

В. С. МИХАЛЬКОВ, А. В. ВОЙТЕНКОВА, А. Д. ГАВРИЛЕНКО
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

От качества цемента зависит не только прочность, но и другие свойства бетона, в первую очередь, такие как морозостойкость, трещиностойкость и др. Основными потребителями цемента являются производители бетонных смесей и железобетонных изделий. Нарушение свойств цемента вызывает серьезные нарушения свойств бетона или изделий и приводит к изменению внутренней структуры бетона, изменению сроков схватывания и твердения, и в конечном итоге, снижению безопасности построенных сооружений.

Наряду с безответственностью отдельных производителей бетона, выпускающих заведомо некачественный продукт, производители бетона могут стать заложниками поставки некачественного цемента. Это объясняется тем, что сегодня не существует репрезентативных экспресс-методов определения качества цемента и результат применения того или иного цемента можно увидеть лишь спустя несколько дней.

В настоящее время не разработан универсальный единый метод определения степени карбонизации материалов, способных подвергаться действию углекислого газа с образованием карбонатов. В Республике Беларусь действует государственный стандарт СТБ 1481-2004 «Бетоны конструкций мостовых сооружений. Метод определения степени карбонизации». Метод предназначен для химического определения степени карбонизации тяжелых бетонов, изготавливаемых на бездобавочном портландцементе и применяемых для изготовления монолитных и сборных железобетонных конструкций мостовых сооружений на автомобильных дорогах.

По этому стандарту степень карбонизации бетона характеризуют содержанием химически связанного цементным камнем диоксида углерода (CO_2) в виде карбонатов кальция (магния) в исследуемой пробе бетона.

Метод определения степени карбонизации бетона, в соответствии с настоящим стандартом, основан на растворении навески, отобранной из средней аналитической пробы бетона, в соляной кислоте и поглощении выделяющегося при этом диоксида углерода раствором гидроксида натрия. Карбонат-ион выделяют в осадок добавлением хлорида бария в соответствии с реакцией: $\text{Ca}(\text{Mg})\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 = \text{BaCO}_3 + \text{Ca}(\text{Mg})\text{Cl}_2$.

Остаток свободного гидроксида натрия титруют соляной кислотой до изменения окраски индикатора – фенолфталеина.

Для связывания сероводорода, выделение которого возможно при разложении сульфидов, содержащихся в пробе бетона, в раствор соляной кислоты вводят сульфат меди.

В настоящее время все чаще находит применение метод инфракрасной **(ИК) спектроскопии**. Спектры обусловлены переходами между колебательными энергетическими состояниями или, с колебаниями атомных ядер относительно равновесных положений, и определяются строением молекулы. ИК-спектроскопия используется для качественного, полуколичественного и количественного анализа.

С помощью приборов, обладающих высокой разрешающей способностью, оказывается возможным различить тонкую структуру спектров, состоящих из ряда полос поглощения или пропускания.

Для исследования бетона как строительного материала, в данной работе, использовали прибор ИнфраЛЮМ ФТ-02. Широкий диапазон излучений позволит получить максимально полезную информацию. Инфракрасный фурье-спектрометр ИнфраЛЮМ ФТ-02 предназначен для регистрации спектров поглощения или пропускания жидких, твердых и газообразных веществ в средней инфракрасной области, в диапазоне от 400 до 6300 см^{-1} . Для получения достоверной информации о спектре использовали не калий бромную матрицу, а матрицу на основе полиэтилена, не взаимодействующую с углекислым газом и парами воды воздуха. Матрица на основе полиэтилена позволяет контролировать дисперсность частиц. Она практически сепарирует частицы по крупности, обеспечивая их размер меньше 25 мкм.

Метод ИК-спектроскопии является высокоинформативным, особенно для исследования и анализа сырья, строительных материалов и изделий, включающих природные отложения. ИК-спектры содержат информацию не только об отдельных химических связях и группах, но и структурных особенностях и модификациях веществ.