

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2021 16:12:00

Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119dc5aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«Грозненский государственный нефтяной технический
университет имени академика М.Д.Миллионщикова»**

ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И ДИЗАЙНА

Кафедра «Технология строительного производства»

ПРИРОДНЫЕ КАМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

*Методические указания к лабораторным занятиям по курсу «Строительные
материалы» для студентов всех направлений подготовки*

ЧАСТЬ 2

Грозный 2021

Составители: З.Х. Исмаилова

УДК 691:620

ПРИРОДНЫЕ КАМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ. Методические указания к лабораторным занятиям по курсу «Строительные материалы» для студентов всех направлений подготовки. Часть 2 / З.Х. Исмаилова. –Грозный: ФГБОУ ВО ГНТУ-2021, 14 с.

В методических указаниях даны необходимые исходные сведения для изучения составов, структуры, свойств природных каменных строительных материалов и их применения в строительстве.

Рецензент: зав. каф. «ТСП», д.т.н. профессор Муртазаев С-А.Ю.

© : ФГБОУ ВПО ГНТУ-2021

Цель работы. Изучение факторов, влияющих на технические и технологические свойства каменных материалов, и область применения этих материалов в промышленности строительных материалов и строительстве.

Общие сведения

Физико-механические и химические свойства являются составными элементами комплексной качественной оценки технологических свойств горных пород.

Горной породой называют совокупность минеральных масс, состоящих из одного минерала (мономинеральная порода) или нескольких – полиминеральная порода.

Минералами называют относительно однородные по своему химическому составу и физическим свойствам минеральные тела.

Горные породы и минералы образуются в результате геологических процессов, происходящих в течение многих миллионов лет.

В природе насчитывается примерно 2500 наименований минералов. Из них породообразующих, т.е. минералов, входящих в состав горных пород, около 57. Разновидностей горных пород насчитывается около 1000.

Горные породы и минералы, используемые в народном хозяйстве, называются полезными ископаемыми. Породы, не содержащие металлических элементов, - нерудными ископаемыми. Рудными называют породы, служащие сырьём (рудой) для выплавки металлов.

Неиспользуемые слои и прослойки между полезными ископаемыми принято называть пустой породой.

Основная масса строительных материалов и конструкций изготавливается из нерудных сырьевых материалов. В производстве строительных материалов может также использоваться пустая порода. Такое совмещение использования пустой породы с одновременной разработкой рудных или других полезных ископаемых экономически целесообразно и должно широко использоваться в народном хозяйстве.

Нерудное минеральное сырьё может применяться либо только после механической обработки (камень для облицовки, щебень, песок), либо в качестве сырья на заводах строительных материалов (керамические, стекольные, цементные и другие заводы).

В первом случае инженер – строитель должен умело применять естественные материалы с учётом их физико-механических свойств и условий работы в сооружениях. К основным физико-механическим свойствам следует отнести прочность, пористость, объёмную массу и зависящие от этих свойств: морозостойкость, водоустойчивость, стойкость против выветривания, цвет, текстура, полируемость камня и др.

Во втором случае, когда нерудные минеральные массы служат сырьём для получения строительных материалов, процесс переработки их сопровождается химическими изменениями. Сырьё в этом случае должно оцениваться по результатам химических анализов и технологических испытаний.

1. Содержание лабораторных работ

Изучение свойств главнейших породообразующих минералов для выявления на качество горных пород.

Изучение горных пород соответственно генетической классификации. Освоение характерных признаков, присущих каждому классу пород: прочность, объёмная масса, структура, наличие пористости, декоративные качества, область применения пород каждого класса и отдельных представителей класса.

Распознавание важнейших минералов и наиболее и наиболее распространённых горных пород, определение принадлежности их к одному из классов и выявление области применения.

2. Метод проведения занятий

Студенты самостоятельно по учебнику размещают (в предлагаемые классификационные схемы) минералы и горные породы с одинаковым химическим составом для первых и с одинаковыми условиями происхождения и свойствами для вторых, записывают характерные свойства каждого класса, а для горных пород также их применение в строительстве и промышленности строительных материалов.

После окончания изучения минералов (первое занятие) или пород (второе занятие) преподаватель демонстрирует коллекцию образцов, сверяет их свойства с выполненными записями и дополняет недостающими сведениями.

Для занятий в аудитории рекомендуется:

1. Журнал лабораторных работ «Горные породы – сырьё для производства строительных материалов».
2. Воробьёв В. А. И Комар А. Г. Строительные материалы. М.: Стройиздат, 1971.

Работу следует начинать с изучения указаний в журнале лабораторных работ.

Сведения, выбранные из учебника, заносятся в журнал лабораторных работ в порядке, рекомендуемым указаниями.

3. Минералы

Породообразующие минералы в большинстве - вещества кристаллические с определённой формой кристаллов, присущей каждому соединению.

