**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**

**ГРУНТЫ**

**КЛАССИФИКАЦИЯ**

**Изда****ние офиц****иаль****ное**

**МЕЖГОСУДАРСТ****ВЕННАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ ПО СТАНДА****РТИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ НОРМИРОВАНИЮ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ** **(МНТКС)**

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Производственным и научно-исследовательс­ким институтом по инженерным изысканиям в строительстве (ПНИИИС) с участием научно-исследовательского института ос­нований и подземных сооружений им. Герсеванова (НИИОСП), института по проектированию оснований и фундаментов (Фундаментпроект), государственного дорожного научно-исследователь­ского института (Союздорнии), научно-исследовательского инсти­тута транспортного строительства (ЦНИИС) Российской Федера­ции

ВНЕСЕН Минстроем России

2 ПРИНЯТ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве (МНТКС) 19 апреля 1995 г.

За принятие проголосовали:

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование государства | Наименование органа государственного управления строительством |
| Республика Армения  Республика Казахстан  Киргизская Республики  Российская Федерация  Республика Таджикистан  Республика Узбекистан | Госупрархитектуры Республики Армения  Минстрой Республики Казахстан  Госстрой Киргизской Республики  Минстрой России  Госстрой Республики Таджикистан  Госкомархитектстрой Республики Узбекистан |

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ с 1 июля 1996 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации Постановлением Минстроя России от 20 февраля 1996 г. № 18—10

4 Взамен ГОСТ 25100-82

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТ****АНДАРТ**

**ГРУНТЫ**

**Классификация**

Soils. Classification

Дата введения 1996-07-01

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящий стандарт распространяется на все грунты и устанав­ливает их классификацию, применяемую при производстве инже­нерно-геологических изысканий, проектировании и строительстве.

К наименованиям грунтов и их характеристикам, предусмотрен­ным настоящим стандартом, допускается вводить дополнительные наименования и характеристики, если это необходимо для более детального подразделения грунтов с учетом природных условий рай­она строительства и специфики отдельных видов строительства.

Дополнительные наименования и характеристики грунтов не должны противоречить классификации, приведенной в настоящем стандарте, и должны основываться на частных классификациях от­раслевого и регионального назначения, установленных соответству­ющими нормативными документами.

В настоящем стандарте грунт рассматривается как однородный по составу, строению и свойствам элемент грунтового массива (об­разец).

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

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 12536—79 Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава

ГОСТ 23161— 78 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности

ГОСТ 23740—79 Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ

ГОСТ 24143—80 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик набухания и усадки

ГОСТ 25584—90 Грунты. Метод лабораторного определения коэффициента фильтрации

**3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Термины, применяемые в настоящем стандарте, приведены в приложении А.

**4 ОБЩИЕ ПОЛОЖ****ЕНИЯ**

4.1 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.

4.2 Наименования грунтов должны содержать сведения об их геологическом возрасте в соответствии с местными стратиграфи­ческими схемами, принятыми в установленном порядке.

4.3 К характеристикам грунтов по разновидностям, предусмотренным настоящим стандартом, допускается вводить дополнения и изменения в случаях появления новых количественных критериев выделения разновидностей грунтов и результате научно-техничес­ких разработок.

**5 КЛАССИФИКАЦИЯ**

5.1 Класс природных скальных грунтов — грунты с жесткими структурными связями (кристаллизационными и цементационны­ми) подразделяют на группы, подгруппы, типы, виды и разновид­ности согласно таблице 1.

5.2 Класс природных дисперсных грунтов — грунты с водноколлоидными и механическими структурными связями подразделяют на группы, подгруппы, типы, виды и разновидности согласно таб­лице 2.

5.3 Класс природных мерзлых грунтов\* — грунты с криогенными структурными связями подразделяют на группы, подгруппы, типы, виды и разновидности согласно таблице 3.

5.4 Класс техногенных (скальных, дисперсных и мерзлых) грун­тов — грунты с различными структурными связями, образованны­ми в результате деятельности человека, подразделяют на группы, подгруппы, типы и виды согласно таблице 4.

5.5. Частные классификации по вещественному составу, свойст­вам и структуре скальных, дисперсных и мерзлых грунтов (разно­видности) представлены в приложении Б.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* Грунты с отрицательной температурой, не имеющие криогенных структурных связей (не содержащие в своем составе лед), относят к классу природных дисперсных грунтов.

Таблица 1 ⎯ **I КЛАСС ПРИРОДНЫХ СКА****ЛЬНЫХ ГРУНТОВ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс | Группы | Подгруппа | | | Тип | | Вид | Разновидности | |
| Скальные (с жесткими структур­ными связями — кристаллизаци­онными и |  |  | | Интрузивные |  | Ультраосновного состава | Перидотиты, дуниты, пироксениты | Выделяются по:  1 пределу прочности на |
| цемен­тационными) | Скальные | Маг­мати­ческие | |  |  | Основного соста­ва | Габбро, нориты, анорто­зиты, диабазы, диабазо­вые порфириты, долериты | одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии;  2 плотности скелета грунта;  3 коэффициенту выветрелости; |
|  |  |  | |  |  | Среднего состава | Диориты, сиениты, пор­фириты, ортоклазовые порфиры | 4 степени размягчаемости;  5 степени раствори­мости;  6 степени водопро­ницаемости; |
|  |  |  | |  | Силикатные | Кислого состава | Граниты, гранодиориты кварцевые, сиениты, ди­ориты, кварцевые пор­фиры, кварцевые пор­фириты | 7 степени засолен­ности;  8 структуре и текстуре;  9 температуре |
|  |  |  | | Эффузивные |  | Основного соста­ва | Базальты, долериты |  |
|  |  |  | |  |  | Среднего состава | Андезиты, вулканогенно-обломочные грунты\*, обсидианы, трахиты |  |
|  |  |  | |  |  | Кислого состава | Липариты, дациты, риолиты |  |
|  |  | | Метаморфические | | Силикатные | | Гнейсы, сланцы, квар­циты |  | |
|  |  | |  | | Карбонатные | | Мраморы, роговики, скарны |  | |
|  | Скальные | |  | | Железистые | | Железные руды |  | |
|  |  | | Осадочные | | Силикатные | | Песчаники, конгломера­ты, брекчии, туффиты |  | |
|  |  | |  | | Карбонатные | | Известняки\*, доломиты |  | |
|  |  | | Эффузивные | | Силикатные | | Вулканогенно-обломочные грунты\* |  | |
|  |  | |  | | Силикатные | | Аргиллиты, алевролиты, песчаники |  | |
|  | Полу- | |  | | Кремнистые | | Опоки, трепела, диато­миты |  | |
|  | скальные | | Осадочные | | Карбонатные | | Мела, мергели, извес­тняки\* |  | |
|  |  | |  | | Сульфатные | | Гипсы, ангидриты |  | |
|  |  | |  | | Галоидные | | Галиты, карнолиты |  | |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* Грунты одного вида, отличающиеся по значению прочности на одноосное сжатие

