ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р ИСО 14689-1— 2017**

# Исследования и испытания геотехнические

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ СКАЛЬНЫХ ГРУНТОВ

## Часть 1

## Идентификация и описание

(ISO 14689-1:2003, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Научно-исследовательским, проектно-изыскательским и конструкторско-технологическим институтом оснований и подземных сооружений им. Н.М. Герсеванова (НИИОСП им. Н.М. Герсеванова) на основе официального перевода на русский язык англоязычной версии указанного в пункте 4 международного стандарта, который выполнен Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 ноября 2017 г. № 1837-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 14689-1:2003 «Геотехническое исследование и испытание. Идентификация и классификация горной породы. Часть 1. Идентификация и описание» (ISO 14689-1:2003 «Geotechnical investigation and testing — Identification and classification of rock — Part 1: Identification and description», IDT).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2018

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . . . 1
3 Термины и определения . . . . . 2
4 Идентификация и описание скальных грунтов . . . . . 2
5 Полевой отчет . . . . . 12
Приложение А (справочное) Пособие по определению типов скальных грунтов по геологическим признакам в инженерно-геологических целях . . . . . 13
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам . . . . . 14
Библиография . . . . . 15

**Поправка к ГОСТ Р ИСО 14689-1—2017 Геотехнические исследования и испытания. Идентификация и классификация скальных грунтов. Часть 1. Идентификация и описание**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть |
|---|---|---|
| Титульный лист, с.1. Наименование стандарта | **Исследования и испытания геотехнические** | **Геотехнические исследования и испытания** |

(ИУС № 4 2018 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Исследования и испытания геотехнические**

# ИДЕНТИФИКАЦИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ СКАЛЬНЫХ ГРУНТОВ

**Часть 1**

**Идентификация и описание**

Geotechnical investigation and testing. Identification and classification of rock. Part 1. Identification and description

**Дата введения — 2020—01—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к правилам описания и идентификации скальных грунтов по минералогическому составу, генезису, структуре и текстуре, трещиноватости и другим характеристикам.

Настоящий стандарт применяется для описания керна, образцов и массивов природных скальных грунтов при инженерно-геотехнических и инженерно-геологических изысканиях (исследованиях) для строительства.

Настоящий стандарт не распространяется на классификационные системы и идентификационные характеристики скальных массивов, используемые при геодинамическом прогнозе.

Идентификацию и классификацию дисперсных грунтов для строительства нормирует ИСО 14688-1 и ИСО 14688-2.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ISO 710-1, Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections — Part 1: General rules of representation (Обозначения условные графические для использования на подробных картах, планах и геологических поперечных разрезах. Часть 1. Общие правила изображения)

ISO 710-2, Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections — Part 2: Representation of sedimentary rocks (Обозначения условные графические для использования на подробных картах, планах и геологических поперечных разрезах. Часть 2. Изображение осадочных пород)

ISO 710-3, Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections — Part 3: Representation of magmatic rocks (Обозначения условные графические для использования на подробных картах, планах и геологических поперечных разрезах. Часть 3. Изображение магнитных пород)

ISO 710-4, Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections — Part 4: Representation of metamorphic rocks (Обозначения условные графические для использования на подробных картах, планах и геологических поперечных разрезах. Часть 4. Изображение метаморфических пород)

ISO 710-5, Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections — Part 5: Representation of minerals (Обозначения условные графические для использования на подробных картах, планах и геологических поперечных разрезах. Часть 5. Изображение минералов)

**Издание официальное**

ISO 710-6, Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections — Part 6: Representation of contact rocks and rocks which have undergone metasomatic, pneumatolytic or hydrothermal transformation or transformation by weathering (Обозначения условные графические для использования на подробных картах, планах и геологических поперечных разрезах. Часть 6. Изображение контактных пород и пород, претерпевших метасоматические, пневматолитические или гидротермальные изменения или изменения под влиянием атмосферных воздействий)

ISO 710-7, Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections — Part 7: Tectonic symbols (Обозначения условные графические для использования на подробных картах, планах и геологических поперечных разрезах. Часть 7. Тектонические символы)

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **скальные грунты** (rock): Материал скального массива между структурными нарушениями с преобладанием жестких структурных связей кристаллизационного и/или цементационного типа.

3.2 **скальный массив** (rock mass): Естественное геологическое образование из совокупности блоков одной или нескольких горных пород, включая все нарушения и изменения структуры и целостности (трещиноватости и профиля выветривания).

3.3 **скальная порода** (rock material): Скальный грунт в пределах однородной зоны скального массива (блока отдельности).

3.4 **подвид скальной породы** (rock type): Петрологическое наименование скального грунта по генетическому происхождению, составу, структуре и текстуре (см. примеры в таблице А.1).

3.5 **матрикс** (matrix): Основная масса горной породы, как правило, мелкозернистая, стекловидная или аморфная, содержащая минеральные зерна или частицы породы большего размера.

3.6 **структура** (texture): Размер, форма и расположение зерен для осадочных пород и кристаллов для изверженных и метаморфических пород.

3.7 **текстура** (fabric): Пространственное сложение, расположение структурных элементов в породе.

