

деформирования материала, которую можно использовать для предварительной оценки деформативности конструкции.

Совершенствование методов расчета конструкций из полимерных композитов – одно из важнейших условий успешного внедрения их в практику современного строительства.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А.М., Алгазинов К.Я., Мартинец Д.В. Строительные конструкции из полимерных материалов: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. школа, 1978. – 239 с.
2. Кондратюк В.Т., Караев В.Т. Оптимальная полимеремкость конструкций и сооружений в гражданском строительстве./ Моделирование и вычислительный эксперимент в материаловедении. – Материалы к XXXV международному семинару по проблемам моделирования и оптимизации композитов. – Одесса, 1996. С.112.
3. Коряков А.С., Грушина И.Б., Янбулатов Ф.И. Экономическая эффективность мероприятий по повышению долговечности металлических конструкций на предприятиях цветной металлургии / Обзорная информация. Вып.4. – М.: ЦНИИ Цветмет экономики и информации. 1978. 38с.
4. Работнов Ю.Н., Паперник Л.Х., Звонов Е.Н. Таблицы дробно-экспоненциальной функции отрицательных параметров и интеграла от нее. – М.: Наука, 1969. - 132 с.
5. Работнов Ю.Н. Элементы наследственной механики твердых тел. – М.: Наука, 1977. – 383 с.
6. Рекомендации по проектированию и расчету конструкций с применением пластмасс. / ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко Госстроя СССР. – М., 1969. – 231.
7. Строительные конструкции из полимерных материалов. / В.И.Сытник, Т.М.Ордынская, И.С.Черняк и др. – К.: Урожай, 1988 – 200 с.

УДК 666.972.16

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТЯЖЕЛЫХ БЕТОНОВ

*А.Н.Пишнько, д.т.н. проф., А.П.Никифоров, д.т.н. проф., Н.А.Матенчук,
соиск., ДГТУЖТ (Днепропетровск, Украина)*

Восстановление сырьевых ресурсов из отходов во многих странах является вопросом государственной важности. Производственный опыт Украины показывает, что использование многих видов вторичных материальных ресурсов технически осуществимо и экономически выгодно. В равной мере это относится к использованию металлургических шлаков и отходов горнорудной промышленности в строительстве.

Проведенными ранее исследованиями авторами [1] предложена схема переработки и использования отходов горно-металлургического производства. Из представленной авторами схемы следует, что эффективной областью применения вторичной продукции в строительстве является технология производства растворов, бетонов, в том числе ячеистых бетонов (пено- и газобетонов), наполнителей для бетонов и др.

Вместе с тем, проблемы повышения гидравлической активности вяжущих до настоящего времени актуальны в теории практики бетонов на основе гидравлических вяжущих. При этом недостаточно изучены вопросы активации вяжущих химическими добавками – полифункциональными модификаторами, в том числе из вторичных продуктов промышленности.

В общем объеме химических веществ добавки поверхностно-активных веществ (ПАВ) относятся к одному из самых универсальных, доступных и гибких способов регулирования процессов производства бетонных и железобетонных конструкций и изделий.

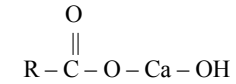
Из общих критериев выбора ПАВ для бетонов можно отнести растворимость в воде, наличие сравнительно малой молекулярной массы при значительной поверхностной активности, возможность работы в щелочной среде, динамический характер адсорбции, дающий возможность работы на поверхности и в объеме. Одним из условий выбора ПАВ является степень диспергирования частиц вяжущего при затворении. Наличие нескольких активных функциональных групп повышает вероятность модификации структурных элементов за счет возможного образования прочных Me^+ - связей.

Как показали исследования, комплексные химические добавки на основе плава дикарбоновых кислот улучшают смачивающую способность водных растворов по отношению к шлакопортландцементу, портландцементу. Вследствие диспергирующего и стабилизирующего действия таких добавок коллоидная система – цементная суспензия приобретает большую агрегативную устойчивость.