Таблица 2 ⎯ **II КЛАСС ПРИРОДНЫХ ДИСПЕРСНЫХ ГРУНТОВ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс | Группа | | Подгруппа | Тип | | | Вид | Разновидности |
| Дисперсные (с механически­ми и водно-коллоидными структурными связями) | | Связные | Осадочные | Минеральные | | Силикатные  Карбонатные  Железистые  Полиминеральные | Глинистые грунты | Выделяются по:  1 гранулометрическому со­ставу (крупнообломочные грунты и пески);  2 числу пластичности и гранулометрическому составу (тинистые грунты и илы);  3 степени неоднородности гранулометрического состава (пески); |
|  | |  |  | Органо-мине­ральные | | | Илы  Сапропели  Заторфованные грунты | 4 показателю текучести (глинистые грунты);  5 относительной деформа­ции набухания без нагруз­ки (глинистые грунты);  6 относительной деформа­ции просадочности (гли­нистые грунты);  7 коэффициенту водонасыщения (крупнообломоч­ные грунты и пески); |
|  | |  |  | Органические | | | Торфы и др. | пески; |
|  | | Несвязные | Осадочные | | Минеральные | Силикатные  Карбонатные  Полиминеральные | Пески  Крупнообломоч­ные грунты | крупнообломочные грунты;  12 относительному содержа­нию органического ве­щества (пески и тинистые грунты);  торфы;  15 степени засоленности;  16 относительной деформа­ции пучения;  17 температуре |

Примечание — Почвы (щебенистые, дресвяные, песчаные, глинистые, торфяные и др.) выделяются по совокупности признаков как соответствующий вид и разновидность грунта.

Таблица 3 ⎯ **III КЛАСС ПРИРОДНЫХ МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс | Группа | | Подгруппа | | Тип | Вид | Разновидности |
|  | | Скальные |  | Интрузивные Эффузивные Метаморфи­ческие 0садочные | Ледяные минераль­ные | Те же, что и для скальных грунтов | Выделяются по:  1 льдистости за счет видимых ледяных включений;  2 температурно-проч­ностным свойст­вам; |
| Мерзлые (с криогенными структурными связями) | | Полускальные | Про­мерз­шие | Эффузивные Осадочные |  |  | 3 степени засолен­ности;  4 криогенной тек­стуре |
|  | |  |  |  | Ледяные минераль­ные |  |  |
|  | | Связные |  | Осадочные | Ледяные органо-минеральные | Те же, что и для дисперсных грун­тов |  |
|  | |  |  |  | Ледяные органичес­кие |  |  |
|  |  | | Конституционные (внутригрунтовые) | |  | Льды—сегрегацион­ные, инъекционные, ледниковые |  |
|  | Ледяные | | Погребенные | | Льды | Льды—наледные, речные, озерные, морские, донные, инфильтрационные (снежные) |  |
|  |  | | Пещерно-жильные | |  | Льды—жильные, повторножильные, пещерные |  |

Таблица 4 ⎯ **IV КЛАСС** **ТЕХНОГЕННЫХ ГРУНТОВ (СКАЛЬНЫХ, ДИСПЕРСНЫХ И МЕРЗЛЫХ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс | Группа | Подгруппа | | | | Тип | Вил | Разновидности |
| Скальные | Скальные  Полускальные | Природные об­разования, изме­ненные в услови­ях | Измененные физи­ческим воздействием | | | Те же, что и для природных скаль­ных грунтов | Те же, что и для при­родных скальных грунтов | Выделяются как соответствую­щие |
|  |  | естественного залегания | Измененные физи­ко-химическим воз­действием | | |  |  | разновидности классов природных грунтов с учетом специфических |
| Дисперсные | Связные | Природные об­разования, изме­ненные в услови­ях | Измененные физи­ческим воздействием | | | Те же, что и для природных дис­персных и скаль­ных | Те же, что и для при­родных дисперсных и скальных | особенностей и свойств техногенных грунтов |
|  |  | естественного залегания | Измененные физи­ко-химическим воз­действием | | | грунтов (раз­дробленных) | грунтов (раздробленных) |  |
|  | Несвяз­ные | Природные пе­ремещенные | Насыпные | | |  |  |  |
|  |  | об­разования | Намывные | | |  |  |  |
|  |  | Антропогенные | Насыпные | | | Отходы производ­ственной | Бытовые отходы |  |
|  |  | образования | Намывные | | | и хозяй­ственной деятель­ности | Промышленные от­ходы: строительные отходы, шлаки, шла­мы, золы, золошла­ки и др. |  |
| Мерз­лые | Скальные  Полускальные | Природные об­разования, изме­ненные в услови­ях | Измененные физи­ческим (тепловым) воздействием | | | Те же, что и для природных мерз­лых грунтов | Все виды природных скальных грунтов | Выделяются как соответствую­щие |
|  |  | естественного залегания | Измененные хими­ко-физическим воз­действием | | |  |  | разновидности классов природных грунтов с учетом специфических |
|  | Связные  Несвяз­ные | Природные об­разования, изме­ненные в условиях | Измененные физи­ческим (тепловым) воздействием | | | Те же, что и для природных мерз­лых грунтов | Все виды природных дисперсных грунтов | особенностей и свойств техногенных грунтов |
|  | Ледяные | естественного залегания | Измененный хими­ко-физическим воз­действием | | |  |  |  |
|  |  | Природные пе­ремещенные об­разования | | Насып­ные Намыв­ные | Изменен­ные фи­зическим (тепло­вым) |  |  |  |
|  |  | Антропогенные образования | | Насып­ные Намыв­ные Намо­рожен­ные | или химико-физичес­ким воз­действием |  | Бытовые отходы  Промышленные от­ходы: строительные отхо­ды, шлаки, шламы, золы, золошлаки и др.  Искусственные льды |  |

