

## ОПЫТЫ ГИДРОФОБИЗАЦИИ ПЕНОКУКЕРМИТА ВОДНЫМИ РАСТВОРАМИ МЫЛОНАФТА И НАТРИЕВЫХ МЫЛ

Р. П. РЕЙЗМАН,

кандидат технических наук

И. И. ШТЕЙН

Как показал опыт строительства, пенокукермитовые строительные изделия\* обла- дают благодаря своей большой пористости способностью интенсивно и в больших ко- личествах впитывать влагу.

При ведении кладки из крупных пенокукермитовых блоков это приводит к прежде- временному обезвоживанию строительного раствора в швах кладки, что снижает как прочность раствора и силу сцепления его с блоками, так и прочность всей кладки в целом.

Крупноразмерные пенокукермитовые изделия, хранящиеся после изготовления обычно на открытой площадке, легко увлажняются атмосферными осадками. Повы- шенная влажность пенокукермитовых изделий, к тому же весьма медленно высыхаю- щих, снижает эксплуатационные свойства зданий, повышая теплопроводность стен и влажность воздуха в помещениях.

В литературе<sup>[1, 2, 3, 4]</sup> имеется ряд указаний на возможность защиты строительных материалов и изделий от увлажнения путем поверхностной гидрофобизации. Судя по этим данным, такая гидрофобизация позволила бы устранить отмеченные выше не- достатки пенокукермитовых изделий при очень незначительном удорожании их.

Для экспериментальной проверки некоторых изложенных в литературе рекоменда- ций по применению гидрофобных покрытий была поставлена серия опытов с пропа- ренными пенокукермитовыми образцами, имевшими объемный вес 1000 кг/м<sup>3</sup> и размеры 10×10×10 см. Образцы были изготовлены на гидравлическом кукермите\*\* с добавкой мелкого песка в соотношении 1:1.

Для создания гидрофобных покрытий были применены составы, ука- занные в табл. 1. Такой выбор гидрофобизаторов был обусловлен возмож- ностью их легкого получения и применения в условиях ЭССР. (Стоимость гидрофобизации этими веществами колеблется от 10 до 20 коп. за 1 м<sup>2</sup>.)

Составы гидрофобизирующих растворов

Таблица 1

Первичное покрытие	Вторичное покрытие
5%-й водный раствор мылонафта	—
То же	Насыщенный водный раствор Са(ОН) <sub>2</sub>
5%-й водный раствор натриевого мыла	—
То же	Насыщенный водный раствор Са(ОН) <sub>2</sub>

\* Пенокукермит — изготовленный на сланцезольном вяжущем бесцементный яче- истый бетон, имеющий структуру весьма близкую к обычному порландцементному пенобетону.

\*\* Гидравлический кукермит — сланцезольное вяжущее, получаемое путем тон- кого помола золы прибалтийских горючих сланцев, сжигаемых в пылевидном состоянии.

Приготовление гидрофобизирующих растворов и их нанесение на образцы производилось в соответствии с рекомендациями, изложенными в литературе [1, 2, 3, 4]. Растворы наносились кистью на образцы, имевшие еще технологическую влажность 35—40% по весу. Каждым гидрофобизатором покрывалась группа образцов (не менее 3-х).

Было установлено, что все примененные гидрофобизаторы не препятствуют испарению влаги из образцов. Поэтому можно сделать вывод, что гидрофобизация наружной поверхности ограждающей конструкции не нарушит ее влажностного режима.

