

## КАК ПРОВЕРИТЬ ПАРАМЕТРЫ БЫСТРОТВЕРДЕЮЩЕГО КЛЕЯ?

## ТЕСТЫ И СРАВНЕНИЯ

GEOFLEX  
EXPRESS

др. инж. Мариуш Гарецки  
Группа ATLAS

Быстротвердеющие клеи, к которым принадлежит ATLAS Geoflex Express, существенно ускоряют реализацию инвестиционных проектов. Мы проверили, как наш продукт ведет себя при тестировании в рабочих и лабораторных условиях, во время которых мы его сравнивали с другими предлагаемыми на рынке клеями аналогичного класса.



Встречайте семейство гелевых клеев:  
<https://gelevaya-technologie.ru/>.

## Как проверить, насколько быстро затвердеет клей C2FT?

Нет четко определенного метода тестирования, который позволил бы понять, отвердел ли клеевой раствор настолько, что можно уже безопасно входить на приклеенный облицовочный материал, начинать затирку или эксплуатацию плитки. Строители тестируют готовность несколькими способами:

1. Входят на плитку и проверяют ее оседание или смещение, иногда выполняя поворот на месте. Это достаточно эффективный метод тестирования. Однако он не уберезет нас от того, что при быстром начале пешеходного движения (например, керамическое покрытие на пешеходных дорожках) может произойти смещение плитки и в результате срыв адгезии (сцепляемости) между плиткой и раствором.
2. Пробуют оторвать плитку с помощью вакуумных присосок. Этот метод также не защитит нас от потенциальных проблем в будущем.
3. Тестируют степень затвердевания клея при помощи шпателя или мастерка – если

инструмент можно просунуть под плитку даже на незначительную глубину, то это значит, что клей еще не затвердел и хождение невозможно. Помните, что быстротвердеющие клеи через 2-4 часа отвердевания еще не достигают настолько высокой механической прочности (твердости), чтобы выдержать такой тест. То, что инструмент можно или нельзя просунуть под плитку, еще ничего не значит.

4. Надавливают на „зуб“, сформированный в клее шпателем – если крошится, то нужно еще подождать. В этом тесте важна твердость клея на сформированном шпателем „зубе“ – насколько трудно будет его раскрошить, а также, образуются ли под действием нажима крошки или же клей можно растереть. Необходимо обращать внимание на цвет раствора в месте разлома – если будет светло- или средне-серый, то это значит, что раствор затвердел до состояния, позволяющего свободно ходить по поверхности плитки. Если раствор все еще темно-серый (как после перемешивания с водой) или его можно растереть – с хождением следует подождать.

