

МОРОЗОСТОЙКОСТЬ КЕРАМИЧЕСКОЙ ЧЕРЕПИЦЫ



Морозостойкость – способность материала в насыщенном водой состоянии выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без видимых признаков разрушения и без значительного понижения прочности. Основная причина разрушения материала под действием низких температур – расширение воды, заполняющей поры материала при замерзании. Морозостойкость зависит главным образом от структуры материала: чем выше относительный объем пор, доступных для проникновения воды, тем ниже морозостойкость.

Примеры дефектов, возникающих при монтаже на кровле неморозостойчивой черепицы: на поверхности материала появляются трещины, начинается отшелушивание верхнего слоя, происходят надлом внутреннего слоя и потеря крепежных зубцов

Устойчивость керамики к низким температурам – важное качество материала. Не только в России или в Скандинавских странах «царит» суровый климат. Особенно важны показатели морозостойкости для горных районов, где тоже часты переходы через 0°C и перепады давления (Альпы, Татры, Пиренеи и Карпаты).

Как следует из вышеприведенного определения морозостойкости, определяющим фактором качества материала является выдерживание большого количества переходов температуры через 0°C. В России же до сих пор существует заблуждение, что морозостойкость определяется минимальной температурой, которую может выдержать материал. Вследствие чего многие покупатели черепицы на приведенный аргумент, что черепица прошла испытания на морозостойкость в Германии, парируют: «Там нет таких морозов,

как в России». Это верно – таких морозов в Германии практически не бывает, но для натуральной черепицы это не имеет никакого значения. Керамике все равно: –5°C на улице или –50°C. А вот количество переходов температуры через 0°C имеет серьезное значение, и во многих странах Европы таких переходов больше, чем на основной части территории России (в зависимости от рассматриваемого региона).

Для определения качества черепицы в ЕС существуют нормы DIN EN 1304

Группа «А»: страны Бенелюкса.

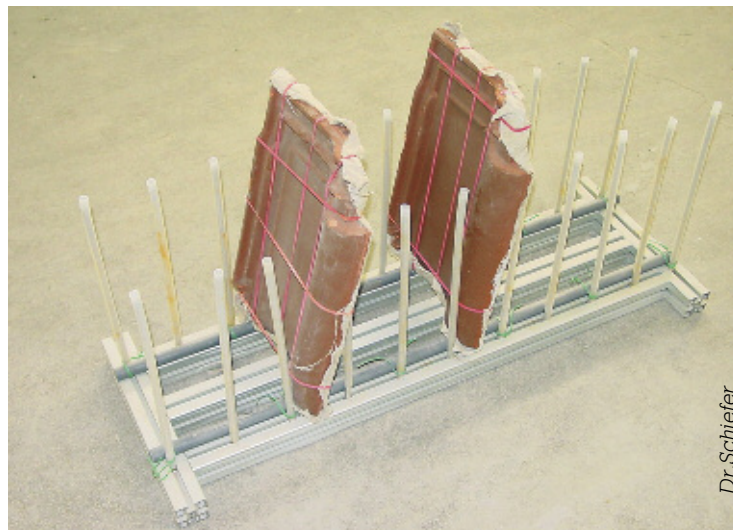
Группа «В»: Австрия, Германия, Швейцария, Швеция, Норвегия, Финляндия, Дания, Словакия, Чехия, Словения, Венгрия, Польша и Исландия.

Группа «С»: Франция, Греция, Италия, Испания и Португалия.

Группа «D»: Великобритания и Ирландия.

со следующими нормативами: DIN EN 539–2, DIN EN 539–1 и DIN EN 538. Данные нормативы устанавливают параметры испытаний и предписывают, какие испытания на морозостойкость должны проводиться и каким может быть изменение формы черепицы в результате проводимых испытаний. Также нормативы определяют способы требуемых при этом замеров.

