

Технические науки

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ДОЛГОВЕЧНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фомина Е.В.

*Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова, Белгород,
e-mail: fomina.katerina@mail.ru*

Долговечность строительного материала определяется его эксплуатационной устойчивостью. Изучение свойств и структуры древнего бетона позволило установить, что их исключительная долговечность и прочность предопределяется фазовым составом продуктов твердения, где наряду с низкоосновными гидросиликатами кальция присутствуют новообразования натриевых и калиевых цеолитов – аналогов породообразующих минералов земной коры [1]. В данной работе синтез природных аналогов щелочных алюмосиликатов производили на известково-песчано-цементных вяжущих (ИПЦВ) автоклавного твердения. В качестве алюмосиликатного компонента применяли эффузивную породу вулканического происхождения – перлит, который широко используется в строительной индустрии [2, 3]. Автоклавная обработка образцов проводилась при температуре 183 °С и давлении насыщенного водяного пара 8 атм., по режиму: 1,5 – 6 – 1,5 ч.

Аморфная фаза перлита представлена высокотемпературными полиморфными модификациями кварца кристобалитом и тридимитом с размерами кристаллитов 1–1,6 нм, что предопределяет его высокую реакционную способность. В насыщенной щелочной среде на более раннем сроке аморфная составляющая перлита активно участвует в процессах гидратации ИПЦВ, что способствует получению кристаллических образований на ранних стадиях твердения с дальнейшим их ростом при автоклавной обработке. Исследование кристаллических фаз автоклавированных образцов проводилось полнопрофильным количественным рентгенофазовым анализом в варианте ритвельдовского алгоритма и при помощи растрового электронного микро-

скопа. Результаты позволяют сделать вывод, что добавление в состав ИКЦВ небольших количеств (15 масс. %) перлита взамен кварца интенсифицирует образование ленточного низкоосновного гидросиликата кальция – 11Å-тоберморита, вносящего основной вклад в формирование прочностных свойств материала. Позитивным моментом также является существенное уменьшение концентрации доминирующей в образце состава без добавления перлита высокоосновной ортосиликатной фазы $\alpha\text{C}_2\text{SH}$ при увеличении концентрации кальцита и уменьшении концентрации кварца. В то же время в результате катионного обмена гидросиликатной фазы с щелочными металлами K_2O , Na_2O , содержащимися в перлите, синтезируется цеолит L – $\text{K}_{11,7}(\text{Al}_{1,8}\text{Si}_{34,2}\text{O}_{72})$ – аналог природного цеолита. Различия в фазовом составе образцов проявляются в морфоструктурных особенностях гидратных новообразований. Структура образца без добавки перлита представлена микроглобулярными агрегатами кристаллических индивидов изометрического облика фазы $\alpha\text{C}_2\text{SH}$, добавление перлита приводит к формированию спутанно-волоконистых тоберморитовых агрегатов и способствует микроармированию структуры с увеличением прочности автоклавированного вяжущего на 35%.

Таким образом, возможно изменять механизмы фазообразования и моделировать процессы генезиса природных цеолитов, способствуя созданию высокопрочных и долговечных строительных материалов и конструкций на их основе.

*Работа выполнена при финансовой поддержке
в рамках гранта Президента РФ № МК-6170.2013.8*

Список литературы

1. Fernando P.T., Joao C.G. Historical background, terminology, reaction mechanisms and hydration products // Construction and Building Materials. 2008. #22. pp. 1305–1314.
2. Павленко Н.В., Череватова А.В. Пенобетон на основе наноструктурированного вяжущего // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2009. № 3. С. 115–119.
3. Наноструктурированное перлитовое вяжущее и пенобетон на его основе / Н.В. Павленко, Е.В. Мирошников, В.В. Строкова, А.В. Череватова // Строительные материалы. 2010. № 9. С. 105–106.

Экология и здоровье населения

РЕПРОДУКТИВНАЯ ТОКСИЧНОСТЬ ФУНГИЦИДА КАРБЕНДАЗИМА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА САМЦАХ И САМКАХ КРЫС W1STAR

Шепельская Н.Р., Иванова Л.П.,
Сапожникова С.Д., Григоренко Л.И.

