

УДК 691.55

**Крамаренко Аркадий Викторович**

*канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры «ПГСсГХ»;*

**Никитина Карина Владимировна,**

*студент,*

*ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»,*

*Тольятти, Самарская область, Россия*

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ДОБАВОК, СПОСОБСТВУЮЩИХ УМЕНЬШЕНИЮ ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ ЦЕМЕНТНО-СОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ**

В данной статье рассматривается возможность применения современных добавок для снижения водопоглощения цементно-содержащих материалов.

**Ключевые слова:** цементно-содержащие материалы, водопоглощение, добавки.

**Arkady V. Kramarenko,**

*candidate of Technical Sciences, assistant professor, assistant professor,*

**Karina V. Nikitina,**

*student,*

*Togliatti State University,*

*Togliatti, Samara region, Russia*

## **ANALYSIS OF CONTEMPORARY ADDITIVES, ADVANCED TO REDUCE THE WATER ABSORPTION OF CEMENT-CONTAINING MATERIALS**

In this article, the possibility of using modern additives to reduce water absorption of cement-based materials is considered.

**Keywords:** cement-containing materials, water absorption, additives.

В настоящее время рынок строительных материалов постоянно развивается, появляются всё новые материалы, которые при различных улучшениях и достоинствах имеют, вместе с тем, и массу недостатков. Одной из основных проблем является высокое водопоглощение строительных материалов. Детальное рассмотрение решения этой проблемы авторами статьи было решено провести на цементно-содержащих материалах.

Цементно-содержащие материалы являются одной из основных составляющих строительной отрасли, без них сложно представить строительство любого объекта. За счёт своей пористо-капиллярной структуры, подверженной водопоглощению, свойства материала могут существенно изменяться: например, возникают влажностные деформации, снижаются плотность и теплопроводность. Систематическое насыщение водой приводит к возникновению в материале трещин, а затем и к потере в нём несущей способности. В связи с этим авторами была поставлена *задача* проведения анализа добавок, способствующих уменьшению водопоглощения, с выводами по результатам проведенного исследования.

Исходя из классификации добавок, наиболее эффективными в борьбе с водопоглощением являются:

*1. Водоредуцирующие добавки, способствующие снижению водопотребности смесей, проницаемости бетонов и растворов, повышению прочности и морозостойкости.*

Водоредуцирующие добавки делятся на следующие группы:

- водоредуцирующие добавки I группы, приводящие к снижению расхода воды на 20% и более и повышению марки бетона по водонепроницаемости. К этой группе добавок относятся пластифицирующие добавки I группы – суперпластификаторы, а также комплексные добавки на их основе;

- водоредуцирующие добавки II группы – добавки, снижающие расход воды от 12 до 19% и повышающие марку бетона по водонепроницаемости. К этой группе добавок относят сильнопластифицирующие добавки и комплексные добавки на их основе;

- водоредуцирующие добавки III группы – добавки, приводящие к снижению расхода воды от 6 до 11% и повышающие марку бетона по водонепроницаемости. Добавками этой группы являются средне и слабопластифицирующие добавки и комплексные добавки на их основе;

- водоредуцирующие добавки IV группы – добавки, снижающие расход воды на 5% и менее и повышающие марку бетона по водонепроницаемости.

При водоредуцирующем действии добавок I и II групп в цементном тесте наблюдается снижение объёма межзернового пространства, также обеспечивается наиболее тесный контакт между оболочками из гидратированных продуктов на поверхности соседних зерен вяжущего, что способствует объединению их в более плотную и прочную смесь. Подобное уплотнение структуры цементного камня проявляется в резком снижении его пористости и существенным ростом прочности.

*2. Воздухововлекающие, газообразующие и пенообразующие добавки,* способствующие изменению подвижности, повышению морозостойкости и коррозионной стойкости, но при этом снижающие прочность бетонов.

Поризация бетонных или растворных смесей происходит в процессе их приготовления в смесителях при одновременном введении с водой затворения водного раствора воздухововлекающих добавок. При этом необходимо учитывать, что возрастание эффективности использования данных добавок возрастает с повышением содержания в цементе трехкальциевого силиката и уменьшением трехкальциевого алюмината. Применение данных добавок теряет эффективность, при содержании в цементе менее 40% трехкальциевого силиката и более 10% трехкальциевого алюмината.

*3. Добавки, снижающие проницаемость.* Они способствуют изменению удобоукладываемости смесей, увеличению их прочности и повышению коррозионной стойкости и морозостойкости.

К добавкам, снижающим проницаемость, относят:

- водоотталкивающие вещества, в том числе мыла и жирные кислоты, реагирующие с продуктами гидратации цемента и веществами, подобными эмульсиям парафинов;
- тонкоизмельченные твёрдые вещества, являющиеся инертными материалами, заполняющими поры;
- смешанные, например метилсиликонаты.

4. *Гидрофобизирующие добавки*, уменьшающие скорость тепловыделения, замедляющие скорость схватывания и твердения, повышающие морозостойкость, но снижающие прочность.

Механизм действия гидрофобизирующих добавок состоит в том, что они, контактируя с продуктами гидратации цемента, осаждаются в виде мельчайших капелек на стенках мелких пор и капилляров, образуя гидрофобные покрытия. При этом возникает контакт, имеющий обратный угол, при котором силы поверхностного натяжения выталкивают воду из пор.

Оценка эффективности гидрофобизирующих происходит в зависимости от степени уменьшения водопоглощения бетона в соответствии с требованиями ГОСТ 30459-2008 «Добавки для бетонов и строительных растворов. Определение и оценка их эффективности». Вычисление показателя уменьшения водопоглощения –  $P_w$  – вычисляют по формуле:

$$P_w = W_{\text{контр}} / W_{\text{осн}}, \quad (1)$$

где  $W_{\text{контр}}$  – водопоглощение образцов контрольного состава, % по массе;  
 $W_{\text{д}}$  – водопоглощение образцов основного состава, % по массе.

Таким образом, каждый из классов представленных современных гидрофобных добавок способствует как повышению физических свойств материалов, так и снижению отдельных их показателей. На основании этого необходимо учитывать составы смесей, условия их твердения и среду использования готовых изделий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бадьин Г.М. *Справочник технолога-строителя*. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015.
2. ГОСТ 12730.3-78 «Бетоны. Метод определения водопоглощения.» – М.: Стандартинформ, 2007.
3. ГОСТ 30459-2008 «Добавки для бетонов и строительных растворов. Определение и оценка эффективности». – М.: Москва, Стандартинформ, 2010.
4. СП 28.13330.2012 *Защита строительных конструкций от коррозии*. – М.: Минрегион России, 2011.
5. Крамаренко А.В., Иброхимов А.А. *Некоторые аспекты гидрофобизации изделий из гипсовых вяжущих* // Томск: Аллея науки. – 2017. – Т.2. – №16.