

УДК 666.972.16

Шургая А.Г., нач. стройлаборатории
Мостоотряд №112, г. Бровары
Харченко С.З., канд. техн. наук,
ГосдорНИИ им. М.П.Шульгина, г. Киев

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ДОБАВКИ АС-1М

Гидрофобно-пластифицирующие добавки, возможно применять в низкопрочных и высокопрочных бетонах. После укладки и затвердевания бетона такие добавки, адсорбируясь в порах, придают бетону водоотталкивающие свойства (гидрофобизируют бетон). В результате сильно уменьшается водопоглощение, одновременно возрастают морозостойкость и сопротивляемость бетона коррозии.

В 2005 году автор совместно с к.т.н. С.З. Харченко разработал и запатентовал комплексную химическую добавку в бетон АС-1М [1].

АС-1М представляет собой жидкую гидрофобную воздухововлекающую добавку с высоким пластифицирующим эффектом, темно коричневого цвета, для бетонов и строительных растворов. Плотность добавки 1,167 кг/л, Добавка вводится в бетонную смесь в количестве 0,9... 1,1 % от массы цемента. В отличие от традиционных добавок, добавка АС-1М (ШАГ) обладает более сильным разжижающим действием. Даная добавка образует в бетонной смеси дозированное количество микропор, улучшая при этом ее подвижность, что позволяет перекачивать смесь бетононасосами, обеспечивает высокую морозостойкость бетона и стойкость к агрессивному действию солей, улучшает адгезию. Применяется для конструкций с повышенными требованиями по водонепроницаемости.

За время разработки и производства добавка АС-1М прошла ряд всевозможнейших испытаний, которые выступают неопровержимым гарантом ее качества.

В 2005 - 2009 годах в лаборатории цементобетонных конструкций ГосдорНИИ было проведено исследования влияния добавки АС-1М на состав бетона и бетонных смесей.

При этом было зафиксировано увеличение прочности бетона с добавкой, более чем на 30 % ОК = П4 - П5 и «живучесть» смеси не менее 8 часов. Бетонные образцы с использованием бездобавочного портландцемента с содержанием СЗА 8 % от массы клинкера, были также испытаны на морозостойкость в ГосдорНИИ. Испытания проводились по ускоренному методу в растворах хлористого натрия [2]. В результате было установлено, что марка по морозостойкости испытанных составов с комплексной добавкой ШАГ составила Б 300, что в 3 раза больше образцов с эталонного состава показавшим не более Б 100. Это достигается за счет снижения расхода воды и создания в бетонных смесях диспергированной воздушной фазы (размер воздушных пузырьков до 300 мкм, фактор расстояния 100 - 250 мкм).

Марка бетона по водонепроницаемости, определялась в соответствии с [3], и составила $W > 10$.

В 2010 - 2011 годах все полученные ранее результаты испытаний добавки АС-1М были подтверждены лабораторией цементобетонных конструкций ГосдорНИИ при испытании бетона отобранного на строительных площадках путепроводов на Московской площади и Столичном шоссе.

В 2011 году в КНУСА проф. Чистяковым В.В. были проведены исследования особенностей процессов гидратации портландцемента с применением метода акустического резонанса дисперсных структур АРС, по методу проф. ИХ.Гранковского [4] при этом было зафиксировано, что составы с комплексной добавкой ШАГ характеризуются увеличенными в 2 -3 раза сроками схватывания и существенно уменьшенной экзотермией. Эти особенности положительно сказываются на технологии бетонирования и характеристики монолитного бетона.

В 2010 году проф. Сербиным В.П., в НТУ КПИ был произведен дифференциально-термический анализ цементного камня с использованием добавки АС-1М. Было отмечено, что модифицированный комплексной добавкой бетон, несмотря на уменьшенную до 15% степень гидратации цемента, характеризуется повышенной на 20 - 50% марочной прочностью.

