

## TECHNIK NEWS

Ноябрь 2019

### Особенности и риски применения цветных кладочных смесей с противоморозными добавками в зимний период времени.



Кладочные работы в условиях отрицательных температур, помимо тщательной организации строительного производства, предъявляют повышенные требования к осведомленности инженерно-технического персонала и непосредственных исполнителей работ о процессах, происходящих в кладочном растворе, твердеющем при минусовых температурах. В нашей статье мы постараемся осветить моменты, касающиеся проведения работ в зимних условиях, и объяснить механизм набора прочности кладочного раствора, твердеющего при отрицательных температурах.

Как известно, для гидратации вяжущего (от полноты гидратации зависит прочность цементного раствора) требуется вода в жидком виде, а скорость протекания реакции гидратации зависит от температуры. При понижении температуры скорость гидратации замедляется, а при замерзании воды – прекращается. Считается, что цементные системы прекращают твердение в условиях, когда температура понижается ниже +5°C. Кроме этого вода при замерзании увеличивается в объеме. Этот эффект замерзающей воды, изученный нами еще в школе на уроках физики (когда лопается стеклянная бутылка из-за замерзающей в ней воды), способен разрушить еще не затвердевший раствор.

Одним из эффективных способов обеспечить гидратацию цемента при отрицательных температурах является использование

противоморозных добавок (ПМД). В основном, такими добавками являются различные соли или их комбинации, способные понижать температуру замерзания воды и одновременно ускорять процессы схватывания и твердения цемента. В зависимости от концентрации добавки температуру льдообразования возможно понизить до -30°C и ниже. Но применение слишком высокой концентрации ПМД в смеси не является целесообразным не только по экономическим причинам, но и по степени отрицательного воздействия на другие характеристики кладочной смеси.

В зимних сухих кладочных смесях quick-mix вид и концентрация ПМД подобраны таким образом, чтобы обеспечить быстрый набор минимальной необходимой прочности, при которой раствор способен не разрушаться под воздействием напряжений, созданных увеличивающимся объемом при образовании льда. После этого часть воды, находящейся в порах, замерзает без образования крупных конгломератов, способных приводить к разрушению, а часть воды остается в жидком состоянии в виде раствора ПМД и обеспечивает условия для продолжения гидратации вяжущего. Стоит отметить, что реакции в данном состоянии протекают, конечно же, медленнее, чем летом. Поэтому прочность при сжатии раствора, твердеющего в зимних условиях, составляет примерно 30% от проектной\*.



*\*ГОСТ 24211-2008 «Добавки для бетонов и строительных растворов» определяет противоморозную добавку, как добавку, обеспечивающую 30% набор прочности бетоном / раствором при твердении в условиях отрицательных температур. При этом возможными дополнительными эффектами действия добавки являются: снижение времени сохраняемости удобоукладываемости смесей; повышение электропроводности бетонов и растворов; образование высолов.*

Проектную прочность раствор добывает после наступления положительных температур. Эта особенность зимних составов требует тщательного контроля прочностных характеристик на объекте и грамотного ухода за кирпичной кладкой. Понимая, что раствор еще не вышел на проектную прочность, что он еще содержит большое количество капилляров, через которые вода будет проникать в раствор, необходимо обеспечивать повышенный уход за кирпичной кладкой – укрывать ее от дождя и снега, по возможности, до полного набора прочности кладочным раствором. Если есть необходимость проведения последующего контроля прочности раствора с противоморозными добавками, рекомендуется при возведении конструкций изготавливать образцы-кубы или балочки из кладочного раствора, которые должны храниться непосредственно на объекте, в тех же условиях, что и кирпичная кладка.

Кроме неоспоримого преимущества использования ПМД, позволяющего вести кладку при отрицательных температурах, стоит иметь в виду и недостатки данной технологии. ПМД лишь частично вступает в реакцию с компонентами цемента, поэтому остатки добавки находятся в поровом пространстве и в случае попаданию внутрь воды, например, дождя, способны транспортироваться и отлагаться на поверхности шва, негативно воздействуя на оптические свойства кладки. Кладка с углубленным швом особенно подвержена такому дефекту.



Кроме этого добавки гигроскопичны, что повышает способность кладки при определенных условиях поглощать влагу из воздуха. Это приводит к образованию мокрых пятен и повышенной влажности кладки. В некоторых случаях остатки ПМД транспортируются и локализуются в порах, расположенных у поверхности шва или проникают в кирпич, что при определенных условиях может вызывать отшелушивание и осыпание участков поверхности.



Работы по укладке лицевого кирпича в зимних условиях можно вести несколькими способами.

- Можно работать с обычным «летним» кладочным раствором, добавляя в него противоморозную добавку (ПМД) прямо на объекте, во время замешивания раствора. Недостатком данного способа является вероятность ошибки при дозировании ПМД. Так как противоморозные добавки являются ускорителями твердения, очень часто их добавляют в раствор больше необходимого, чтобы быстрее проводить расшивку швов. Все это приводит к негативным последствиям и серьезно повышает риск высолообразования после наступления положительных температур и первых обильных весенних дождей.



- Можно применять зимние кладочные смеси quick-mix, предназначенные для работы при температуре окружающего воздуха от -10°C до +5°C, в состав которых уже входит противоморозная добавка в сухом виде. Преимуществом второго способа является исключение ошибок, связанных с дозированием противоморозной добавки.



Хочется отметить, что проведение работ по укладке лицевого кирпича зимой является вынужденной мерой, когда работы по объективным причинам не могут быть приостановлены до наступления постоянных положительных температур. Работа на холоде при отрицательных температурах, снег (а не редко и дождь), порывы ледяного ветра, замороженный кирпич, ранняя расшивка швов - как правило, снижают качество выполненной кладки. Поэтому мы рекомендуем проводить кладочные работы в отапливаемых тепляках или переносить их на весенне-летний период.