Степень гидрофобности поверхностей образцов оценивалась путем измерения времени, потребного для впитывания ею капель воды. На чистой, незагрязненной пенокукермитовой поверхности капли воды (объемом около 0,05 мл), осторожно нанесенные на поверхность образца с высоты 2—3 см, полностью впитывались уже через 4—5 секунд. На всех гидрофобизированных поверхностях скорость впитывания таких же капель резко замедлялась и превышала 100 минут при испытаниях, проводившихся до сушки, и 60 минут после сушки образцов. Капли воды, нанесенные указанным выше образом, скатывались с гидрофобизированных поверхностей, не смачивая их. Поэтому можно было сделать вывод, что гидрофобность поверхностей была достигнута при применении всех гидрофобизаторов. Попутно было выявлено, что масляная смазка, перешедшая с формы на образец, также гидрофобизирует поверхность пенокукермита, увеличивая время впитывания такой капли до 25 минут, а в отдельных случаях до 2 и более часов. Вредного действия следов масла на гидрофобизаторы замечено не было.

Влияние поверхностной гидрофобизации на скорость отсоса пенокукермитом влаги из строительного раствора исследовалось путем периодического взвешивания образцов, установленных на водоподающие марлевые фитили.

Весь опыт, во избежание внесения погрешностей в его результаты благодаря испарению влаги из образцов, проводился при относительной влажности воздуха 95%.

Результаты опытов приведены на рис. 1. Как видно из графика, лучшие результаты дал 5%-й водный раствор натриевого мыла, который в первый период опыта замедлял отсос влаги в 4—5 раз по сравнению с негидрофобизированными образцами. Такое замедление следует считать не-

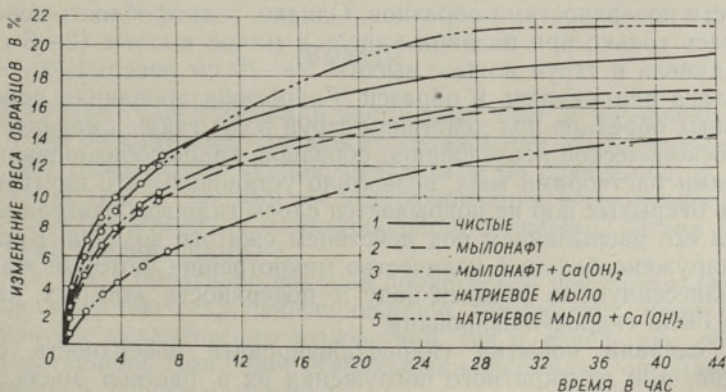


Рис. 1. Кривые изменения влажности образцов в процессе испытания на подсос влаги.

достаточным и значительно меньшим, чем можно было ожидать на основании результатов описанных выше опытов по определению скорости впитывания капель.

Для проверки способности гидрофобизаторов защищать пенокукермиевые изделия от увлажнения атмосферными осадками образцы были подвергнуты дождеванию, которое проводилось ежеминутно по 4 секунды на протяжении нескольких суток. Степень увлажнения определялась периодическим взвешиванием образцов. Результаты опытов представлены на рис. 2.

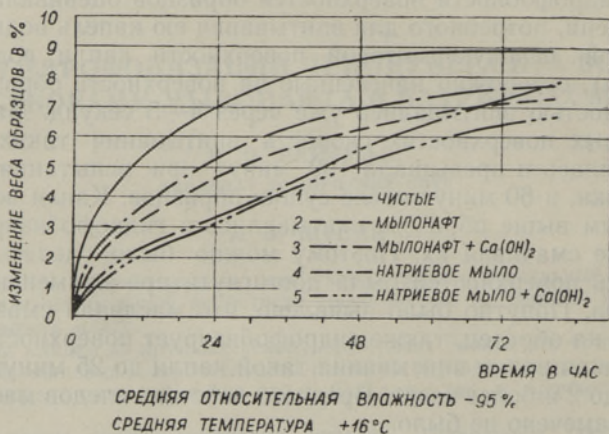


Рис. 2. Водонасыщение образцов в процессе дождевания.

Как видно из этого графика, гидрофобизированные образцы увлажнялись медленнее негидрофобизированных только в самые начальные сроки испытаний. Лучшие результаты дали образцы, гидрофобизированные 5%-м водным раствором мыла, которые, как это видно из графика, увлажнялись в начальные сроки в 2,5—3 раза медленнее, чем чистые, негидрофобизированные образцы. При продолжительности дождевания свыше суток разница в степени увлажнения гидрофобизированных и негидрофобизированных образцов была незначительной.

