



4. Во время реализации проекта происходит сближение учащихся, они учатся уважать мнение других, слушать и слышать друг друга, помогать друг другу и объективно оценивать работу других.

5. Данная технология позволяет уйти от традиционной балльной системы оценок и заменить ее рейтинговой. Рейтинг может быть разработан совместно учителем и учащимися к каждому проекту.

6. Благодаря проектному обучению, школьную программу по химии можно теснейшим образом связать с другими предметами и рассмотреть возникающие проблемы всесторонне в целостности и единстве.

Нельзя не отметить и отрицательную сторону в проектном обучении – это то, что проект невозможно использовать на всех уроках химии, так как он требует продолжительной подготовки (минимум две-три недели), защиту проекта не всегда удается осуществить на одном уроке. Есть темы, на наш взгляд, которые требуют иного подхода, других методик в их изучении.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аршанский, Е.Я. Настольная книга учителя химии: учебно-методическое пособие для учителей общеобразоват. учреждений с бел. и рус. яз. обучения / Е.Я. Аршанский, Г.С. Романовец, Т.Н. Мякинник; под ред. Е.Я. Аршанского. – Минск: Сэр-Вит, 2010. – 352 с.

2. Запрудский, Н.И. Современные школьные технологии: пособие для учителей. – 2-е изд. / Н.И. Запрудский. – Минск, 2004. – 288 с.

3. Шамова, Т.И. Управление образовательным процессом в адаптивной школе / Т.И. Шамова, Т.М. Давыденко. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2001. – 384 с.

УДК 691: 004.853

**А.В. Каклюгин, И.В. Трищенко**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ростовский государственный строительный университет», г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация*

#### **МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ РАЗДЕЛА «ПРИРОДНЫЕ КАМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ» УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»**

Раздел «Природные каменные материалы» является одним из ключевых в структуре учебной дисциплины «Строительные материалы», входящей в основную образовательную программу высшего образования по направлению «Строительство» (уровень бакалавриата). Это объясняется широким использованием горных пород в современном строительстве, в том числе в качестве сырья для получения других, различных по форме и назначению, строительных материалов и изделий. В этих целях горные породы подвергают механической обработке (раскалывают, распиливают, шлифуют, полируют, дробят, просеивают и т.п.) и получают камни для кладки стен и фундаментов, облицовочные плиты, архитектурно-декоративные детали, заполнители для бетонов и растворов. В результате обжига некоторых горных пород получают минеральные вяжущие вещества, выполняющие функцию цементирующего компонента в искусственных конгломератах. Горные породы также используют для изготовления строительной керамики, стекла, теплоизоляционных изделий и в др. целях. Основными показателями качества горных пород являются их структурные, текстурные и механические характеристики (плотность, пористость, прочность при сжатии, твердость), определяющие долговечность соответствующих видов изделий, выбор инструментов и машин для их добычи и обработки. В отдельных случаях дополнительными механическими показателями исходного минерального сырья служат истираемость, износостойкость, сопротивление удару и пр.



При изложении учебного материала на лекционных и практических занятиях преподавателю следует опираться на знания студентов, полученные ими при изучении предшествующих дисциплин, прежде всего «Геологии» и «Химии». Студенты должны понимать классификацию горных пород в зависимости от условий образования (генетическому признаку), иметь представление о химическом составе, физических и механических свойствах породообразующих минералов, свободно владеть важнейшими химическими и геологическими терминами.

Обучающийся, независимо от профиля подготовки по направлению «Строительство», должен хорошо знать свойства важнейших магматических, осадочных и метаморфических горных пород, чтобы грамотно использовать их для изготовления строительных материалов и изделий на предприятиях стройиндустрии, а также при проектировании и возведении зданий и сооружений. Чтобы овладеть свойствами и уметь их систематизировать, студенту нужно изучить химический и минералогический состав и строение природных каменных материалов, которые в свою очередь зависят от условий образования горной породы, используемой для их получения. Поэтому при изложении и изучении этого раздела целесообразно придерживаться логического ряда: условия образования породы → состав и строение → свойства → области и особенности применения [1, 2].

В зависимости от химического состава магм и геологических условий, в которых происходило их остывание и затвердевание, могут образовываться магматические породы, различающиеся строением и свойствами – глубинные и излившиеся (плотные и пористые). Глубинные и плотные излившиеся магматические горные породы имеют близкие физические и механические свойства и, соответственно, во многом общие направления использования в строительстве. Ввиду высокой прочности и долговечности их применяют для защитной облицовки набережных, устоев мостов, цоколей, карнизов, полов и лестниц зданий. В дорожном строительстве эти породы используют для производства брусчатки и тротуарных плит. В результате дробления глубинных и плотных излившихся горных пород получают крупный заполнитель (щебень) для высокопрочных и морозостойких бетонов.