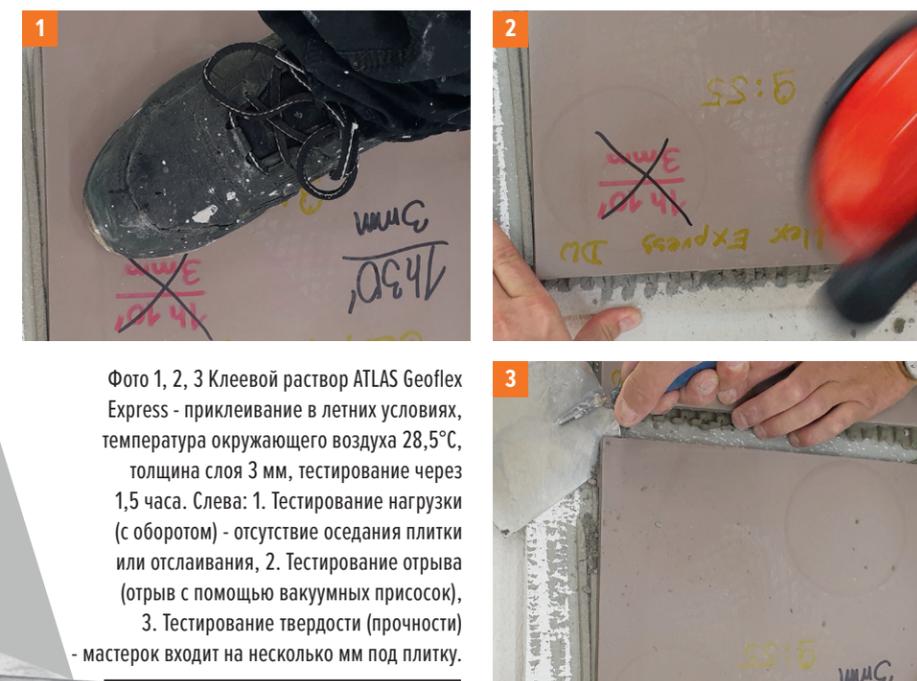


Фото 1, 2, 3 Клеевой раствор ATLAS Geoflex Express - приклеивание в летних условиях, температура окружающего воздуха 28,5°C, толщина слоя 3 мм, тестирование через 1,5 часа. Слева: 1. Тестирование нагрузки (с оборотом) - отсутствие оседания плитки или отслаивания, 2. Тестирование отрыва (отрыв с помощью вакуумных присосок), 3. Тестирование твердости (прочности) - мастерок входит на несколько мм под плитку.

Три первых метода относятся к разрушающим и негативный результат оценки – то есть отсутствие отвердевания клея – указывает на необходимость повторного приклеивания плитки.

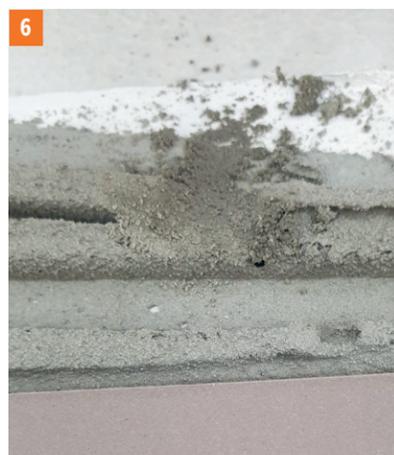
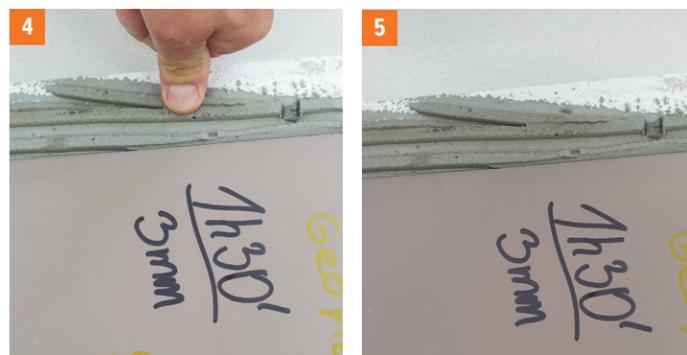


Фото 4, 5, 6 Geoflex Express. Тестирование твердости (прочности) клеевого раствора, выполненное на затвердевших „зубьях“ через 1,5 часа: сильный нажим приводит к разрушению раствора, цвет на разломе средне-серый. Поверхность облицовочного материала может подвергаться нагрузкам и уже можно начинать затирку.



Фото 7 Geoflex Express. Тестирование срыва плитки через 1,5 часа: произошел отрыв клея вместе с материалом основания (в данном случае это была гипсокартонная плита).

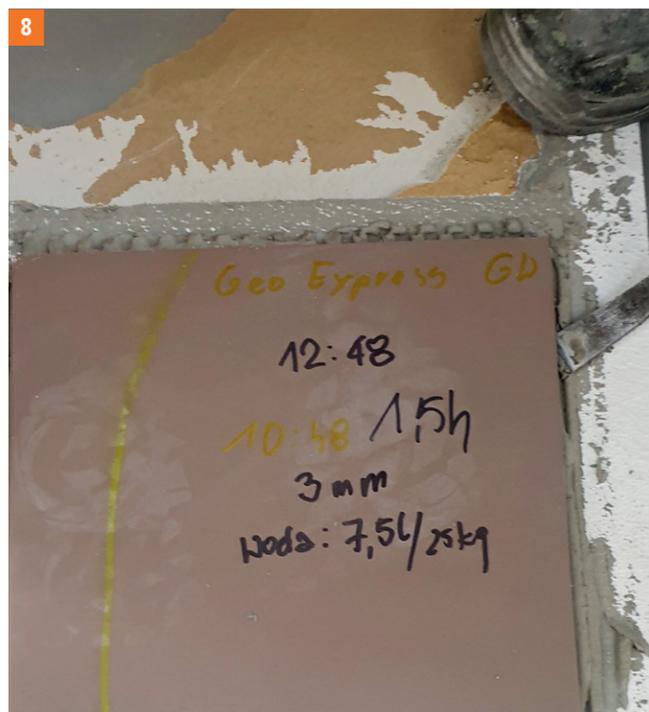


Фото 8, 9 Geoflex Express. Тестирование срыва плитки через 1,5 часа, но при использовании максимального количества воды затворения (7,5 л/25 кг): тестирование отрыва - разрушение основания.