Произведенное после дождевания и подсушивания образцов определение скорости впитывания капель показало в общем сохранение гидрофобных свойств поверхностями образцов. Однако, гидрофобность поверхности сохранялась только при падении капель с малой высоты (2—3 см). При падении капель и струи воды с высоты 50—70 см поверхность смачивалась и влага впитывалась в образец. Гидрофобизированная поверхность контрольных образцов под действием струи воды также смачивалась.

Микроскопическое исследование образцов, гидрофобизированных подкрашенными растворами мыл, позволило установить, что внутренняя поверхность открытых пор не покрывается слоем гидрофобизатора даже при нанесении его распылением под действием сжатого воздуха. Кроме того, было обнаружено большое количество микротрещин, которые жадно всасывали нанесенную на образец воду и поверхность которых, очевидно, также не была гидрофобизирована.

Была сделана попытка гидрофобизировать поверхность образцов путем одно- или двукратного погружения их в раствор мыла. Оценка степени гидрофобизации производилась по скорости намочения их при погружении в воду на глубину 200 мм. Результаты испытаний помещены в табл. 2.

Таблица 2

Метод нанесения гидрофобизатора	Изменение веса образцов (в % от первоначального) при погружении в воду на глубину 200 мм через		
	20 мин.	1 час	4 часа
Не наносился	15,5	19,8	23,3
Кистью	6,4	9,2	16,4
Однократной пульверизацией	4,0	9,6	21,2
Однократное погружение на 5 мин.	4,0	6,6	13,0
Двухкратное погружение по 5 мин. каждое *	0,8	1,5	3,2

\* Второе погружение производилось через 20 часов после первого.

Как видно из этой таблицы, гидрофобное покрытие, нанесенное кистью или пульверизатором, дает примерно одинаковые результаты. Таким образом, только путем двухкратного погружения образцов в раствор гидрофобизатора удастся создать достаточно надежный гидрофобизирующий слой на поверхности образцов. В производственных же условиях поверхностное гидрофобное покрытие может быть нанесено только кистью или краскопультом.

Для определения влияния гидрофобных покрытий на сцепление строительного раствора с пенокукермитовыми изделиями было определено временное сопротивление растяжению кладки в возрасте 14 дней, выложенной из пенокукермитовых образцов размером  $7 \times 7 \times 7$  см. \* Разрушение кладки обычно происходило по линии контакта между раствором и пенокукермитом и требовало в 10—15 раз меньшей силы, чем разрушение кладки из негидрофобизированных образцов. В связи с этим применение гидрофобизированных крупных блоков для кладки стен, вследствие значительного снижения сил сцепления между поверхностью блоков и строительным раствором, без специальных конструктивных мероприятий рекомендовано быть не может.

### Выводы

Поверхностная гидрофобизация растворами мыл и мылонафта предохраняет пенокукермитовые изделия от увлажнения атмосферными осадками, но дает значительно худшие результаты по сравнению с описанными в литературе<sup>[2]</sup> опытами по гидрофобизации естественного камня и аналогичными опытами по гидрофобизации ячеистого бетона кремнеорганическими соединениями<sup>[6]</sup>.

Это может быть объяснено высокой пористостью пенокукермита и легкой повреждаемостью гидрофобизированной поверхности, происходящей как в результате механических воздействий, так и вследствие объемных изменений материала. При более стабильных материалах, очевидно, могут быть получены и лучшие результаты.

\* Определения производил младший научный сотрудник ИССМ АН ЭССР Ю. Валдре.