Примечание — Для осадочных пород сложение — ориентация (или ее отсутствие) в сцементированном матриксе отдельных частиц, кристаллов и разнородных петрографических фрагментов. Для магматических и метаморфических пород — конфигурация и ориентация неоднородностей в матриксе (минеральных агрегатов, кристаллов и др.).

3.8 **слоистое строение** (foliation): Однонаправленная плоскостная компоновка минералов, частиц в скальных породах, минеральных агрегатов в результате процессов осадкообразования, диагенеза и метаморфизма.

3.9 **разрыв** (discontinuity): Линейное нарушение целостности (сплошности) скального массива, которая открыта или может стать открытой под действием механических напряжений.

***Примеры: Плоскость напластования, соединение, трещина, раскалывание и сдвиг в скальном массиве.***

3.10 **строение** (structure): Текстурные особенности скального массива, включая пространственный характер нарушений его целостности на блоки.

## 4 Идентификация и описание скальных грунтов

### 4.1 Идентификация скальных грунтов

Идентификация скальных грунтов осуществляется на основе определения следующих идентификационных признаков:

а) генетический тип скального грунта:
- осадочный: обломочный, хемогенный, органогенный;
- метаморфический;
- магматический: интрузивный, эффузивный;

в) структура:
- слоистый, листоватый, массивный (цельный и однородный);

c) размер частиц:

- описательные термины (для различных размеров) приведены в таблице А.1 во взаимосвязи с типами скальных грунтов;

d) минералогический состав:

- кварц, полевые шпаты и родственные силикаты;
- темноцветные минералы (биотит, амфиболы, пироксены и др.);
- глинистые минералы;
- карбонаты (кальцит, доломит и др.);
- кремнистый аморфный материал (стекло и др.);
- углеродистый материал (уголь, графит и др.);
- соли (галит [каменная соль], гипс и др.);
- набухающие минералы (ангидрит, глинистые минералы и др.);
- сульфиды (пирит и др.);

e) пустотность:

- первичные пустоты (газовые пузырьки в эффузивных грунтах, структурная пористость осадочных скальных грунтов и др.);
- вторичные пустоты (пустоты растворения, выветривания и др.).

Примечание — Литологическое определение пород необходимо для оценки геологического строения, сопоставления колонок горных выработок, а также чтобы отличить глыбы от коренной породы. Литологическая идентификация также важна при оценке скальных грунтов в качестве строительного материала.

Корректное наименование скальных грунтов требует определения вышеперечисленных параметров, дается по их совокупности и должно соответствовать существующим геологическим (петрографическим) классификациям.

Геологические карты, включающие территорию проектируемого объекта, также могут быть использованы для наименования скальных грунтов.

### 4.2 Описание скальных грунтов

#### 4.2.1 Цвет

Цвет скальной породы можно описать с использованием утвержденных эталонов цветовых таблиц (колерная книжка). При ее отсутствии можно использовать приведенную в таблице 1 систему определения цвета, где его характеризуют комбинацией признаков из каждого столбца, что существенно снижает субъективность описания. Например: желтый, светлый, желтовато-коричневый, темный красновато-коричневый, темно-коричневый и т. д.

Если необходимо, цветовые различия могут быть уточнены использованием таких слов, как пестрый, пятнистый, испещренный, крапчатый, полосчатый: например, светлый желтовато-коричневый с темно-коричневыми пятнами.

Цветовые эталоны оказывают существенную помощь, в частности для того, чтобы уменьшить расхождения в описаниях.

Таблица 1 — Термины для светлого оттенка, насыщенности цвета и цветового тона, которые могут быть использованы в комбинации для описания цвета (примеры)

| Яркость цвета<br>Третичный определитель | Интенсивность цвета<br>Вторичный определитель | Цвет<br>Основной определитель |
|---|---|---|
| | Розоватый | Розовый |
| | Красноватый | Красный |
| | Желтоватый | Желтый |
| | Коричневатый | Коричневый |
| Светлый | Зеленоватый | Зеленый |
| Темный | Синеватый | Синий |
| | | Белый |
| | Сероватый | Серый |
| | | Черный |

**4.2.2 Размер минеральных зерен**

Описательная схема дается в таблице А.1. Размер минеральных зерен относится к преобладающей величине породообразующего минерала либо минеральных агрегатов, слагающих скальную породу. Для общей оценки, как правило, достаточно обычной визуальной оценки, а для оценки мелкозернистых или аморфных пород используют лупы. При более детальной оценке зернистости необходимо раздельно характеризовать матрикс и содержащиеся в нем более крупные минеральные зерна или частицы породы.

**4.2.3 Матрикс**

Необходимо определить размер частицы и минералогический состав матрикса. Для описания его минералогического состава необходимо использовать определения, приведенные в таблице А.1 (кремнистый, известковый, углеродистый и т. д.), но они могут включать также общепринятые дополнительные определения, такие как железистый, глинистый (содержащий глинистые минералы), кварцитовый и другие.

**4.2.4 Экзогенные изменения от разгрузки и выветривания массива скальных грунтов**

Результаты выветривания и метаморфических изменений состава скальной породы приведены в таблице 2. Термины и определения таблицы могут быть использованы для характеристики экзогенных изменений скального массива.

