

## **ПОЛУЧЕНИЕ ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОБАВОК–РЕГУЛЯТОРОВ НАБОРА ПЛАСТИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ**

Одним из способов улучшения физико-механических и теплофизических свойств автоклавного ячеистого бетона является использование специальных добавок. Химизация бетона является также одним из эффективных способов регулирования его реологических свойств, что позволяет создавать и осваивать производство новых видов изделий и за счет этого значительно расширять номенклатуру применяемых в строительстве материалов.

Зарубежный опыт показывает, что более 70% всего объема тяжелого бетона предполагает применение химических добавок. Такое направление в настоящее время становится актуальным и для легких бетонов, несмотря на некоторое удорожание стоимости, применение добавок экономически оправдано из-за улучшения набора пластической прочности, а так же повышения эксплуатационных параметров бетона [1–3].

На кафедре химической технологии вяжущих материалов БГТУ разработаны составы ячеистого бетона с использованием добавок-регуляторов набора пластической прочности  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .

Целью работы являлось исследование реологических и физико-механических свойств ячеистого бетона с использованием добавок-электролитов ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ).

В качестве сырьевых материалов для получения ячеистого бетона с маркой по плотности D500 в соответствии с СТБ 1570-2005 использовали портландцемент марки М500 с удельной поверхностью 320 м<sup>2</sup>/кг, известь негашеную кальциевую с содержанием активных СаО и MgO 72–73 мас.%, песок молотый кварцевый с удельной поверхностью 280–300 м<sup>2</sup>/кг, порообразователь – алюминиевую пудру ПАП-1 и воду.

Формование изделий осуществляли литьевым способом при водотвердом отношении 0,56, гидротермальную обработку – в лабораторном автоклаве при избыточном давлении насыщенного водяного пара 1,0 МПа и соответствующей этому давлению температуре 184,0°С.

Расход сырьевых компонентов для получения образцов бетона с маркой по плотности D500 на 1 м<sup>3</sup> составлял, кг: молотый кварцевый песок – 135, цемент – 137, известково-песчаное вяжущее – 239.

В качестве контрольных приняты составы ячеистого бетона, полученные без применения добавок. Дозировка добавок в составе ячеистобетонных смесей составляла 0,5–1,5% от массы цемента. Испытания по определению предела прочности при сжатии проводились на образцах размером 70 × 70 × 70 мм.

Установлено, что набор пластической прочности бетона с маркой по плотности D500 с добавкой Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O замедляется по сравнению с FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O. Это связано с силой воздействия на растворимость кремнезема катионов Fe<sup>2+</sup>, которое намного больше, чем воздействие катионов Na<sup>+</sup>. Результаты исследования показали, что оптимальной является дозировка добавки Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 1,5% от массы цемента. Установлено, что прочность бетона на сжатие для указанного состава повышается в 1,2–1,3 раза по сравнению с контрольным образцом и составляет 2,7–2,9 МПа.

Максимальной прочностью по сравнению с контрольными образцами обладают образцы ячеистого бетона с дозировкой добавки FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 1,0% от массы цемента. Это обусловлено тем, что при гидратации цемента возможно изоморфное замещение в структуре клинкерных минералов. Ионы с более высоким зарядом, входящие в состав электролитов, легче встраиваются в кристаллическую решетку, чем катионы меньших зарядов. Это позволяет ускорить процесс гидратации и увеличить прочность цементного камня.

Таким образом, установлено, что использование добавок электролитов приведет к повышению темпа набора пластической прочности и улучшению физико-механических свойств ячеистого бетона. Прочность на сжатие для образцов оптимального состава увеличилась в 1,2–1,3 раза по сравнению с контрольным.

Использование добавок позволит снизить расход цемента в составе ячеистых смесей, расход пара при гидротермальной обработке, увеличить оборачиваемость форм и снизить водопотребность бетонной смеси.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Мойсеевич, А.Ф., Бильдюкевич В.Л., Сажнев Н.П. Производство ячеистобетонных изделий в СНГ и за рубежом // Строительные материалы. 1992. – № 9. – С. 2–5.

2 Сажнев, Н.П. Производство ячеистобетонных изделий: теория и практика / Н.П. Сажнев [и др.]. Минск: Стринко, 2010.

3 Тейлор, Х. Химия цемента / Х. Тейлор. М.: Мир, 1996.