*ПР**ИЛОЖЕ**НИЕ* *А*

*(обязат**ельно**е)*

**ТЕРМИНЫ И О****ПРЕДЕЛ****ЕНИЯ**

**Гр****унт** — горные породы, почвы, техногенные образования, представляющие собой многокомпонентную и многообразную геологическую систему и являющиеся объек­том инженерно-хозяйственной деятельности человека.

Грунты могут служить:

1) материалом основании зданий и сооружений;

2) средой для размещения в них сооружений;

3) материалом самого сооружения.

**Грунт скаль****ный** — грунт, состоящий из кристаллитов одного или нескольких мине­ралов, имеющих жесткие структурные связи кристаллизационного типа.

**Гр****унт по****лус****кал****ьный** — грунт, состоящий из одного или нескольких минералов, имеющих жесткие структурный связи цементационного типа.

Условная граница между скальными и полускальными грунтами принимается по прочности на одноосное сжатие (*Rc* ≥ 5 МПа — скальные грунты, *Rc* < 5 МПа — полускальные грунты).

**Грунт** **дисп****ерсный** — 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 отложения.

**Стр****уктура грунта** — пространственная организация компонентов грунта, характе­ризующаяся совокупностью морфологических (размер, форма частиц, их количествен­ное соотношение), геометрических (пространственная композиция структурных эле­ментов) и энергетических признаков (тип структурных связей и общая энергия струк­туры) и определяющаяся составом, количественным соотношением и взаимодействи­ем компонентов грунта.

**Т****екстура грунта** — пространственное расположение слагающих грунт элементов (слоистость, трещиноватость и др).

**Состав грунта в****ещ****еств****енный** — категория, характеризующая химико-минеральный состав твердых, жидких и газовых компонентов.

**Орган****ич****еско****е в****ещ****ество** — органические соединения, входящие в состав грунта в виде неразложившихся остатков растительных и животных организмов, и также про­дуктов их разложения и преобразования.

**Грунт глин****истый** — связный минеральный грунт, обладающий числом пластичности *Ip* ≥ 1.

**Песок —** несвязный минеральный грунт, в котором масса частиц размером меньше 2 мм составляет более 50 % (*Ip* = 0).

**Грунт** **крупнообломочный** — несвязный минеральный грунт, в котором масса частиц размером крупнее 2 мм составляет более 50 %.

**Ил** — водонасыщенный современный осадок преимущественно морских аквато­рий, содержащий органическое вещество в виде растительных остатков и гумуса. Обычно верхние слои ила имеют коэффициент пористости *е* ≥ 0,9, текучую консистенцию *IL* > 1, содержание частиц меньше 0,01 мм составляет 30—50 *%* по массе.

**Сапроп****ель** — пресноводный ил, образовавшийся на дне застойных водоемов из продуктов распада растительных и животных организмов и содержащий более 10 % (по массе) органического вещества в виде гумуса и растительных остатков. Сапропель имеет коэффициент пористости *е* > 3, как правило, текучую консистенцию *IL* > 1, высо­кую дисперсность — содержание частиц крупнее 0,25 мм обычно не превышает 5 % по массе.

**Торф** — органический грунт, образовавшийся в результате естественного отмира­ния и неполного разложения болотных растений в условиях повышенной влажности при недостатке кислорода и содержащий 50 % (по массе) и более органических ве­ществ.

**Гру****нт** **заторфованный** — песок и глинистый грунт, содержащий в своем составе в сухой навеске от 10 до 50% (по массе) торфа.

**Почва** — поверхностный плодородный слой дисперсного грунта, образованный под влиянием биогенного и атмосферного факторов.

**Грунт набухающий** — грунт, который при замачивании водой или другой жид­костью увеличивается в объеме и имеет относительную деформацию набухания (в условиях свободного набухания) ε*sw* ≥ 0,04.

**Грунт** **просадочный** — грунт, который под действием внешней нагрузки и собствен­ного веса или только от собственного веса при замачивании водой или другой жид­костью претерпевает вертикальную деформацию (просадку) и имеет относительную деформацию просадки ε*sl* ≥ 0,01.

**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 ε*fn* ≥ 0,01.

**Степень засол****енности** — характеристика, определяющая количество воднорастворимых солей в грунте *Dsal*,*%.*

**Степень морозной** **пучинистости** — характеристика, отражающая способность грунта к морозному пучению, выражается относительной деформацией морозного пуче­ния ε*fn*, д. е., которая определяется по формуле

 (A.1)

где *h0,f* — высота образца мерзлого грунта, см;

*h0* — начальная высота образца талого грунта до замерзания, см.