Атомы в них располагаются закономерно и образуют кристаллическую решётку. Однако в природе, вследствие затруднённого процесса кристаллизации соединений, решётка и форма кристаллов нарушаются.

Если минеральные массы не имеют закономерного строения, то их называют аморфными.

Все минералы обладают определёнными физическими и химическими свойствами, с помощью которых их можно отличать друг от друга.

В первом приближении минералы можно распознавать по форме кристаллов, твёрдости, плотности, цвету, блеску, химическому составу и др.

При более глубоких исследованиях используют рентгеноструктурный анализ, химический анализ и другие методы.

Ниже приводятся простейшие визуальные признаки распознавания минералов.

3.1. Твёрдость измеряется по 10-бальной шкале, предложенной Моосом. Шкала состоит из набора 10 минералов различной твёрдости. Последовательным царапанием неизвестного минерала эталонными минералами можно установить относительную твёрдость, выражающуюся цифрами от 1 до 10. В шкале Мооса приняты в порядке возрастающей твёрдости: 1 - тальк, 2 - поле, 3 - флюорит, 5 - апатит, 6 - ортоклаз, 7 - кварц, 8 - топаз, 9 - корунд, 10 - алмаз.

3.2. Плотность - отношение массы минерала к объёму его в абсолютно плотном состоянии. Плотность наиболее распространенных минералов - 2,5 - 3,5 г/см³.

3.3. Спайность - способность минералов раскалываться в определенных направлениях, образуя гладкие поверхности – плоскости спайности. Это свойство минералов определяется их кристаллической решеткой.

Различаются следующие виды спайности:

- весьма совершенная - минералы легко распадаются на тончайшие пластинки (напр., слюда);
- совершенная - минералы при ударе разламываются в одной или нескольких плоскостях с гладкими ровными поверхностями (напр., кальцит);
- средняя - при раскалывании обнаруживаются вместе с плоскостями спайности частичные разломы кристаллов (напр., полевые шпаты, роговая обманка);
- несовершенная - обнаруживается с трудом, преобладают разломы кристаллов (напр., оливин, апатит).

3.4. Излом - некоторые минералы при раскалывании дают неровные поверхности, спайность отсутствует. Различают излом раковистый (кварц), зернистый (при мелкокристаллическом строении), землистый - поверхность излома матовая, шероховатая (каолинит), занозистый (волокнистый галс, асбест, роговая обманка).

3.5. Цвет - для некоторых минералов окраска является характерным признаком. Кроме белой, черной и цветной окраски различных оттенков минералы могут быть прозрачными. Надо иметь в виду, что окраска некоторых минералов может измениться благодаря наличию в них посторонних примесей.

3.6. Блеск минералов не зависит от их окраски. Блеск определяется способностью отражать свет от поверхности или поглощать его. Различают блеск металлический, стеклянный, перламутровый, жирный, шелковистый, алмазный. В процессе изучения перечисленных свойств минералов необходимо продемонстрировать примеры различной спайности, блеска и шкалу Мооса.

Главнейшие породообразующие минералы сокращенно можно разместить в 5 классов. Свойства всех минералов следует изучить по методическим указаниям.

ГЛАВНЕЙШИЕ ПОРОДООБРАЗУЮЩИЕ МИНЕРАЛЫ

Пользуясь коллекцией минералов и учебником, заполнить следующую таблицу.

1. Группа оксидов

Наименование минералов и их основные признаки	Характеристика
<p>К В А Р Ц</p> <p>Вопросы: Химический состав Структура (кристаллическая, аморфная) Плотность Твёрдость Прочность Цвет, блеск Химическая активность Спайность Способность к выветриванию Влияние кварца на горные породы</p>	
<p>ГИДРАТ КРЕМНЕЗЁМА – ОПАЛ</p> <p>Вопросы: Химический состав Структура Химическая активность Перечислить горные породы, сложенные опалом</p>	
<p>МИНЕРАЛЫ, СОСТОЯЩИЕ ИЗ СВОБОДНОГО ГЛИНОЗЁМА</p> <p>1. КОРУНД</p> <p>Вопросы: Химический состав Твёрдость Спайность Разновидности: красный - рубин, синий - сапфир, тёмный - наждак Применение в народном хозяйстве</p>	
<p>2. ДИАСПОР</p> <p>Химический состав Цвет Какую породу слагает и применение этой породы</p>	
<p>ГРУППА АЛЮМОСИЛИКАТОВ</p> <p><u>Полевые шпаты</u></p> <p>Вопросы: Химический состав</p> <p>1) Ортоклазы (ортоклаз, микро-</p>	

