

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ГИПЕРПЛАСТИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК ХИДЕТАЛ ГП-9 И
ОДОЛИТ –Т В БЕТОНАХ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ
КОНСТРУКЦИЙ И СООРУЖЕНИЙ РЕКРЕАЦИОННОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

Свищ И.С., к.т.н., доц., Шевчук А.А. магистрант

*Национальная академия природоохранного и курортного
строительства, Симферополь, Автономная республика Крым,
Украина*

Появление поликарбоксилатных диспергаторов (продуктов строительной химии), введение которых в материал позволяет существенно улучшать его свойства, стало поистине прорывом для бетонной промышленности. Суперпластификаторы нового поколения позволяют создавать новые типы цементных смесей и обеспечивают дополнительные преимущества.

Аналитический обзор

За последние десять лет химия диспергаторов продвинулась далеко вперед. Сюда включается введение и использование поликарбоксилатных диспергаторов во всех областях бетонной промышленности. До этого большинству составов, лежащих в основе диспергаторов, были характерны ограничения в отношении внесения модификаций в молекулу. Но появление поликарбоксилатных диспергаторов предоставили возможность разрабатывать молекулы, способные влиять на эффективность материала определенным и заранее запланированным способом. Для бетонной промышленности это стало колоссальным прорывом, так как это позволяет использовать молекулы, разработанные с единственной целью – диспергировать портландцемент, при этом прежние диспергаторы представляли собой главным образом побочные продукты производства в других промышленности.

Поликарбоксилаты классифицируются как гребнеобразные полимеры (Рис.1). Само название многое говорит о структуре этих молекул, которые состоят из основной цепи с подвесными боковыми цепями, напоминающими зубья расчески[7].

В частности, особую роль эти суперпластификаторы приобрели при изготовлении самоуплотняющихся (8СС) и самонивелирующихся (8НС) бетонных смесей, реактивных порошковых бетонов (КРС), кото-

рые открывают новый весьма перспективный этап в технологии бетонов. Собственно, лишь с появлением поликарбоксилатных суперпластификаторов стало реальным широкое производство и применение этих модифицированных бетонов. Как правило, основой карбоцепных полимеров служат акрилаты и метилметакрилаты. Впервые эти добавки были получены в начале 80-х годов и достаточно быстро завоевали заметное место на рынке.

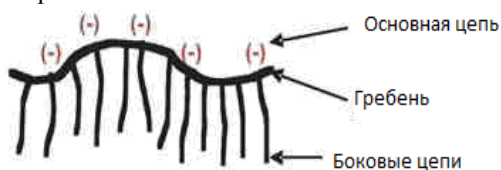


Рис. 1 Гребнеобразные поликарбоксилатные полимеры

В основе действия поликарбоксилатов лежит стерическое отталкивание боковых цепей адсорбированных макромолекул (см. рис.2) при отсутствии ярко выраженного влияния электро-кинетического потенциала на пластифицирующую способность [7].

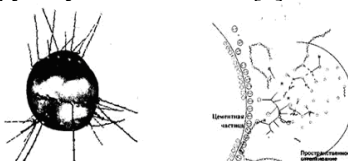


Рис. 2 Стерическое отталкивание боковых цепей адсорбированных макромолекул

Поликарбоксилаты обеспечивают весьма высокую сохраняемость бетонной смеси, что делает их весьма привлекательными для монолитного строительства и при продолжительном транспортировании бетонной смеси. В то же время, отсутствие заметного влияния специальных видов поликарбоксилатов на кинетику твердения в процессе ТВО открывает перспективу их применения и в индустрии сборного железобетона.

На рынке добавок в последние годы появилась наиболее эффективная комплексная добавка Хидетал-ГП-9 для бетонов.

Цели и задачи исследований

Целью научно-исследовательской работы является состав тяжелого бетона класса С20/25 на местных материалах Крымского региона с применением добавки «Хидетал-ГП-9β» и «Одолит-Г», для инженерных сооружений рекреационного и гидротехнического назначения.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- определение свойств вяжущего, крупного и мелкого заполнителей;

- расчет состава тяжелого бетона класса С 20/25;
- отработка состава в лабораторных условиях с определением кубиковой прочности на сжатие, морозостойкости, водонепроницаемости, средней плотности;

Проектирование состава бетона производилось по методу абсолютных объемов и включало в себя следующие этапы:

- назначение требований, к бетону исходя из вида и особенностей службы и изготовления конструкций;
- выбор материалов для бетона и получение необходимых данных, характеризующих их свойства;
- определение предварительного состава бетона;
- проверку состава в пробных замесах;
- контроль за бетонированием;
- корректировку состава при колебаниях свойств заполнителей и других факторов.