В европейских нормах страны сгруппированы определенным образом – в зависимости от метода испытания на морозостойкость это группы «А», «В», «С» и «D». Методы испытаний морозостойкости привязаны к требованиям в тех или иных странах. Так, например, метод «В» предназначен для тех стран, которые в силу климатических условий имеют повышенные требования к испытаниям морозостойкости. Соответствие DIN EN 539–2 по морозостойкости является доказательством качества грубой керамики (строительных



керамических материалов) на территории зоны «В» Европы (Дании, Германии, Австрии, Финляндии, Исландии, Норвегии, Швеции, Швейцарии и Чехии).

Чтобы материал соответствовал данному DIN, необходимо проведение испытаний. Еще несколько лет назад было два вида методов исследования – метод «В» и метод «С».

DIN EN 539–2, метод «В»

При применении этого метода ход испытаний следующий. Материал замораживается при нормальном давлении воздуха и снова размораживается. Всего производится 150 циклов замораживания и оттаивания. В обычных условиях от строительной керамики часто требуется такого рода устойчивость к резким сменам температуры окружающей среды.

При методе «В» тестированию подвергается только лицевая сторона образца.

DIN EN 539–2, метод «С»

При использовании метода «С» к исследуемому материалу выдвигаются более высокие требования.

Опытный образец замораживается в вакууме и снова размораживается. Количество циклов замораживания и оттаивания составляет, как и при методе «В», – 150. При обычных условиях керамика также подвергается частой смене температуры окружающей среды.

При применении метода «С» все стороны образца подвергаются тестированию.

Метод апробирования «Е»

Деятельность Евросоюза, в который входит большинство европейских государств, направлена, в том числе, и на введение единых строительных

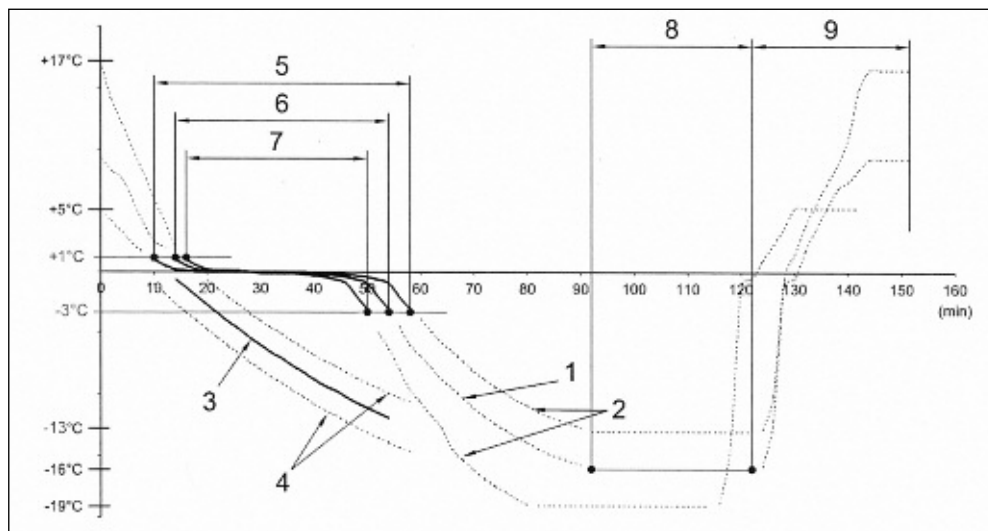


Диаграмма температур (с допустимым расхождением) для испытаний черепицы: 1 – температура внутри черепицы с периодом обледенения – уровнем охлаждения; 2 – допустимое отклонение температуры внутри черепицы; 3 – температура воздуха; 4 – допустимое колебание температуры воздуха; 5 – максимум 48 мин = 5 К/ч; 6 – в среднем 40 мин = 6 К/ч; 7 – минимум 34 мин = 7 К/ч; 8 – минимум 30 мин; 9 – 30 мин

стандартов в государствах-членах.

