозного пучения грунта ε_{fh} 6 По показателям, установленным техническим заданием
		Грунт заторфованный — так же, как тип биогенных заторфованных грунтов, торфа	Так же, как вид биогенных заторфованных грунтов и торфа: 1 По относительному содержанию органического вещества I_{om} 2 По зольности торфа D_{ash} 3 По способу преобразования: уплотненный методом трамбования, укатки, камуфлетных взрывов, с использованием поверхностно-активных веществ и др.	Так же, как разновидность биогенных заторфованных грунтов и торфа: 1 По степени влажности S_r 2 По относительной деформации набухания без нагрузки ε_{sw} 3 По степени разложения торфа D_{dp} 4 По температуре t 5 По относительной деформации морозного пучения грунта ε_{fh} 6 По показателям, установленным техническим заданием

Окончание таблицы 5.2

Группа	Подгруппа		Тип	Вид	Разновидность
Искусственные	Насыпные	Природные	Так же, как тип осадочных нецементированных обломочных, биогенных грунтов и почвы	<p>1 Так же, как вид осадочных нецементированных обломочных, биогенных грунтов и почвы</p> <p>2 По способу образования: планомерно возведенная насыпь, отвал, свалка</p> <p>3 По способу уплотнения от собственного веса: нележавшиеся — процесс самоуплотнения продолжается слежавшиеся — процесс самоуплотнения закончился</p>	<p>1 Так же, как разновидность осадочных нецементированных обломочных, биогенных грунтов и почвы</p> <p>2 По показателям, установленным техническим заданием</p>
		Отходы производств	Шлак, формовочная земля, зола, колошниковая пыль, строительные и другие твердые отходы		
		Отходы бытовые	Твердые бытовые отходы		
	Намывные	Природные	Так же, как тип осадочных обломочных песка и глинистых грунтов	<p>1 Так же, как вид осадочных обломочных песка и глинистых грунтов</p> <p>2 По способу уплотнения от собственного веса: нележавшиеся — процесс самоуплотнения продолжается слежавшиеся — процесс самоуплотнения закончился</p> <p>3 По возрасту намыва t_n, год (песок): свеженамытый $t_n < 0,5$ нележавшийся $0,5 \leq t_n \leq 4,5$ слежавшийся $t_n > 4,5$</p>	<p>1 Так же, как разновидность осадочных обломочных песка и глинистых грунтов</p> <p>2 По показателям, установленным техническим заданием</p>
			Отходы производств		

Таблица 5.3 — Типы и виды карбонатно-глинистых грунтов

Содержание глинистых частиц (менее 0,005 мм), %	Известковый ряд		Доломитовый ряд	
	Тип и вид	CaCO ₃ , %	Тип и вид	CaMg(CO ₃) ₂ , %
0–5	Известняк (мел)	95–100	Доломит	95–100
5–25	Известняк (мел) глинистый	75–95	Доломит глинистый	75–95
25–50	Мергель	50–75	Мергель доломитовый	50–75
50–75	Мергель глинистый	25–50	Мергель глинистый доломитовый	25–50
75–95	Глина известковистая	5–25	Глина доломитистая	5–25
95–100	Глина	0–5	Глина	0–5

Таблица 5.4 — Типы и виды известково-доломитовых грунтов

Тип и вид	Содержание, %	
	CaCO ₃	CaMg(CO ₃) ₂
Известняк	95–100	0–5
Известняк доломитистый	75–95	5–25
Известняк доломитовый	50–75	25–50
Доломит известковый	25–50	50–75
Доломит известковистый	5–25	75–95
Доломит	0–5	95–100