<p>клин) – прямораскалывающиеся</p> <p>2) Плаггиоклазы – косораскалывающиеся</p> <p>Альбит</p> <p>Анортит</p> <p>Лабрадор</p> <p>Спайность минералов</p> <p>Твёрдость</p> <p>Прочность (МПа)</p> <p>Температура плавления</p> <p>Цвет, блеск</p> <p>Влияние на свойства горных пород</p> <p>Применение</p> <p><u>Слюды</u> (мусковит, биотит, вермикулит)</p> <p>Вопросы: Цвет слюд</p> <p>Спайность</p> <p>Твёрдость</p> <p>Прочность</p> <p>Выветриваемость</p> <p>Влияние на свойства горных пород</p> <p>Применение</p> <p><u>Каолинит</u></p> <p>Вопросы: Цвет, блеск</p> <p>Строение</p> <p>Химический состав и основные свойства</p> <p>Какие образуют породы</p> <p>Применение</p> <p>ГРУППА ЖЕЛЕЗИСТО-МАГНЕЗИАЛЬНЫХ СИЛИКАТОВ (ТЁМНООКРАШЕННЫХ)</p> <p><u>Роговая обманка, авгит, оливин, серпентин</u> (хризотил – асбест) и др.</p> <p>Вопросы: Цвет</p> <p>Твёрдость</p> <p>Средняя плотность в г/см³</p> <p>Прочность в МПа</p> <p>Удельная вязкость</p> <p>Способность к выветриванию (сильная, слабая)</p> <p>Влияние минералов на свойства горных пород</p> <p>ГРУППА КАРБОНАТОВ</p> <p><u>Кальцит, магнезит, доломит</u></p> <p>Вопросы: Химический состав и цвет:</p> <p>Кальцита</p> <p>Магнезита</p> <p>Доломита</p> <p>Твёрдость</p> <p>Проба 10% раствором соляной кислоты:</p> <p>Кальцит</p>	<p>от</p> <p>от</p> <p>до</p> <p>до</p> <p>высокая, слабая (подчеркнуть)</p>
---	--

Магнезит Доломит Температура диссоциации: Кальцит Магнезит Доломит Плотность ГРУППА СУЛЬФАТОВ <u>Гипс, ангидрит</u> Вопросы: Химический состав Гипс Ангидрит Внешний вид (цвет, блеск) Строение Температура дегидратации гипса Твёрдость	от	до
--	----	----

II. ГЛАВНЕЙШИЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ

Заполнить, пользуясь коллекцией и учебником, следующую таблицу:

ПОРОДЫ ИЗВЕРЖЕННЫЕ (вулканического происхождения)

А. МАССИВНЫЕ ПОРОДЫ

1. Глубинные

Названия пород _____

Цвет пород этой группы _____

Строение (крупнокристаллические, мелкокристаллические, аморфные, наличие стекла и пористости) и его зависимость от условий образования глубинных пород

Минеральный состав:

а) гранита _____

б) сиенита _____

в) габбро _____

Пределы колебания прочности при сжатии глубинных пород

от _____ МПа до _____ МПа

Средняя плотность от _____ кг/м³ до _____ кг/м³

Применение горных пород _____

2. Излившиеся

Названия пород _____

Перечислить цвет пород этой группы _____

Строение и его зависимость от условий образования излившихся пород _____

Минеральный состав базальта и диабаза _____

Пределы колебаний прочности излившихся пород
от _____ МПа до _____ МПа

Средняя плотность от _____ кг/м³ до _____ кг/м³

Применение горных пород _____

Б. Обломочные породы (рыхлые и цементированные)

Названия пород

а) рыхлых _____

б) цементированных _____

Строение пород этой группы и наличие в них пористости (связать с условиями их образования) _____

Химическая активность пород и в чём она выражается _____

Прочность от _____ МПа до _____ МПа
Средняя плотность от _____ кг/м³ до _____ кг/м³
Применение в строительстве и промышленности строительных материалов _

II. ПОРОДЫ ОСАДОЧНЫЕ

А. МЕХАНИЧЕСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ (рыхлые и цементированные)

Кратко изложить условия образования рыхлых и цементированных пород _

Перечислить названия пород:

а) рыхлых (с указанием размера зёрен по строительной классификации) _____

б) цементированные _____

Дать краткую характеристику пород _____

Прочность цементированных пород от _____ МПа до _____ МПа
Применение рыхлых и цементированных пород в строительстве _____

Б. ОРГАНОГЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Условия образования карбонатных и кремнеземистых пород

Перечислить названия обоих видов пород и записать их химический состав _

Строение пород и в чём выражается химическая активность кремнеземистых пород

Прочность от _____ МПа до _____ МПа
Средняя плотность от _____ кг/м³ до _____ кг/м³
Применение

В. ХИМИЧЕСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Условия образования пород _____

Перечислить названия пород этой группы и записать химический состав _____

Применение пород в строительстве _____

III. МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

Условия образования пород _____

Особенности строения (сланцеватость, структура) _____

Перечислить названия видоизменённых вулканических и осадочных пород _____

Дать краткую характеристику гнейсов, мраморов и кварцитов

Применение этих пород в строительстве

Работу выполнил _____

Работу принял _____