Таблица 2 — Термины и определения для описания выветривания/изменения сложения и состава скальных пород

| Термин | Описание |
|---|---|
| Сохраненный массив | Нет видимых признаков выветривания/преобразования скального массива в блоках отдельности и стенках трещин |
| Зона слабого изменения | Цвет исходной породы изменен, выветривание/преобразование очевидно. Необходимо описать степень изменения исходной породы и приуроченность этих изменений к определенным минеральным компонентам и трещиноватости |
| Зона средней степени изменения | Скальный массив дезинтегрирован физическим выветриванием до обломков, в которых первичная структура и минеральный состав сохраняются |
| Зона декомпозиции | Скальный массив изменен до дисперсного грунта (soil) физическим выветриванием и химическими изменениями минеральных зерен, при этом исходная структурная матрица может сохраняться |

Термины, приведенные в таблице 2, могут быть дополнены уточняющими определениями: например «частично обесцвеченный», «полностью обесцвеченный» и «слегка обесцвеченный», поскольку это помогает более полному описанию грунта. Эти определения могут использоваться в комбинации друг с другом: например, «совершенно бесцветный и частично декомпозированный».

**4.2.5 Карбонатность**

Содержание карбонатов определяют капаньем 10%-ной соляной кислотой (или 3:1) на поверхность скального грунта. Различаются следующие характеристики грунтов:

a) карбонат отсутствует (0), если при нанесении HCl на поверхность грунта нет выделения газа (шипения);

b) углеродистая (+), если добавление HCl дает чистое, но не установившееся выделение пузырьков;

c) высоко углеродистая (++), если добавление соляной кислоты (HCl) дает сильное и установившееся выделение пузырьков.

В обводненных или влажных грунтах бурное вспенивание обычно возникает с некоторой задержкой.

**4.2.6 Устойчивость скальных грунтов в водной среде**

Устойчивость скальной породы в водной среде определяют после оценки выветрелости испытуемого образца (см. таблицу 3).

Таблица 3 — Выветрелость скального грунта

| Термин | Определение |
|---|---|
| Невыветрелый | Поверхность образца не изменена |
| Слабовыветрелый | Поверхность образца крошится, гидратируется |
| Выветрелый | Образец для испытаний распадается на части |

Поведение породы при воздействии воды характеризуют, используя термины и определения, приведенные в таблице 4, вместе с описанием испытания на устойчивость скального грунта при взаимодействии с водой. Некоторые грунты распадаются на части только после сушки.

Таблица 4 — Устойчивость скального грунта в воде

| Термин | Описание (после 24 ч в воде) | Степень устойчивости |
|---|---|---|
| Устойчивый | Изменений нет | 1 |
| Достаточно устойчивый | Образовалось несколько трещин или поверхность образца слегка крошится | 2 |
| | Образовалось много трещин, крошится на мелкие куски, поверхность образца сильно крошится | 2 |
| Неустойчивый | Образец распадается или почти вся поверхность образца крошится | 4 |
| | Образец диспергируется в суспензию или распадается до песка | 5 |

**4.2.7 Прочность при свободных поверхностных деформациях**

Полевое определение прочности скальных грунтов на свободной поверхности обнажений или образцов может быть оценена по таблице 5.

Таблица 5 — Полевое определение прочности на свободной поверхности скальных грунтов

| Термин | Полевое определение | Прочность на свободной поверхности, МПа |
|---|---|---|
| Чрезвычайно слабый | Ковыряется (продавливается) ногтем | менее 1 |
| Очень слабый | Крошится геологическим молотком, царапается ножом | 1—5 |
| Слабый | С трудом может быть поцарапан карманным ножом, мелкие вмятины образуются при тяжелых ударах наконечника геологического молотка | 5—25 |
| Средней прочности | Не может быть поцарапан карманным ножом, образец может быть раздроблен одним тяжелым ударом геологического молотка | 25—50 |
| Прочный | Для того чтобы раздробить образец, требуется более одного удара геоогического молотка | 50—100 |
| Очень прочный | Для того чтобы раздробить образец, требуется много ударов геологического молотка | 100—250 |
| Чрезвычайно прочный | Образец может быть только расколот геологическим молотком | Более 250 |
| Примечание — Некоторые чрезвычайно выветрелые, очень низкой прочности скальные грунты будут вести себя как дисперсные и должны описываться по ИСО 14688-1. | | |

Примечание — Для количественного определения поверхностной прочности используют лабораторные методы точечных нагрузок (шариковый штамп, пенетрометр, твердомер и др.), которые часто применяют для определения прочности материала.

В паспортах испытаний на определение прочности указывают размеры образца, его анизотропию и основные физические свойства (влажность, плотность), а также методику и ход проведения опыта.

### 4.3 Скальный массив

#### 4.3.1 Общие положения

Описание скального массива должно включать:

a) тип скального грунта;

b) строение;

c) нарушения сплошности (трещиноватость);

d) выветривание;

e) подземные воды.

#### 4.3.2 Строение

Строение скального массива следует характеризовать текстурными особенностями типов пород и их ассоциаций, слагающих скальный массив, и их взаимосвязь с инженерно-геологическими свойствами.

Общепринятые термины, определенные геологическими стандартами и используемые для описания скальных массивов, приведены ниже (см. таблицу 6).