## Тестирование Geoflex Express в рабочих условиях

В целях получения информации на тему безопасного момента для вхождения на приклеенный облицовочный материал и начала затирки мы решили провести ряд тестов, чтобы проверить возможности быстротвердеющих клеев. В них мы использовали Geoflex Express и два клея фирм-конкурентов (фото 10, 11, 12).

### Условия:

1. Толщина клеевого слоя: плитки керамогранита приклеивались на основание из гипсокартонных плит, толщиной клея: 3 мм, 10 мм и 15 мм.
2. Продолжительность тестирования: срыв плиток происходил через 2, 3, 4 и 6 часов с момента приклеивания.
3. Вода затворения: тесты проводились одновременно при минимальной и максимальной воде затворения, предусмотренной производителем.
4. Температура и влажность: температура окружающей среды (закрытое помещение) составляла 20,2°C, влажность – 48% (начало тестирования).

В общем тесты были выполнены для 24 плиток 33 x 33 см, приклеиваемых на каждый из продуктов (рис. 1).

Рис. 1. Схема расположения плитки на тестируемой поверхности для одного продукта.

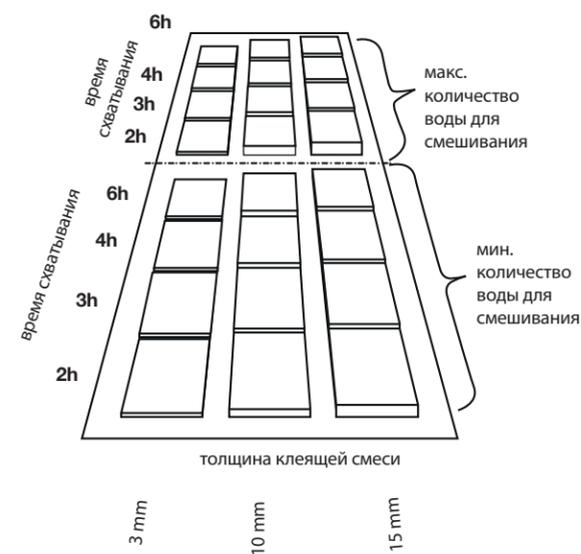


Фото 10, 11, 12 Результаты тестирования срыва для выбранных клеев по схеме рис. 1. Кроме способа срыва необходимо обратить внимание на интенсивность цвета клея под плиткой, что указывает на темпы вывода влаги из клеевого раствора, пророст прочности и ускорение возможного начала затирки керамических облицовочных материалов.



Встречайте семейство гелевых клеев:  
<https://gelevaya-technologie.ru/>.

Срыв плиток производился с помощью гвоздодера. Обычно срыв происходил в слое клеевого раствора или в месте его соединения с плиткой. Со временем доходило до отрыва основания или сквозного повреждения гипсокартонной плиты. Твердость раствора не позволяла повредить его пальцем, его можно было поцарапать или содрать поверхностно при помощи шпателя или мастерка (фото 13, 14, 15).

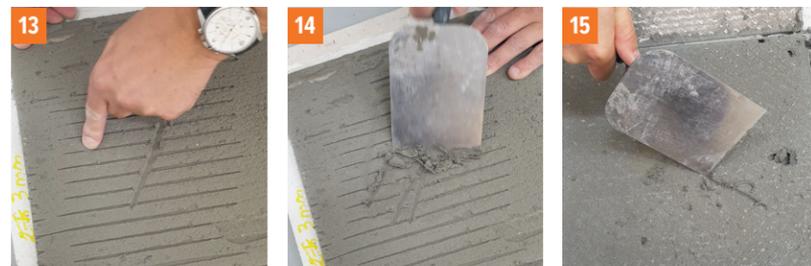


Фото 13, 14, 15 Geoflex Express. На первых двух фотографиях показан результат срыва плитки, приклеенной на слой клея толщиной 3 мм, с использованием так называемого гвоздодера. Произошел разрыв в слое клея. Клеевой слой невозможно повредить пальцем, а только при помощи острых инструментов и прилагая большое усилие. На фотографии № 15 - слой толщиной 15 мм: отрыв от плитки, раствор можно повредить только поверхностно.

