

2. Бондаренко С.И. Исследование и разработка параметров технологического процесса изготовления строительной керамики с использованием отходов / С.И. Бондаренко, В.И. Михайлов // строительные материалы, изделия и санитарная техника, - Киев: Будивельник 1987.-вип.10.-С.2-4.

3. Ралков А.В. Обжиг строительной керамики из отходов флотации углей / А.В. Ралков, А.П. Виговская // строительные материалы и конструкции.-1984.-№4.-С.19-20.

4. Ралков А.В. Численный анализ температурного состояния материала в процессе обжига керамики из углесодержащего сырья / А.В. Ралков, А.П. Виговская // промышленная теплотехника.-1986.-Т.8.-№1.С.62-65.

Проведенный анализ технологических параметров производства керамического кирпича и камней методом полужесткого формования на основе отходов флотации каменного угля.

Conducted analysis of technological parameters of production of ceramic brick and stones by the method of the semi-rigid forming on the basis of wastes of flotation of anthracite coal.

Дата надходження в редакцію: 12.04.12 р.

Рецензент: д.т.н., професор Філатов Л.Г.

УДК 691.328

ЦЕМЕНТНО-ПОЛИМЕРНЫЙ БЕТОН С КОМПЛЕКСНЫМИ ДОБАВКАМИ

В.С. Гвоздь, к.т.н., доцент, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

В.В. Душин, к.т.н., доцент, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

Д.Б. Романенко, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

А.И. Сема, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

Для целей возведения конструкций повышенной ответственности и длинномерных изгибаемых элементов исследуется возможность применения различных добавок в бетоны для корректировки их физико-механических и прочностных свойств.

Постановка проблемы и формулировка целей статьи. Многие ответственные железобетонные сооружения - резервуары, градирни, башни, большепролетные конструкции - необходимо возводить из специальных высокопрочных, водонепроницаемых и трещиностойких бетонов, обладающих малой усадкой, высокой коррозионной стойкостью и обеспечивают пассивность арматуры. Это в не меньшей степени касается возведения конструкций с использованием составных и би-бетонных балок. Эффективный способ достижения таких свойств - применение химических добавок, особенно комплексных, обладающих полифункциональным действием.

Изложение основного материала. Исследовали комплексные добавки - водорастворимую эпоксидную смолу ДЭГ-1 с электролитом - ННК и ННХК. Такое сочетание позволяет суммировать и усилить положительный эффект, оказывал бетон на каждой из добавок: улучшить удобоукладываемость смесей, прочность на сжатие и растяжение при изгибе, получить водонепроницаемость при давлении 1,8 - 2 МПа бетоны, в 1,5-2 раза повысить долговечность при воздействии мороза и растворов солей и, наконец, существенно замедлить коррозию арматуры.

Бетон - конструкционный, в принципе хрупкий материал, работающий под большими нагрузками, должен обладать упругой деформативностью, поэтому основная проблема заклю-

чается в повышении пределов трещиностойкости.

Бетонные образцы-призмы размером 100 x 100 x 400 мм на кратковременную нагрузку осевого сжатия испытывали согласно инструкции. На каждой ступени нагрузки измеряли увеличение упругих и пластических деформаций - продольных и поперечных, а также засекали время прохождения через образец ультразвукового импульса. По результатам испытаний бетона в воздушно - сухом и водонасыщенном состоянии, видно, что добавки, особенно комплексные, значительно снижают деформации при одинаковых напряжениях осевого сжатия. Так, в бетоне, содержащий 2% ДЭГ-1 или 1% ДЭГ-1 +2% ННК, продольные деформации, вызванные напряжениями сжатия. Наряду с повышенной сопротивляемостью развития линейных деформаций сжимающим нагрузкам бетоны с комплексными добавками отличаются повышенным статическим модулем упругости Эст и прочностью Раp). Введение в бетон добавок ДЭГ-1, ДЭГ-1 + ННК и ДЭГ-М + ННХК повышает Раp соответственно на 24, 38 и 63%, так как формируется более плотная и прочная структура бетона. Вода в насыщенных образцах по-разному влияет на рост поперечных и продольных деформаций. При одинаковом сжимающей нагрузке в водонасыщенных образцах всех составов наблюдается большее развитие поперечных деформаций по сравнению с образцами в воздушно-сухом состоянии. При на-

