

# XIII Международный конгресс по химии цемента

3–8 июля 2011 г. в Мадриде (Испания) состоялся XIII Международный конгресс по химии цемента, научная программа которого подготовлена Международным научным комитетом, в состав которого входит 31 представитель из разных стран.

На конгрессе присутствовало 964 чел. из 68 стран с 5 континентов. Основное количество участников (49%) из европейских стран – Испании, Германии, Италии, Польши, Чехии, Франции, Швейцарии и др. Около 40% участников – представители стран Латинской Америки, США, Японии, Китая. Остальные – представители Индии, африканских стран, Австралии. Российскую Федерацию на конгрессе представляла делегация, в состав которой входили технический директор ОАО «Подольск–Цемент» И.Ю. Бурлов (Москва), доктора техн. наук Ю.Р. Кривобородов и Т.В. Кузнецова (РХТУ им. Д.И. Менделеева, Москва), д-р техн. наук С.В. Самченко (Московская Государственная академия коммунального хозяйства и строительства), д-р техн. наук Г.И. Яковлев (Ижевский государственный технический университет, Республика Удмуртия), Р.З. Рахимов и Н.Р. Рахимова (Казанский архитектурно-строительный университет, Республика Татарстан), А. Брыков (Санкт-Петербургский Государственный технический университет).

Ежедневно работа конгресса начиналась с основных докладов по каждой из вышеперечисленных тем, затем следовали короткие презентации и обсуждения докладов. Затем работа продолжалась на секциях. Часть информации была представлена в виде постеров (стендовых докладов), для которых были выделены две специальные сессии. Постеры демонстрировались в электронном виде на десяти экранах в течение всей работы конгресса и можно было в любой момент ознакомиться с содержанием представленной авторами работы.

Программа XIII Международного конгресса по химии цемента, по мнению многих специалистов и организаторов, отличалась от предыдущих:

- впервые в истории проведения конгресса организованы предконгрессные специальные курсы лекций, тематика которых посвящена свойствам и применению цементирующих материалов, исследованию гидратации цемента, применяемым методам анализа процессов получения вяжущих и их гидратации, коррозии бетона и арматуры. Для чтения лекций были приглашены ведущие ученые в области химии цемента и бетона. Эти курсы в основном направлены на освещение деталей исследовательской работы, методов исследований и направлений работы в будущем. Цель курсов – повысить научный уровень специалистов, в первую очередь – молодых ученых, с тем чтобы, возвращаясь в свои организации, они смогли высказывать новые идеи, разрабатывать рабочие планы последующих исследований;
- организация дискуссионных сессий (круглых столов), предназначенных для более широкого обсуждения научных проблем и достижений, обмена мнениями по всем научным направлениям. Такая форма дискуссий является наиболее традиционной для научной общественности Испании;
- третьей особенностью конгресса является публикация основных докладов в «Cement and Concrete Research», который неоспоримо является основным международным журналом в области химии цемента.

На конгрессе рассматривалось 9 основных направлений.

**Химия и техника процесса производства цемента.** По данному направлению представлены два пленарных доклада, 6 кратких докладов и 7 секционных докладов. В них в основном рассматривались результаты использования отходов различных отраслей промышленности в качестве сырьевых компонентов, катализаторов процесса клинкерообразования, альтернативного топлива.

**Устойчивое производство.** Заслушано 2 пленарных, 15 кратких и 41 секционный доклад. Они содержали в основном результаты исследований свойств многокомпонентных, смешанных цементов с различными природными минеральными и специально подготовленными материалами. В большинстве докладов отмечено, что чистоклинкерный цемент без добавок следует рассматривать как цемент для специальных целей. Большое внимание уделено цементам с добавкой обычного и доломитизированного известняка.

**Известно, что работы по использованию известняка в качестве добавки к цементу широко проводилась ранее в России под руководством Ю.М. Бутта и В.В. Тимашева, а стандартом на портландцемент и шлакопортландцемент вплоть до 1967 г. разрешалось введение в состав цемента 10 мас. % известняка.**

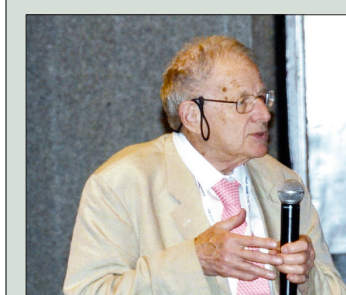
Новое направление по способу производства цемента доложено техническим директором ОАО «Подольск-Цемент» канд. техн. наук И.Ю. Бурловым. В его докладе было показано, что использование плазменной

печи позволяет получать различную продукцию: плавленые портландцементные, глиноземистые клинкеры, мономинеральные цементы, клинкеры различного состава с одновременным получением сплавов металлов. Предложенная технология имеет ряд преимуществ:

- низкие капитальные затраты и металлоемкость на единицу производимой продукции;
- низкие строительные затраты на единицу производимого цемента;
- сравнительно небольшая площадь предприятия;
- полная автоматизация предприятия;
- экологическая чистота предприятия и полная безотходность;
- мобильность технологического оборудования (собрали – разобрали), так как цементный завод имеет модульную структуру без капитальных сооружений;
- удельные энергозатраты сопоставимы с существующими при мокром способе производства цемента.

**Новые цементирующие матрицы.** Представлено 2 пленарных доклада, 11 кратких докладов, 40 секционных докладов. Основное внимание уделялось щелочной активации различных отходов и получению на их основе вяжущих материалов. В качестве активаторов рассматривались натриевые, иногда калиевые, щелочи, а в качестве обрабатываемого материала – шлаки, золы-уноса, шлакозольные смеси, метакаолины, микрокремнезем в сочетании с пластификаторами.