Фото 16, 17 Geoflex Express. Под воздействием сильного нажима возможно разрушение клеевого раствора на выступающих „зубьях”. Раствор твердый, четко наблюдается отсутствие связности, цвет средне-серый.

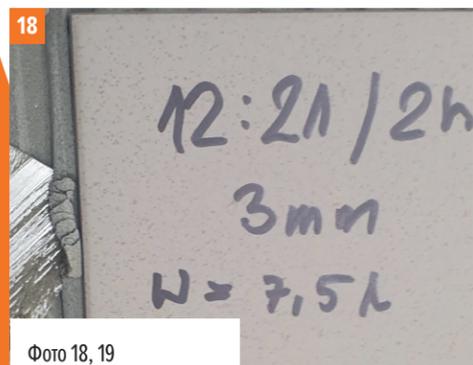


Фото 18, 19. Повторные тесты клея Geoflex Express для пропорции воды 7,5 л/25 кг: мастерок незначительно углубляется под плитку, раствор можно поцарапать только его углом.



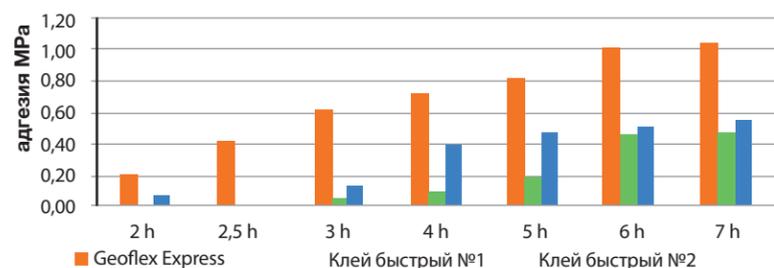
Фото 20, 21 Geoflex Express. Отрыв плитки, приклеенной на слой раствора толщиной 3 мм, через 3 часа - эффект разрушения основания.

## Лабораторные тесты Geoflex Express

Тесты, проведенные в рабочих условиях, позволяют утверждать, что в течение первых 2 часов затвердевания клеевой раствор Geoflex Express достиг очень высокого прироста прочности и адгезии. Однако мы должны ответить себе

на вопрос: позволяют ли эти параметры безопасно эксплуатировать свежеложенный облицовочный материал и его затирку?  
**С этой целью были выполнены лабораторные тесты адгезии (сцепляемости) быстротвердеющих клеев Geoflex Express и двух продуктов фирм-конкурентов через 2; 2,5; 3; 4; 5; 6 и 7 часов отвердевания в условиях нормы.** Из этих испытаний следует, что все эти клеи отвечают требованиям нормы, гарантируя адгезию на уровне 0,5 МПа через 6 часов отвердевания. Результаты испытаний представлены на рис. 2. Ясно видно преимущество Geoflex Express по сравнению с конкурентными продуктами. Данный клей через 2 часа достигает адгезии на уровне >0,2 МПа, что позволяет входить на уложенное покрытие и приступать к затирке плитки. По истечении следующих 30 минут адгезия увеличивается в 3 раза. Geoflex Express уже по истечении 3 часов достигает

Рис. 2 Сравнение начальной адгезии быстротвердеющих клеев С2FT.



адгезии (сцепляемости) уже в среднем по нормам 6 часов для быстрого твердеющего клея. Адгезия не превышает 1,0 МПа, а адгезия столько же, что и у клеев класса С2FT через 28 дней! Аналогичные клеи фирм-конкурентов характеризуются значительно более медленным приростом адгезии. Уровень минимальной адгезии, при которой можно входить на керамогранитное покрытие, составляет 0,2 МПа. Первый из продуктов достиг его только через 3,5 часа, а второй через 5 часов.

### Резюме

На основании тестов, проведенных в рабочих условиях и в лаборатории, мы можем ответить на более часто появляющиеся вопросы строителей:

- 1. Когда можно входить на облицовочный материал и на затирку?**  
 Вначале необходимо выполнить простые тесты, представленные на фото 16 и 17. Попытка поддеть и оторвать плитку может вызвать дополнительные сложности и не принести результата.
- 2. Для какой толщины клеевого слоя указан норматив вхождения на облицовочный материал?**  
 В случае Geoflex Express не имеет значения, на какую толщину наносится клеевой раствор. При условиях, предусмотренных нормой, вход разрешается уже через 2 часа.
- 3. Каким образом можно в жаркую погоду избежать на время приостановки работ, когда разрешается входить на покрытие из облицовочного материала и начинать затирку?**  
 При высокой температуре порядка 30°C это время сокращается и иногда хождение возможно уже через 90 минут. При этом жизнеспособность клея сокращается с 45 до 30 минут (при минимальном добавлении воды) – это необходимо учитывать при расчете количества подготавливаемого раствора.
- 4. Как количество добавляемой воды влияет на темпы твердения Geoflex Express?**  
 Гелевый клей содержит добавки, способные аккумулировать излишек воды и выделять уже