Проведенные исследования [2, 3] показали эффективность применения в тяжелом бетоне омыленных добавок плава дикарбоновых кислот. Исследования структурообразования цементных композиций с добавками свидетельствуют о том, что на стадии коагуляционного структурообразования пластичного цементного теста низкие значения пластической прочности в присутствии добавок объясняются понижением поверхностного натяжения воды. А последующее быстрое структурообразование связано с отсутствием тормозящего влияния добавок на процессы выделения гидратных новообразований из-за динамического характера их адсорбции. Имея небольшую молекулярную массу, добавки обладают повышенной активностью при малых их содержаниях в водном растворе, понижают поверхностное натяжение на границе жидкость – газ, жидкость – твердое тело.

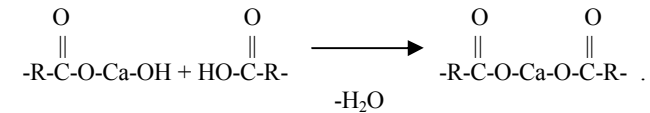
Механизм действия плава дикарбоновых кислот связан как с физической адсорбцией на стадии растворения минералов вяжущего так и с хемосорбционными процессами. Механизм последних связан с образованием

кальциевых солей и протекает стадийно. На первой стадии реализуется реакция взаимодействия слабой кислоты с сильным основанием (Ca(OH)₂) с образованием кальциевых солей, выполняющих роль ПАВ. Такие монозамещенные кальциевые соли ПДК



способствуют пластификации системы в связи с образованием межфазных плоскостей с пониженным межфазным поверхностным натяжением на границе.

На второй стадии происходит взаимодействие монозамещенных кальциевых солей с образованием полимероорганической связи по схеме:



Это приводит к структурированию (гелеобразованию) системы, росту пластической прочности. Таким образом, содержание Ca(OH)₂ при гидратации играет важнейшую роль в действии добавок дикарбоновых кислот.

Проведены исследования влияния омыленных известью добавок ПДК и комплексных добавок, содержащих лигносульфонаты на свойства цементных композиций, реологические характеристики цементных паст и кинетику роста прочности бетона. При этом следует отметить увеличение роли коагулирующего эффекта действия добавки щелочной соли плава дикарбоновых кислот по сравнению с ПДК, т.е. сокращению периода формирования коагуляционной структуры.

Рассмотрено также влияние комплексных химических добавок - органо-минерального комплекса, состоящего из модифицированного плава дикарбоновых кислот, лигносульфонатов и извести, полученной из отходов производства (порошкообразной и гашеной 50% концентрации) на свойства тяжелого бетона. При этом проведены исследования по определению величины рН водных растворов добавок, изменению сроков схватывания цементов с добавками, скорости осаждения цементной суспензии – пептизирующей способности добавок, кинетики твердения бетонов с добавками.

Величина рН водных растворов исследуемого органо-минерального комплекса представлена в табл.1.

Из приведенной таблицы следует, что величина рН водных растворов органо-минерального комплекса составляет 12,3 – 12,9, а водных растворов добавок ПДК и ПДК + ЛСТ – 3,4 – 3,7.

Изменение сроков схватывания портландцемента с органо-минеральным комплексом представлено в табл.2.

Таблица 1

Величина pH водных растворов добавок

Состав комплекса	Количество, % массы цемента в пересчете на сухой продукт	pH водного раствора
ИТ + ЛСТ	2,5 + 0,1	12,9
ИТ + ЛСТ	2,5 + 0,25	12,9
ИТ + ЛСТ + МПДКи	2,5 + 0,25 + 1,0	12,3
ИП + ЛСТ	2,5 + 0,1	12,9
ИП + ЛСТ	2,5 + 0,25	12,9
ИП + ЛСТ + МПДКи	2,5 + 0,25 + 1,0	12,3
ПДК	0,6	3,6
ПДК	0,8	3,4
ПДК + ЛСТ	0,6 + 0,25	3,7
ПДК + ЛСТ	0,8 + 0,25	3,5

