

## TECHNIK NEWS

Июнь 2019

### Укладка брусчатки и тротуарного клинкера. Рекомендации специалистов quick-mix.

#### Часть 1: Приклеивание брусчатки к бетону плиточным клеем. Риски и последствия.



На вашем участке уже есть бетонное основание и вам предстоит уложить брусчатку.

На что следует обратить внимание до начала работ? От чего будет зависеть долговечность брусчатого покрытия? Почему не рекомендуется приклеивать брусчатку к бетону плиточным клеем? В нашей статье мы постараемся ответить на эти вопросы.

Обычный человек редко имеет дело с работами по мощению и часто не представляет себе те последствия, с которыми он может столкнуться во время эксплуатации покрытия из-за неверного выбора системы материалов для укладки и заполнения швов брусчатки. Стандартное рассуждение выглядит так: «У меня на участке уже есть бетонное основание. Клей возьму морозостойкий, для уличных работ. Приклею на него брусчатку, как приклеивают керамическую плитку на пол. Заполню швы водонепроницаемой затиркой и все будет нормально стоять». Попробуем обратить ваше внимание на те нюансы, которые не принимаются в расчет при подобных рассуждениях, но приводят к серьезным дефектам и даже разрушению мощения.

**Водонепроницаемые растворы для заполнения швов не являются полноценной гидроизоляцией.**

Начнем с водонепроницаемого раствора для заполнения швов брусчатки. Сами по себе цементные растворы для заполнения швов могут обладать очень высокими техническими характеристиками: иметь прочность при сжатии до М500, иметь высокую прочность сцепления с основанием, в них может присутствовать большое количество гидрофобизаторов и полимеров. Через такой раствор вода, конечно, проникать не будет. Но все-таки их нельзя считать полноценной гидроизоляцией. Почему? Проблема не в самих растворах, а в местах их сопряжений с боковой поверхностью брусчатки. При укладке и заполнении швов в мощении большую роль играет культура производства работ. Невозможно полностью гарантировать, что перед заполнением швов все боковые грани брусчатки были обеспылены и увлажнены должным образом. Невозможно полностью гарантировать, что абсолютно все швы будут заполнены раствором на полную высоту брусчатки. Где-то в швах может оставаться мусор. Погодные условия во время заполнения швов и набора прочности, объем производимых работ



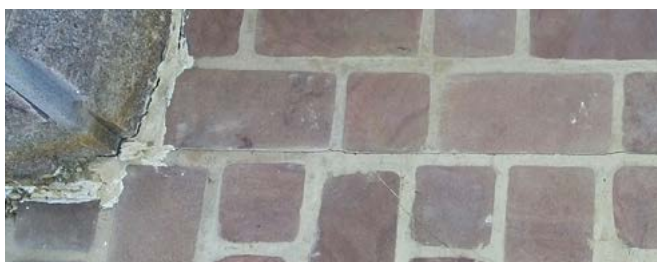
могут оказать сильное влияние на набор прочности раствором. Все эти обстоятельства в конечном итоге могут снижать адгезию (сцепление) раствора для заполнения швов к боковым поверхностям брусчатки. В результате при эксплуатации покрытия могут возникать микротрещины на поверхности мощения, через которые будет проникать вода и накапливаться под брусчаткой\*.

\*В немецкой нормативной документации по жесткой системе мощения прямо указывается: «В брусчатых покрытиях жесткой (связанной) конструкции неизбежно образование микротрещин и, следовательно, проникновение воды в конструкцию. Поэтому подстилающий и несущий слой должны обладать достаточной и примерно одинаковой водонепроницаемостью» (FGSV 618/2). В Германии в принципе не используются водонепроницаемые бетонные основания для мощения – только щебень или дренажный бетон. Но у нас пока повсеместно используется бетон водонепроницаемый.

Конструктивные особенности объекта, ошибки при назначении ширины швов, превышение допустимых нагрузок так же способствуют трещинообразованию.



Конструкция мощения может состоять из сотен и тысяч элементов (брусчаток) соединенных между собой огромным количеством швов. Температурные перепады во время эксплуатации будут очень велики. Брусчатка темных цветов летом может нагреваться до +80°C. Зимой температура в наших широтах опускается до -30°-40°C. Общий температурный перепад таким образом доходит до 120°C. Замощенная брусчаткой конструкция постоянно расширяется при нагреве и сжимается при охлаждении, что приводит к трещинообразованию. Теоретически, температурно-деформационные швы должны решить эту проблему. Но вопрос назначения деформационных швов на данный момент полностью не изучен и есть только общие рекомендации по размерам карт швов и местам их устройства. Поэтому возникновение трещин в мощении, связанных с температурными деформациями, явление довольно частое.