В связи с этим немецкий стандарт DIN заменен на общеевропейский EN.

С 2009 г. существует общеевропейское испытание морозостойкости «Е» – единый европейский метод, применяющийся в каждом государстве Евросоюза. Здесь предусматриваются следующие испытания. Вначале черепицы на семь дней погружаются в воду, после этого накрываются с обратной стороны льняным полотном. Вслед за этим черепицы на специальных подставках устанавливаются в холодильных камерах. Там они подвергаются процедуре попеременного размораживания и оттаивания. Замораживание черепиц вначале происходит путем впуска холодного воздуха в температурную камеру.

Последующее оттаивание черепиц осуществляется путем подачи в камеру теплой воды (10°C).

Тестовые черепицы проходят в общей сложности 150 циклов замораживания/оттаивания. После этого подводятся итоги:

- При наличии видимых повреждений выдается отрицательное заключение.
- При отсутствии видимых повреждений выдается положительное заключение.

В настоящий момент все новые модели проходят испытания по методу «Е», однако во многих случаях можно встретить материалы, испытанные методами «В» и «С».

В Европе немало заводов-изготовителей, выпускающих отличную по качеству черепицу, которая не подходит для применения на российской территории, но прекрасно подходит для применения в южных странах. Например, у концерна Terreal (Франция) из 22 заводов, которые

Андрей Миронов, руководитель технического отдела «БРААС – ДСК 1»

Морозостойкость керамической черепицы проверяется в Европе в соответствии со стандартом EN 539–2, часть В. В соответствии с данным стандартом образец керамической черепицы подвергается циклическому замораживанию в насыщенном водой состоянии и оттаиванию в воде при определенных параметрах. Осмотр черепицы проводится только с верхней стороны. Повреждения нижней стороны черепицы учитываются только в случае, если они приводят к потере функциональных качеств черепицы.

Керамическая черепица считается прошедшей испытания на морозостойкость, если после 150 циклов испытаний по EN 392–2, часть В, у нее отсутствуют трещины на поверхности длиной более 30 мм, вырывы в виде чешуек на поверхности, превышающие в длину 10 мм, расслаивание, сглаживание ребер, сквозные трещины или разрушение тела черепицы, а унос массы не превышает 1%.

Испытания проводятся в специальной автоматической климатической установке, состоящей из теплоизолированной, герметичной морозильной камеры, спринклерной системы, водяного насоса, вентилятора, датчиков температуры. Процесс испытаний полностью автоматизирован и контролируется компьютером.

Подготовка образцов перед испытаниями: высушивание при температуре 110°C в течение 48 ч и вакуумирование образца в течение 1 ч, взвешивание, предварительное насыщение черепицы водой и определение водопоглощения.

Водопоглощение керамической черепицы проверяется методом сравнения разницы масс до и после насыщения образцов водой. Сухая масса определяется после нагревания и выдерживания при пониженном давлении в течение 1 ч, а масса в насыщенном водой состоянии определяется после нахождения образца в погруженном состоянии на глубине не менее 30 мм. В зависимости от типа глины и ее подготовки водопоглощение керамической черепицы колеблется от 2 до 20%.

Испытываемые образцы черепицы устанавливаются в морозильной камере на стеллаже с уклоном 15°, имитирующем скат крыши, с небольшим нахлестом образцов друг на друга.

Испытательный цикл состоит из следующих операций (общее время прохождения цикла – 180 мин):

- постепенное охлаждение образцов до 0°C с периодическим обрызгиванием поверхности образца водой для исключения подсушивания (50 мин);
- охлаждение до –5°C (55 мин);
- замораживание до –15°C (45 мин);
- выдерживание образца при температуре –15°C (15 мин);
- оттаивание и прогрев: повышение температуры в камере до 0°C, включение спринклерной системы с температурой воды +5°C до исчезновения льда на поверхности в течение 15 мин, заполнение камеры теплой водой до затопления образцов (15 мин).

