**ГРУНТЫ**

**КЛАССИФИКАЦИЯ**

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ   
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ НОРМИРОВАНИЮ   
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ (МНТКС)**

**МОСКВА**

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 | Госупрархитектуры Республики Армения |
| Республика Казахстан | Минстрой Республики Казахстан |
| Киргизская Республика | Госстрой Киргизской Республики |
| Российская Федерация | Минстрой России |
| Республика Таджикистан | Госстрой Республики Таджикистан |
| Республика Узбекистан | 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

**ГОСТ 25100-95**

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**

**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 ПОЛОЖЕНИЯ**

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 в 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.

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

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

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.

Таблица 1 - **I КЛАСС ПРИРОДНЫХ СКАЛЬНЫХ ГРУНТОВ**

| Класс | Группы | Подгруппа | | Тип | | Вид | Разновидности |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Скальные (с жесткими структурными связями - кристаллизационными и цементационными) | Скальные | Магматические | Интрузивные | Силикатные | Ультраосновного состава | Перидотиты, дуниты, пироксениты | Выделяются по:  1 пределу прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии;  2 плотности скелета грунта;  3 коэффициенту выветрелости;  4 степени размягчаемости;  5 степени растворимости;  6 степени водопроницаемости;  7 степени засоленности;  8 структуре и текстуре;  9 температуре |
| Основного состава | Габбро, нориты, анортозиты, диабазы, диабазовые порфириты, долериты |
| Среднего состава | Диориты, сиениты, порфириты, ортоклазовые порфиры |
| Кислого состава | Граниты, гранодиориты кварцевые, сиениты, диориты, кварцевые порфиры, кварцевые порфириты |
| 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 |
| Железистые | | Железные руды |
| Осадочные | | Силикатные | | Песчаники, конгломераты, брекчии, туффиты |
| Карбонатные | | Известняки\*, доломиты |
| Полускальные | Эффузивные | | Силикатные | | Вулканогенно-обломочные грунты\* |
| Осадочные | | Силикатные | | Аргиллиты, алевролиты, песчаники |
| Кремнистые | | Опоки, трепела, диатомиты |
| 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);  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);   пески;  крупнообломочные грунты;  12 относительному содержанию органического вещества (пески и тинистые грунты);   торфы;  15 степени засоленности;  16 относительной деформации пучения;  17 температуре |
| Органо-минеральные | | Илы  Сапропели  Заторфованные грунты |
| Органические | | Торфы и др. |
| Несвязные | Минеральные | Силикатные  Карбонатные  Полиминеральные | Пески  Крупнообломочные грунты |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

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 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мерзлые (с криогенными структурными связями) | Скальные | Промерзшие | Интрузивные  Эффузивные  Метаморфические  Осадочные | Ледяные минеральные | Те же, что и для скальных грунтов | Выделяются по:  1 льдистости за счет видимых ледяных включений;  2 температурно-прочностным свойствам;  3 степени засоленности;  4 криогенной текстуре |
| Полускальные | Эффузивные  Осадочные |
| Связные | Осадочные | Ледяные минеральные | Те же, что и для дисперсных грунтов |
| Ледяные органоминеральные |
| Ледяные органические |
| Ледяные | Конституционные (внутригрунтовые) | | Льды | Льды - сегрегационные, инъекционные, ледниковые |
| Погребенные | | 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 | Вид | Разновидности |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Скальные | Скальные  Полускальные | Природные образования, измененные в условиях естественного залегания | Измененные физическим воздействием | | Те же, что и для природных скальных грунтов | Те же, что и для природных скальных грунтов | Выделяются как соответствующие разновидности классов природных грунтов с учетом специфических особенностей и свойств техногенных грунтов |
| Измененные физико-химическим воздействием | |
| Дисперсные | Связные  Несвязные | Природные образования, измененные в условиях естественного залегания | Измененные физическим воздействием | | Те же, что и для природных дисперсных и скальных грунтов (раздробленных) | Те же, что и для природных дисперсных и скальных грунтов (раздробленных) |
| Измененные физико-химическим воздействием | |
| Природные перемещенные образования | Насыпные | |
| Намывные | |
| Антропогенные образования | Насыпные | | Отходы производственной и хозяйственной деятельности | Бытовые отходы  Промышленные отходы: строительные отходы, шлаки, шламы, золы, золошлаки и др. |
| Намывные | |
| Мерзлые | Скальные  Полускальные | Природные образования, измененные в условиях естественного залегания | Измененные физическим (тепловым) воздействием | | Те же, что и для природных мерзлых грунтов | Все виды природных скальных грунтов | Выделяются как соответствующие разновидности классов природных грунтов с учетом специфических особенностей и свойств техногенных грунтов |
| Измененные химико-физическим воздействием | |
| Связные  Несвязные  Ледяные | Природные образования, измененные в условиях естественного залегания | Измененные физическим (тепловым) воздействием | | Те же, что и для природных мерзлых грунтов | Все виды природных дисперсных грунтов |
| Измененный химико-физическим воздействием | |
| Природные перемещенные образования | Насыпные  Намывные | Измененные физическим (тепловым) или химико-физическим воздействием |
| Антропогенные образования | Насыпные  Намывные  Намороженные | Бытовые отходы  Промышленные отходы: строительные отходы, шлаки, шламы, золы, золошлаки и др.  Искусственные льды |

