

УДК 666.3.022

ГИДРОФОБИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

И.В. ПИЩ, С.Е. БАРАНЦЕВА., * А.Л. БЕЛАНОВИЧ

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

*БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Минск, Беларусь

Гидрофобизация поверхности стеновых строительных материалов зданий и сооружений предохраняет их от разрушения, вызванного воздействием влаги и автомобильного смога, позволяет продлить долговечность, межремонтный период, улучшить комфорт и эстетичность зданий и сооружений. Все строительные материалы, кроме стекла и сплошных пластиков имеют в большей или меньшей степени пористую структуру. В результате гидрофобизации поры блокируются, и тем самым, значительно уменьшается склонность к коррозии и разрушению поверхности материала, сохраняется его фактура и цвет.

В качестве гидрофобизаторов применяют соли жирных кислот некоторых металлов, катионно-активные поверхностные вещества, а также низко- и высокомолекулярные кремнийорганические и фторорганические соединения. Они обладают сравнительно «рыхлой» структурой, что позволяет частично сохранить поры и теплоизоляционные свойства строительных материалов.

Для приготовления гидрофобизатора использовали ортофосфорную кислоту, оксид цинка, кальция, борную кислоту, силан-силаксановую эмульсию и воду. Приготовленную гидрофобную водорастворимую эмульсию наносили на поверхность керамического кирпича, при этом использовали различные методы покрытия: пульверизацию, окунание, нанесение контактным валиком. На основании определения адсорбционных свойств поверхности установлена оптимальная продолжительность сушки, составляющая 7 суток.

В результате смачивания поверхности происходит снижение капиллярной адсорбции воды, так как поры частично блокируются. Степень смачивания зависит от соотношения между силами сцепления молекул жидкости и смачиваемого образца и оценивается по величине краевого угла смачивания (α) согласно формуле

$$\cos \alpha = \frac{(d/2)^2 - h^2}{(d/2)^2 + h^2},$$

где h – высота капли, мм; d – ширина капли, мм.

Форма капель на поверхности позволяет визуально оценить гидрофобность материала, а чем больше значения рассчитанного угла (α),

тем лучше гидрофобность поверхности и тем более эффективным является гидрофобизатор. При использовании оптимального состава гидрофобизатора краевой угол смачивания составлял 98–112°.

При исследовании водопоглощения покрытые гидрофобизатором и высушенные образцы помещали в воду на 48 часов. Определяли массу образцов до водонасыщения и после выдержки в воде. В качестве исходных образцов использовали керамический кирпич, выпускаемый на ОАО «Керамика» (г. Витебск) и ОАО «Керамин» (г. Минск).

На образцах, покрытых гидрофобизатором, сферическая форма капли воды на поверхности при комнатной температуре полностью сохраняется, пятно от впитывания отсутствует. Сравнительное изучение поверхности керамического кирпича позволило сделать вывод, что сушка при комнатной температуре в наибольшей степени обеспечивает кольматацию пор и равномерную структуру. При температуре сушки 100–150 °С происходят структурные изменения гидрофобизатора, ослабление связей в органических составляющих, что отрицательно влияет на водоотталкивание.

Установлено, что водопоглощение образцов, полученных на основе глины месторождения «Осетки» (ОАО «Керамика»), ниже по сравнению с водопоглощением образцов на основе глины месторождения «Гайдуковка» (ОАО «Керамин»). Это объясняется большей степенью дисперсности глины «Осетки» и меньшим содержанием в ней (на 5–9 %) свободного кварца.

Водопоглощение образцов также зависит от времени насыщения. Так, водопоглощение образцов, непокрытых гидрофобизатором, в течение 48 часов практически не изменяется и составляет 12 %. Гидрофобизированные образцы достигают аналогичных значений лишь через 5–7 часов. Если полностью покрыть кирпич гидрофобизатором, значения водопоглощения уменьшаются в 2,5–3 раза. Защитные свойства поверхности обеспечиваются за счет проникновения гидрофобизирующего раствора на глубину 400–450 мкм, при этом кольматируются поры различных размеров.

Установлено, что гидрофобизация поверхности позволяет снизить водопоглощение керамического кирпича в 2–3 раза, повысить механическую прочность на 15–20 % и морозостойкость на 5–10 циклов.

Таким образом, разработанный состав гидрофобизатора позволяет за счет кольматации пор предохранить материал от проникновения влаги во внедренную структуру, снизить влияние кладочных цементных растворов на образование выцветов на поверхности, сохранить природный цвет кирпича, морозостойкость и прочность.