**Предел прочности грунта на одноос****но****е сжати****е** ***Rc*, МПа** — отношение нагрузки, при которой происходит разрушение образца, к площади первоначального поперечного сечения.

**Плотность скелета грунта** — плотность сухого грунта ρ*d*, г/см3, определяемая по формуле

 (A.2)

где ρ — плотность грунта, г/см3;

*W —* влажность грунта, д. е.

**Коэффициент выветрелости *Кwr*, д. е. ⎯** отношение плотности выветрелого грунта к плотности монолитного грунта.

**Коэффициент размягчаемости в воде *Кsoρ*, д. е.** ⎯ отношение пределов прочности грунта на одноосное сжатие в водонасыщенном и в воздушно-сухом состоянии.

**Степень растворимости в воде** ⎯ характеристика, отражающая способность грунтов растворяться в воде и выражающаяся в количестве воднорастворимых солей, *qsr*, г/л.

**Степень водопроницаемости** ⎯ характеристика, отражающая способность грунтов пропускать через себя воду и количественно выражающаяся в коэффициенте фильтрации *К*ф, м/сут. Определяется по ГОСТ 12536.

**Гранулометрический состав** ⎯ количественное соотношение частиц различной крупности в дисперсных грунтах. Определяется по ГОСТ 12536.

**Степень неоднородности гранулометрического состава *Cu*** ⎯ показатель неоднородности гранулометрического состава. Определяется по формуле

 (А.3)

где *d*60, *d*10 — диаметры частиц, мм, меньше которых в грунте содержится соответ­ственно 60 и 10% (по массе) частиц.

**Число п****ластич****ности *Ip*** — разность влажностей, соответствующая двум состояниям грунта: на границе текучести *WL* и на границе раскатывания *W*p. *W*L и *W*p определяют по ГОСТ 5180.

**По****казат****ель т****екучести *IL*** — отношение разности влажностей, соответствующих двум состояниям грунта: естественному W и на границе раскатывания Wp, к числу пластич­ности Ip.

**От****носит****ель****ная д****еформация набухания б****ез нагрузки εsw**, д. е. — отношение увеличе­ния высоты образца грунта после свободного набухания в условиях невозможности бокового расширения к начальной высоте образца природной влажности. Определя­ется по ГОСТ 24143.

**Относит****ельная д****еформация** **просадочности εs**, д. е. — отношение разности высот образцов, соответственно, природной влажности и после его полного водонасыщения при определенном давлении к высоте образца природной влажности. Определяется по ГОСТ 23161.

**Коэффици****ент** **водонасыщения *Sr*,** д. е. — степень заполнения объема пор водой. Определяется по формуле

 (A.4)

где *W* *—* природная влажность грунта, д. е.;

*е —* коэффициент пористости;

ρs — плотность частиц грунта, г/см3;

ρw — плотность воды, принимаемая равной 1 г/см3.

**Коэффициент пористости** ***е*** определяется по формуле

 (A.5)

где ρ*s* — плотность частиц грунта, г/см3;

ρ*d —* плотность сухого грунта, г/см3.

**Степ****ень плотности пес****ков *ID*** определяется по формуле

 (A.6)

где *е* ⎯ коэффициент пористости при естественном или искусственном сложении;

*e*max ⎯ коэффициент пористости в предельно-плотном сложении;

*e*min ⎯ коэффициент пористости в предельно-рыхлом сложении.

**Коэффицие****нт выветрелости** **крупнообломочных грунтов *Кwr****,* д*.* е*.,* определяется по формуле

 (А.7)

где *К*1 *—* отношение массы частиц размером менее 2 мм к массе частиц размером более 2 мм после испытания на истирание в полочном барабане;

*К*0 *—* то же, в природном состоянии.

**Коэффициент** **истираемости крупнообломочных** **грунтов**

*Кfr,* д. е., определяется по формуле

 (A.8)

где *q*1 *—* масса частиц размером менее 2 мм после испытания крупнообломочных фракций грунта (частицы размером более 2 мм) на истирание в полочном барабане;

*q*0 *—* начальная масса пробы крупнообломочных фракций (до испытания на исти­рание).

**Относит****ельное со****держание органического вещ****ества** ***Ir***, д. е. — отношение массы сухих растительных остатков к массе абсолютно сухого грунта.

**Ст****епень разлож****ения торфа** ***Dd*ρ, д. е.** — характеристика, выражающаяся отношени­ем массы бесструктурной (полностью разложившейся) части, включающей гуминовые кислоты и мелкие частицы негумицированных остатков растений, к общей массе тор­фа. Определяется по ГОСТ 10650.

**Ст****еп****ень зольности торфа *Dds***, д. е. — характеристика, выражающаяся отношением массы минеральной части грунта ко всей его массе в абсолютно сухом состоянии. Определяется по ГОСТ 11306.

**Гру****нт мерзлый** — грунт, имеющий отрицательную или нулевую температуру, со­держащий в своем составе видимые ледяные включения и (или) лед-цемент и характе­ризующийся криогенными структурными связями.

**Грунт** **многолетнемерзлый** (синоним — **грунт** **вечномерзлый**) — грунт, находящийся в мерзлом состоянии постоянно в течение трех и более лет.

**Грунт** **сезонномерзлый** — грунт, находящийся в мерзлом состоянии периодически в течение холодного сезона.

**Грунт мороз****ный** — скальный грунт, имеющий отрицательную температуру и не содержащий в своем составе лед и незамерзшую воду.

**Грунт** **сыпучемерзлый** (синоним — **«сухая мерзлота»**) — крупнообломочный и пес­чаный грунт, имеющий отрицательную температуру, но не сцементированный льдом и не обладающий силами сцепления.