Таблица 5.5 — Разновидности песка (песчаных грунтов) по результатам зондирования

Вид песчаного грунта	Разновидность песчаных грунтов по прочности	Удельное сопротивление грунта под конусом зонда q_c , МПа	Условное динамическое сопротивление грунта p_d , МПа
Гравелистый, крупный, средней крупности, независимо от влажности	Прочный	$q_c > 15,0$	$p_d > 14,0$
	Средней прочности	$2,8 \leq q_c \leq 15,0$	$2,8 \leq p_d \leq 14,0$
	Малопрочный	$q_c < 2,8$	$p_d < 2,8$
Мелкий, независимо от влажности	Прочный	$q_c > 8,3$	$p_d > 8,5$
	Средней прочности	$1,7 \leq q_c \leq 8,3$	$2,2 \leq p_d \leq 8,5$
	Малопрочный	$q_c < 1,7$	$p_d < 2,2$
Пылеватый маловлажный и влажный	Прочный	$q_c > 8,3$	$p_d > 8,5$
	Средней прочности	$1,2 \leq q_c \leq 8,3$	$1,5 \leq p_d \leq 8,5$
	Малопрочный	$q_c < 1,2$	$p_d < 1,5$

Окончание таблицы 5.5

Вид песчаного грунта	Разновидность песчаных грунтов по прочности	Удельное сопротивление грунта под конусом зонда q_c , МПа	Условное динамическое сопротивление грунта p_d , МПа
Пылеватый водонасыщенный	Прочный	$q_c > 5,8$	—
	Средней прочности	$1,0 \leq q_c \leq 5,8$	—
	Малопрочный	$q_c < 1,0$	—

Таблица 5.6 — Разновидности глинистых грунтов по результатам зондирования

Тип, подгруппа (генезис) глинистых грунтов	Разновидность глинистых грунтов по прочности	Удельное сопротивление грунта под конусом зонда q_c , МПа	Условное динамическое сопротивление грунта p_d , МПа
Супесь, суглинок, глина (моренные)	Очень прочные	$q_c > 6,5$	$p_d > 8,3$
	Прочные	$2,5 < q_c \leq 6,5$	$2,8 < p_d \leq 8,3$
	Средней прочности	$1 \leq q_c \leq 2,5$	$1,2 \leq p_d \leq 2,8$
	Слабые	$q_c < 1$	$p_d < 1,2$
Супесь, суглинок, глина (кроме моренных)	Очень прочные	$q_c > 10$	—
	Прочные	$4,6 < q_c \leq 10$	—
	Средней прочности	$1 \leq q_c \leq 4,6$	—
	Слабые	$q_c < 1$	—

Таблица 5.7 — Разновидности насыпных песчаных грунтов (планомерно возведенных насыпей) по результатам зондирования и коэффициенту уплотнения

Вид песчаного грунта	Коэффициент уплотнения K_y	Разновидность песчаных грунтов по прочности	Удельное сопротивление грунта под конусом зонда q_c , МПа	Условное динамическое сопротивление грунта p_d , МПа
Гравелистый, крупный, средней крупности, независимо от влажности	$K_y > 1,00$	Очень прочный	$q_c > 15,0$	$p_d > 12,0$
	$0,98 < K_y \leq 1,00$	Прочный	$8,3 < q_c \leq 15,0$	$8,5 < p_d \leq 12,0$
	$0,92 \leq K_y \leq 0,98$	Средней прочности	$2,8 \leq q_c \leq 8,3$	$2,8 \leq p_d \leq 8,5$
	$K_y < 0,92$	Малопрочный	$q_c < 2,8$	$p_d < 2,8$
Мелкий, независимо от влажности	$K_y > 1,00$	Очень прочный	$q_c > 8,3$	$p_d > 8,5$
	$0,98 < K_y \leq 1,00$	Прочный	$5,4 < q_c \leq 8,3$	$5,9 < p_d \leq 8,5$
	$0,92 \leq K_y \leq 0,98$	Средней прочности	$1,7 \leq q_c \leq 5,4$	$2,2 \leq p_d \leq 5,9$
	$K_y < 0,92$	Малопрочный	$q_c < 1,7$	$p_d < 2,2$
Пылеватый мало-влажный и влажный	$K_y > 1,00$	Очень прочный	$q_c > 8,3$	$p_d > 8,5$
	$0,98 < K_y \leq 1,00$	Прочный	$3,9 < q_c \leq 8,3$	$4,6 < p_d \leq 8,5$
	$0,92 \leq K_y \leq 0,98$	Средней прочности	$1,2 \leq q_c \leq 3,9$	$1,5 \leq p_d \leq 4,6$
	$K_y < 0,92$	Малопрочный	$q_c < 1,2$	$p_d < 1,5$

