

а разрешающая способность

$$\frac{\lambda}{d\lambda} = \frac{A}{\cos\theta} \cdot \frac{dl}{d\lambda} = \frac{As''}{\cos\theta} \left(3 - 2 \frac{s'}{r} \right) \left(\frac{d\varphi}{d\lambda} \right), \quad (2)$$

где s' – расстояние между диспергирующим элементом и зеркалом; s'' – расстояние между зеркалом и экраном; r – радиус зеркала; $\frac{d\varphi}{d\lambda}$ –

дисперсия диспергирующего элемента; $A = D/f$ относительное отверстие выходного объектива; D – ширина диафрагмы; f – фокусное расстояние выходного объектива; θ – угол между средней линией и нормалью к поверхности спектра.

Из выражения (1) и (2) следует, что в оптических системах с цилиндрическим зеркалом дисперсию и разрешающую способность можно повысить с изменением s' , s'' и r . Однако, более выгодно изменение диаметра зеркала, так как тенденция развития средств ДЗЗ заключается в необходимости снижения веса, габаритов, энергопотребления бортовых оптико-электронных систем. При этом существенно ужесточаются требования ко всем типам разрешающей способности аппаратуры, в том числе спектральной. Решение этих взаимосвязанных задач не доведено до конца, несмотря на большие достижения в области исследования Луны, Венеры, Марса космическими многоспектральными оптико-механическими сканерами МСУ-СК, МСУ-МР, МСУ-М.

Пятиканальное сканирующее устройство МСУ-СК, входящее в состав комплекса «Ресурс-02» имеет среднее разрешение [6]. Интерференционные фильтры, использованные в качестве диспергирующего элемента, ослабляют полезный сигнал, механизм выделения и передача сигнала на вход прибора также сложны. Оптическая система, предложенная в работе [3] частично исправляет эти недостатки.

Излучения источника фокусируются на входной щели, расположенной в фокусе вогнутой дифракционной решетки. В спектре отраженного от цилиндрического зеркала угол между соседними лучами увеличивается – повышается угловое разрешение системы. Регулировкой положения выходных щелей относительно зеркала, удастся в предварительно выбранных каналах получить плавно меняющееся значение дисперсии и разрешающей способности системы.

Отсутствие дополнительных оптических элементов, ослабляющих полезный сигнал, возможность варьирования дисперсии и положения полос пропускания отдельных каналов, небольшие габариты и веса, простота конструкции, дают основание считать, что данная оптическая система может быть эффективной для разработки многоканальных приборов во всем оптическом диапазоне излучения.

Список литературы

1. Савушкин Н.В., Соколова А.В., Старцев Г.П. ОМП. – 1989. – №1. – С. 34.
2. Соколов И.В. Оптические спектральные приборы. – М.: Машиностроение, 1984. – С. 135.
3. Дилбазов Т.Г. Авторское свидетельство №1589732. СССР.
4. Дилбазов Т.Г., Ягубзаде Н.Я., Гусейнова Э.А. Современные проблемы науки и образования. – 2010. – №2. – С. 81.
5. Современные проблемы науки и образования // Электронный научный журнал. – 2011. – №3.
6. Оптико-электронные системы экологического мониторинга природной среды. – М.: Изд. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – С. 343.

АДГЕЗИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Коренькова С.Ф., Сидоренко Ю.В.,
Гурьянов А.М.

*Самарский государственный
архитектурно-строительный университет,
Самара, e-mail: sm-samgasa@mail.ru*

Неоднократно отмечалось в работах [1-3], связанных с использованием шламовых отходов в цементных композициях, о роли адсорбционно-связанной воды в формировании комплекса структурно-реологических свойств. Известно, что адсорбционно-связанная вода шламов является квазитвердой составляющей, которая отличается плотностью более единицы и представляет собою клеевой состав, выполняющий в структуре цементного вяжущего положительную упрочняющую роль. Следовательно, шламы активно участвуют в формировании контактной зоны в тяжелых, легких, ячеистых бетонах общестроительного назначения, отделочных и штукатурных растворах [4]. По характеру связи воды и твердой дисперсной фазы различают несколько типов адгезионно-когезионных взаимодействий. Особый интерес представляет вода полислоистой адсорбции, формирующаяся вблизи активных центров поверхности частиц.

Фольмером было объяснено участие процессов адсорбции в росте кристаллов [5]. Им были введены важные понятия о 2- и 3-мерных зародышах критических размеров и об их роли в построении новой твердой фазы. Рост 3-мерных зародышей происходит при образовании на их поверхности 2-мерных зародышей, составляющих адсорбционный слой, расположенный на границе раздела твердой и жидкой фаз.

Как материал, сформировавшийся в неравновесных условиях (осаждение твердой фазы из сточной воды), шлам обладает сильно изрезанной фрактальной поверхностью [6]. Исследования надатомной структуры шламов, проведенные методом малоуглового рассеяния нейтронов на дифрактометре «Мембрана-2» (Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова (г. Гатчина)), показали, что размер частиц составляет в среднем 20-80 нм [7]. Обра-

зование шламов и его физико-химические характеристики соответствуют тонким химическим технологиям и нанотехнологиям, что позволяет отнести шламы к нанотехногенному сырью. Фрактальная размерность шламов различного происхождения (водоочистка, водоподготовка, водоумягчение) составляет ~ 2,2–2,8 [7].

