

### Список цитированных источников

1. Асанович, В. Оптимизация стратегий управления запасами с учётом временной стоимости денег // Финансовый директор – 2008 – № 9.
2. Бизнес-план на 2008 год по филиалу «Завод ЖБК» ОАО «Стройтрест №8» г. Брест.
3. Технологическая карта на плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений ТК-3-03: Министерство архитектуры и строительства РБ, 2003.
4. Ивашкевич, В.Б. Организация управленческого учёта по центрам ответственности и местам формирования затрат // Бухгалтерский учёт. – 2000. – № 5. – С. 56–59.

УДК 693.5:624.21

## ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРИГОТОВЛЕНИЯ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Куш Н.Н., Гулицкая Л.В.

**Введение.** В последние годы отмечается увеличение объемов использования монолитного железобетона при капитальном ремонте автодорожных мостов и путепроводов.

В проектах капитального ремонта, как правило, предусматривается замена накладных сборных тротуаров на тротуары из монолитного железобетона. Бетон доставляется к месту укладки в автобетоносмесителях. К сожалению, качество приготовления бетонной смеси на плиты перекрытий железобетонных узлов (РБУ) или цементобетонных заводах (ЦБЗ) не всегда соответствует техническим условиям.

**Основные недостатки при производстве бетонных работ.** Один из авто-ров, работая в качестве представителя технического надзора, осуществлял контроль за производством работ по капитальному ремонту путепроводов на автомобильной дороге Р23 Минск-Слуцк-Микашевичи. При приемке бетона из автобетоновозов наблюдались следующие основные недостатки:

- несоответствие осадки конуса нормативным требованиям;
- наличие в бетонной смеси посторонних предметов – камней размером до 10-15 см, фрагментов затвердевшего бетона, обломков досок и т.д.;
- небрежное оформление паспортов на поступавший на стройплощадку бетон.

Несоответствие осадки конуса нормативным требованиям вызвано несоблюдением рецептуры приготовления смеси, нарушением технологии перемешивания.

Особо следует отметить поступление бетонной смеси повышенной подвижности (иногда просто жидкой) в дождливую погоду. Это говорит о том, что при приготовлении бетонной смеси на РБУ не вносились поправки на повышенную влажность заполнителей, особенно песка.

Попадание камней и досок в бетонную смесь объясняется недостаточным контролем за составом щебня, поступающего на ЦБЗ и РБУ. Кроме того, щебень и песок складировались, как правило, на грунтовых площадках, что также не исключает попадание в смеситель камней и других посторонних предметов.

Наличие в бетонной смеси фрагментов затвердевшего бетона очевидно связано с плохим качеством промывки емкостей как автобетоносмесителей, так и смесителей на ЦБЗ (РБУ). При приемке бетона в некоторых автобетоносмеси-

телях наблюдались напластования старого затвердевшего бетона на стенках емкости для бетона. Необходимая промывка емкостей на месте разгрузки зачастую осуществляется некачественно. Автобетоносмесители отправляются за новой партией бетона без высушивания емкостей, что может привести к ухудшению качества вновь загруженной бетонной смеси.

Как указывалось выше, основной документ на поступающую бетонную смесь – паспорт – зачастую заполнялся небрежно, неразборчиво. Как следствие, – сложность получения информации о классе бетона и других его характеристиках, включая наличие добавок и времени изготовления, а также – о фамилиях лиц, ответственных за качество изготовления бетона.

Судя по всему, оборудование РБУ некоторых подразделений РУП «Мостострой» не в полной мере отвечает современным требованиям. В Западной Европе, в частности, во Франции еще 20–25 лет назад были разработаны и серийно выпускались цементобетонные заводы с высокой степенью автоматизации и компьютеризации основных производственных процессов. Так, на выставке «Строительство Франции – 85» был представлен цементобетонный завод фирмы «Pataud» производительностью до 200 куб.м бетонной смеси в час, причем завод может работать полностью в автоматическом режиме. Компьютеры, которыми управляются основные производственные процессы, позволяют менять состав бетона в каждом замесе с точностью дозирования до 0,1%. На каждую отгруженную партию бетона распечатывается карточка со всеми характеристиками смеси и входящих в нее компонентов, с данными о поставщике и получателе. Имеет ли на сегодняшний день РБУ РУП «Мостострой» такой уровень культуры и технологии производства? Сомнительно. А ведь за прошедшие годы технологии производства бетонной смеси продолжали совершенствоваться. Таким образом, отставание нашей производственной базы, занятой выпуском монолитного бетона для мостостроения, от современных европейских производств – существенное.