**Грунт охлажд****енный** — засаленный крупнообломочный, песчаный и глинистый грунты, отрицательная температура которых выше температуры начала их замерзания.

**Грунт мерзлый распу****ченный** — дисперсный грунт, который при оттаивании умень­шает свой объем.

**Грунт** **твердомерзлый** — дисперсный грунт, прочно сцементированный льдом, ха­рактеризуемый относительно хрупким разрушением и практически несжимаемый под внешней нагрузкой.

**Грунт** **пластичномерзлый** —дисперсный грунт, сцементированный льдом, но обла­дающий вязкими свойствами и сжимаемостью под внешней нагрузкой.

**Температура начала зам****ерзания (оттаива****ния)** ***Т*** **(*Т*)** —температура, С, при которой в порах грунта появляется (исчезает) лед.

**Кр****иогенные структур****ны****е связи грунта** — кристаллизационные связи, возникающие во влажных дисперсных и трещиноватых скальных грунтах при отрицательной темпе­ратуре в результате сцементирования льдом.

**Криоге****нная текстура** — совокупность признаков сложения мерзлого грунта, обусловленная ориентировкой, относительным расположением и распределением различ­ных по форме и размерам ледяных включений и льда-цемента.

**Лед** (синоним — **гру****нт ледя****ной**) — природное образование, состоящее из кристал­лов льда с возможными примесями обломочного материала и органического вещества не более 10 *%* (по объему), характеризующееся криогенными структурными связями.

**Коэффициент сжимаемости мерзлого грунта δρ** — относительная деформация мер­злого грунта под нагрузкой.

**Степе****нь заполн****ен****ия объ****ема пор мерзлого грунта льдом и** **незамерзшей водой *Sr***, д. е., определяется но формуле

 (A.9)

где *Wic* — влажность мерзлого грунта за счет перового льда, цементирующего мине­ральные частицы (лед-цемент), д. е.;

*Ww* — влажность мерзлого грунта за счет содержащейся в нем при данной отрица­тельной температуре незамерзшей воды, д. е.;

ρ*s* — плотность частиц грунта, г/см3;

*еf —* коэффициент пористости мерзлого грунта;

ρ*w* — плотность воды, принимаемая равной 1 г/см3.

Суммарная льдистость мерзлого грунта *itot,* д. е., — отношение содержащегося в нем объема льда к объему мерзлого грунта. Определяется по формуле

 (A.10)

**Льдистость гру****нта за сч****ет ви****димых л****едяных включений** ***ii***, д. е., — отношение содер­жащегося в нем объема видимых ледяных включений к объему мерзлого грунта. Опре­деляется по формуле

 (A.11)

где *iic*, — льдистость грунта за счет льда-цемента (порового льда), д. е.;

*Wtot —* суммарная влажность мерзлого грунта, д. е.;

ρ*i* — плотность льда, принимаемая равной 0,9 г/см3;

ρ*f* — плотность мерзлого грунта, г/см3;

*Wm —* влажность мерзлого грунта, расположенного между ледяными включения­ми, д. е*.*

**Техногенные грунты** — естественные грунты, измененные и перемещенные в ре­зультате производственной и хозяйственной деятельности человека, и антропогенные образования.

**Антропогенные образования** — твердые отходы производственной и хозяйственной деятельности человека, в результате которой произошло коренное изменение состава, структуры и текстуры природного минерального или органического сырья.

**Приро****дны****е п****ер****ем****ещенны****е образования** — природные грунты, перемещенные с мест их естественного залегания, подвергнутые частично производственной переработке в процессе их перемещения.

**Природные образования, измене****нные в услов****иях ест****еств****енного залегания**, — приро­дные грунты, для которых средние значения показателей химического состава измене­ны не менее чем на 15 *%.*

**Грунты, изм****ененны****е ф****из****ич****ес****ким** **воздействием**, — природные грунты, в которых техногенное воздействие (уплотнение, замораживание, тепловое воздействие и т. д.) изменяет строение и фазовый состав.

**Грунты, изм****ен****енны****е** **химико-физическим возд****ействи****ем,** — природные грунты, в которых техногенное воздействие изменяет их вещественный состав, структуру и тек­стуру.

**Насып****ные грунты** — техногенные грунты, перемещение и укладка которых осу­ществляются с использованием транспортных средств, взрыва.

**Намыв****ные грунты** — техногенные грунты, перемещение и укладка которых осу­ществляются с помощью средств гидромеханизации.

**Бытовы****е отходы** — твердые отходы, образованные в результате бытовой деятель­ности человека.

**Промышл****ен****ны****е отходы** — твердые отходы производства, полученные в результате химических и термических преобразований материалов природного происхождения.

**Шлаки** — продукты химических и термических преобразований горных пород, образующиеся при сжигании.

**Шламы** — высокодисперсные материалы, образующиеся в горнообогатительном, химическом и некоторых других видах производства. Золы — продукт сжигания твердого топлива.

**Золошлаки** — продукты комплексного термического преобразования горных по­род и сжигания твердого топлива.

*ПРИЛОЖЕНИЕ Б*

*(обязательное)*

**РАЗНОВИДНОСТИ ГРУНТОВ**

**1. Кл****асс природных скальных** **грунтов**

1.1 По пределу прочности на одноосное сжатие *Rc* в водонасыщенном состоянии грунты подразделяют согласно таблице Б.1.

Таблица Б.1

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность грунтов | Предел прочности на одноосное сжатие *Rc*, МПа |
| Очень прочный | >120 |
| Прочный | 12050 |
| Средней прочности | 5015 |
| Малопрочный | 155 |
| Пониженной прочности | 53 |
| Низкой прочности | 31 |
| Очень низкой прочности | <1 |

1.2 По плотности скелета ρ*d* грунты подразделяют согласно таблице Б.2.