*ПРИЛОЖЕНИЕ А*

*(обязательное)*

**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**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 оснований зданий и сооружений;

2) средой для размещения в них сооружений;

3) материалом самого сооружения.

**Грунт скальный** - грунт, состоящий из кристаллитов одного или нескольких минералов, имеющих жесткие структурные связи кристаллизационного типа.

**Грунт полускальный** - грунт, состоящий из одного или нескольких минералов, имеющих жесткие структурные 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 дисперсный** - 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.

**Структура 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.

**Текстура грунта** - пространственное расположение слагающих грунт элементов (слоистость, трещиноватость и др).

**Состав грунта вещественный** - категория, характеризующая химико-минеральный состав твердых, жидких и газовых компонентов.

**Органическое вещество** - органические соединения, входящие в состав грунта в виде неразложившихся остатков растительных и животных организмов, и также продуктов их разложения и преобразования.

**Грунт глинистый** - 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.

**Сапропель** - 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.

**Грунт 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) *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 *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 *fn* 0,01.

**Степень засоленности** - характеристика, определяющая количество воднорастворимых солей в грунте *Dsal*,%*.*

**Степень морозной пучинистости** - характеристика, отражающая способность грунта к морозному пучению, выражается относительной деформацией морозного пучения *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 одноосное сжатие *Rc*, МПа**- отношение нагрузки, при которой происходит разрушение образца, к площади первоначального поперечного сечения.

**Плотность скелета грунта** - плотность сухого грунта *d*, г/см3, определяемая по формуле

                                                               (A.2)

где  - 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 *Кso*, 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 25584.

**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 пластичности *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.

**Показатель текучести *IL*** - отношение разности влажностей, соответствующих двум состояниям грунта: естественному *W* и на границе раскатывания *Wp*, к числу пластичности *Ip*.

**Относительная деформация набухания без нагрузки *sw***, 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.

**Относительная деформация просадочности s**, 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.

**Коэффициент водонасыщения *Sr*,** д. е. - степень заполнения объема пор водой. Определяется по формуле

                                                           (A.4)

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

*е -* коэффициент пористости;

s - плотность частиц грунта, г/см3;

w - плотность воды, принимаемая равной 1 г/см3.

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

                                                             (A.5)

где *s* - плотность частиц грунта, г/см3;

*d -* плотность сухого грунта, г/см3.

**Степень плотности песков *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.

**Коэффициент 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).

**Относительное содержание органического вещества *Ir***, д. е. - отношение массы сухих растительных остатков к массе абсолютно сухого грунта.

**Степень разложения торфа *Dd*,**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.

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

**Грунт 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 морозный** - 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 охлажденный** - засаленный крупнообломочный, песчаный и глинистый грунты, отрицательная температура которых выше температуры начала их замерзания.

**Грунт мерзлый распученный** - 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 замерзания (оттаивания)** ***Т*** **(*Т*)** - температура, °С, при которой в порах грунта появляется (исчезает) лед.

**Криогенные структурные связи грунта** - кристаллизационные связи, возникающие во влажных дисперсных и трещиноватых скальных грунтах при отрицательной температуре в результате сцементирования льдом.

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

**Лед** (синоним - **грунт ледяной**) - 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 ** - относительная деформация мерзлого грунта под нагрузкой.

**Степень заполнения объема пор мерзлого грунта льдом и незамерзшей водой *Sr***, д. е., определяется по 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.;

*s* - плотность частиц грунта, г/см3;

*еf -* коэффициент пористости мерзлого грунта;

*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 грунта за счет видимых ледяных 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.;

*i* - плотность льда, принимаемая равной 0,9 г/см3;

*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.