Таблица 6 — Примеры терминов, используемых при описании строения скального массива

| Осадочный | Метаморфический | Магматический |
|---|---|---|
| Напластованный | Рассеченный | Цельный |
| Переслаивающий | Чешуйчатый | Флюидально-полосчатый |
| Слоистый | Сланцевый | Складчатый |
| Складчатый | Полосчатый | Линейчатый |
| Массивный | Линейчатый | |
| Сортированный | Гнейсовидный | |
| | Складчатый | |

#### 4.3.3 Нарушения сплошности (трещиноватость)

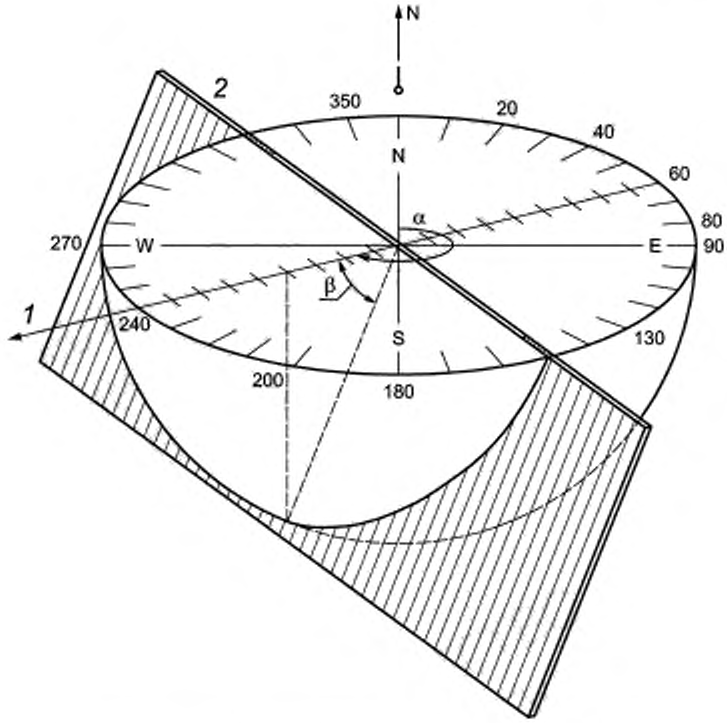
4.3.3.1 Введение

Нарушения сплошности скального массива (трещиноватость) определяют прочностью трещиноватых пород на разрыв или сдвиг, поперек или вдоль поверхности нарушений, ниже, чем у цельной скальной породы. Трещиноватость имеет различное происхождение: например, она может быть обусловлена напластованием, слоистостью, тектоническими нарушениями, деформациями или разгрузкой напряжений скального массива, присутствовать локально или охватывать весь массив, имея, соответственно, локальные характеристики или относительно однородные по всему массиву.

Описание трещин включает тип трещиноватости, ее ориентацию, частотность трещин на поверхности скального массива, их протяженность и извилистость, дополнительно отмечают наличие щелей и их заполнитель, проявления инфильтрации, а также характеризуют число и размеры блоков породы как отдельных комбинаций вышеприведенных характеристик. При описании выделяют большие или существенные для характеристики скального массива нарушения сплошности. Полную информацию о трещиноватости скального массива можно получить на обнажениях.

4.3.3.2 Измерение элементов залегания плоскостей разрывов

Осредненные измерения азимута и угла падения плоскостей разрывов представляют в градусах, соответственно, трехзначными (от 000 до 360) и двузначными (от 00 до 90) числами, разделенными косой чертой (вектор падения). Взаимоотношение элементов залегания плоскостей разрывов или пластов дано на рисунке 1.




1 — линия падения; 2 — линия простирания (плоскости разрыва, пласта);
α — направление падения (азимут падения) = 240°;
β — падение (угол падения) = 50°
вектор плоскости разрыва 240/50

Рисунок 1 — Диаграмма взаимоотношений элементов залегания плоскостей разрыва

4.3.3.3 Расстояние между трещинами и форма блока

Расстояние между трещинами — «разнос», характеризует модальный интервал перпендикулярных расстояний между смежными трещинами зоны трещиноватости. Термины, характеризующие расстояния между скальными стенками, даются в таблице 7, а разноса трещин — в таблице 8.

Таблица 7 — Термины, характеризующие ширину раскрытия трещин

| Термин | Ширина, мм |
|---|---|
| Очень широкое | Больше 2000 |
| Широкое | 2000—600 |
| Среднее | 600—200 |
| Тонкое | 200—60 |
| Очень тонкое | 60—20 |
| Плотнослоистое | 20—6 |
| Тонкослоистое | Меньше 6 |

Таблица 8 — Термины, характеризующие разнос нарушений сплошности

| Термин | Разнос, мм |
|---|---|
| Очень широкий | Больше 2000 |
| Широкий | 2000—600 |
| Средний | 600—200 |
| Близкий | 200—60 |
| Очень близкий | 60—20 |
| Чрезмерно близкий | Меньше 20 |

В керне обычно сложно измерить расстояние между нарушениями сплошности (неоднородностями), измерения, как правило, выполняют по оси керна. В протоколе измерения указывают методику измерения.

При описании нарушений сплошности в трех измерениях связывают описание с размерами и формами блоков пород. Для характеристики размеров блоков скального массива используют следующие классификационные определения (см. таблицу 9).

