

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК-ПЛАСТИФИКАТОРОВ И УСКОРИТЕЛЕЙ ТВЕРДЕНИЯ НА СВОЙСТВА ЦЕМЕНТНОГО ТЕСТА И КАМНЯ

**Красилов А. Ю., Багаев С. А.,
научный руководитель канд. техн. наук, проф. Шевченко В. А.
Сибирский федеральный университет**

Введение в состав бетонных смесей различных химических добавок является неотъемлемой операцией в технологии бетона для придания ему улучшенных характеристик как на стадии изготовления бетонных смесей, так и в процессе приобретения бетоном конструктивно-технических и эксплуатационных характеристик.

Основные цели применения добавок в технологии бетона: снижение трудоемкости и энергоемкости укладки и уплотнения бетонных смесей; ускорение твердения; повышение прочности и стойкости бетона в различных эксплуатационных условиях; способность твердеть и набирать требуемую прочность в условиях отрицательных температур.

В производстве добавок для бетонов и растворов сейчас наметился значительный подъем, так как строители и технологи на практике убедились, что производить бетон и эффективные конструкции из него возможно только с использованием химических модификаторов различного спектра действия.

На рынке г. Красноярска к настоящему моменту присутствуют несколько крупных производителей добавок - фирма «Полипласт»; совместная российско-немецкая фирма mc-Bauchemie, фирмы Basf и Sika. Эти фирмы производят добавки широкого спектра действия, которые согласно современной классификации относятся к: пластификаторам; ускорителям твердения; воздухововлекающим; противоморозным и т.д.

Практически ни одно предприятие не работает с использованием добавок-пластификаторов и ускорителей твердения, а производители товарных бетонных смесей для монолитного бетона – противоморозных добавок.

В связи с этим, в настоящей работе была поставлена цель – оценить эффективность действия современных химических добавок, производимых крупными химическими предприятиями - фирмами «Полипласт», Basf и Sika.

В работе в качестве вяжущего для приготовления цементного теста был выбран портландцемент Красноярского цементного завода марки ЦЕМ II В Н 32,5. Объектом исследования были химические добавки указанных фирм, относящиеся к пластифицирующим, ускорителям твердения и противоморозным. Исследования были проведены согласно ГОСТ 30459-2008 «Добавки для бетонов. Методы определения эффективности».

Полученные результаты исследований позволили определить оптимальные дозировки различных добавок для получения максимального эффекта: пластифицирующего, ускоряющего твердение и сопутствующее повышение прочности, а также для обеспечения возможности твердения в условиях отрицательных температур. Исследования показали, что в сравнении с традиционными современные добавки, в основном, являются более эффективными, хотя по стоимости чаще всего их превосходят.

Эффективность добавок-пластификаторов оценивается снижением водопотребности цементного теста нормальной густоты и сопутствующим приростом прочности, для добавок ускорителей твердения – приростом прочности в ранние и проектные сроки.

Среди добавок-пластификаторов максимальным пластифицирующим эффектом характеризуется добавка Glenium ACE 430 (фирма Basf), позволяющая снизить нормальную густоту на 28 % в сравнении с бездобавочным цементным тестом. Прирост прочности при этом достигает 24 %, а для добавок СП-1 (Полипласт) и Т 100 (фирма

Sika) пластифицирующий эффект и прирост прочности соответственно равны 21 и 18 % и 24 и 22 %.

Влияние добавки СП-1 на свойства цементного теста и камня показано в табл. 1

Таблица 1- Влияние пластифицирующей добавки СП-1 (Полипласт) на свойства цементного теста и камня

№	Количество добавки, % от Ц	Н.Г., %	Сроки схватывания, ч - мин		R изг, МПа, в возрасте, сут		R сжат, МПа, в возрасте, сут	
			начало	конец	7 сут	28 сут	7 сут	28 сут
1	Б/Д	27,75	4 - 10	5 - 27	9,13	2,75	48,0	62,8
2	0,5	24,5	3 - 44	5 - 04	12,73	13,47	53,6	78,6
3	0,7	22,3	6 - 20	7 - 19	13,21	13,95	34,8	69,6
4	0,9	22,25	6 - 53	7 - 44	13,05	11,81	52,6	49,2
5	1,1	22,15	6 - 00	6 - 44	11,77	11,77	44,6	53,6

Исследуемые современные добавки-ускорители твердения, как показали исследования, обладают, кроме эффекта ускорения твердения, и пластифицирующим эффектом. Так, добавка Реламикс (Полипласт) снижает водопотребность на 21 %, а прирост прочности в 1 и 3 суток соответственно составляет 22 и 26 %. согласно табл. 2

Таблица 2 - Влияние добавки Реламикс (Полипласт) на свойства цементного теста камня

№	Количество добавки, % от Ц	Н.Г., %	Сроки схватывания, ч - мин		R изг, МПа, в возрасте, сут		R сжат, МПа, в возрасте, сут	
			начало	конец	1 сут	3 сут	1 сут	3 сут
1	Б/Д	27,75	4 - 10	5 - 27	9,13	9,93	48,0	62,8
2	0,6%	23,92	5 - 13	6 - 27	9,75	9,95	31,6	70,2
3	0,8%	23,2	4 - 35	5 - 35	10,92	11,49	27,3	73,1
4	1,0%	21,5	5 - 22	5 - 54	11,82	12,45	36,6	75,0
5	1,2%	22,1	5 - 40	6 - 13	12,98	14,67	35,7	78,4

Это указывает на то, что специфика выбора вида и расхода современных добавок должна производиться дифференцированно с учетом конкретного производства, используемых сырьевых материалов и ожидаемого эффекта, что в целом позволит достичь максимального эффекта при оптимальных экономических показателях. Кроме этого, расход современных, специально синтезируемых добавок как правило, является невысоким, что требует повысить культуру производства при дозировании добавок и оснащении производства высокоточными и чувствительными дозаторами, а также привлекать в производственный процесс более квалифицированные кадры.

В целом проведенная работа имеет научное значение в сочетании с коммерческим, так как ее результаты являются интересными не только для исследователей, но и для производителей и потребителей добавок.