Были определены активность портландского цемента, которая составила 430 кг/см². Крупным заполнителем в составе бетона был принят щебень гранитный Лозовского карьера, фракции 10-20 мм, с насыпной плотностью 1520 кг/м³ и средней плотностью 2710 кг/м³. Мелкий заполнитель – песок речной кварцевый, с модулем крупности $M_k = 1,65$, насыпной плотностью 1380 кг/м³.

В результате проектирования был назначен следующий состав бетона с применением добавки Хидетал-ГП-9β:

Расход цемента – 350кг/м³; расход щебня – 1285 кг/м³; расход песка – 615 кг/м³; расход воды – 178 л/м³; расход добавки Хидетал-ГП-9β и Одолит-Т – 3,55 л/м³ (график 1).

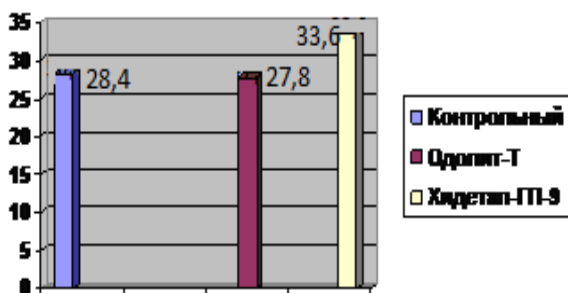


График 1. Кубиковая прочность на сжатие, МПа в возрасте 28 суток естественного твердения в воздушно влажных условиях

Примечание: 1 – контрольный состав бетона без добавок; 2 – состав бетона с добавкой Одолит-Т; 3 - состав бетона с добавкой Хидетал-ГП-9β

Коррозионной средой служит жидкость, отобранная из водоочистных сооружений пгт. Гвардейское, Симферопольский район, АР Крым (графики 2, 3, 4, 5).

Таблица 1. - Характеристика коррозионной среды

Определяемые показатели	Единицы измерения	Номер пробы
		№118
Температура	° С	19
Водородный показатель	Од.рН	8,3
Цвет		Серый
Запах	бал	Фик 2
Прозрачность	см	-
Взвешенные частицы	мг/дм ³	98,4
ХПК	мг/дм ³	120
Сухой остаток	мг/дм ³	640
Хлориды	мг/дм ³	194,9
Сульфаты	мг/дм ³	98
Амний солевый	мг/дм ³	82,4
Нитриты	мг/дм ³	0,07
Нитраты	мг/дм ³	3,12
Фосфаты	мг/дм ³	14,2
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,62
АПАВ	мг/дм ³	1,46

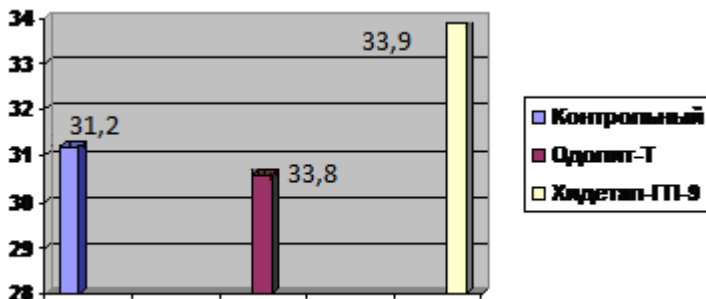


График 2. Кубиковая прочность на сжатие, МПа в возрасте 28 суток после набора прочности в агрессивной среде

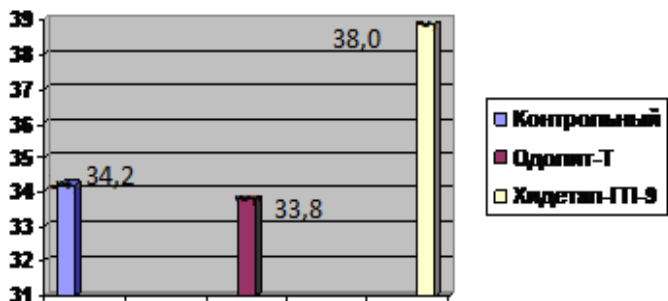


График 3. Кубиковая прочность на сжатие, МПа в возрасте 92 суток после набора прочности в агрессивной среде