пряжениях сжатия $0,9R_{up}$ в бетоне без добавки увеличение поперечных деформаций составило 37%, а с добавкой ДЭГ-1 + ННХК - 8%. Сжижается в порах бетона вода, которая способствует развитию поперечных деформаций, при этом часть напряжения воспринимается водой (повышается модуль упругости), и продольные деформации уменьшаются. Цементнополимерные же бетоны, водопоглощение которых резко уменьшается, содержащих повышенное количество резервных условно замкнутых микропор, не заполняются радоном в период насыщения у них и перемещается часть выдавливаемой при деформировании воды, облегчая тем самым продольные деформации и снижая напряженность каркаса. С ростом напряжений сжатия величина в цементно-полимерных бетонах, особенно с комплексными добавками, увеличивается, опережая аналогичные характеристики обычного бетона. Это косвенно свидетельствует о том, что добавки позволяют расширить зону упругой работы бетона. Насыщение водой не изменяет величины V (при $0,3R_{up}$) бетона с комплексной добавкой, в то время как в обычном бетоне V повышается на 33%. Определяющая роль трещиностойкости в большинстве железобетонных конструкций общеизвестна. Трещины в несущих элементах зданий чаще всего образуются при дефектами сложившейся структуры. Поэтому важное значение имеет усадка, причем не только абсолютное, но и характер ее развития во времени. Усадка бетона с комплексными добавками протекает более интенсивно в начальные сроки, в период активного формирования структуры, и абсолютная величина ее меньше по сравнению с бетоном без добавок. Одинаковая потеря влаги вызывает значительно большую усадку бетона с

добавками, что свидетельствует о преобладании в них микропор.

Комплексные добавки ДЭГ-1 + ННХК и ДЭГ-1 + ННХК существенно повысили R воздушно-сухих образцов (соответственно на 40 и 52%), а насыщение водой отразилось незначительно. Границы микротрещиностойкости - нижнюю и верхнюю - определяли по Рекомендациях. Верхний предел трещинообразования цементно-полимерных бетонов также значительно выше (на 8 - 21%) по сравнению с бетоном без добавок. Повышение пределов микротрещиностойкости объясняется образованием более прочных связей между частицами цементно-полимерного камня и увеличением сил сцепления его с зернами заполнителя. При расчете на образование трещин в конструкциях 1 и 2 категории трещиностойкости применение добавок позволяет повысить на 5 - 10% нормируемое сопротивление бетона на сжатие и растяжение, а значит, сэкономить арматуру, а в отдельных случаях и до 10% цемента. Комплексные добавки, введенные в гидротехнические бетоны элементов сборных сооружений (шлюзы, резервуары и др.), улучшают деформационные свойства бетона, повышают на 40-60% его прочность и до 75% - предельно допустимую величину сжимающих напряжений.

Выводы и предложения. Применение описываемых добавок существенно меняет физико-механические и прочностные свойства бетонов, что в свою очередь положительно влияет на расширение применимости подобных добавок. К выводам необходимо добавить тезис о необходимости продолжения исследований для оптимизации состава бетона применительно к составным и би-бетонным балкам.

Список использованной литературы:

1. Золотов М.С. Опыт применения клеевых соединений в строительстве / М.С. Золотов, В.В. Душин, В.Л. Шутенко. – Киев: «Строитель», 1984г. - 158 с
2. Давыдов С. С. Армопластбетон. - Известия АСИА СССР № 4, 1960.
3. Исследование работы сталепласт-бетонных элементов шахтной крепи на изгиб / С.С. Давыдов, А.И.Чебатенко, А.А. Сапунов, А.С. Жиров – М.: 1967.
4. ГОСТ 10180-90 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам».
5. СНиП 2.03.01-84 * «Бетонные и железобетонные конструкции».
6. ГОСТ 27006-86 «Бетоны. Правила подбора состава».

Для цілей зведення конструкцій підвищеної відповідальності і довгомірних згинальних елементів досліджується можливість застосування різних добавок в бетони для коригування їх фізико-механічних і міцнісних властивостей.

For the purposes of erecting structures increased responsibility and long bendable elements, the possibility of the use of various additives in the concrete to adjust their physico-mechanical and strength properties.

Дата надходження в редакцію: 22.05.12 р.

Рецензент: к.т.н., професор Кожушко В.П.