Адсорбционно-связанная вода в шламах обработки цветных металлов (гальванопроизводства, плакирование алюминиевой ленты и т.д.) находится в пределах до 60%. Меньшее количество адсорбционной воды у шламов, полученных в процессе водоумягчения на ТЭС (25–35%).

Устойчивое постоянство состава шламов обеспечивается химическим процессом их получения и формирует стабильную техногенную сырьевую базу стройиндустрии.

В ходе исследования [3, 8] были приготовлены стандартные бетонные образцы с различными видами заполнителей (гранит, мрамор, известняк). В качестве добавки-модификатора к цементным бетонам использовался карбонатный шлам Самарской ТЭС в количестве 5–7%. Установлено, что в бетонах на гранитном заполнителе адгезионная прочность при использовании карбонатного шлама возрастает в 1,5 раза (в течение 28 суток твердения) и в 5 раз (после 9 месяцев твердения) [3]. На мраморном заполнителе адгезионная прочность растворной части к бетонным образцам возросла в 28-суточном возрасте в 5 раз, а после 9 месяцев твердения существенного возрастания прочности не отмечено [3]. Карбонатный шлам влажностью менее 20% выполняет роль нанодисперсного наполнителя, и упрочнение бетона на различных заполнителях примерно одинаково. Характер разрушения опытных образцов идентичен и отличается величиной разрушающего усилия.

При введении карбонатного шлама в цементные композиции в количестве до 10% не происходит снижения прочности, что можно объяснить, вероятно, участием карбоната кальция во взаимодействии с аллюминатами кальция с образованием гидрокарбоалюмината кальция, а также положительной ролью $Mg(OH)_2$ в формировании новых кристаллических новообразований. Целесообразность введения влажных шламовых отходов в цементные композиции возрастает при использовании мелкозернистых бетонов, а также кладочных, штукатурных и отделочных растворов [3].

Список литературы

1. Коренькова С.Ф. Нанодисперсный наполнитель цементных композиций // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. – 2009. – № 4. – С. 15–18.
2. Арбузова Т.Б., Шабанов В.А., Коренькова С.Ф., Чумаченко Н.Г. Стройматериалы из промышленных отходов. – Самара, 1993. – 96 с.
3. Коренькова С.Ф., Шеина Т.В. Основа и концепция утилизации химических осадков промстоков в стройиндустрии // Самарск. гос. арх.-строит. ун-т. – Самара, 2004. – 203 с.

4. Коренькова С.Ф., Миронова А.С. Фасадные системы на основе наполненных цементных композиций // Строительство: новые технологии – новое оборудование. – М.: Стройиздат, 2010. – № 4(76). – С. 34–39.

5. Вассерман И.М. Химическое осаждение из растворов. – Л.: Химия, 1980. – 208 с.

6. Ролдугин В.И. Физико-химия поверхности: учебник-монография. – М.: Изд-во: Интеллект-центр, Интеллект групп, Изд. дом Интеллект, Долгопрудный: Интеллект, 2008.

7. Коренькова С.Ф., Гурьянов А.М. Ядерно-физические методы исследования структуры и свойств строительных материалов. // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: материалы 67-й Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР ун-та за 2009 г. – Самара: Самар. гос. арх.-строит. ун-т, 2010. – С. 226–227.

8. Коренькова С.Ф., Бубнов И.А. Микродисперсные наполнители для цементных бетонов // Строительство: Новые технологии. Новое оборудование. – 2010. – № 2. – С. 37–39.

ПРОИЗВОДСТВО СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА БЕЗ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ

Ложкин В.П., Марцинкевич В.Л.,
Белецкий И.В.

*Международный университет
фундаментального обучения, Санкт-Петербург,
e-mail: lozhkin.vitaly@yandex.ru*

Исследовано влияние комплексной химической добавки ТСМ + СН для производства железобетона без тепловой обработки. Проанализированы результаты проведенных испытаний с другими ускорителями твердения бетонов как Хидетал-П-5, Универсал-П-2 и С-3 + ННХК.

Производство сборного железобетона относится к числу наиболее энергоемких отраслей строительной индустрии. На 1 м³ бетона затрачивается около 70 кг условного топлива, что в 1,5 раза превышает расчетные затраты. А для ускоренного твердения бетона в общем балансе предприятия расход энергии достигает 60%, сами же камеры ТВО занимают 40–60% производственных площадей, фондоотдача которых крайне низка и составляет 30–55%.

Сегодня данную проблему необходимо решать комплексно, как за счет использования высокоэффективных химических добавок, ускоряющих твердение, так и за счет инновационных инженерных решений самих тепловых установок.

Большинство добавок, производимых в мире – комплексного действия [1, 2]. Их номенклатура обширна и, в настоящее время, превышает 80 наименований [3].

Наиболее эффективными для энергосбережения производства сборного железобетона являются поверхностно-активные вещества, вводимые в бетонную смесь совместно с ускорителями твердения (сульфат натрия – СН, хлористый кальций – ХК, нитрит-нитрат хлорид кальция – ННХК и др.).

Нами были проведены лабораторные и производственные испытания наиболее эффективных химических добавок, таких как Хидетал-П-5 (суперпластификатор-ускоритель-ингибитор), Универсал-П-2 (ускоритель-пла-