Таблица 9 — Размеры блоков пород

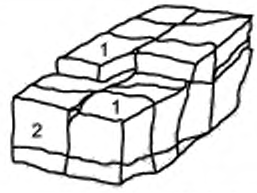
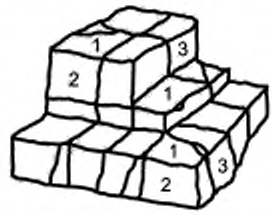
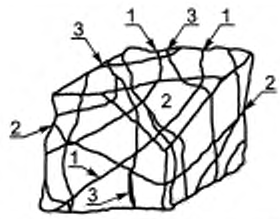
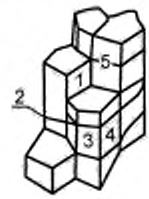
| Термин | Средняя длина сторон блока, мм |
|---|---|
| Очень большой | Больше 2000 |
| Большой | 600—2000 |
| Средний | 200—600 |
| Малый | 60—200 |
| Очень малый | Меньше 60 |

Форму блока породы следует характеризовать в соответствии с определениями, приведенными в таблице 10.

Таблица 10 — Определения, характеризующие основное строения скального массива и формы блоков

| Определение | Изображение | Набор признаков |
|---|---|---|
| Полиэдрические блоки |  | Разнородные нарушения сплошности, беспорядочные (бессистемные), маленькой протяженности |
| Плитчатые блоки |  | Одна преобладающая система параллельных нарушений сплошности (1), например плоскости напластования, непрерывные трещины; толщина блоков намного меньше их длины и ширины |

*Окончание таблицы 10*

| Определение | Изображение | Набор признаков |
|---|---|---|
| Призматические блоки |  | Две преобладающих системы нарушений сплошности (1 и 2), приблизительно ортогональные и параллельные, с третьей неправильной системой; толщина блоков намного меньше длины и ширины |
| Изометричные блоки |  | Три преобладающих системы нарушений сплошности (1, 2 и 3), приблизительно ортогональные, со случайными неправильными трещинами; образуются изометричные (равновеликие) блоки |
| Ромбоидные блоки |  | Три (или больше) преобладающих, взаимно косых набора соединений (1, 2 и 3), дающих наклонные, по форме равновеликие блоки |
| Ромбоидальные блоки |  | Несколько, обычно больше трех, групп непрерывных параллельных соединений (1, 2, 3, 4, 5), как правило, пересекаемых неправильными соединениями; длина намного больше других размеров |

Форма блоков пород определяется расстояниями между нарушениями сплошности и их ориентацией.

4.3.3.4 Протяженность разрывов в скальном массиве

Линейную степень нарушений непрерывности от их начала и до их окончания в сплошном породном массиве или в отношении других нарушений сплошности измеряют в метрах. Размер обнажения скального массива замеряют в двух или предпочтительно трех ортогональных направлениях.

4.3.3.5 Шероховатость стенок

Шероховатость стенок нарушений сплошности (трещин) описывают на основе наблюдения в трех масштабах:

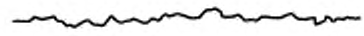
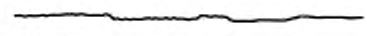
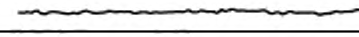
a) мелкий масштаб (несколько миллиметров) — шероховатая или гладкая;

b) средний масштаб (несколько сантиметров) — плоская, ступенчатая или волнистая;

c) крупный масштаб (несколько метров) — волнистая, изогнутая или прямая.

При этом используются определения, приведенные на рисунке 2. Таким образом, поверхность нарушения сплошности описывается комбинацией двух терминов: в крупном или среднем масштабе и мелком масштабе, как, например, «скачкообразная гладкая» или «плоская шероховатая». Для полноты описания в крупном масштабе (волнистой поверхности) можно дать величины длин волн и амплитуды. Гладкие поверхности могут быть бороздчатыми. Бороздки на поверхностях стенок трещин появляются в результате движений и давления между поверхностями трещин. Бороздчатые поверхности могут быть блестящими и отражать свет.

Термин «поверхность скольжения» может применяться только при полной очевидности сдвигового перемещения вдоль поверхности нарушения сплошности.

| | Шероховатая (неправильная) | Гладкая |
|---|---|---|
| Ступенчатая | 1  | 2  |
| Волнистая | 3  | 4  |
| Плоская | 5  | 6  |

*1* — ступенчатая шероховатая поверхность; *2* — ступенчатая гладкая поверхность;
*3* — волнистая шероховатая поверхность; *4* — волнистая гладкая поверхность;
*5* — плоская шероховатая поверхность; *6* — плоская гладкая поверхность

Рисунок 2 — Термины для шероховатости нарушения сплошности (не в масштабе)

4.3.3.6 Раскрытие (трещин)

Перпендикулярная дистанция между двумя поверхностями нарушения сплошности характеризует величину щели в горной породе. В протоколе следует указывать происхождение воздействия на открытую поверхность: например, естественное обнажение породы, искусственная поверхность, образованная в ходе земляных работ, и т. д. Отделение надо характеризовать с использованием терминов, приведенных в таблице 11.

Расстояние по перпендикуляру между двумя поверхностями нарушения сплошности (стенками трещины) представляет собой ширину ее раскрытия. В протоколе следует указывать происхождение обнажения (природное или искусственно раскопанная поверхность). Различение ширины раскрытия трещин должно проводиться с помощью терминов, приведенных в таблице 11.