*ГП «Научный токсикологический центр имени
академика Л.И. Медведя МЗ Украины», Киев,
e-mail: shep@medved.kiev.ua; ivanovapl@rambler.ru*

Изучен карбендазим производства одной из фирм КНР, синтезированный с привлечени-

ем новой усовершенствованной технологии. Основная цель проведенных исследований – идентификация наличия и степени выраженности репродуктивной токсичности указанного образца, с последующей оценкой риска его применения для репродуктивной функции человека. В процессе проведения настоящих исследований представляло интерес выявить наличие дозовой зависимости препарата при воздействии на репродуктивную функцию животных, определить половую чувствительность животных к данному соединению, а также под-

твердить или исключить избирательность действия тестируемого образца на репродуктивную функцию, присущую ранее синтезированным образцам карбендазима. Исследования выполнены на 200 самцах и самках крыс Wistar. Соединение вводилась экспериментальным животным ежедневно внутривентрикулярно с помощью зонда в виде водной суспензии трем группам животных, по 20 самцов и самок в каждой группе, в дозах 0, 5,0 и 25,0 мг / кг в течение 12 недель – самцам и 9 недель – самкам. Для оценки повреждающего действия карбендазима у самок изучали состояние гормональной функции половых желез (с помощью цитологического изучения регулярности и чередования циклических изменений слизистой влагалища). У самцов исследовали морфо-функциональное состояние семенников с привлечением качественных и количественных методов оценки функциональной зрелости сперматозоидов. Оценивали критерии, характеризующие биотический потенциал подопытных животных и степень реализации его в репродуктивном процессе. Анализ результатов проведенных исследований позволил сделать вывод о том, что карбендазим оказывает

токсический эффект на репродуктивную функцию самцов и самок крыс Wistar в дозе 25 мг / кг массы тела, что выражается в снижении индекса беременности подопытных самок, спаренных с интактными самцами, и интактных самок, забеременевших от подопытных самцов и общей массы пометов в подопытной группе самок. В условиях проведенного эксперимента установлены зависимость «доза-эффект», отсутствие половой чувствительности самок и самцов к тестируемому соединению, избирательность токсического действия на репродуктивную функцию (NOAEL по репродуктивной токсичности = 5 мг/кг, NOEL по общетоксическим эффектам = 25 мг/кг массы тела).

Вместе с тем, необходимо отметить, что опыт изучения 8 образцов карбендазима, воспроизводимых различными фирмами КНР, Венгрии и ряда других стран, позволяют нам сделать следующее заключение. Имеет место значительная вариабельность степени выраженности репродуктивной токсичности различных образцов карбендазима. Репродуктивная система самцов крыс более чувствительна к действию карбендазима по сравнению с репродуктивной системой самок.

Экология и рациональное природопользование

МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПИТЬЕВЫХ ВОД ГОРОДА СЕМЕЙ (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН)

Каримова А.В., Панин М.С.

Семипалатинский государственный педагогический институт, Семей, e-mail: karimova_av@mail.ru

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), более 2 миллиардов человек страдают от нехватки питьевой воды. Это привело к тому, что более 80% всех заболеваний – результат употребления экологически грязной воды, так как от её качества зависит общий уровень санитарно-эпидемиологического благополучия.

Централизованной системой водоснабжения обеспечено всего 53% населения города Семей. Износ водопроводных сооружений и сетей составляет 70%. Целью данного исследования является экологическая оценка состояния питьевой воды города Семей, а также контроль показателей её качества.

В данной работе представлены данные по мониторингу питьевых вод города Семей с 2008 по 2012 гг. Пробы исследуемой воды отбирались ежегодно с одних и тех же точек, в одни и те же сроки.

За весь исследуемый период установлено, что 63% исследуемых проб питьевой воды города Семей по величине рН относятся к нейтральным, 37% – к слабощелочным. По величине сухого остатка 64% проб питьевой воды относятся к ультрапресным, 24% – к пресным, 9% – к водам с относительно повышенной ми-

нерализацией, 3% – к солоноватым водам. По величине общей жесткости 6% исследуемых проб питьевой воды относятся к очень мягким, 63% – к мягким, 18% – к умеренно жестким, 7% – к жестким и 4% – к очень жестким водам. 92% исследуемых вод относятся к гидрокарбонатно-кальциевым, реже встречаются воды хлоридно-кальциевого типа.

Сравнительный анализ химического состава питьевых вод города Семей с нормативами ПДК (ГОСТ 2874-82) в разрезе по годам показал, что в 2008, 2009 и 2011 годах наблюдались превышения содержания сухого остатка и общей жесткости в 2, 5 и 3% исследуемых проб питьевой воды по сухому остатку и 5, 13 и 7% исследуемых проб питьевой воды по общей жесткости соответственно. Также отмечаются превышения ПДК по хлорид-ионам (6%) в 2009 году и сульфат-ионам (2%) в 2008 году. Систематическое превышение ПДК в течение изученных лет отмечалось для железа и марганца, причем превышение железа зафиксировано в 16–25%, марганца в 5–16% от общего количества исследуемых проб питьевой воды. Содержание кадмия в питьевых водах превысило ПДК в 2010 и 2011 годах в 2% исследуемых проб питьевой воды. Выявлено отсутствие проб, превышающих содержание меди, цинка, свинца, хрома, согласно ГОСТ 2874-82. Говоря о содержании фтора в питьевых водах необходимо отметить, что в разрезе всех изученных лет концентрация фтора была ниже предела ПДК (0,7–1,5 мг/дм³), что говорит о том, что питьевые воды города Семей являются фтородефицитными.