Таблица Б.2

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность грунтов | Плотность скелета ρ*d*, г/см3 |
| Очень плотный | >2,50 |
| Плотный | 2,502,10 |
| Рыхлый | 2,101,20 |
| Очень рыхлый | <1,20 |

1.3 По коэффициенту выветрелости *Кwr* грунты подразделяют согласно таблице Б.3.

Таблица Б.3

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность грунтов | Коэффициент выветрелости *Кwr*, д. е. |
| Невыветрелый | 1 |
| Слабовыветрелый | 10,90 |
| Выветрелый | 0,901,00 |
| Сильновыветрелый | 0,80 |

1.4 По степени размягчаемости в воде грунты подразделяют согласно таблице Б.4.

Таблица Б.4

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность грунтов | Коэффициент размягчаемости *Ksoρ*, д. е. |
| Неразмягчаемый | ≥ 0,75 |
| Размягчаемый | < 0,75 |

1.5 По степени растворимости в воде грунты подразделяют согласно таблице Б.5.

Таблица Б.5

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность грунтов | Количество воднорастворимых солей *qsr*, г/л |
| Нерастворимый | <0,01 |
| Труднорастворимый | 0,01—1 |
| Среднерастворимый | 1⎯10 |
| Легкорастворимый | >10 |

1.6 \*По степени водопроницаемости грунты подразделяют согласно таблице Б.б.

Таблица Б.6

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность грунтов | Коэффициент фильтрации *К*ф, м/сут |
| Неводопроницаемый | <0,005 |
| Слабоводопроницаемый | 0,005—0,30 |
| Водопроницаемый | 0,30—3 |
| Сильноводопроницаемый | 3⎯30 |
| Очень сильноводопроницаемый | >30 |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* Применяется также и для класса дисперсных грунтов

1.7 По степени засоленности *Dsal* грунты подразделяют согласно таблице Б.7.

Таблица Б.7

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность грунтов | Количество воднорастворимых солей *Dsal*, *%* |
| Незасоленный | ≤2 |
| Засоленный | >2 |

1.8 По структуре и текстуре грунты подразделяют согласно таблице Б.8.

Таблица Б.8

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подгруппа грунтов | | Структура | Текстура |
| Магматические | Интрузивные | Мелко-, средне- и крупнокристаллическая | Массивная, порфировая, миндалекаменная |
|  | Эффузивные | Стекловатая, неполнокристаллическая |  |
| Метаморфические | | Такая же, как у магматичес­ких грунтов | Гнейсовая, сланцеватая, сло­исто-сланцеватая, тонкосло­истая, нолосчатоя, массивная и др. |
| Осадочные | | Мелко-, средне- и крупнокристаллическая | Массивная, слоистая |

1.9 По температуре грунты подразделяют согласно таблице Б.9.

Таблица Б.9

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность грунтов | Температура грунта *t*, С |
| Немерзлый (талый) | ≥0 |
| Морозный | <0 |

**2** **Класс природ****ных дисперсных грунтов**

2.1 По гранулометрическому составу крупнообломочные грунты и пески подраз­деляют согласно таблице Б. 10.

Таблица Б.10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разновидность грунтов | Размер зерен, частиц *d*, мм | Содержание зерен, частиц,  % по массе |
| Крупнообломочные: |  |  |
| — валунный (при преобладании неокатанных частиц — глыбовый) | >200 | >50 |
| — галечниковый (при неокатанных гранях — щебенистый) | >10 | >50 |
| — гравийный (при неокатанных гра­нях — дресвяный) | >2 | >50 |
| Пески: |  |  |
| — гравелистый | >2 | >25 |
| — крупный | >0,50 | >50 |
| — средней крупности | >0,25 | >50 |
| — мелкий | >0,10 | ≥75 |
| — пылеватый | >0,10 | <75 |

Примечание — При наличии в крупнообломочных грунтах песчаного заполнителя более 40 % или глинистого заполнителя более 30 % от обшей массы воздушно-сухого грунта в наименовании крупнообломочного грунта добавляется на­именование вида заполнителя и указывается характеристика его состояния. Вид за­полнителя устанавливается после удаления из крупнообломочного грунта частиц крупнее 2 мм.

2.2 По степени неоднородности гранулометрического состава С*u*, крупнообломочные грунты и пески подразделяют на:

— однородный грунт С*u* ≤ 3;

— неоднородный грунт С*u* > 3.

2.3 По числу пластичности *Ip* глинистые грунты подразделяют согласно таблице Б.11.

Таблица Б. 11

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность глинистых грунтов | Чисто пластичности |
| Супесь | 1—7 |
| Суглинок | 7—17 |
| Глина | >17 |

Примечание — Илы подразделяют по значениям числа пластичности, указанным в таблице, на супесчаные, суглинистые и глинистые.

2.4 По гранулометрическому составу и числу пластичности *Ip* глинистые группы подразделяют согласно таблице Б.12.

Таблица Б.12

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разновидность глинистых грунтов | Число пластичности *Ip* | Содержание песчаных частиц (2—0,5 мм), % по массе |
| Супесь: |  |  |
| — песчанистая | 1⎯7 | ≥ 50 |
| — пылеватая | 1⎯7 | < 50 |
| Суглинок: |  |  |
| — легкий песчанистый | 7⎯12 | ≥ 40 |
| — легкий пылеватый | 7⎯12 | < 40 |
| — тяжелый песчанистый | 12⎯17 | ≥ 40 |
| — тяжелый пылеватый | 12⎯17 | < 40 |
| Глина: |  |  |
| — легкая песчанистая | 17⎯27 | ≥ 40 |
| — легкая пылеватая | 17⎯27 | < 40 |
| —тяжелая | > 27 | Не регламентируется |

2.5 По наличию включений глинистые грунты подразделяют согласно таблице Б.13.

