

## Памятка по предотвращению и удалению высолов

Высолы являются результатом естественного химического процесса, который происходит в любых бетонных изделиях, изготовленных на основе цемента. Чаще всего, выглядят высолы как белесые пятна. ВАЖНО: высолы никак не влияют на прочностные качества бетонных изделий.

Причинами появления высолов являются:

- высокое содержание растворимых веществ в сырьевых материалах, из которых изготовлены бетонные изделия (цементе, заполнителе, воде затворения);
- высокое содержание воды в стеновых материалах, и/или дополнительное увлажнение материалов водой (атмосферными осадками или проливами);
- медленное и длительное испарение влаги из материала на поверхности конструкции вследствие температурновлажностных условий.
- пониженная и низкая температура воздуха.

Едкие щелочи и соли щелочных материалов, входящие в состав цементного камня, обладают большой растворимостью. При затворении цемента водой свободные щелочи немедленно образуют растворы. Щелочи, связанные силикатами и алюминатами, выходят в раствор по мере гидратации изделия и при контакте с воздухом карбонизируются. Образующиеся карбонаты щелочных металлов вступают в обменные реакции с гидроксидом кальция и в итоге могут способствовать образованию карбонатно-кальциевых высолов. В первый период гидратации количество перешедших в раствор щелочей колеблется в пределах 7-42% от общего количества. Таким образом, количество щелочей в растворе зависит от общего содержания щелочей, а также от минерального состава цементного камня и заполнителей. Уменьшение содержания щелочей в цементе является важнейшей предпосылкой предупреждения образования высолов на бетонных изделиях.

1. При изготовлении декоративного камня, не используются искусственные, техногенные и синтетические добавки, так как использование этих добавок повышает риск увеличения содержания щелочных оксидов в изделиях.
2. Декоративный камень производится с применением высококачественных белых портландцементов. Качество цемента гарантируется сертификатами качества производителей и независимыми лабораторными испытаниями.
3. В качестве инертного заполнителя используется мытый песок первого класса по ГОСТ 8736.
4. В качестве пигментов используются красители «Bayferrox» лидера производства пигментов для бетона.
5. В качестве воды затворения используется питьевая вода высокого качества, соответствующая ГОСТ 23732. Качество воды подтверждено экспертизой независимой лаборатории.
6. Содержание щелочных оксидов в модифицирующих добавках и инертных заполнителях, применяющихся в производстве декоративного камня, незначительно и не превышает 0,1%, что соответствует рекомендациям НИИЖБ.

По данным нашей компании, доля бетонных изделий, на которых появились высолы, составляет 0,12% от общего объема отпущенной продукции. При этом, в 90% случаях бетонная продукция

перед выкладкой находилась в открытых мастербоксах, под дождем, а температура окружающей среды была в пределах +5 - +8°C, то есть имело место дополнительное увлажнение изделий водой (атмосферными осадками или проливами), а также медленное и длительное испарение влаги из материала вследствие температурно-влажностных условий (пониженная и низкая температура воздуха). В большинстве случаев, фасады домов, облицованные с соблюдением технологии монтажа, при условии правильного хранения камня, высолы не дают. Однако, некоторые объекты, территориально расположенные в лесной, низменной местности, с повышенной влажностью воздуха, облицованные при среднесуточной температуре менее 15°C, могут с определенной степенью вероятности давать высолы на поверхности фасада. В то же время нельзя утверждать, что при совпадении вышеперечисленных условий, высол поверхности фасада гарантирован. На сегодняшний день нет и не может быть 100% гарантии от появления высолов, равно как и нет 100% гарантии того, что высол появится обязательно, так как его проявление – следствие процесса твердения цементного камня. Речь может идти только о высокой или низкой вероятности этого явления. Как правило, высолы появляются эпизодически в незначительном количестве в апреле-начале мая, при температуре окружающей среды 0-10°C. Основная же масса высолов появляется в сентябре-октябре.

#### **Рекомендации Prime Kamen по устранению уже появившихся высолов:**

1. Оценить масштаб явления, в некоторых случаях, имеет смысл не проводить очистку фасада. Высол может не испортить, а наоборот усилить эстетику фасада, придав ему дополнительный эффект состаривания. Кроме того, со временем высол постепенно пропадает. Причина этому – постепенная реакция с водой и растворенным в ней углекислым газом:  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  Образующийся гидрокарбонат кальция в отличие от карбоната хорошо растворяется и смывается осадками.
2. Если удалять высол необходимо, используйте специальные моющие средства на основе кислот с комплексом пенообразователей. Наиболее удачным является средство Типром +, представляющее собой концентрат, который перед применением необходимо развести с водой. Рекомендуемые производителем пропорции от 1:2 до 1:5. ВАЖНО: проводить очистку обязательно следует по сухому камню. В период обработки фасад должен быть защищен от осадков, стены просушены на всю толщину, должна быть установлена система водоотвода кровли, гидроизоляция подземной части ограждающих конструкций и отмостки. Очистку начинайте с небольшого пробного участка тыльной стороны объекта, так как возможно изменение цвета камня, причем изменение цвета тем сильнее, чем ярче и контрастнее камень и чем выше концентрация рабочего раствора. Температура проведения работ – не ниже 0°C.  
Порядок работ:
  - 1) Жесткой щеткой с частым пластиковым ворсом, с короткой упорной ручкой (тип – щетка утюжок), очистите камень от избытка высолов.
  - 2) Щеткой того же типа, можно с длинной ручкой (щеткой для мытья посуды), жесткой кистью, нанесите готовый раствор, втирая его с усилием. Время одного прохода – 1-3 мин. При работе не допускайте подтеков. Очистка проводится сверху вниз и от угла к углу выбранного участка. Внимание – избегайте попадания раствора в глаза и на открытые участки кожи. При попадании раствора – немедленно промойте большим количеством воды.
  - 3) Подождите 1-3 часа до полного высыхания состава.

- 4) Удалите продукты реакции с высохшей поверхности жесткой щеткой или влажной тряпкой.
- 5) При сильных высаливаниях возможно потребуется повторная очистка фасада. Действуйте по той же схеме.

3. Для защиты фасада от вторичного проявления высолов, необходимо провести гидрофобизацию фасада.

Порядок работ:

Гидрофобизацию следует проводить только после полного высыхания стены после очистки от высолов и в сухую погоду. Во время обработки гидрофобизатором, а также в период его высыхания, необходимо защитить фасад от попадания влаги. ЗАПРЕЩАЕТСЯ проводить гидрофобизацию влажного камня, при температуре воздуха в период гидрофобизации и высыхания фасада ниже указанной в инструкции.

Рекомендуемая температура гидрофобизации +10°C. Минимальная температура +5°C. Обязательное условие – сухая погода и полностью просушенный фасад. Не пытайтесь обрабатывать влажный камень. Также нельзя обрабатывать гидрофобизатором камень до удаления высолов. Они проявятся после полного высыхания гидрофобизатора и очистить их будет уже значительно труднее. Время выдержки фасада после очистки от высолов- не менее 1 суток. В это время он должен быть защищен от попадания влаги. Защита фасада от влаги – не менее 3 суток после нанесения гидрофобизатора. Несоблюдение любого из вышеперечисленных условий может привести к вторичному высаливанию или к изменению цвета камня. Если температурно-влажностные условия не позволяют провести гидрофобизацию – ее надо отложить до следующего сезона, ограничившись очисткой высолов.