Таблица 5.8 — Разновидности насыпных глинистых грунтов (планомерно возведенных насыпей) по результатам зондирования и коэффициенту уплотнения

Вид глинистого грунта	Коэффициент уплотнения K_y	Разновидность глинистых грунтов по прочности	Удельное сопротивление грунта под конусом зонда q_c , МПа	Условное динамическое сопротивление грунта p_d , МПа
Супеси моренные $W = (0,8-1,2)W_0$	$K_y > 1,00$	Очень прочные	$q_c > 8,0$	$p_d > 10,0$
	$0,98 < K_y \leq 1,00$	Прочные	$4,5 < q_c \leq 8,0$	$5,2 < p_d \leq 10,0$
	$0,92 \leq K_y \leq 0,98$	Средней прочности	$1,5 \leq q_c \leq 4,5$	$1,7 \leq p_d \leq 5,2$
	$K_y < 0,92$	Слабые	$q_c < 1,5$	$p_d < 1,7$
Суглинки моренные $W = (0,8-1,2)W_0$	$K_y > 1,00$	Очень прочные	$q_c > 8,0$	$p_d > 10,0$
	$0,98 < K_y \leq 1,00$	Прочные	$4,2 < q_c \leq 8,0$	$4,7 < p_d \leq 10,0$
	$0,92 \leq K_y \leq 0,98$	Средней прочности	$1,2 \leq q_c \leq 4,2$	$1,5 \leq p_d \leq 4,7$
	$K_y < 0,92$	Слабые	$q_c < 1,2$	$p_d < 1,5$
Супеси и суглинки лессовидные (пылеватые) $W = (0,8-1,2)W_0$	$K_y > 1,00$	Очень прочные	$q_c > 6,0$	$p_d > 8,0$
	$0,98 < K_y \leq 1,00$	Прочные	$4,0 < q_c \leq 6,0$	$4,5 < p_d \leq 8,0$
	$0,92 \leq K_y \leq 0,98$	Средней прочности	$1,0 \leq q_c \leq 4,0$	$1,2 \leq p_d \leq 4,5$
	$K_y < 0,92$	Слабые	$q_c < 1,0$	$p_d < 1,2$

Приложение А
(справочное)

Ориентировочный период времени самоуплотнения насыпных грунтов

Таблица А.1

Способ образования, тип грунтов	Период времени, год
Планомерно возведенная насыпь: песок (песчаный грунт) глинистый грунт	0,5–2 2–5
Отвал грунтов и отходов производства: песок, шлак, формовочная земля зола, колошниковая пыль глинистый грунт	2–5 5–10 10–15
Свалка грунтов и отходов производств: песок, шлак глинистый грунт	5–10 10–30

Приложение Б
(рекомендуемое)

Разновидности песка (песчаных грунтов) по коэффициенту пористости

Таблица Б.1

Вид песчаного грунта	Коэффициент пористости e	Разновидность песчаных грунтов по плотности
Гравелистый, крупный, средней крупности	$e < 0,55$	Плотный
	$0,55 \leq e \leq 0,70$	Средней плотности
	$e > 0,70$	Рыхлый
Мелкий	$e < 0,60$	Плотный
	$0,60 \leq e \leq 0,75$	Средней плотности
	$e > 0,75$	Рыхлый
Пылеватый	$e < 0,60$	Плотный
	$0,60 \leq e \leq 0,80$	Средней плотности
	$e > 0,80$	Рыхлый