**Заключение.** Что же можно сделать уже сейчас для улучшения качества приготовления монолитного бетона для мостостроения без закупки дорогостоящего импортного оборудования и значительных финансовых вложений? Для этого необходимо:

- соблюдать элементарный общий и технологический порядок на ЦБЗ и РБУ;
- отладить и систематически проверять состояние дозирующих устройств;
- своевременно очищать и промывать емкости смесителей и автобетоносмесителей от остатков бетона, с обязательным последующим просушиванием этих емкостей;
- иметь на ЦБЗ и РБУ влагомеры песка для корректировки объема воды в бетонной смеси в случае дождливой погоды, а также – приборы для точного измерения воды-затворителя (ваттметры);
- на каждом ЦБЗ и РБУ должны быть данные о химическом составе и жесткости воды, применяемой для затворения бетонной смеси;
- устраивать площадки с твердым покрытием для складирования песка и щебня, чтобы исключить попадание грунта и инородных предметов в бетонную смесь;
- рассмотреть целесообразность устройства навесов над складами песка и щебня, что позволит избежать резких колебаний их влажности при изменении погодных условий.

### Список цитированных источников

1. Бетонные и железобетонные работы. Справочник строителя. – Москва: Стройиздат. 1987. – 320 с.
2. Проблемы коррозии арматуры и долговечности железобетонных конструкций / Пер. с франц. // Транспортное строительство за рубежом. – Москва, 1984. – № 22. – С. 5–9.

УДК 621.762; 691.002(032)

## ВЛИЯНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ НА СВОЙСТВА ЦЕМЕНТА

Рябчиков П.В., Батяновский Э.И., Якимович В.Д.

**Введение.** Для бетонов на цементном вяжущем из множества факторов, влияющих на процессы становления их свойств, определяющим является образование, накопление и системное взаиморасположение гидрокристаллов силикатной, алюминатной и ферритной составляющих портландцементного клинкера. Учитывая наноразмеры ( $\sim 8-15 \times 10^{-9}$  м) гидрокристаллов, специфику их образования и последующего взаимодействия, возможно предположить эффективность введения в такую систему твердофазных частиц иного, в частности, углеродного наноматериала. При этом возможно проявление эффективности двоякого рода: во-первых, ультрамикродисперсный углеродный наноматериал, характеризующийся огромным и сконцентрированным в нанобъеме потенциалом поверхности, может послужить катализатором процесса образования гидрокристаллов как более интенсивно (ускоренно) во времени, так и в значительно большем количестве; во-вторых, введение углеродных наноматериалов в виде волокон (нитей) могут способствовать проявлению армирующего эффекта на наноуровне, т.е. в формирующейся системе гидрокристаллических новообразований в объеме твердеющего цементного камня. В обоих случаях (но по различающимся схемам проявления эффекта) возможно повышение прочностных характеристик цементного камня, а на этой основе – бетона.

Для проверки выдвинутых гипотез в 2006 г. были начаты системные исследования, которые осуществляются совместно институтом тепло- и массообмена НАН Беларуси и Белорусским национальным техническим университетом на базе кафедры «Технология бетона и строительные материалы» и ее научно-исследовательской лаборатории.

**Получение и разновидности углеродных наноматериалов.** Вскоре после создания технологии получения фуллеренов (США, Р. Смоли, В. Курл, Т. Крото, 1984г.) было обнаружено, что в результате распыления графитового анода в электрической дуге наряду с молекулами фуллеренов образуются протяжённые структуры, представляющие собой свернутые в однослойную или многослойную трубку графитовые слои. Длина таких образований, получивших название «нанотрубки», достигает десятков микрон и на несколько порядков превышает их диаметр. При этом в отличие от фуллеренов, которые осаждаются вместе с сажей на стенках газоразрядной камеры, нанотрубки находятся преимущественно на поверхности катода. Как показали наблюдения, углеродные нанотрубки сочетают в себе свойства молекул и твердого тела и могут рассматриваться как промежуточное состояние вещества.

В процессе развития технологий получения углеродных наноматериалов (УНМ) [1-9 и др.] была выявлена множественность видов строения и размеров