Фото 22, 23 Geoflex Express. Температура поверхности плитки в течение 5,5 часов затвердевания оставалась стабильной и при толщине 3 мм не превысила 23,2°C, в случае 15 мм - 24,9°C, то есть была выше температуры окружающего воздуха (тепло гидратации) максимально на 4,7°C. Это говорит о стабильном процессе реакции гидратации.

аккумулированную воду в случае надобности. Это должно обеспечить оптимальные условия гидратации цемента, то есть достижение раствором самых высоких прочностных параметров (в основном, адгезии). Количество воды затворения, добавляемой в соответствии с приведенными пропорциями 6,25 - 7,5 л, не влияет на темпы схватывания клея, то есть на время, по истечении которого можно входить на покрытие из облицовочного материала и начинать его затирку.

**5. Можно ли использовать плитку непосредственно после выхода на покрытие, не опасаясь появления высолов?**  
 Силикатный гель, содержащийся в Geoflex Express, является своеобразным аккумулятором влаги. Часть добавляемой исполнителем воды затворения должна обеспечить непрерывность реакции схватывания цемента (гидратации), остальная часть в традиционных растворах должна служить получению надлежащей консистенции раствора. В случае гелевого клея Geoflex Express такой излишек воды аккумулируется гелем, который существенно влияет на формирование консистенции раствора и его рабочих параметров. Поэтому в системе нет свободной воды, которая могла бы способствовать появлению высолов в швах. Такое гелевое решение позволяет выполнить быструю и безопасную затирку швов.

**6. Будет ли Geoflex Express безопасным при затирке и выполнении покрытия в жаркую погоду и в условиях высокой влажности?**  
 В случае данного клея отсутствует резкое изменение объема раствора, что исключает явление затягивания. Строители могут спокойно работать с этим продуктом день за днем, на одной поверхности, не опасаясь разницы между уровнями плитки, уложенной с интервалом в два, три дня.



### Мацей Саламон подрядчик

Я тестировал три клея быстрого класса (толщина клея – 6-8 мм) на стройке – в гараже, при температуре окружающего воздуха 18°C, при относительной влажности 49%, на монолитном цементном полу. Geoflex Express очень

легко размешивается с водой и быстро соединяется с ней. При нанесении держится на терке, не сползает, имеет очень приятную консистенцию масла. Длительное время готовности к применению – даже 60 минут в ведре.

Встречайте семейство гелевых клеев: <https://gelevaya-technologie.ru/>.

## Заключение

Р Проведенное тестирование клея Geoflex Express показывает (фото 24, 25), что и через 1,5 часа, и через 2 часа можно просунуть под плитку острый инструмент, независимо от количества добавленной воды затворения и толщины слоя клеевого раствора. По истечении этого времени в каждом из описываемых случаев при интенсивном хождении по плитке, „торможении”, обороте на месте не наблюдается оседание плитки или ее углов, а также отрыв плитки от слоя клея (фото 26). Аналогичное тестирование других клеев по такой же системе, как гелевый клей Geoflex Express, показало, что по истечении 2 часов клей под плиткой все еще пластичный, а плитку можно оторвать без труда. При большей толщине процесс отвердевания происходит значительно медленнее (фото 27-33).

Фото 27, 28, 29, 30 Быстрозатвердевающий клей № 1 (класс „F”): тестирование через 2 часа затвердевания слоя толщиной 3 мм. Тестирование твердости при помощи шпателя - аналогично описанному выше (фото 13, 14, 15). Срыв плитки произошел в слое клеевого раствора. Клей можно легко убрать с поверхности плитки пальцем, острым краем мастера - царапины до основания.



Фото 24, 25 Geoflex Express. Мастерок можно просунуть в слой клеевого раствора, только используя значительное усилие, независимо от его слоя 3 или 15 мм. Фото 26 Независимо от толщины слоя раствора - при резком вхождении и обороте на месте оседание плитки или ее перемещение не наблюдается.