Таблица Б.13

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность глинистых грунтов | Содержание частиц крупнее 2 мм,  % по массе |
| Супесь, суглинок, глина с галькой (щебнем) | 15⎯25 |
| Супесь, суглинок, глина галечниковые (щебенистые) или гравелистые (дресвяные) | 25⎯50 |

2.6 По показателю текучести *IL* глинистые грунты подразделяют согласно таблице Б.14.

Таблица Б.14

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность глинистых грунтов | Показатель текучести *IL* |
| Супесь: |  |
| — твердая | < 0 |
| — пластичная | 01 |
| —текучая | > 1 |
| Суглинки и глины:  — твердые | <0 |
| — полутвердые | 00,25 |
| — тугопластичные | 0,250,50 |
| — мягкопластичные | 0,500,75 |
| — текучепластичиые | 0,751,00 |
| — текучие | > 1,00 |

2.7 По относительной деформации набухания без нагрузки ε*sw* глинистые грунты подразделяют согласно таблице Б.15.

Таблица Б.15

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность глинистых грунтов | Относительная деформация набухания бет нагрузки ε*sw*, д. е. |
| Ненабухающий | <0,04 |
| Слабонабухающий | 0,04—0,08 |
| Средненабухающий | 0,08⎯0,012 |
| Сильнонабухающий | >0,12 |

2.8 По относительной деформации просадочности ε*sl* глинистые грунты подразде­ляют согласно таблице Б.16.

Таблица Б.16

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность глинистых грунтов | Относительная деформация просадочности ε*sl*, д. е. |
| Непросадочный | <0,01 |
| Просадочный | ≥0,01 |

2.9 По коэффициенту водонасыщения *Sr* крупнообломочные грунты и пески под­разделяют согласно таблице Б.17.

Таблица Б.17

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность грунтов | Коэффициент водонасыщения *Sr*, д. е. |
| Малой степени водонасыщения | 0—0,50 |
| Средней степени водонасыщения | 0,50—0,80 |
| Насыщенные водой | 0,80—1,00 |

2.10 По коэффициенту пористости *е* пески подразделяют согласно таблице Б.18.

Таблица Б.18

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Разновидность | Коэффициент пористости *е* | | | |
| песков | | Пески гравелистые, крупные и средней крупности | Пески мелкие | Пески пылеватые |
| Плотный | | <0,55 | <0,60 | <0,60 |
| Средней плотности | | 0,55—0,70 | 0,60⎯0,75 | 0,60⎯0,80 |
| Рыхлый | | >0,70 | >0,75 | >0,80 |

2.11 По степени плотности *ID* пески подразделяют согласно таблице Б.19.

Таблица Б.19

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность песков | Степень плотности *ID*, д. е. |
| Слабоуплотненный | 0⎯0,33 |
| Среднеуплотненный | 0,33⎯0,66 |
| Сильноуплотненный | 0,66⎯1,00 |

2.12 По коэффициенту выветрелости *Кwr* крупнообломочные грунты подразделяют согласно таблице Б.20.

Таблица Б.20

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность крупнообломочных грунтов | Коэффициент выветрелости *Кwr,* д. е. |
| Невыветрелый | 0⎯0,50 |
| Слабовыветрелый | 0,50⎯0,75 |
| Сильновыветрелый | 0,75⎯1,00 |

2.13 По коэффициенту истираемости *Кfr* крупнообломочные грунты подразделяют согласно таблице Б.21.

Таблица Б.21

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность крупнообломочных грунтов | Коэффициент истираемости *Кfr,* д. е. |
| Очень прочный | <0,10 |
| Прочный | 0,10⎯0,20 |
| Средней прочности | 0,20—0,30 |
| Малопрочный | 0,30⎯0,40 |
| Пониженной прочности | >0,40 |

2.14 По относительному содержанию органического вещества *Ir* глинистые грунты и пески подразделяют согласно таблице Б.22.

Т а б ли ц а Б.22

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разновидность грунтов | Относительное содержание органического вещества *Ir*, д*.* е. | |
|  | глинистые грунты | пески |
| Сильнозаторфованный | 0,50⎯0,40 | ⎯ |
| Среднезаторфованный | 0,40⎯0,25 | — |
| Слабозаторфованный | 0,25⎯0,10 | — |
| С примесью органических веществ | 0,10⎯0,05 | 0,10—0,03 |

2.15 По относительному содержанию органического вещества *Ir* сапропели под­разделяют согласно таблице Б.23.

Таблица Б.23

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность сапропелей | Относительное содержание органического вещества *Ir*, д.е. |
| Минеральная | 0,10—0,30 |
| Среднеминеральная | 0,30—0,50 |
| Слабоминеральная | >0,50 |

2.16 По степени разложения *Dd*ρ торфы подразделяют согласно таблице Б.24.

Таблица Б.24

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность торфов | Степень разложения *Dd*ρ, % |
| Слаборазложившийся | <20 |
| Среднеразложившийся | 20⎯45 |
| Сильноразложившийся | >45 |

2.17 По степени зольности *Dds*, торфы подразделяют согласно таблице Б.25.

Таблица Б.25

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность торфов | Степень зольности *Dds*, д. е. |
| Нормальнозольный | <0,20 |
| Высокозольный | ≥0,20 |

2.18 По степени засоленности *Dsal* дисперсные грунты подразделяют согласно таб­лице Б.26.