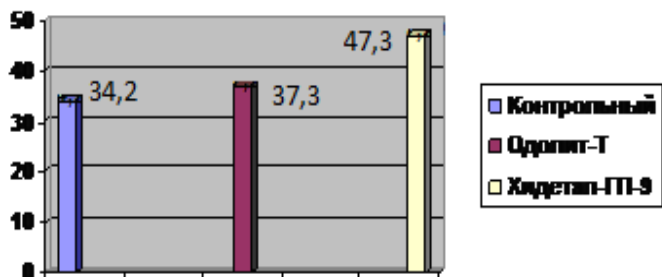


График 4. Кубиковая прочность на сжатие, МПа в возрасте 184 суток после набора прочности в агрессивной среде

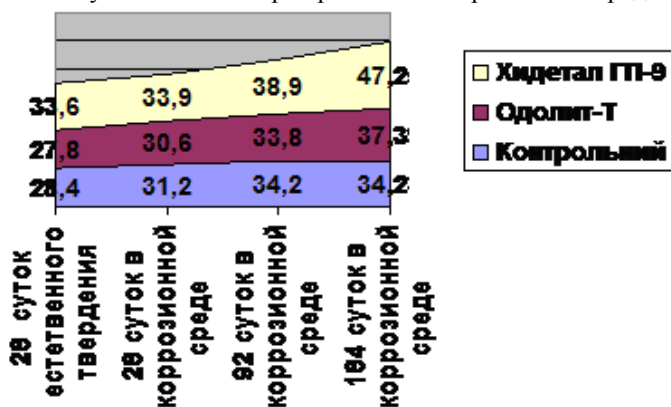


График 5. Кубиковая прочность на сжатие, МПа в разном возрасте

Из приведенных графиков видно, что в коррозионной среде бетон без добавок приостановил набор прочности, а бетон с добавками продолжает набирать прочность во времени.

Выводы

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- полученный состав бетона с использованием добавки Хидетал-ГП-9β относится к классу бетона С25/30;
- использование добавки Хидетал-ГП-9β предполагает экономию цемента на каждый куб бетона до 15%, что существенно снижает стоимость бетонной смеси в сравнении со смесями без использования добавки;
- использование добавки Хидетал-ГП-9β предполагает снижение расхода воды на 20%, и при этом сохраняется подвижность ПЗ.
- существенно снижаются затраты на формовочные работы, в частности время и энергозатраты виброуплотнения бетонной смеси;
- увеличивается дальность перевозок бетонной смеси без ухудшения свойств;
- повышаются на порядок ряд эксплуатационных свойств бетона в конструкциях, в частности долговечность, надежность;
- предлагаемый состав бетона можно использовать в инженерных конструкциях гидротехнического и рекреационного назначения.
- Даже в коррозионной среде бетон с добавками продолжает набор прочности, чего нельзя сказать про бездобавочный бетон.

Summary

The optimization of heavy concrete composition with polycarboxylate additives are represented. The strength characteristics of optimized compositions at short-term and long-term effects of corrosive medium of sewage treatment plants.

Литература

1. Ю.М. Баженов. Технология бетона. - М., издательство АСВ, 2003. -500С.
2. А.Е. Шейкин, Ю.В. Чеховский и др. Структура и свойства цементных бетонов. - М., Стройиздат, 1978. - 3 44с.
3. ДСТУ Б В.2.7 - 69 - 98 «Добавки для бетонов. Методы определения эффективности».
4. EN 206-1:2000 Concrete - Part 1: Specification, performance, production and Conformity.
5. Ушера-Маршак А.В. Украинский бетон на пути в Европу. / Сб докл. «Дни современного бетона», Запорожье, 2004, с. 14-22.
6. Химические и минеральные добавки в бетон / Под ред. А. Ушера-Маршака. - Х.: Колорит, 2005.-280с.
7. Фаликман В.Р. Поликарбонат: вчера, сегодня, завтра. - М, Россия. 2009г.
8. Инструкция по применению добавки комплексной для бетонов «Хидетал-ГП-9» (гиперпластификаторов). ООО «СТК-Стандарт», г. Новозыбков, 2006.
9. ДБН В.2.6-98 "Бетонные и железобетонные конструкции"
10. ДСТУ 196:2007 «Методы испытания цемента»
11. ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством»
12. ДСТУ Б. В. 2.7.-144-2002 «Смеси бетонные. Методы испытаний».
13. ДСТУ Б. В. 2.7.-214-2009 «Строительные материалы. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам»
14. ГОСТ 24452-80 «Методы определения призмочной прочности, модуля упругости и коэффициента Пуассона.»
15. ГОСТ 8735-88 «Песок для строительных работ. Методы испытаний. »