Однако преподавателю обязательно следует сделать акцент на том, что важным аспектом, определяющим специфические области применения глубинных и плотных излившихся магматических горных пород, является их классификация в зависимости от содержания оксида кремния на кислые (65-76 %  $SiO_2$ ), средние (52-65 %  $SiO_2$ ) и основные (44-52 %  $SiO_2$ ). Студенты должны понять, что оксид кремния содержится в магматических горных породах не только в виде свободного кристаллического кварца, но также входит в состав других породообразующих минералов: полевых шпатов (щелочных алюмосиликатов), слюд (водных алюмосиликатов сложного и разнообразного состава) и темноокрашенных минералов (железисто-магнезиальных силикатов). Следует подчеркнуть, что в зависимости от суммарного содержания оксида кремния строительные-технические свойства породы изменяются. Кислые породы (гранит, кварцевый порфир) богаты кремнием, калием, натрием и бедны железом, магнием и кальцием. Как правило, они имеют светлую окраску. Основные породы (габбро, лабрадорит, диабаз, базальт), наоборот, содержат больше железа, магния и кальция и окрашены в темные цвета. По мере увеличения основности горных пород возрастают их средняя плотность, прочность и ударная вязкость. Кислые и средние горные породы вследствие полиморфных превращений кварца при температуре 573 °С, сопровождающихся увеличением его объема, не допускается применять для изготовления жаростойких строительных материалов. Такие породы также не подходят для изготовления щелочестойких изделий, но их используют для защиты зданий и аппаратов от воздействия кислот. Для защиты от высоких температур применяют основные плотные излившиеся горные породы, а от воздействия щелочей сооружения защищают основными карбонатными горными породами осадочного и метаморфического происхождения (плотный известняк, магнезит, доломит, мрамор и пр.).



Степень подробности рассмотрения каждого элемента данного раздела зависит от профиля обучения будущего бакалавра по направлению «Строительство». Так, например, для студентов обучающихся по профилю «Автомобильные дороги» с точки зрения их подготовки к изучению следующих разделов дисциплины «Строительные материалы», а также некоторых других учебных дисциплин, связанных с дорожным материаловедением, очень важным является понимание адсорбционных и хемосорбционных процессов, протекающих на поверхности минеральных составляющих асфальтобетонных смесей при их объединении с битумом. Благодаря наличию в групповом составе битума небольшого количества (около 1%) асфальтогеновых кислот, представляющих собой поверхностно-активные вещества кислого характера, это органическое вяжущее вещество обладает хорошей адгезией к поверхности зерен минеральных материалов из основных магматических горных пород. К поверхности зерен щебня, песка и минерального порошка из кислых горных пород адгезия битума значительно меньше, особенно в присутствии воды. Наиболее же прочным и водостойким сцеплением битум обладает с поверхностью зерен минеральных материалов из основных карбонатных пород осадочного происхождения. Это обусловлено хемосорбцией, приводящей к образованию новых химических соединений в зоне контакта вяжущего и минеральных зерен основного характера.

Таким образом, асфальтобетон, приготовленный с использованием минеральных составляющих из основных горных пород и металлургических шлаков, при прочих равных условиях будет обладать большей прочностью и долговечностью, чем асфальтобетон на основе кислых горных пород. Эта особенность находит отражение во многих нормативно-технических документах на дорожно-строительные материалы. Например, к качеству щебня (дробимости и истираемости) из кислых магматических и метаморфических горных пород в стандарте установлены более жесткие требования, чем к щебню из осадочных горных пород. В качестве сырья для получения минерального порошка для асфальтобетонных смесей рекомендуется использовать осадочные карбонатные горные породы.

На лекциях и лабораторных занятиях целесообразно сопровождать изложение учебного материала показом образцов каменных материалов, а также примеров их применения в строительной практике с использованием современных мультимедийных технологий. С целью лучшего усвоения материала преподаватель может предусмотреть организацию самостоятельной работы студентов, в процессе которой им следует предложить, используя рекомендуемые литературные источники и ресурсы интернета, заполнить таблицы, отражающие важнейшие свойства магматических, осадочных и метаморфических горных пород, а также возможные и целесообразные области их использования в строительстве [3].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Домокеев, А.Г. Строительные материалы [Текст]: учеб. для строит. вузов / А.Г. Домокеев. – М. : Высш. шк., 1989. – 495 с.
2. Попов, Л.Н. Строительные материалы и изделия [Текст]: учебник / Л.Н. Попов, Н.Л. Попов. – М. : ОАО «ЦПП», 2006. – 384 с.
3. Каклюгин, А.В. Лабораторный практикум по учебным дисциплинам «Строительные материалы» и «Дорожное материаловедение и технология дорожно-строительных материалов». Часть 1 [Текст] : учеб. пособие / А.В. Каклюгин, И.В. Трищенко. – Ростов н/Д: ФГОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет», 2014. – 109 с.