Таблица Б.26

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разновидность | Степень засоленности грунтов *Dsal*,*%* | | | | | |
| грунтов |  |  |  | Крупнообломочный грунт | | |
|  | Суглинок | Супесь | Песок | Содержа-ние песчаного заполни-теля 40 % и более | Содержа-ние запол-нителя  в виде суглинка 30 % и более | Содержа-ние запол­нителя  в виде супеси 30% и более |
| Незасоленный | <10 | <5 | <3 | <3 | <10 | <5 |
| Слабозасоленный | 10 ⎯ 15 | 5 ⎯ 8 | 3 ⎯ 7 | — | ⎯ | ⎯ |
| Среднезасоленный | 15 ⎯ 20 | 8 ⎯ 12 | 7 ⎯ 10 | — | ⎯ | ⎯ |
| Сильнозасоленный | 20 ⎯ 25 | 12 ⎯ 15 | 10 ⎯ 15 | — | ⎯ | ⎯ |
| Избыточнозасоленный | >25 | >15 | >15 | — | — | — |

2.19 По относительной деформации пучения ε*fn* грунты подразделяют согласно таблице Б.27.

Таблица Б.27

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разновидность грунтов | Относительная деформация пучения ε*fn*, д. е. | Характеристика грунтов |
| Практически непучинистый | < 0,01 | Глинистые при *IL* ≤ 0  Пески гравелистые, крупные и средней круп­ности, пески мелкие и пылеватые при *Sr* ≤ 0,б, а также пески мелкие и пылеватые, содержащие менее 15 % по массе частиц мельчи 0,05 мм (независимо от значения *Sr*).  Крупнообломочные грунты с заполнителем до 10 % |
| Слабо пучинис­тый | 0,01 ⎯ 0,035 | Глинистые при 0 < *IL* ≤ 0,25  Пески пылеватые и мелкие при 0,б < *Sr* ≤ 0,8  Крупнообломочные с заполнителем (глинис­тым, песком мелким и пылеватым) от 10 до 30 *%* по массе |
| Среднепучинистый | 0,035 ⎯ 0,07 | Глинистые при 0,25 < *IL* ≤ 0,50  Пески пылеватые и мелкие при 0,80 < *Su* ≤ 0,95  Крупнообломочные с заполнителем (глинис­тым, песком пылеватым и мелким) более 30 % по массе |
| Сильнопучинистый и чрезмерно пучинистый | > 0,07 | Глинистые при *IL* > 0,50.  Пески пылеватые и мелкие при *Sr* > 0,95 |

2.20 По температуре *t* грунты подразделяют согласно таблице Б.28.

Таблица Б.28

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидность грунтов | Температура грунта *t,* С |
| Немерзлый (талый) | ≥ 0 |
| Охлажденный | < 0 |

**3 Класс приро****дн****ых м****ерзлых грунтов**

3.1 По льдистости за счет видимых ледяных включений *ii*, грунты подразделяют согласно таблице Б29.

Таблица Б29

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разновидность грунтов | Льдистость за счет видимых ледяных включений *ii*, д. е. | |
|  | Скальные и полускальные грунты | Дисперсные грунты |
| Слабольдистый | < 0,01 | < 0,20 |
| Льдистый | 0,01 ⎯ 0,05 | 0,20 ⎯ 0,40 |
| Сильнольдистый | > 0,05 | 0,40 — 0,60 |
| Очень сильнольдистый | ⎯ | 0,60 ⎯ 0,90 |

3.2 По температурно-прочностным свойствам грунты подразделяют согласно таб­лице Б30.

Таблица Б30

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Разновидность грунтов | | |
| Вид грунтов | | Твердомерзлый (δρ ≤ 0,1 кПа-1) при *t* < *Th*, С | Пластичномерзлый (δρ > 0,1 кПа-1)  при *t,*С | Сыпучемерзлый  при *t* < 0 С |
| Все виды скальных и полускальных грунтов | | *Th* = 0 | ⎯ | ⎯ |
| Крупнообломочный грунт | | *Th* = 0 | *Th* < *t* < *Tbf*  при |  |
| Песок гравелистый, крупный и средней крупности | | *Th* = 0,1 | *Sr* < 0,8 | при *Sr* ≤ 0,15 |
| Песок мелкий и пылеватый | | *Th* = 0,3 | *Th* < *t* < *Tbf*  при  *Sr* < 0,8 | при *Sr* ≤ 0,15 |
| Глинистый | Супесь | *Th* = 0,6 |  |  |
| грунт | Суглинок | *Th* = 1,0 | *Th* < *t* < *Tbf* |  |
|  | Глина | *Th* = 1,5 |  |  |
| Заторфованный грунт | | *Th*’ =  = 0,7 (*Ir*+⎟ *Th*⎢) | *Th*’< *t* < *Tbf* | — |
| Торф | | — | *t* < 0 | ⎯ |

Примечание ‘ — *Th* — температурная граница твердомерзлого состояния минеральных грунтов, *Th* — то же, для заторфованных грунтов.

3.3 По степени засоленности *Dsal* (для морского типа засоления — NaCl, Na2SO4 более 90 %) грунты подразделяют согласно таблице Б31.

Таблица Б31

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разновидность грунтов | Суммарное содержание легкорастворимых солей,  % массы сухого грунта | |
|  | песок | глинистый грунт |
| Слабозасоленный | 0,05 — 0,10 | 0,20 ⎯ 0,50 |
| Среднезасоленный | 0,10 ⎯ 0,20 | 0,50 ⎯ 1,00 |
| Сильнозасоленный | > 0,20 | > 1,00 |

3.4 По криогенной текстуре грунты подразделяют согласно таблице Б32.

Таблица Б32

|  |  |
| --- | --- |
| Вид грунтов | Криогенная текстура |
| Все виды скальных грунтов | Трещинная, пластовая, полостная |
| Все виды полускальных грунтов | Массивная |
| Глинистые грунты | Массивная, слоистая, сетчатая, атакситовая |
| Все виды органо-минеральных грун­тов |  |
| Все виды органических грунтов | Порфировидная, слоистая, сетчатая, атакситовая |
| Крупнообломочные грунты | Массивная, корковая, базальная |
| Пески | Массивная, слоистая, сетчатая, базальная |