Через появившиеся трещины под брусчатку будет проникать вода. Она будет не просто проникать – она будет накапливаться в слое плиточного клея, на который приклеили брусчатку.

Через мелкую (волосяную) трещину шириной примерно 0,1 мм, которую и не видно с высоты человеческого роста, за 24 часа проливного дождя под мощение может проникнуть до 1 литра воды. С течением времени, накапливающаяся под брусчаткой вода, может приводить к ухудшению внешнего вида покрытия и деструктивным процессам. Стоит учитывать, что поступление воды может происходить не только сверху (осадки), но и снизу (грунтовые воды под действием капиллярного подсоса). Плиточный клей - материал, обладающий большой капиллярной пористостью, способен накапливать и долго удерживать в себе воду. Вода, накопленная в слое плиточного клея, рано или поздно приводит к следующим последствиям:

- При замерзании вода увеличивается в объеме более чем на 9%. Повторяемость замораживания и оттаивания приводит к постепенному разупрочнению структуры плиточного клея, потере адгезии и разрушению. Результат – появление трещин в растворе для заполнения швов и отрыв брусчатки из-за циклов замораживания и оттаивания.



- Проникающая в плиточный клей вода, вымывает из цементного камня водорастворимые соединения и под действием атмосферных процессов (сушка-увлажнение) выносит их на поверхность мощения. Далее происходят процессы карбонизации и кристаллизации, вода испаряется и на поверхности мощения остается белый налет, называемый высоломи.



- Накопление воды в плиточном клее, особенно в затененных местах, создает благоприятные условия для роста не только мха, но и более крупных растений. Это ухудшает внешний вид мощения и приводит к его разрушению из-за прорастания корней.





## Толщина и прочность плиточного клея.

Если вы все-таки решили приклеивать брусчатку к бетону необходимо учесть еще несколько факторов.

Какие отклонения поверхности бетонного основания на объекте от горизонтальной плоскости (неровности бетона)? При протяженных пешеходных дорожках или больших площадях мощения неподготовленному человеку практически невозможно определить перепад высот на поверхности бетона. А перепад этот может достигать нескольких сантиметров и даже больше. Укладка брусчатки будет вестись по уровню и все неровности основания будут скомпенсированы толщиной слоя плиточного клея. Подходит ли ваш клей для таких толщин?

Как правило, в зависимости от производителя, плиточные клеи класса C2S1 (клея именно этого класса рекомендуются для применения на фасадах и террасах) имеют максимальную толщину нанесения до 5-15 мм, не более. Почему нельзя превышать эту толщину? Это связано с усадкой плиточного клея. При превышении максимальной толщины клей во время набора прочности будет уменьшаться в объеме, сжиматься, в нем будут образовываться усадочные трещины. При серьезном превышении толщины, из-за большого содержания полимера в плиточном клее, он может вообще окончательно не затвердеть и оставаться рыхлым в середине своего слоя.

Второй момент касается прочности плиточного клея при сжатии. Вас это может удивить, но такой характеристики у плиточного клея нет. Основными показателями качества затвердевшего плиточного клея по ГОСТ Р 56387-2015 являются: адгезия по четырем видам испытаний (в нормальных условиях, в воде, при нагреве, при замораживании/оттаивании) и открытое время. Одним

из дополнительных параметров служит поперечная деформация (S1/S2). Прочность плиточного клея вообще не измеряют. Высокое содержание полимеров в плиточном клее, необходимое для обеспечения высокой адгезии и деформативности не позволяет достичь высоких прочностных показателей. Стандартная нагрузка на плиточный клей – пешеходная и высокая прочность ему просто не нужна.

Другое дело мощение. Здесь уже присутствуют не только пешеходные, но и автомобильные нагрузки. Причем автомобильные нагрузки могут быть от заезда автомобилей массой до 3,5 т, а могут быть и от заезда автомобилей массой до 20 т (категории N2 и N3 согласно немецким нормам ZTV Wegebau). Прочность подстилающего слоя (в данном случае - плиточного клея) для таких нагрузок должна быть не менее M200 и M300 соответственно. Ни один плиточный клей класса C2S1 такой прочностью не обладает. При заезде автомобилей мощение будет держаться какое-то время за счет того, что отдельные брусчатки скреплены между собой раствором для заполнения швов. Но в дальнейшем такая конструкция все хуже и хуже сопротивляется автомобильным нагрузкам: плиточный клей начинает продавливаться, сначала появляются трещины в швах, потом проваливается брусчатка, в трещины проникает вода, приводя ко всем вышеперечисленным последствиям - ваше мощение разрушается.

Так как же грамотно укладывать брусчатку на бетонное основание? Как гарантированно избежать скапливания воды под брусчаткой? Есть ли растворы, не дающие высолов? Что такое дренажные растворы и бетоны?

Об этом в наших следующих статьях.

