ГОСТ 25100—95

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГРУНТЫ

Классификация

Издание официальное

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 Постановлением Минстроя России от 20 февраля 1996 г. № 18—10 межгосударственный стандарт ГОСТ 25100—95 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 июля 1996 г.

4 ВЗАМЕН ГОСТ 25100—82

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Июль 2005 г.

© ИПК Издательство стандартов, 1997
© Стандартинформ, 2005

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Минстроя России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки. 1
3 Определения 1
4 Общие положения 2
5 Классификация 2
Приложение А Термины и определения 7
Приложение Б Разновидности грунтов 11

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. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации

3 Определения

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

Издание официальное

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.

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 — Класс природных скальных грунтов

Класс	Группа	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;
					Основного состава	Габбро, нориты, анортозиты, диабазы, диабазовые порфириты, долериты	
					Среднего состава	Диориты, сиениты, порфириты, ортоклазовые порфиры	

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

Окончание таблицы 1

Класс	Группа	Подгруппа		Тип		Вид	Разновидности
Скальные (с жесткими структурными связями — кристаллизационными и цементационными)	Скальные	Магматические	Интрузивные	Силикатные	Кислого состава	Граниты, гранодиориты кварцевые, сиениты, диориты, кварцевые порфиры, кварцевые порфириты	3 коэффициенту выветрелости; 4 степени размягчаемости; 5 степени растворимости; 6 степени водопроницаемости; 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	
				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, карналиты	

* 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 водноколлоидными 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 (глинистые 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);
			Органо-минеральные		Илы Сапропели Заторфованные грунты	7 коэффициенту водонасыщения (крупнообломочные грунты и пески); 8 коэффициенту пористости 9 степени плотности } пески;
			Органические		Торфы и др.	
	Несвязные		Минеральные	Силикатные Карбонатные Полиминеральные	Пески Крупнообломочные грунты	10 коэффициенту выветрелости 11 коэффициенту истираемости } крупнообломочные грунты; 12 относительному содержанию органического вещества (пески и глинистые грунты); 13 степени разложения 14 степени зольности } 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
Мерзлые (с криогенными структурными связями)	Скальные	Промерзшие	Интрузивные Эффузивные Метаморфические Осадочные	Ледяные минеральные	Те же, что и для скальных грунтов	Выделяют по: 1 льдистости за счет видимых ледяных включений; 2 температурно-прочностным свойствам; 3 степени засоленности; 4 криогенной текстуре
	Полускальные		Эффузивные Осадочные			
				Ледяные минеральные	Те же, что и для дисперсных грунтов	
	Связные		Осадочные	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, повторно-жильные, 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	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			
	Несвязные	Природные перемещенные образования	Насыпные			
			Намывные			

Окончание таблицы 4

Класс	Группа	Подгруппа			Тип	Вид	Разновидности
Дисперсные	Несвязные	Антропогенные образования	Насыпные		Отходы производственной и хозяйственной деятельности	Бытовые отходы Промышленные отходы: строительные отходы, шлаки, шламы, золы, золошлаки и др.	Выделяются как соответствующие разновидности классов природных грунтов с учетом специфических особенностей и свойств техногенных грунтов
			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	
			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 ($R_c \geq 5$ МПа — скальные грунты, $R_c < 5$ 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, а также продуктов их разложения и преобразования.

грунт глинистый: Связный минеральный грунт, обладающий числом пластичности $I_p \geq 1$.

песок: Несвязный минеральный грунт, в котором масса частиц размером меньше 2 мм составляет более 50 % ($I_p = 0$).

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 $e \geq 0{,}9$, текучую консистенцию $I_L > 1$, 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 $e > 3$, как правило, текучую консистенцию $I_L > 1$, 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) $\varepsilon_{sw} \geq 0{,}04$.

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 $\varepsilon_{sl} \geq 0{,}01$.

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 $\varepsilon_{fh} \geq 0{,}01$.

степень засоленности: Характеристика, определяющая количество воднорастворимых солей в грунте D_{sal}, %.

