

УДК 691.335

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОПОКИ НА ПРОЧНОСТЬ ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА

Д. А. КИРИЛИН, Б. Б. УТЕГЕНОВ

Научный руководитель А. М. КОКАРЕВ, канд. техн. наук, доц.  
Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
Астрахань, Россия

Исходя из анализа ранее проведенных исследований по высокопрочным тяжелым бетонам с добавками, можно сформировать гипотезу [1, 2]. Основой гипотезы является улучшение характеристик высокопрочного тяжелого бетона, которое обеспечивается снижением аутогенной усадки, за счет адсорбирующих свойств минеральных добавок природного происхождения или суперадсорбирующих полимеров (САП) [2].

Целью работы является повышение эффективности тяжелых высокопрочных бетонов для монолитных строительных конструкций, подвергающихся высоким нагрузкам, с применением местного природного сырья – опоки.

Задачей научного эксперимента является оценка влияния опоки при её применении в составе смеси вяжущего для увеличения прочности тяжелого бетона.

План подбора соотношений минеральной добавки (опоки) и цемента представлен в таблице на рис. 1. Также изготавливается бетон без опоки и суперпластификатора в качестве контрольного образца.

№	% содержание опоки	Пластичность смеси	Осадка конуса, см	Расход материалов на 1 м <sup>3</sup> бетона и раствора						
				Цемент, кг	Добавка (опока)	Песок, кг	Щебень, 5-20мм, кг	Вода, кг	Суперпластификатор MasterGlenium® 51	В/Ц
Состав №1	0	П-4	17	543	0	526	1140	240	0	0,442
Состав №2	0	П-5	28	543	0	526	1140	190	5,43	0,350
Состав №3	5	П-4	17	515,85	27,15	526	1140	240	0	0,465
Состав №4	5	П-5	27	515,85	27,15	526	1140	185	5,43	0,359
Состав №5	10	П-5	27	488,7	54,3	526	1140	185	4,072	0,379

Рис. 1. Составы бетонной смеси для изготовления тяжелого бетона

В результате проведенной работы получены следующие результаты.

1. Прочность на сжатие тяжелого бетона в партии № 4, содержащей опоку и

суперпластификатор, выше на 20,7 %, чем состав № 2, содержащий суперпластификатор, но без опоки (рис. 2).

2. Добавление в состав вяжущего опоки, которая является адсорбентом, увеличивает водопотребность вяжущей системы. В то же время опока способствует более равномерному взаимодействию воды с цементным камнем. Это оказывает влияние на снижение усадочных трещин и, как следствие, приводит к повышению прочности тяжелого бетона с добавлением опоки.

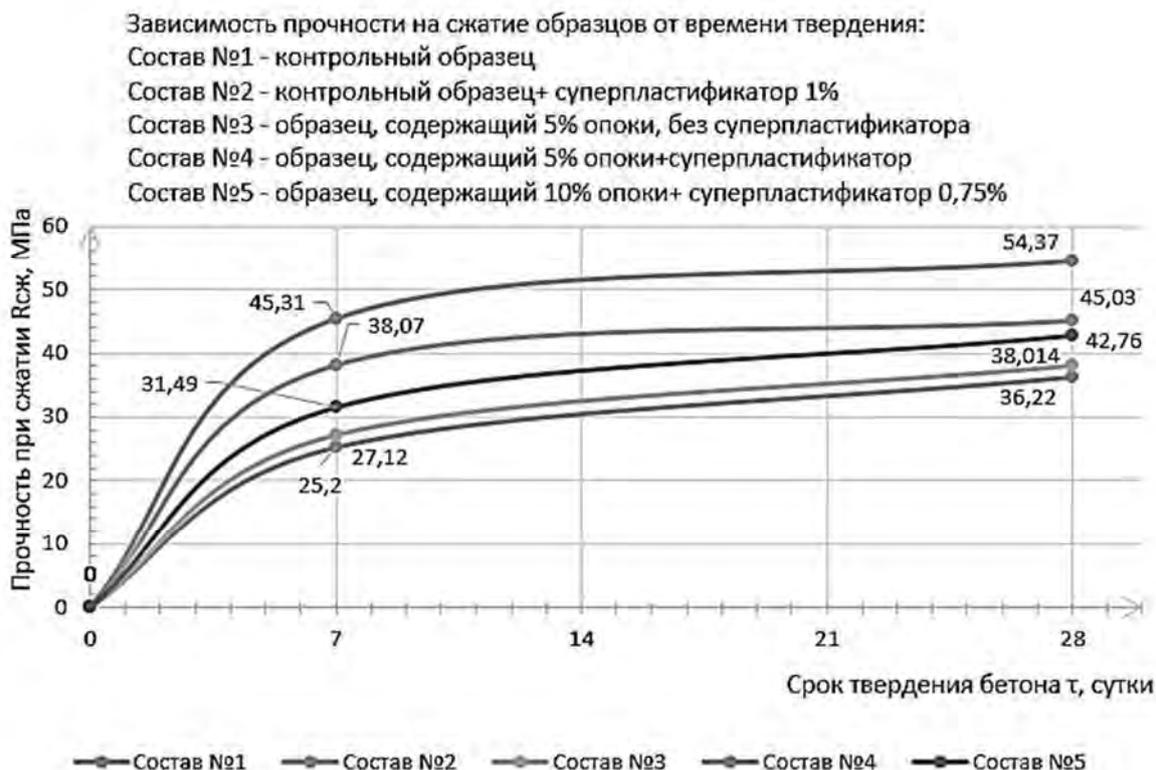


Рис. 2. Зависимость прочности на сжатие образцов от времени твердения

3. Для равномерного распределения щебня в объеме бетонной смеси рекомендуется снизить добавку суперпластификатора MasterGlenium® 51 до 0,4 % от массы бетонной смеси.

4. На улучшение физико-механических характеристик высокопрочных тяжелых бетонов для монолитных конструкций оказывает комплексное влияние суперпластификатор на основе поликарбоксилата и минеральная добавка в виде опоки, добываемой в Астраханской области.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гувалов, А. А.** Способы уменьшения аутогенной усадки в высокопрочных бетонах / А. А. Гувалов // Азербайджан. хим. журн. – 2012. – № 2. – С. 95.
2. **Шарафутдинов, К. Б.** Перспективы применения суперадсорбентов как добавки в бетон / К. Б. Шарафутдинов, К. А. Сарайкина, Г. Г. Кашеварова // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. – 2021. – Т. 1. – С. 20–25.