Благодаря резкому понижению сил сцепления строительного раствора с гидрофобизированным пенокукермитом гидрофобизация поверхностей блоков, которые в будущем должны будут соприкасаться со строительными растворами, без дополнительных конструктивных мероприятий не может быть рекомендована. Данные выводы относятся только к описанным выше гидрофобизаторам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Н. Долгов, М. Г. Воронков, Повышение водостойкости строительных материалов, Ленинград, ЛДНТП, 1954.
2. Каменные конструкции, Исследования ВНИИ по строительству МС СССР, М., Госстройиздат, 1955.
3. Кровельные и гидроизоляционные покрытия, Исследования ВНИИ по строительству МС СССР, М., Госстройиздат, 1952.
4. С. С. Хрусталева, Н. А. Субботкин, Повышение водостойкости гипсового камня, Ленинград, ЛДНТП, 1954.
5. Сланцезольные материалы в строительстве, Труды Второго совещания по расширению использования в строительстве неорганической части сланца-кукерсита, Таллин, Эстгосиздат, 1955.
6. И. Т. Кудряшев, Б. А. Изюмов, Гидрофобизация ячеистого бетона, «Бетон и железобетон», № 8, 1956.

*Институт строительства и строительных материалов  
Академии наук Эстонской ССР*

Поступила в редакцию  
10 I 1957

#### VAHTKUKERMIIDI HÜDROFOBISEERIMISE KATSED NAFTA- JA NAATRIUMSEEBI VESILAHUSEGA

R. Reisman,  
tehniliste teaduste kandidaat

I. Stein

Resümee

5%-lise nafta- või naatriumseebi vesilahusega immutatud vahtkukermiidist toodete pealispind muutub hüdrofoobseks.

Niimoodi hüdrofobiseeritud vahtkukermiidist tooted imevad, võrreldes hüdrofobiseerimata toodetega, märksa aeglasemalt endasse niiskust ehitusmörtidest (joon. 1) ja vihmast (joon. 2). Esimese ööpäeva jooksul küllastuvad vetteasetatud hüdrofobiseeritud katsekehad veega 2—7 korda aeglasemalt, kui hüdrofobiseerimata katsekehad.

Mikroskoopiliste uurimistega tehti kindlaks, et vahtkukermiidi pinnal leiduvad mikropraod ja mittetäielikult hüdrofobiseeritud poorid on teeks, mille kaudu, eriti veetilkade dünaamilise mõju korral, tungib niiskus materjali.

Seoses ehitusmördi nõrga nakkuvusega hüdrofobiseeritud vahtkukermiidi pinnale, ei ole soovitav kasutada hüdrofobiseeritud ehitusplokke, ilma et rakendataks spetsiaalseid konstruktiivseid vahendeid.

*Eesti NSV Teaduste Akadeemia  
Ehituse ja Ehitusmaterjalide Instituut*

Saabus toimetusse  
10. I 1957

## EXPERIMENTS OF HYDROPHOBIZATION OF FOAM KUKERMITE WITH WATER SOLUTIONS OF SOAP-NAPHTHA AND NATRIUM-SOAPS

R. Reisman, I. Stein

*Summary*

The surface of shale ash foam concrete or foam kukermite (vapour treated oil shale ash concrete) products, treated with 5% water-solutions of soap-naphtha or natrium-soaps, becomes hydrophobic.

The products thus hydrophobized absorb the moisture from building-solutions more slowly (fig. 1), and more slowly moisten in the rain (fig. 2), than the products which have not undergone this treatment.

The hydrophobized samples, submerged under water, absorb the water in the first 24 hours from 2 to 7 times more slowly than the samples that have not been treated.

Microscopic tests have shown that the micropartings and insufficiently hydrophobized pores on the surface of foam-kukermite cause the penetration of water into the material, especially with the dynamic agency of water-drops.

Owing to the ineffective cohesion of building-solutions with the hydrophobized surface of foam-kukermite, it is not advisable to use hydrophobized blocks in building without taking special precautions for the elimination of that shortcoming.

*Academy of Sciences of the Estonian SSR,  
Institute of Building and Building-Materials*

Received  
Jan. 10, 1957