степень морозной пучинистости: Характеристика, отражающая способность грунта к морозному пучению, выражается относительной деформацией морозного пучения ε_{fh}, д. е., которая определяется по формуле

$$\varepsilon_{f\ h} = \frac{h_{o,\ f} - h_o}{h_o}, \tag{A.1}$$

где $h_{o,\ f}$ — высота образца мерзлого грунта, см;

h_o — начальная высота образца талого грунта до замерзания, см.

предел прочности грунта на одноосное сжатие R_c, МПа: Отношение нагрузки, при которой происходит разрушение образца, к площади первоначального поперечного сечения.

плотность скелета грунта: Плотность сухого грунта ρ_d, г/см^3, определяемая по формуле

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W}, \tag{A.2}$$

где ρ — плотность грунта, г/см^3;

W — влажность грунта, д. е.

коэффициент выветрелости K_{wr}, д. е.: Отношение плотности выветрелого грунта к плотности монолитного грунта.

коэффициент размягчаемости в воде K_{sof}, 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, q_{sr}, г/л.

степень водопроницаемости: Характеристика, отражающая способность грунтов пропускать через себя воду и количественно выражающаяся в коэффициенте фильтрации $K_ф$, м/сут. Определяется по ГОСТ 25584.

гранулометрический состав: Количественное соотношение частиц различной крупности в дисперсных грунтах. Определяется по ГОСТ 12536.

степень неоднородности гранулометрического состава C_u: Показатель неоднородности гранулометрического состава. Определяется по формуле

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}, \tag{A.3}$$

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

число пластичности I_p: Разность влажностей, соответствующая двум состояниям грунта: на границе текучести W_L и на границе раскатывания W_p, W_L и W_p определяют по ГОСТ 5180.

показатель текучести I_L: Отношение разности влажностей, соответствующих двум состояниям грунта: естественному W и на границе раскатывания W_p, к числу пластичности I_p.

относительная деформация набухания без нагрузки ε_{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 ε_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 S_r, д. е.: Степень заполнения объема пор водой. Определяется по формуле

$$S_r = \frac{W\,\rho_s}{e\,\rho_w}, \tag{A.4}$$

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

e — коэффициент пористости;

ρ_s — плотность частиц грунта, г/см^3;

ρ_w — плотность воды, принимаемая равной 1 г/см^3.

коэффициент пористости e: Определяется по формуле

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}, \tag{A.5}$$

где ρ_s — плотность частиц грунта, г/см^3;

ρ_d — плотность сухого грунта, г/см^3.

степень плотности песков I_D: Определяется по формуле

$$I_D = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}}, \qquad (A.6)$$

где e — 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 K_{wr}, д. е.: Определяется по формуле

$$K_{wr} = \frac{K_1 - K_0}{K_1}, \qquad (A.7)$$

где K_1 — отношение массы частиц размером менее 2 мм к массе частиц размером более 2 мм после испытания на истирание в полочном барабане;

K_0 — то же, в природном состоянии.

коэффициент истираемости крупнообломочных грунтов K_{fr}, д. е.: Определяется по формуле

$$K_{fr} = \frac{q_1}{q_0}, \qquad (A.8)$$

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 I_r, д. е.: Отношение массы сухих растительных остатков к массе абсолютно сухого грунта.

степень разложения торфа D_{dp}, 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 D_{da}, 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: Засоленный 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) $T(T)$: 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 δ_f: Относительная деформация мерзлого грунта под нагрузкой.

степень заполнения объема пор мерзлого грунта льдом и незамерзшей водой S_r, д. е.: Определяется по формуле

$$S_r = \frac{(1{,}1\,W_{ic} + W_w)\,\rho_s}{e_f\,\rho_w}, \qquad (A.9)$$

где W_{ic} — влажность мерзлого грунта за счет порового льда, цементирующего минеральные частицы (лед — цемент), д. е.;

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

ρ_s — плотность частиц грунта, г/см^3;

e_f — коэффициент пористости мерзлого грунта;

ρ_w — плотность воды, принимаемая равной 1 г/см^3.