**Это направление ранее было хорошо изучено профессором В.Д. Глуховским (Украина) и его школой. Доклады, представленные на 13 Международном конгрессе по химии цемента, можно считать некоторым повторением и уточнением ранее проведенных исследований в Советском Союзе.**



Выступление в дискуссии проф. Ф.Глассера (Шотландия)



Вопросы к докладчикам задает проф. А.Чаттерджи (Индия)



Стендовый доклад российской делегации (Т.В. Кузнецова, С.В. Самченко)

**Ряд сообщений посвящен получению и свойствам сульфоалюминатных цемента, которые в свое время также были разработаны в России. В 1970–1974 г. выпускались опытно-промышленные партии, а с 1975 г. организовано промышленное производство указанного цемента на Подольском цементном заводе.**

**Гидратация и микроструктура.** В представленных докладах (2 пленарных, 14 кратких, 54 секционных) в основном демонстрировались физико-химические методы анализа процессов гидратации отдельных фаз портландцемента и их сочетаний, в том числе: рентгенофазовый анализ, ядерно-магнитный резонанс, микрокалориметрия, радиационный синхротрон, спектральные методы и т. д.

Следует отметить, что зарубежные коллеги при исследовании используют новейшее оборудование, современные методики, чего отечественным исследователям, к сожалению, не хватает.

Отдельно была организована секция по теме: «**Гидратация и термодинамика**», на которой представлены результаты исследований системы гидросиликатов, алюминатов, ферритов кальция, образующихся при гидратации чистого портландцемента и в присутствии различных добавок.

Отдельный интерес вызвала тема «**Моделирование**», рассматривались возможности компьютерного моделирования гидратации и твердения цементного камня (бетона), их поведение и свойства как в ранние сроки, так и при длительном твердении. Отмечалась важность создания экокцемента и экокотонов с использованием различных химических добавок.

По теме «**Свойства свежего и затвердевшего бетона**» представлено 2 пленарных и 5 устных докладов, в которых рассматривались в основном возможности улучшения свойств бетона с применением различных добавок, а именно: получение самовыравнивающихся смесей, высокоплотных бетонов, бетонов для повышенных температур, гидрофобизация бетона, влияние типа цемента и условий твердения на прочность бетона при изгибе.

Большое внимание участников конгресса было уделено теме «**Долговечность бетона**»: 2 пленарных, 10 кратких и 34 секционных доклада охватывали исследование по взаимодействию цементного камня с заполнителем, их совместимость; влияние различных добавок при приготовлении бетонной смеси на долговечность затвердевшего бетона; воздействие щелочей на заполнитель; водо- и газопроницаемость бетона, методы их определения; прогнозирование свойств бетона и его долговечность на основе моделирования процессов твердения в различных условиях; распределение пор; состав жидкой фазы в порах; влияние различных добавок на состав жидкой фазы в порах; изменение pH раствора; образование таумасита, его стабильности, влияния на долговечность бетона, сульфатную коррозию.



Технический директор ОАО «Подольск Цемент» канд. техн. наук И.Ю. Бурлов рассказал о преимуществах использования плазменной печи

Кроме двух пленарных докладов по теме «**Стандартизация**» состоялся круглый стол, в котором участвовали ведущие специалисты Испании и других стран в этой области. Доклады и сообщения касались истории развития стандартов. Рассматривались стандарты Европейского сообщества (EN), американский (ASTM), другие региональные стандарты. Главное внимание уделено вопросам точности испытаний, воспроизводимости результатов, изменениям в стандартах, необходимости дальнейших исследований, особенно в области специальных цемента для совершенствования стандартизации продукции.

Во время работы конгресса состоялись еще три сессии круглых столов: «О роли научных журналов в химии цемента»; «О бетоне для необычных конструкций»; «О последствиях изменения климата».

Подробный анализ выступлений позволил сделать следующие выводы: основными тенденциями развития исследований в области строительного материаловедения во всех странах является создание малозатратных процессов; разработка смешанных и специальных цемента; использование альтернативного топлива; создание вяжущих, активированных щелочами, как альтернатива портландцементу. Существенным отличием данного конгресса от предыдущих является привлечение производителей цемента к научным разработкам: научно-технические центры различных фирм имеют хорошо финансируемые программы, государственную поддержку исследований по разработке новых видов вяжущих, моделированию процессов гидратации и твердения цементного камня с целью прогнозирования долговечности бетона, совершенствованию методов исследований.

**Следует отметить, что многие проблемы, обсуждаемые на конгрессе были решены учеными СССР уже в 1970-х гг. К таким разработкам относятся: производство смешанных многокомпонентных цемента, использование зол, выпуск шлакопортландцемента, использование известняка как добавки к портландцементу, создание сульфоалюминатно-белитовых цемента, при производстве которых выделяется меньшее количество CO<sub>2</sub>.**

Понимая неизбежность модернизации цементной промышленности, Научно-аналитический центр ОАО «Подольск-Цемент» совместно с другими ведущими научными организациями нашей страны продолжает исследования по созданию новых эффективных видов цемента, используя плазменную экологически чистую технологию получения клинкера.

**Ю.Р. Кривобородов, д-р техн. наук,  
С.В. Самченко, д-р техн. наук,  
И.Ю. Бурлов, канд. техн. наук**