

СПРОСИЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ. ПРИЧИНЫ ВОДООТДЕЛЕНИЯ ЦЕМЕНТА

И.В. ВОВК, руководитель службы технического сопровождения продукции ООО «Полипласт Новомосковск», член Ассоциации «Союз производителей бетона»;

Н.В. СТРЖАЛКОВСКАЯ, руководитель департамента технического маркетинга АО «Цемрос»;

С.Ю. ЛАЗАРЕВА, руководитель образовательной группы службы технического сопровождения продукции ООО «Полипласт Новомосковск».



Приводится интервью эксперта бетонной отрасли с представителем цементного холдинга по вопросу причин водоотделения цементов. Рассматриваются некоторые факторы, относящиеся к технологии производства цемента и влияющие на его водоотделение.

An interview of a concrete industry expert with a representative of a cement holding company on the issue of causes of water separation of cements is given. Some factors related to cement production technology and affecting its water separation are considered.



Вовк
Ирина Владимировна



Стржалковская
Наталья Владимировна

Специалисты компании ООО «Полипласт Новомосковск» обсудили вопросы водоотделения цемента непосредственно с представителем одного из крупнейших холдингов по производству цемента в стране. В ходе интервью руководитель службы технического сопровождения продукции ООО «Полипласт Новомосковск» И.В. Вовк задала волнующие потребителей цемента вопросы касательно причин водоотделения руководителю департамента технического маркетинга АО «Цемрос» Н.В.Стржалковской

Ирина Вовк. *Каковы причины возникновения водоотделения цемента?*

Наталья Стржалковская. Существует много противоречивых сведений относительно причин возникновения повышенного водоотделения цементов, которые не подтверждаются статистикой. Из огромного многообразия причин нашли частичное подтверждение четыре основных, частных к возникновению увеличенного водоотделения цемента.

Первая причина – скорость охлаждения клинкера.

Вторая причина – влияние вида, растворимости и количества гипса в цементе.

Третья причина – влияние гранулометрического состава цемента, а именно форма графика кривой распределения частиц.

Четвертая причина – влияние кинетического дзета-потенциала цементно-водной системы.

Скорость охлаждения клинкера. Важно понимать, что особенности и структура образования цементной пасты в первые минуты гидратации, по сути, определяют ее водоудерживающую способность. Основным минерал, который регулирует эти процессы – это трехкальциевый алюминат (далее СЗА). Повышенная гидравлическая активность СЗА способствует повышению его растворимости и концентрации в растворе ионов кальция и алюминия, что в свою очередь, наряду с растворимостью и концентрацией гипсовой фазы определяет скорость кристаллизации минерала этtringита в объеме цементного раствора, повышает устойчивость цементно-водной системы и тем самым снижает водоотделение цемента. Резкое охлаждение клинкера способствует повышению растворимости

СЗА в следствие кристаллизации большого количества гидравлически активного алюмината и изменяет формирование гидросульфалюмината кальция (этtringита). Иногда мы сталкиваемся со снижением растворимости СЗА, что влечет за собой увеличение водоотделения.

Вид, растворимость и количество гипса.

В портландцементе в качестве регулятора сроков схватывания в обязательном порядке присутствует сульфат кальция. При производстве цемента сульфат кальция чаще используется в форме двуводного гипса или, другими словами, гипсового камня. При наличии в цементе двуводного гипса в первые же минуты гидратации вследствие его более высокой растворимости по сравнению с СЗА на поверхности гидратирующихся кристаллов трехкальциевого алюмината формируется плотная пленка этtringита. Это препятствует дальнейшей гидратации алюминатной фазы. В этом случае фиксируется повышенное водоотделение цемента. Пониженное водоотделение как правило наблюдается при полной или частичной замене двуводного гипса на полуводный или ангидрид (безводная форма). В этом случае преобладает механизм формирования этtringита в виде тонких длинных игл, сформировавшихся по всему объему межзернового пространства после 80 минут взаимодействия цемента с водой. Таким образом увеличивается степень гидратации алюминатных фаз, повышается седиментационная устойчивость цементно-водной системы, снижается водоотделение. Яркий вариант решения проблемы это уменьшение содержания гипса, что приведет к значительному снижению водоотделения. Так при отсутствии гипса водоотделение равно нулю. Но при отсутствии гипса возникает другая проблема это мгновенное и необратимое схватывание цемента.

Гранулометрический состав цемента.

Часто можно услышать предположение, что чем выше удельная поверхность цемента, тем меньше его водоотделение. По нашим статистическим данным это не нашло подтверждения. Бывают цементы как с высокой, так и с низкой удельной поверхностью практически не обладающие водоотделением. Здесь нужно обращать внимание на распределение частиц при помоле на фракции. Так если содержание зерен цемента раз-



мером 5-10 микрон составляет более 35%, то, как правило, это помогает сдерживать проблему водоотделения цемента.

Дзета-потенциала цементно-водной системы. В настоящее время всё больше находит подтверждение влияние электрокинетического потенциала цементно-водной системы на процесс водоотделения. Для систем с низким водоотделением характерен высокий заряд поверхности частиц в первые 5-10 минут гидратации, к 30 минуте он понижается почти до 0 и к 50 минуте он снова вырастает. Для цементов с высоким водоотделением наоборот, характерен низкий заряд в самом начале, затем он повышается, а к 50 минуте снижается почти до 0. Этот эффект объясняет регулирование водоотделения для цементов с минеральными добавками. Так активный кремнезем, присутствующий в минеральных добавках, вступает в химическое взаимодействие с гидроксидом кальция с образованием низкоосновных гидросиликатов кальция, которые имеют высокий отрицательный заряд. Таким образом повышается отрицательный заряд системы, соответственно повышается растворимость трехкальциевого алюмината и снижается водоотделение.

Ирина Вовк. *Наиболее часто вопрос водоотделения встречается в весенний период. При этом проблема носит затяжной характер. С чем это связано?*

Наталья Стржалковская. Действительно, весной очень часто наши потребители сталкиваются с увеличением водоотделения. Это отчасти согласовывается с тем, что в основном перед началом весны печи останавливаются на плановые ремонты. Свежего клинкера нет, а нужные объемы накапливаются заранее. Меняется температура клинкера и его химический состав. Еще один фактор в пользу повышенного водоотделения – это низкая температура при помолке клинкера в мельницах, при которой практически весь гипс остается в двуводной форме.

Получается, что весной в виду недостаточного количества свежего клинкера, никакие из вариантов, кроме изначального использования полуводного гипса и ангидрита, к сожалению, не работают.

Проблемы отделения воды остаются одними из самых сложных для регулирования и являются двигателем для постоянных исследований и улучшений процессов производства и контроля цемента.