суммарная льдистость мерзлого грунта i_{tot}, д. е.: Отношение содержащегося в нем объема льда к объему мерзлого грунта. Определяется по формуле

$$i_{tot} = i_l + i_{ic} = \frac{\rho_f\,(W_{tot} - W_w)}{\rho_l\,(1 + W_{tot})}\ . \qquad (A.10)$$

льдистость грунта за счет видимых ледяных включений i_l, д. е.: Отношение содержащегося в нем объема видимых ледяных включений к объему мерзлого грунта. Определяется по формуле

$$i_l = \frac{\rho_s\,(W_{tot} - W_m)}{\rho_l + \rho_s\,(W_{tot} - 0{,}1\,W_w)}\ , \qquad (A.11)$$

где i_{ic} — льдистость грунта за счет льда-цемента (порового льда), д. е.;

W_{tot} — суммарная влажность мерзлого грунта, д. е.;

ρ_l — плотность льда, принимаемая равной 0,9 г/см^3;

ρ_f — плотность мерзлого грунта, г/см^3;

W_m — 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 R_c в водонасыщенном состоянии грунты подразделяют согласно таблице Б.1.

Таблица Б.1

Разновидность грунтов	Предел прочности на одноосное сжатие R_c, 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 ρ_d грунты подразделяют согласно таблице Б.2.

Таблица Б.2

Разновидность грунтов	Плотность скелета ρ_d, г/см^3
Очень плотный	> 2,50
Плотный	2,50—2,10
Рыхлый	2,10—1,20
Очень рыхлый	< 1,20

1.3 По коэффициенту выветрелости K_{wr} грунты подразделяют согласно таблице Б.3.

Таблица Б.3

Разновидность грунтов	Коэффициент выветрелости K_{wr}, 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 K_{soft}, 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 водорастворимых солей q_{sol}, 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 $K_ф$, м/сут
Неводопроницаемый	< 0,005
Слабоводопроницаемый	0,005—0,30
Водопроницаемый	0,30—3
Сильноводопроницаемый	3—30
Очень сильноводопроницаемый	> 30

1.7 По степени засоленности D_{sal} грунты подразделяют согласно таблице Б.7.

Таблица Б.7

Разновидность грунтов	Количество водорастворимых солей D_{sal}, %
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

* Применяется также и для класса дисперсных грунтов.

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 C_u крупнообломочные грунты и пески подразделяют на:

- однородный грунт $C_u \leq 3$;
- неоднородный грунт $C_u > 3$.

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

Таблица Б.11

Разновидность глинистых грунтов	Число 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 I_p глинистые группы подразделяют согласно таблице Б.12.

Таблица Б.12

Разновидность глинистых грунтов	Число пластичности I_p	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 I_L глинистые грунты подразделяют согласно таблице Б.14.

Таблица Б.14

Разновидность глинистых грунтов	Показатель текучести I_L
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
- текучепластичные	0,75—1,00
- 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 без 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 S_r крупнообломочные грунты и пески подразделяют согласно таблице Б.17.

Таблица Б.17

Разновидность грунтов	Коэффициент водонасыщения S_r, 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 e пески подразделяют согласно таблице Б.18.

Таблица Б.18

Разновидность песков	Коэффициент пористости e		
	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 I_D пески подразделяют согласно таблице Б.19.

Таблица Б.19

Разновидность песков	Степень плотности I_D, д. е.
Слабоуплотненный	0—0,33
Среднеуплотненный	0,33—0,66
Сильноуплотненный	0,66—1,00

2.12 По коэффициенту выветрелости K_{wr} крупнообломочные грунты подразделяют согласно таблице Б.20.

Таблица Б.20

Разновидность крупнообломочных грунтов	Коэффициент выветрелости K_{wr}, д. е.
Невыветрелый	0—0,50
Слабовыветрелый	0,50—0,75
Сильновыветрелый	0,75—1,00

2.13 По коэффициенту истираемости K_{fr} крупнообломочные грунты подразделяют согласно таблице Б.21.

Таблица Б.21

Разновидность крупнообломочных грунтов	Коэффициент истираемости K_{fr}, 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 I_r глинистые грунты и пески подразделяют согласно таблице Б.22.

Таблица Б.22

Разновидность грунтов	Относительное содержание органического вещества I_r, 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 I_r сапропели подразделяют согласно таблице Б.23.

