

3D- армирования и позволяющую использовать химическое преднапряжение, что является предметом дальнейших исследований [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлова, И. П. Исследование влияния расширяющихся сульфоферритных и сульфоалюминатных добавок на прочностные показатели и собственные деформации цементных систем / И. П. Павлова, Т. В. Каленюк, К. Ю. Беломесова // Весн. БрГТУ., Сер. Строительство и архитектура. – 2016. – №1. – С. 123-127.

2. Цемент напрягающий. Технические условия: СТБ 1335-2002. – Введ. 01.01.2003 – Мн.: Минстройархитектуры, 2002. – 11 с.

3. Тур, В. В. Экспериментально-теоретические основы предварительного напряжения конструкций при применении напрягающего бетона. – Брест, 1998. – 244 с.

4. Беломесова, К. Ю. Цементно-песчаные растворы, армированные базальтовым волокном / К. Ю. Беломесова // Материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения И. Н. Ахвердова и С. С. Атаева : в 2 ч. / БНТУ. – Минск, 2016. – Ч. 1. – С. 34 – 39.

УДК 691:620.1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОГО СОДЕРЖАНИЯ АММИАКА В ЦЕМЕНТЕ И БЕТОНЕ

А.Г. Губская, Т.И. Дегтярева, А.П. Гапотченко
Государственное предприятие «Институт НИИСМ», г. Минск

В настоящий момент в развитых странах мира, включая Республику Беларусь, исключительное внимание уделяется проблеме качества жилой среды в помещениях. Проводимые в этой области исследования показывают, что все чаще в воздухе жилых и общественных зданий содержание вредных веществ значительно выше, чем в атмосферном воздухе городов.

Одним из источников химического загрязнения воздушной среды помещений специалисты видят строительные материалы, применяемые при возведении зданий и сооружений. Если для полимерных материалов уже давно проводится большая работа по их санитарно-гигиенической оценке и разработке норм допустимого применения, то для бетона объем таких исследований недостаточен.

Бетон в традиционном понимании как искусственный камень, состоящий из портландцемента, заполнителей на основе горных по-

род и воды – достаточно экологично безопасный материал. Между тем, современная технология производства бетона успешно развивается в направлении химизации и использования техногенных отходов различных производств. В настоящее время в развитых странах мира практически весь применяемый в строительстве бетон содержит различного рода химические и минеральные добавки. Применение добавок является одним из наиболее универсальных, доступных и гибких способов управления технологией бетона. Однако, помимо очевидных преимуществ, данный подход ставит проблемы эколого-гигиенической безопасности бетона, выражающиеся в процессах длительного выделения вредных газообразных продуктов из его состава, влияющих на загрязнение газовой среды в жилых помещениях.

Одним из аспектов данной темы является проблема эмиссии аммиака из бетонных конструкций в помещениях жилых и общественных зданий. Эмиссия аммиака из бетона – явление массовое, встречается во вновь построенных домах и имеет крайне негативный характер.

Впервые о проблеме появления запаха аммиака в квартирах заговорили в 2010 году. Ее пик пришелся на 2010–2011 годы, когда тысячи новоселов, купивших жилье у крупных петербургских застройщиков, после заселения обнаружили в своих квартирах неприятный сюрприз — отчетливый аммиачный запах. В результате лабораторных исследований в жилом комплексе одного из застройщиков было установлено, что концентрация аммиака в воздухе помещений превышает предельно допустимые показатели в 17,6 раза [1, 2]. Большинство экспертов сошлись во мнении, что главным виновником проблемы стал бетон, однако однозначная версия причин на данный момент так и не озвучена.

С такой же проблемой пришлось столкнуться и в нашей республике, когда в одном из построенных в г. Барановичи домов было обнаружено содержание аммиака, превышающее ПДК.

По заданию Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь Государственным предприятием «Институт НИИ-ИСМ» был проведен комплекс исследований по разработке методов определения содержания азотсодержащих соединений в цементах, бетонах, а также ряде добавок, используемых для производства бетона.

В результате проведенных исследований:

- разработаны методы определения содержания азотсодержащих соединений в виде аммиачного и амидного азота;
- установлено, что на содержание азотсодержащих соединений в виде аммиачного азота в цементах оказывает влияние количество

добавки шлака. Содержание азотсодержащих соединений в цементах колеблется от нуля для ПЦ Д0 до 9 мг/кг у ШПЦ и ПЦ Д20;

– азотсодержащие соединения в виде амидного азота в цементах белорусских производителей и бетонах на их основе отсутствуют;

– на содержание азотсодержащих соединений в виде аммиачного азота в бетонах оказывают влияние вид применяемых при их производстве добавок и условия твердения. При естественном твердении у бетонов происходит уменьшение содержания азотсодержащих соединений в виде аммиачного азота: с 9–12 мг/кг до 3,0–0 мг/кг к 28 суткам. В бетонах после тепло-влажностной обработки азотсодержащие соединения в виде аммиачного азота отсутствуют.

– определено безопасное содержание азотсодержащих соединений в цементе (бетоне), равное 20 мг на 1 кг цемента (бетона) [3, 4].

По результатам проведенных исследований внесены изменения в действующие ТНПА: изменение №1 к СТБ 1465-2004 «ЦЕМЕНТЫ. Методики определения добавок», изменение №1 к СТБ 2115-2010 «Портландцемент песчанистый. Технические условия», изменение №1 к СТБ 1112-98 «ДОБАВКИ ДЛЯ БЕТОНА, Общие технические условия».

Таким образом, появилась возможность нормирования содержания азотсодержащих соединений в цементах и бетонах на их основе на стадии производства, что позволит обеспечить соблюдение гигиенических нормативов (не более 200 мг/м³) по содержанию аммиака в жилых помещениях зданий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сивков С.П. Эмиссия аммиака из цементных бетонов // Технологии бетона. – 2012. – № 5–6. – С. 15–17.

2. Пухаренко Ю.В., Миронов А.М., Шиманов В.Н., Черевко С.А., Пухаренко О.Ю. Эмиссия аммиака из бетонных конструкций и методы ее снижения // СтройПРОФИ. – 2013. – № 10.

3. Tidy, G. Ammonia concentrations in houses and public buildings / G. Tidy // Atmospheric Environment. – Part A.: General Topics. – 1993. – vol. 27. – Issue 14, Oct. – p. 2235–2237.

4. Фотометрическое определение карбамидов в бетонных смесях / А.В. Булатов [и др.] // Аналитика и контроль. – 2012. – Т. 16. – № 3. – С. 281–284.