Таблица 11 — Термины для описания щели в нарушении сплошности

| Определение размера трещины | Ширина раскрытия |
|---|---|
| Очень узкая | Меньше 0,1 мм |
| Узкая | 0,1—0,25 мм |
| Частично открытая | 0,25—0,5 мм |
| Открытая | 0,5—2,5 мм |
| Умеренно широкая | 2,5—10 мм |
| Широкая | 1—10 см |
| Очень широкая | 10—100 см |
| Чрезмерно широкая | Больше 1 м |

4.3.3.7 Заполнитель

Заполнитель между плоскостями нарушения сплошности должен быть определен и описан: например, дисперсный грунт, минералогический состав (кальцит, кварц, эпидот, хлоритовый глинистый прожилок или брекчия). При необходимости определяют сдвиговую прочность и потенциал набухания заполнителя.

4.3.3.8 Водоприток

Свободная грунтовая вода или ее просачивания на отдельных участках по зонам трещиноватости описываются терминами «свободная влага на поверхности породы» или «капельная вода»

соответственно. Если величина потока может быть оценена или измерена, она описывается терминами, представленными в таблице 12.

Таблица 12 — Определения для описания величины водопритока через нарушения сплошности

| Описательный термин | Величина потока |
|---|---|
| Маленький | 0,05—0,5 л/с |
| Средний | 0,5—5 л/с |
| Большой | Более 5 л/с |

**4.3.4 Разрушение породного массива от атмосферных воздействий**

Разрушение породного массива от атмосферных воздействий следует характеризовать в терминах распределения и относительных пропорций недавно обнаженной породы и обесцвеченной, распадающейся или разрушающейся породы, а также влияний выветривания на нарушения сплошности.

Выветривание, в конечном счете, преобразует породу в грунт, а профиль выветривания должен быть описан в терминах трех основных единиц измерения: порода, порода и грунт, грунт.

Чтобы подразделить разные единицы выветривания, в таблице 13 дается шкала с шестью разными степенями выветривания, которая применяется к профилю в породе.

Таблица 13 — Шкала стадий разрушения скального массива от атмосферных воздействий

| Определение | Описание | Степень |
|---|---|---|
| Свежая | Нет видимых признаков выветривания скального массива, возможно легкое обесцвечивание на главных нарушениях сплошности | 0 |
| Слегка выветрелая | Обесцвечивание показывает выветривание скального массива и на поверхностях трещиноватости | 1 |
| Умеренно выветрелая | Менее половины скальной породы распадается или разрушается. Свежая или обесцвеченная порода присутствует либо в виде непрерывной матрицы, либо в виде каменных ядер | 2 |
| Сильно выветрелая | Более половины скального массива распадается или разрушается. Свежая или обесцвеченная порода присутствует либо в виде прерывистой матрицы, либо в виде каменных ядер | 3 |
| Полностью выветрелая | Скальный массив превратился в дисперсный или полускальный грунт за счет распада и разрушения. Первоначальное строение массива все еще в большинстве своем остается незатронутым | 4 |
| Остаточный грунт | Весь скальный массив превратился в дисперсный грунт. Структура и сложение материала разрушены. Имеются большие изменения общего объема, но грунт существенно не перемещен | 5 |

В таблице 13 приведена типичная классификация, которая не всегда применима для всех типов пород. Более специфичные региональные классификации могут быть разработаны и использоваться там, где они полезны и однозначны.

Когда дается описание кернов, можно записать распределение степеней разрушения от атмосферных воздействий скальной породы. Заключение о распределении степеней разрушения от атмосферных воздействий породного массива, из которого были получены керны, придется делать из упомянутых выше определений стадий разрушения.

Распределение степеней разрушения от атмосферных воздействий в породном массиве может быть установлено путем нанесения на карту естественных и искусственных воздействий. Однако следует иметь в виду, что изолированные естественные воздействия на породу и выемки при земляных работах в ограниченной степени не обязательно являются репрезентативными для всего породного массива.

#### 4.3.5 Водопроницаемость скального массива

Водопроницаемость скального массива может быть определена откачками (например, испытания откачками или по схеме методом нагнетания воды в скважину).

## 5 Полевой отчет

При составлении колонок по результатам бурения и построении инженерно-геологических разрезов и карт необходимо использовать символы, определенные в ИСО 710 (части 1—7)*.

В полевых описаниях должно быть четко указано, что они основаны на визуальных признаках и определениях, выполненных вручную.

Описание любой скальной породы должно в обязательном порядке содержать:

- фамилию автора;
- дату описания;
- сведения о методе отбора образцов, их транспортировке и хранении (см. ИСО 22475);
- сведения о полевых работах;
- описание и определение скальной породы в соответствии с настоящей частью ИСО 14689;
- условные обозначения и расшифровку терминов.

Если результаты исследования регистрируются в электронном виде, то данные следует передавать с помощью открытых систем передачи данных, например XML (расширяемая спецификация языка для создания страниц WWW).

* А также с учетом требований ГОСТ 5180—2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик».