Таблица Б.23

Разновидность сапропелей	Относительное содержание органического вещества I_r, д. е.
Минеральная	0,10—0,30
Среднеминеральная	0,30—0,50
Слабоминеральная	> 0,50

2.16 По степени разложения D_{dp} торфы подразделяют согласно таблице Б.24.

Таблица Б.24

Разновидность торфов	Степень разложения D_{dp}, %
Слаборазложившийся	< 20
Среднеразложившийся	20—45
Сильноразложившийся	> 45

2.17 По степени зольности D_{as} торфы подразделяют согласно таблице Б.25.

Таблица Б.25

Разновидность торфов	Степень зольности D_{as}, д. е.
Нормальнозольный	< 0,20
Высокозольный	≥ 0,20

2.18 По степени засоленности D_{sal} дисперсные грунты подразделяют согласно таблице Б.26.

Таблица Б.26

Разновидность грунтов	Степень засоленности грунтов D_{sal}, %					
	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 ε_{fh} грунты подразделяют согласно таблице Б.27.

Таблица Б.27

Разновидность грунтов	Относительная деформация пучения ε_{fh}, д. е.	Характеристика грунтов
Практически непучинистый	< 0,01	Глинистые при $I_L \le 0$ Пески гравелистые, крупные и средней крупности, пески мелкие и пылеватые при $S_r \le 0,6$, а также пески мелкие и пылеватые, содержащие менее 15 % по массе частиц мельче 0,05 мм (независимо от значения S_r). Крупнообломочные грунты с заполнителем до 10 %
Слабопучинистый	0,01—0,035	Глинистые при $0 < I_L \le 0,25$ Пески пылеватые и мелкие при $0,6 < S_r \le 0,8$ Крупнообломочные с заполнителем (глинистым, песком мелким и пылеватым) от 10 до 30 % по массе
Среднепучинистый	0,035—0,07	Глинистые при $0,25 < I_L \le 0,50$ Пески пылеватые и мелкие при $0,80 < S_r \le 0,95$ Крупнообломочные с заполнителем (глинистым, песком пылеватым и мелким) более 30 % по массе
Сильнопучинистый и чрезмерно пучинистый	> 0,07	Глинистые при $I_L > 0,50$. Пески пылеватые и мелкие при $S_r > 0,95$

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 i_i грунты подразделяют согласно таблице Б.29.

Таблица Б.29

Разновидность грунтов	Льдистость за счет видимых ледяных включений i_i, 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 ($\delta_{\beta} \le 0{,}1$ кПа$^{-1}$) при $t < T_k$, °С	Пластичномерзлый ($\delta_{\beta} > 0{,}1$ кПа$^{-1}$) при t, °С	Сыпучемерзлый при $t < 0$ °С
Все виды скальных и полускальных грунтов		$T_k = 0$	—	—
Крупнообломочный грунт		$T_k = 0$	$T_h < t < T_{bf}$ при $S_r < 0{,}8$	при $S_r \le 0{,}15$
Песок гравелистый, крупный и средней крупности		$T_k = -0{,}1$		
Песок мелкий и пылеватый		$T_k = -0{,}3$		
Глинистый грунт	Супесь	$T_k = -0{,}6$	$T_h < t < T_{bf}$	
	Суглинок	$T_k = -1{,}0$		
	Глина	$T_k = -1{,}5$		
Заторфованный грунт		$T_k' = -0{,}7(I_r + \lvert T_k \rvert)$	$T_h' < t < T_{bf}$	—
Торф		—	$t < 0$	—

Примечание — T_k — температурная граница твердомерзлого состояния минеральных грунтов, T_k' — то же, для заторфованных грунтов.

3.3 По степени засоленности D_{sal} (для морского типа засоления — NaCl, Na_2SO_4 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

УДК 624.131.3.001.33:006.354 МКС 13.080 93.020 Ж39 ОКСТУ 5701

Ключевые слова: грунты, классификация, инженерно-геологические изыскания, проектирование, строительство

Редактор *В.Н. Копысов*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *А.С. Черноусова*
Компьютерная верстка *Е.Н. Мартемьяновой*

Сдано в набор 04.08.2005. Подписано в печать 01.09.2005. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,10. Тираж 130 экз. Зак. 663. С 1827.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» – тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.