Таблица 2

Сроки схватывания портландцемента с добавками

Состав комплекса	Количество, % массы цемента в пересчете на сухой продукт	Сроки схватывания, час-мин.	
		Начало	Конец
Без добавки	-	2 – 45	4 – 10
ИП + ЛСТ	2,5 + 0,1	1 – 40	3 – 45
ИП + ЛСТ	2,5 + 0,25	2 – 05	3 – 55
ИП + ЛСТ + МПДКи	2,5 + 0,25 + 1,0	1 – 10	3 – 10
ПДК	0,6	1 – 05	4 – 50
ПДК + ЛСТ	0,6 + 0,25	1 – 25	5 – 00

Проведены исследования влияние добавок на скорость осаждения портландцементной суспензии, а также кинетику изменения пластической прочности цементного теста с добавками.

Как показали исследования, введение добавок замедляет скорость осаждения цементной суспензии, а также сокращает период структурообразования цементного теста. Добавки обладают полифункциональным действием, что проявляется пептизирующим эффектом, сокращением периода структурообразования. Применение добавок не может вызвать коррозию арматуры в бетоне, так как величина pH водных растворов органо-минерального комплекса составляет 12,3 – 12,9.

В результате проведенных исследований установлено, что органо-минеральный комплекс способствует ускорению твердения бетона. При этом наблюдается значительный прирост прочности бетона, твердеющего в нормальных условиях, который составляет в возрасте 1, 7 и 28 суток

соответственно 50, 30 и 20%. Прирост прочности бетона, подвергнутого тепловлажностной обработке, составляет 20 и 15% соответственно при испытании бетона после пропаривания и в 28 суток нормального твердения после пропаривания.

ВЫВОДЫ

Переработка и утилизация известково-минерального сырья, характерная для месторождений Крыма, Приднепровья, обеспечивает не только восстановление нарушенных земельных ресурсов, экологическую защиту заселенных территорий и биологически активной причерноморской зоны от воздействия горнообогатительного производства, но и способствует решению важных технологических задач повышения эффективности производства тяжелых бетонов для широкой номенклатуры производства сборных бетонных и железобетонных изделий и конструкций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дриженко А.Ю., Малая О.В., Матенчук Н.А. Методика обоснования эффективности использования отходов горно-металлургического производства в условиях рыночной экономики // Науковий вісник НГУ. – 2005. - № 1. – С. 92 – 94.
2. Никифоров А.П. Тяжелые бетоны на шлакосодержащих вяжущих с комплексными модификаторами. Днепропетровск „Пороги”, 1996. - 232с.
3. Никифоров А.П., Пушкаренко О.А., Матенчук Н.А. Физико-химические и технические свойства тяжелого бетона с добавками модифицированного плава дикарбоновых кислот // Материалы VII международной научно-практической конференции “Дни современного бетона”. – Запорожье. – 2005. – С.35 – 40.

УДК 624.012

ВОПРОСЫ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ "СТАРОГО И "НОВОГО" (РЕМОНТНОГО) БЕТОНА В ОТРЕМОНТИРОВАННОМ ИЗГИБАЕМОМ ИЛИ ВНЕЦЕНТРЕННО СЖАТОМ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОМ ЭЛЕМЕНТЕ

*Носов А.С. асп., Кудряшов Л.А. асп., Красновский Р.О. к.т.н.
ЗАО "Институт "Оргэнергострой"*

В настоящее время эксплуатируется большое количество зданий и сооружений, нуждающихся в ремонте или реконструкции. Основной причиной снижения несущей способности железобетонных конструкций является коррозия арматуры и/или разрушение сжатой зоны бетона в результате влияния агрессивных сред и/или силового воздействия.

В последнем случае при ремонте и реконструкции возникает необходимость в удалении разрушенного бетона и замене его новым (ремонтным) бетоном.