Это позволяет прогнозировать возрастание разницы в прочности (в сравнении с бездобавочным) при дальнейшем твердении ввиду большого резерва негидратированного цемента в модифицированном добавкой АС-1М бетоне.

Кроме того зафиксировано, что доля гидроксида кальция в модифицированном цементном камне и бетоне уменьшается на 50 %. Как известно, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ снижает коррозионную стойкость и долговечность бетона. Таким образом, модифицированные комплексной добавкой бетоны и на их основе будут характеризоваться повышенной долговечностью.

Тепловыделение бетона с использованием добавки АС-1М было исследовано в ХИСИ проф. О.В. Ушеровым-Маршаком и проф. М.Я. Циаком в Одессе и Польше (Варминско-Мазурского университета г.Ольптин). Результаты исследований показывают увеличение интенсивности степени гидратации цементно-водной суспензии сразу после перемешивания, тепловыделение цементно-водной суспензии с добавкой АС-1М значительно ниже чем в суспензии бездобавочного состава, что позитивно сказывается на трещинообразовании бетона. Именно снижение экзотермии уменьшает температурные напряжения в бетоне, что в результате существенно уменьшает трещинообразования на начальных стадиях твердения.

Резко увеличивая подвижность бетонных смесей, добавка АС-1М облегчает их транспортирование и укладку. Как известно, важное значение имеет также сохраняемость удобоукладываемости и воздухоудержания бетонных смесей. Даная добавка обладает такими свойствами. Добавку АС-1М также можно использовать в качестве стабилизирующей (предупреждающей расслоение) и водоудерживающих (уменьшающих водоотделение) бетонных смесях.

Необходимо отметить, что комплексная добавка АС1-М (ШАГ) дает возможность значительно снизить стоимость бетона.

Результаты испытания комплексной добавки АС1-М (ШАГ) дает возможность внедрения разработанного комплекса. Вышеуказанная добавка была применена при бетонировании плиты автопроезда путепровода развязки на Московской площади г. Киева в 2010 году. При бетонировании применялся состав В 35 F 300 W 8, общий объем захватки 3500 м³.

В составе бетонной смеси В 40 F 300 W 10 добавка была применена при бетонировании плиты автопроезда путепровода на Столичном шоссе в г. Киеве в июле-августе 2011 г., общий объем бетонирования 2700 м³. При бетонировании проезжей части моста через Гавань и Подольского мостового перехода было уложено 50000 м³. Параллельно бетонированию проводились испытания на прочность образцов-кубов (10x10x10 см) на 3, 7 и 28 сутки. Так же бетонные образцы-кубы (10x10x10 см) были испытаны на морозостойкость в ГосдорНИИ. В результате было установлено, что марка по морозостойкости испытываемых составов составила F 300. Марка бетона по водонепроницаемости определялась в соответствии с [3] и составляет W>10.

Таким образом, применение комплексной добавки АС-1М (ШАГ) является эффективным способом повышения долговечности бетонных и железобетонных конструкций. Использование данной добавки позволит увеличить прочность бетона, по сравнению с эталонными образцами более чем на 30 %, а так же повысить морозостойкость в 3 раза и уменьшить водопоглощение в 2,5 раза. Данные о результатах экспериментов более широко были проиллюстрированы в [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент Украины № 37100 «Добавка в бетон»
2. ГОСТ 10060-95 Бетоны. Методы определения морозостойкости.
3. ГОСТ 12730.5-84 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости.
4. Гранковский И.Г. Структурообразование в цементных вяжущих системах. - К.: Наукова думка, - 1984. - С. 299.
5. Чистяков В.В., Шургая А.Г., Дорошенко Ю.М., Гудименко К.В., Сербии В.П. Особенности процессов гидратации портландцемента и свойства модифицированных бетонов для мостового строительства // Строительные материалы, изделия и санитарная техника. - 2011. -Вип. № 39. - С. 115.