

Применение современных модификаторов, также ускоряющих твердение, позволяет осуществить набор прочности бетоном (50–70 %) через 36–72 часа, намного раньше распалубить забетонированную конструкцию, что существенно ускоряет процесс бетонирования, проведение ремонтно-восстановительных работ и строительства инженерных сооружений в целом.

Особенности зимнего бетонирования требуют введения противоморозных добавок. Именно использование эффективных противоморозных добавок нового поколения (например, Зимняя-П-3) позволяет производить бетонные работы при отрицательных температурах (ниже $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$), что актуально для возведения сооружений в наших климатических условиях.

Применение тонкодисперсных минеральных наполнителей в комплексе с современными химическими модификаторами дает существенное уменьшение расхода вяжущих (до 30 %) одновременно с повышением качества и долговечности бетона. Введение наполнителей оптимальной дисперсности (кварцевых, доломитовых, бинарных и др.) по интенсивной раздельной технологии, взамен непрогидратировавших зерен цемента, в сочетании с гиперпластификаторами существенно повышает эффективность их введения. Чем выше эффект гиперпластификации, тем пластичнее бетонные смеси, однороднее и качественнее бетон, тем более высокой степени наполнения, экономии вяжущих и удешевления конструкций мы можем достичь.

Эффективность применения новых химических добавок комплексного действия в комплексе с тонкодисперсными наполнителями в бетонах и растворах заключается не только в улучшении строительно-технических свойств (повышении удобоукладываемости бетонной и растворной смесей, значительном ускорении их твердения, повышении плотности, однородности, водонепроницаемости, морозостойкости бетона), но и в уменьшении дефектности конструкций, а следовательно, повышении качества и долговечности искусственных сооружений и надежности объектов транспортного назначения.

УДК 691.32

УЛУЧШЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БЕТОНОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

А. А. АЛЕКСЕЕВА, Т. В. ЯШИНА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Получение бетонов нового поколения, обладающих специальными свойствами, невозможно без применения качественного, высокопрочного, однородного по свойствам вяжущего, без внедрения эффективных технологических решений, использования специальных добавок для модификации портландцемента и бетонных смесей. Добавки (модификаторы химические, минеральные, искусственные и натуральные) вводят в исходный шлам при обжиге клинкера, добавляют при помоле обожженного клинкера, вводят в бетонные и растворные смеси.

Добавки для бетонов применяются для снижения затрат на строительство (в том числе экономии цемента), модификации качественных и функциональных характеристик бетонов, сохранения его свойств при подготовке бетонной смеси, ее укладке, вибрировании, твердении.

Помимо основного эффекта воздействия (по которому добавку относят к той или иной группе) для большинства групп добавок вообще и конкретных типов в частности характерны дополнительные эффекты, которые могут быть не менее сильны и не менее значимы, чем основной. Побочные эффекты могут быть как положительными, так и отрицательными. При расходах добавки в рамках установленных интервалов побочные эффекты не привносят, как правило, резко выраженных отрицательных свойств.

В инженерной практике принимается, что прочность бетона определенного возраста, выдержанного при данной температуре, зависит прежде всего от двух факторов: водоцементного отношения и степени уплотнения. Рассматривался только уплотненный бетон, т. к. на практике твердеющий бетон содержит менее 1 % воздушных пустот. Зависимость прочности от общего объема пустот не является характерной только для бетона; она сохраняется также и у других хрупких материалов, в которых вода оставляет после себя пустоты.

Были исследованы и проанализированы современные комплексные химические добавки, сертифицированные в Республике Беларусь.

«Стахемент-2010» – добавка-пластификатор I группы на основе поликарбоксилатов, замедлитель схватывания, ускоритель. Добавка белорусского производства применяется для изготовления самоуплотняющихся бетонов, сборного и монолитного железобетона, предварительно напряженного бетона, литья полов транспортных цехов, транспортбетона, при изготовлении густоармированных железобетонных изделий и изделий сложной конфигурации при возведении несущих конструкций в транспортных сооружениях. Рекомендуемая дозировка добавки «Стахемент-2010» составляет 0,8–1,5 кг в жидком состоянии на 100 кг цемента.

«Хидетал-ГП-9β» – гиперпластификатор, замедлитель схватывания, ингибитор, изготавливается на основе поликарбоксилатов с рекомендуемой дозировкой от 0,6 до 1,2 % к массе цемента по жидкому веществу добавки.

«Реламикс» – сильнопластифицирующая добавка, ускоритель твердения. Она представляет собой смесь полимерных соединений с различными распределениями – средней молекулярной массой и широкой молекулярной массой, получаемые при конденсации сульфатокислот натрия и полиитионидов (дозировается до 1,5 % от массы цемента).

При оптимизации составов пластифицированных бетонов в основу были приняты два типа цементов, цементных заводов: ЦЕМ I 42,5Н-ГОСТ31108–2003 Белорусского цементного завода, г. Костюковичи Могилевской области и Кричевского цементно-шиферного завода, г. Кричев Могилевской области; ЦЕМ I 42,5Н-ГОСТ31108–2003 Красносельского цементного завода, г. Гродно и Ивано-Франковского цементного завода, Тисменицкий район Ивано-Франковской области, Украина.

При проведении лабораторных испытаний по исследованию влияния химических добавок на свойства бетона были приготовлены замесы бетонной смеси на Кричевском и Ивано-Франковском цементах, а именно: на Кричевском цементе – один контрольный замес (бездобавочный) с В/Ц = 0,52, по два замеса с каждой добавкой (первый с В/Ц = 0,52, второй – с пониженным В/Ц = 0,41...0,44); на Ивано-Франковском – один контрольный замес с В/Ц = 0,54, по два замеса с каждой добавкой (первый с В/Ц = 0,54, второй с В/Ц = 0,37...0,42).

В результате анализа данных испытаний получены следующие выводы:

1) при использовании Ивано-Франковского цемента при приготовлении бетонной смеси использование химических добавок позволяет понизить В/Ц до 0,37 без потери пластичности (ОК = 3,5 см – без добавки и ОК = 4,5 см – с добавкой и пониженным В/Ц);

2) при использовании Кричевского цемента использование химических добавок позволяет понизить В/Ц до 0,41 также без потери пластичности (ОК = 3 см и ОК = 6 см);

3) при использовании химических добавок без понижения В/Ц сохранение подвижности бетонной смеси увеличивается в 4–8 раз (с 30 мин до 4 ч);

4) понижение В/Ц благоприятно сказывается как в экономическом плане (понижение потребления воды затворения), так и в дальнейшем процессе твердения и набора прочности, оказывает положительное влияние на свойства бетона;

5) увеличение пластичности способствует увеличению плотности бетонной смеси при уплотнении, в результате повышается однородность, прочность, что способствует увеличению долговечности бетонов, используемых в ответственных зданиях и сооружениях на транспорте.

УДК 528. 624. 21/8

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕФОРМАЦИИ И РАЗМЕРОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ БАШЕННОГО ТИПА

Е. К. АТРОШКО, В. Б. МАРЕНДИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

К сооружениям башенного типа относятся такие инженерные сооружения, как дымовые трубы, домны, корпуса атомных реакторов, силосные башни элеваторов и другие подобные объекты. Основной особенностью таких сооружений является то, что ввиду своей конструктивной жесткости они под действием силы тяжести оседают как одно пространственное целое равномерно или, при неравномерных осадках, наклоняются относительно вертикального положения сооружения. Такой вид деформации называется креном, или наклоном сооружения. С целью выявления недопустимых величин деформаций и своевременного принятия мер по их устранению выполняют соответствующие геодезические наблюдения.