**Природные перемещенные образования** - природные грунты, перемещенные с мест их естественного залегания, подвергнутые частично производственной переработке в процессе их перемещения.

**Природные образования, измененные в условиях естественного залегания**, - природные грунты, для которых средние значения показателей химического состава изменены не менее чем на 15 %*.*

**Грунты, измененные физическим воздействием**, - природные грунты, в которых техногенное воздействие (уплотнение, замораживание, тепловое воздействие и т. д.) изменяет строение и фазовый состав.

**Грунты, измененные химико-физическим воздействием,** - природные грунты, в которых техногенное воздействие изменяет их вещественный состав, структуру и текстуру.

**Насыпные грунты** - техногенные грунты, перемещение и укладка которых осуществляются с использованием транспортных средств, взрыва.

**Намывные грунты** - техногенные грунты, перемещение и укладка которых осуществляются с помощью средств гидромеханизации.

**Бытовые отходы** - твердые отходы, образованные в результате бытовой деятельности человека.

**Промышленные 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. Класс 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 | 120 - 50 |
| Средней прочности | 50 - 15 |
| Малопрочный | 15 - 5 |
| Пониженной прочности | 5 - 3 |
| Низкой прочности | 3 - 1 |
| Очень низкой прочности | < 1 |

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

Таблица Б.2

| Разновидность грунтов | Плотность скелета *d*, г/см3 |
| --- | --- |
| Очень плотный | > 2,50 |
| Плотный | 2,50 - 2,10 |
| Рыхлый | 2,10 - 1,20 |
| 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 | 1 - 0,90 |
| Выветрелый | 0,90 - 1,00 |
| Сильновыветрелый | 0,80 |

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

Таблица Б.4

| Разновидность грунтов | Коэффициент размягчаемости *Kso*, 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.6.

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, полосчатая, 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 природных 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 общей 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 | 0 - 1 |
| - текучая | > 1 |
| Суглинки и глины: |  |
| - твердые | < 0 |
| - полутвердые | 0 - 0,25 |
| - тугопластичные | 0,25 - 0,50 |
| - мягкопластичные | 0,50 - 0,75 |
| - текучепластичиые | 0,75 - 1,00 |
| - текучие | > 1,00 |

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

Таблица Б.15

| Разновидность глинистых грунтов | Относительная деформация набухания без нагрузки *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 *sl* глинистые грунты подразделяют согласно таблице Б.16.

Таблица Б.16

| Разновидность глинистых грунтов | Относительная деформация просадочности *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 песков | Коэффициент пористости *е* | | |
| --- | --- | --- | --- |
| 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.

Таблица 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* торфы подразделяют согласно таблице Б.24.

Таблица Б.24

| Разновидность торфов | Степень разложения *Dd*, % |
| --- | --- |
| 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 грунтов | Степень засоленности грунтов *Dsal*, % | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Суглинок | Супесь | Песок | Крупнообломочный грунт | | |
| Содержание песчаного заполнителя 40 % и более | Содержание заполнителя  в виде суглинка 30 % и более | Содержание 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 *fn* грунты подразделяют согласно таблице Б.27.

Таблица Б.27

| Разновидность грунтов | Относительная деформация пучения *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* 0,6, а также пески мелкие и пылеватые, содержащие менее 15 % по массе частиц мельче 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 0,6 < *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 природных мерзлых грунтов**

3.1 По льдистости за счет видимых ледяных включений *ii* грунты подразделяют согласно таблице Б.29.

Таблица Б.29

| 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 Б.30.

Таблица Б.30

| Вид грунтов | | Разновидность грунтов | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Твердомерзлый (  0,1 кПа-1) при *t* < *Th*, °С | Пластичномерзлый ( > 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 *Sr* < 0,8 | при *Sr*  0,15 |
| Песок гравелистый, крупный и средней крупности | | *Th*= -0,1 |
| Песок мелкий и пылеватый | | *Th*= -0,3 | *Th* *t* *Tbf* при *Sr* < 0,8 | при *Sr*  0,15 |
| Глинистый грунт | Супесь | *Th*= -0,6 | *Th* *t* *Tbf* |
| Суглинок | *Th*= -1,0 |
| 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 Б.31.

Таблица Б.31

| 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 Б.32.

Таблица Б.32

| 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 |