**Приложение А**
**(справочное)**

## Пособие по определению типов скальных грунтов по геологическим признакам в инженерно-геологических целях

Назначение таблицы А.1 (см. вкладку) заключается в том, чтобы предоставить инженеру с ограниченными геологическими знаниями средства для оценки наименования породы, которое может и не быть абсолютно точным с геологической точки зрения, но которое позволит поместить породу в некое семейство и таким образом поможет определить круг инженерных проблем, связанный с этим семейством. Наименования пород в основном заимствованы из литературы для неспециалистов-геологов и не используются в точном значении, а используются в качестве общего термина для большой группы родственных типов пород.

Лучше всего определять породу в обнажении или в большом фрагменте, показывающем плоскости нарушений. Первым шагом при работе с таблицей А.1 является определение породы как магматической, осадочной или метаморфической. Магматические и метаморфические породы являются кристаллическими; поверхности кристаллов отражают свет, некоторые кристаллы представлены геометрическими телами (формами). В магматических породах обычно не проявлены четкие границы между слоями, и они массивные. Метаморфические породы обычно проявляют слоистость, часто ограничены волнистыми плоскостями и описываются как сланцеватые. Обломочные и детритовые осадочные породы в основном состоят из сцементированных друг с другом минеральных зерен, в них есть плоскости напластования, которые показывают границы между слоями. Поры между зернами могут быть заполненными цементом или открытыми, в последнем случае порода является пористой. Некоторые осадочные породы, такие как эвапориты или некоторые известняки, могут быть кристаллическими. Однако эвапориты, такие как гипс или каменная соль, легко царапаются ногтем, в то время как минеральный кальцит, из которого в основном состоят известняки, может быть поцарапан ножом и при его реакции с разбавленной соляной кислотой появляются пузырьки газа. Осадочные породы могут содержать останки.

После того как порода была отнесена к одной из трех главных групп, преобладающий размер зерен позволяет определить ее название. Граница между грубыми и очень грубыми зернами (63 мм) и граница между грубыми и средними зернами легко распознается невооруженным глазом. Зерна в породе размером менее 0,063 мм нельзя четко увидеть даже с помощью обычной лупы. Разделение магматических пород в некоторой степени основано на содержании кварца и полевых шпатов. Богатые кварцем и полевыми шпатами породы склонны иметь светлый цвет, в то время как бедные ими породы — темный.

Некоторые горные породы различить трудно. Например, в таблице А.1 присутствует определение тонкозернистых обломочных осадочных пород: «аргиллит» (mudstone) и «глинистый сланец (сланцеватая глина)» (shale), различающиеся слоистостью чуть более 6 мм (аргиллит) и менее 6 мм (глинистый сланец). Плоскости напластования в глинистых сланцах могут разделять породу на линзовидные части. Сланцы тоже тонкозернистые, но они могут использоваться для покрытия крыш, и они имеют очень близко расположенные плоскости слоистости. Сланцы обычно очень прочные и жесткие. И сланцеватые глины, и сланцы могут создать серьезные инженерные проблемы, так как они легко расщепляются и свойства их очень анизотропные.

**Приложение ДА**
**(справочное)**

## Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта |
|---|---|---|
| ISO 710-1 | — | * |
| ISO 710-2 | — | * |
| ISO 710-3 | — | * |
| ISO 710-4 | — | * |
| ISO 710-5 | — | * |
| ISO 710-6 | — | * |
| ISO 710-7 | — | * |

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Официальный перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде стандартов.

## Библиография


[1] DEERE D.U. (1963): Technical description of rock cores for engineering purposes. — Rock. Mech. Eng.Geol., 1, pp. 18—22

[2] DEERE D.U. (1968): Geological considerations. — In Stagg, K.G. & Zienkiewicz, O.C. (Eds.): Rock mechanics in engineering practice, John Wiley Sons

[3] EN 12670, Natural stone — Terminology

[4] HOEK E. and BROWN E.T. (1980): Underground excavations in rock. — The Instiution of Mining and Metallurgy, London

[5] FOLK R.L. (1959): Practical petrographic classification of limestones. — AAPG (Amer. Assoc. of Petrol. Geologists) Bull., KV 43, pp. 1—38

[6] IAEG (1981): Rock and Soil Description and Classification for Engineering Geological Mapping. — Bulletin of the International Association of Engineering Geology, No. 24, pp. 235—274

[7] ISRM (1977a): Suggested Method for Petrographic Description of Rocks. — Int. J. Rock Mech. Min. Sci. & Geomech. Abstr. Vol.15, pp. 41—45

[8] ISRM (1977b): Suggested Methods for the Quantitative Description of Discontinuities in Rock Masses. — Int. J. Rock Mech. Min. Sci. & Geomech. Abstr. Vol. 15, pp. 319—368

[9] ISRM (1978): Suggested Methods for Determining the Uniaxial Compressive Strength and Deformability of Rock Materials. — Int. J. Rock Mech. Min. Sci. & Geomech. Abstr. Vol. 16, pp. 135—140

[10] ISRM (1980): Basic Geotechnical Description of Rock Masses. — Int. J. Rock Mech. Min. Sci. & Geomech. Abstr. Vol. 18, pp. 85—110

[11] ISRM (1984): Suggested Method for Determining Point Load Strength. — Int. J. Rock Mech. Min. Sci. & Geomech. Abstr. Vol. 22, No. 2, pp. 51—60