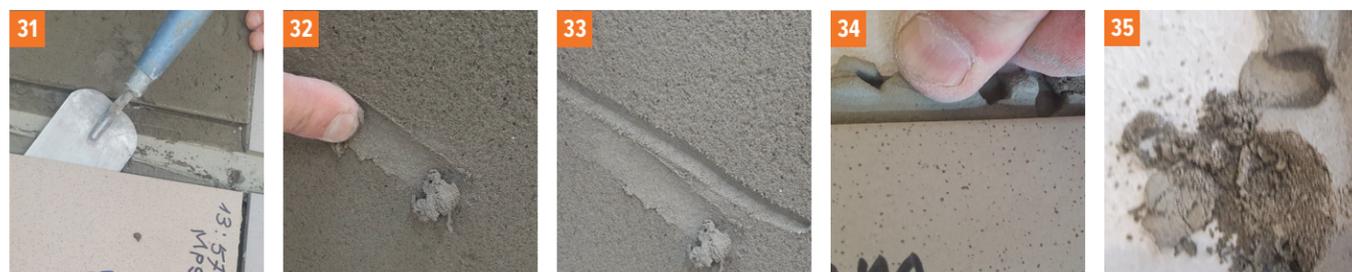


Фото 31, 32, 33 Быстрозатвердевающий клей № 1 (класса „F”) слоем толщиной 15 мм - процесс затвердевания можно сравнить с традиционными клеями.

Фото 34, 35 Тестирование быстрозатвердевающего клея № 2 (класс „F”). Через 2 часа затвердевания слоя толщиной 3 мм присутствует небольшая твердость (клей можно без труда продавить на „зубе”, сформированном в клее шпателем) и все еще высокая влажность структуры - крошится, но цвет на изломе темно-серый (фото 35).



Фото 36, 37, 38, 39 Быстрозатвердевающий клей № 2 (класс „F”). Под плиткой четко виден отрыв в слое клея. Клей затвердел только частично, легко растягивается пальцем или инструментом.

## Сравнительные результаты тестов

- 1 На рынке мы встречаем достаточно много клеев класса „F”, соответствующих требованиям норм по достижению адгезии (сцепляемости) к основанию на уровне 0,5 МПа через 6 часов.
- 2 Информация, размещенная на продуктах: „разрешается входить через ... часов”, „затирка разрешена через ... часов” не всегда является достоверной и далеко не всегда находит отражение на практике.
- 3 В случае традиционных клеев класса „F” очень важной является толщина слоя примененного клеевого раствора и количество израсходованной воды затворения.
- 4 В случае гелевого клея Geoflex Express данные факторы не столь важны и не влияют на время, через которое разрешается входить на облицовочный материал и начинать его затирку.
- 5 И очень низкая, и очень высокая температура окружающего воздуха оказывают существенное влияние на темпы затвердевания всех клеев.
- 6 Хорошие быстротвердеющие клеи, которые обеспечивают короткое время входа на покрытие и затирку, характеризуются относительно непродолжительной жизнеспособностью. Такова цена быстрого схватывания раствора.
- 7 Проверке должны подвергаться методы оценки возможности вхождения на облицовочный материал, применяемые некоторыми строителями, поскольку они не дают достоверной оценки скорости отвердевания клеев.
- 8 То, что некоторые клеи твердеют дольше, не является их техническим дефектом и не может деклассифицировать продукты. Использование клея Geoflex Express с очень коротким временем начала хождения по покрытию и затирки швов дает строителям не встречаемые ранее возможности планирования и реализации работ.
- 9 Решения на базе гелевой технологии значительно облегчают работу строителей (формирование консистенции раствора в соответствии с предпочтениями и потребностями), а также повышают безопасность ведения работ (впитываемые поверхности, повышенная температура).



**Ян Якубик**  
подрядчик

Я имел возможность протестировать три быстрых клея – Geoflex Express и два его конкурента – в кухне, при температуре окружающего воздуха 18°C, при влажности в помещении – 55%, на монолитном цементном полу. При засыпке клея Geoflex Express в ведро уровень пыления был оптимальным. После размешивания консистенция была очень хорошая для работы – вязкая и не стекала с инструментов. Работа с этим клеем была достаточно удобной, клей очень хорошо наносится на поверхность и формируется. Можно было долго корректировать положение плитки. Я не заметил оседания плитки после отвердевания.



Встречайте семейство гелевых клеев:  
<https://gelevaya-technologie.ru/>