

Степень усвоения меди из отработанного катализатора составила 75%. Кроме того, проведена плавка в промышленной индукционной печи ИЧТ-6,0. На 6 тонн металла в шихту добавляли 74,5 кг легирующей смеси (47 кг отработанного катализатора, 23,5 кг ваграночного шлака, 4,7 кг карбюризатора). Расплав перегревали до 1520°C, выдерживали в течение 15 мин, после чего шлак скачивали и заливали формы. Получен чугун следующего химического состава (таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав чугуна

Элемент	C	Cu	Si	Mn	Cr	S	Fe
Содержание, %	3,50	0,38	1,84	0,88	0,11	0,05	Остальное

Степень усвоения меди из отработанного катализатора составила 78%, при этом время плавки и расход электроэнергии сохранялись на обычном уровне.

Таким образом, предлагаемый способ легирования чугуна медью за счет отработанных катализаторов позволяет не только повысить степень усвоения не менее чем до 78 %, но и обеспечивает ресурсосберегающую и валютозамещающую переработку экологически опасных отходов, образующихся на предприятиях нефтехимической промышленности Республики Беларусь.

УДК 539.21:541.182

Исследование возможности синтеза гидросиликатов кальция и магния в объеме композиционных материалов

Студент гр. 10405115 Иванов Н.Р.
 Научный руководитель – Меженцев А.А.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Основными задачами современного материаловедения являются разработка способов направленного формирования долговечной структуры композитных материалов, получение продуктов с заданными эксплуатационными свойствами. Одним из способов модифицирования структуры цементных композитов является введение в их состав высокоактивных микродобавок и в частности наночастиц кремнезема, глинозема и др.

Повышенный интерес исследователей к нанообъектам вызван обнаружением у них необычных физических и химических свойств, что связано с проявлением так называемых «квантовых размерных эффектов». Одной из главных причин изменения физических и химических свойств малых частиц по мере уменьшения их размеров является возрастание в них относительной доли «поверхностных атомов, находящихся в иных условиях (координационное число, симметрия локального окружения и т.п.), чем атомы объемной фазы. С энергетической точки зрения уменьшение размеров частицы приводит к возрастанию доли поверхностной энергии в ее химическом потенциале.

Целенаправленное воздействие на формирование наноструктуры, твердеющего цементного камня, обеспечивает создание более однородной и плотной упаковки гидрокристаллических новообразований.

Наиболее предпочтительным следует считать модифицирование структуры цементного камня наноразмерными частицами гидросиликатов кальция и магния. Их положительное влияние на процессы твердения и физико-механические свойства проявляются в большей степени, если их кристаллы имеют вытянутую форму. Механизм действия частиц сводится не только к уплотнению структуры, но и к роли кристаллических затравок.

Наиболее рациональным путем использования наночастиц является их синтез непосредственно в объеме строительного материала за счет взаимодействия водных растворов хи-

мических реагентов с компонентами вяжущего; образующимися при его твердении. Поскольку преобладание в структуре цементного камня низкоосновных гидросиликатов является необходимым условием существенного повышения его прочности и стойкости была исследована возможность его синтеза в объеме цементного камня.

Гидросиликаты кальция и магния получали в процессе формирования структуры вяжущего при одновременном добавлении растворов CaCl_2 (MgCl_2) и жидкого стекла, в вяжущее состоящее из ПЦ 500-ДО и песка, взятых в соотношении 1:3, с применением активированной воды затворения. Активированная вода обладает большей активностью вследствие изменения ионного состава, влияющего на величину pH, удельную электрическую проводимость и другие параметры. Что позволяет направленно воздействовать на процессы, происходящие в цементных системах. Количество воды затворения использовалось из расчета получения теста подвижной консистенции, затем вводилось жидкое стекло. Изготовленные образцы цементного камня 4x4x16 см погружены в воду для твердения на 30 сут., после чего определялась их прочность на изгиб и сжатие.

В результате проведенных исследований было установлено, что прочность на сжатие полученных образцов выше на 5%, а прочность при изгибе выше на 8,7%, чем у контрольных образцов.

Из выше изложенного следует, что в качестве нанодобавки необходимо формировать в объеме цементного теста наноразмерные частицы гидросиликатов кальция и магния, играющих роль центров кристаллизации.

УДК 666.965

Активация цемента

Студент гр.10405114 Позняк О.А.

Научный руководитель – Яглов В.Н.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Одной из важных задач повышения качества бетонных изделий является повышение эффективности использования вяжущих свойств цемента. Возможность решения этой задачи, получившей название «активация цемента», доказана различными учеными, использовавшими разные методы воздействия на цементы. Сюда относятся термоактивация, обработка сухого цемента электромагнитным полем, струйная активация, активация воды затворения.

Одним из видов активации цемента может быть метод его аэротермоактивации. Установлено, что термическая активация достигается за счет деаэрации поверхности цементных частиц и флокул. Одним из видов аэроактивации является замена воздуха, адсорбированного на внутренних поверхностях флокул цемента, реакционноспособными газами (CO_2 , SO_2), что позволяет регулировать сроки его схватывания.

Применение в качестве адсорбата CO_2 несколько сокращает, а SO_2 – значительно замедляет сроки схватывания теста, что объясняется химическим различием продуктов их реакции с растворенной известью. Прочность же бетона на аэроактивном цементе в ранние и конечные сроки возрастает. Морозостойкость и водопроницаемость увеличивается на марку.

С целью повышения активности цемента предложен сухой способ его обработки путем воздействия электромагнитным полем. Цемент распыляют в разрядной камере, которую продувают кислородом с расходом 0,03 л/с. На коронирующий электрод подают ток напряжением 10 кВ, частотой 50 Гц, при этом ток короны составляет 70 мА. Обработку цемента осуществляют токами коронного разряда при удельных энергозатратах 10 – 40 кДж/кг. Из обработанного цемента готовят бетонную смесь. Прочность бетона возрастает на 30%.