[12] ISRM (1996): Commission on Rock grouting, Final Report. — J. Rock Mech. Min. Sci, Vol 33, Nr. 8, Pergamon Press

[13] ISRM (1999): Suggested Method for complex stress-strain curve for intact rock on uniaxial compression. — Int. J Rock, Mech.Min.Sci. & Geomech. Abstr. Vol. 36, pp. 279—289

[14] ISSMFE (1994) Testing Method of Indurated Soils and Soft Rocks — Suggestions and Recommendations, ISSMFE Technical committee on Indurated Soils and Soft Rocks, pp. 65—69, 1994

[15] KANY M. (1997) Geocol — Colour charts, Beuth Verlag, Berlin

[16] KRAEFT U. (1997): Classification of Rock and Minerals. Europ. Geologist, pp. 53—54

[17] LE MAITRE (Ed.), BATEMANN P., DUDEK J. et al.: A Classification of Igneous Rock and Glossary of Terms: Recommandations of the Union of Geological Sciences Subcommission on Systematics of Igneous Rock (1989): Blackwell Sci. Publ., Oxford

[18] ISO 14688-1, Geotechnical investigation and testing — Identification and classification of soil — Part 1: Identification and description

[19] ISO 14688-2, Geotechnical investigation and testing — Identification and classification of soil — Part 2: Classification principles

[20] ISO 22475 (all parts), Geotechnical investigation and testing — Drilling and sampling methods and groundwater measurements

УДК 624.131.3(0863.74) ОКС 93.020

Ключевые слова: геотехнические исследования, геотехнические испытания, классификация горных пород, идентификация, описание

БЗ 12—2017/200

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Половой*

Сдано в набор 27.11.2017. Подписано в печать 10.01.2018. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,33 + вкл. 0,47. Уч.-изд. л. 2.10 + вкл. 0,19. Тираж 22 экз. Зак. 2638.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001, Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru

Таблица А.1 — Инженерно-геологический идентификатор скальных грунтов

| Генетическая группа | | | Изверженная | | | | | Осадочная | | | | | Метаморфическая | | Генетическая группа | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Пирокластическая* | Вулканического происхождения | | | | Обломочная осадочная | | | | Химическая/ органика | | | | | | |
| Обычное строение | | | Массивная | | | | | Напластованная | | | | | Слоистая | Массивная | Обычное строение | | | |
| Состав | | | Не менее 50 % зерен составляет изверженная порода | Кварц, полевой шпат, слюда, минералы | | Полевой шпат, темные минералы | Темные минералы | Зерна породы, кварц, полевой шпат и глинистые минералы | | | Не менее 50 % зерен составляет карбонат | Соли, карбонаты, кремнезем, углеродистые темные минералы | Кварц, полевой шпат, слюда | Кварц, полевой шпат, слюда, темные минералы, карбонаты | Состав | | | |
| | | | | Кислый | Промежуточный | Основной | Ультраосновной | | | | | | | | | | | |
| Преобладающий размер зерен (мм) | 53 | Очень крупнозернистый | Скатанные зерна Агломерат | Пегматит | | | Пироксенит Перидотит | Грубообломочная | Зерна породных фрагментов | | Известняк (недифференцированный) | Кальцирудит | Соленые породы: Каменная соль, ангидрит, гипс | Тектоническая брекчия | | Очень крупнозернистая | 53 | Преобладающий размер зерен (мм) |
| | | Крупнозернистый | Угловатые зерна Вулканическая брекчия | Гранит | Диорит | Габбро Долерит | | | Окатанные зерна Конгломерат | | | | | Мигматит Гнейс Аспидный сланец | Роговик Мрамор Гранулит Кварцит | Крупнозернистая | | |
| | 2 | Среднезернистый | ТУФ | | | | | Песчаная | Зерна — в основном фрагменты минералов | | | Кальк-аренит | Известковые породы: | | | Среднезернистая | 2 | |
| | | | | | | | | | Песчаник | | | | | | | | | |
| | 0,063 | Мелкозернистый | Мелкозернистый ТУФ | Риолит | Андезит | Базальт | | Глинистая или пелитовая | Аргиллит Глинистый сланец, колкий аргиллит | Алеврит 50 % мелкозернистые частицы | Плотный мергель | Кальцисилтит | Известняк, доломит | Амфиболит Филлит Сланец | | Мелкозернистая | 0,063 | |
| | 0,002 | Очень мелкозернистый | Очень мелкозернистый ТУФ | | | | | | | Аргиллит 50 % очень мелкозернистые частицы | | Мел Кальцилютит | Кремнистые породы: сланец, кремень. Углеродистые породы: лигнит, уголь | Милонит | | Очень мелкозернистая | 0,002 | |
| Блестящая аморфная | | | | Вулканическое стекло | | | | | | | | | | | | Блестящая аморфная | | |

* Пирокластические породы часто классифицируются как осадочные породы.

**Поправка к ГОСТ Р ИСО 14689-1—2017 Геотехнические исследования и испытания. Идентификация и классификация скальных грунтов. Часть 1. Идентификация и описание**

| В каком месте | Напечатано | Должно быть |
|---|---|---|
| Титульный лист, с.1. Наименование стандарта | **Исследования и испытания геотехнические** | **Геотехнические исследования и испытания** |

(ИУС № 4 2018 г.)

gost.e-ecolog.ru