После первых 50 циклов образцы просушиваются и осматриваются визуально на предмет появления признаков разрушений. Испытания продолжаются до появления признаков разрушения на лицевой поверхности или по достижении 150 циклов попеременного размораживания и замораживания в насыщенном водой состоянии.



производят черепицу по всему миру, часть (малайзийский, индонезийский, испанский) ориентирована исключительно на местные климатические условия. В данных странах не бывает перепада отрицательных температур и такие строгие критерии, как для России там не нужны. Вся продукция, которую концерн Terreal экспортирует в Россию, Германию, Скандинавию и другие северные страны производится в соответствии с DIN EN 539–2.

Все серьезные заводы-изготовители керамических строительных материалов имеют сертификат DIN EN ISO 9001. В руководстве-справочнике к нему прописаны все регламентирующие документы, нормы и правила, откуда становится ясно, что вся продукция тщательно проверяется и соответствует заданным нормативам.

И в Европе, и в России испытания на морозостойкость строительные материалы проходят в специальных исследовательских институтах. При желании любой покупатель немецкой керамической черепицы может провести независимые испытания в российских НИИ, и стоит подобное исследование относительно недорого – около 1 тыс. евро. Однако немецкое (а теперь и общеевропейское) качество настолько хорошо зарекомендовало себя, что подобных прецедентов пока не было.

Испытания черепицы в России

В Советском Союзе действовал ОСТ 21–32–84 «Черепица глиняная», в котором были прописаны методы контроля качества черепицы. Однако срок данного ОСТа уже истек, и сейчас о нем уже практически не вспоминают.

Кирилл Питерский, коммерческий директор Группы компаний «БИС»

России необходим собственный современный ГОСТ на керамическую черепицу, пусть даже выполненный на основе европейских стандартов. Это даст определенные перспективы в локальном производстве столь сложной продукции, хотя и в отдаленной перспективе. Кроме того, это снимет ряд вопросов и спекуляций относительно данного вида продукции и, в конечном итоге, сделает вопрос приобретения черепицы понятным и прозрачным для клиента.

ГОСТы на керамическую черепицу в России отсутствуют, хотя при желании можно использовать ГОСТ 13996 «Плитки керамические фасадные и ковры из них». Данный ГОСТ устанавливает количество циклов попеременного замораживания и оттаивания для керамической фасадной плитки в количестве не более 50 циклов, а водопоглощение – от 2 до 9%. Методы испытаний на морозостойкость для плиток керамических определены ГОСТ 27180 «Плитки керамические. Методы испытаний». Описанный в ГОСТе метод схож с европейским, за исключением меньшей автоматизации процесса, более низких температур замораживания (-20°C) и осмотра образцов после каждого цикла с обеих сторон.

Согласно этому ГОСТу, проводят попеременное замораживание и оттаивание образцов по следующей схеме:

- замораживание в течение 2 ч при температуре воздуха в морозильной камере от -15 до -20°C ;
- оттаивание в течение 1 ч в воде с температурой $15-20^{\circ}\text{C}$.

Началом замораживания образцов считают температуру воздуха в камере -15°C .

Образцы осматривают после каждого цикла испытания независимо от общего числа циклов испытаний. Выявление повреждений образцов (разрушение, образование сколов, трещин, расслоение и т.п.) проводят после оттаивания.

В России подобное испытание на морозостойкость для производителей керамической черепицы может провести аккредитованная лаборатория, имеющая соответствующие климатические камеры: испытательная база для этого есть.

Впрочем, официально проведение подобных испытаний вовсе не обязательно: в России керамическая черепица не подлежит обязательной сертификации, поэтому для ее продажи достаточно иметь санитарно-эпидемиологическое заключение, в котором, как правило, указывается уровень естественного радиационного фона.

Производители и поставщики о своей продукции

Андрей Миронов, руководитель технического отдела «БРААС–ДСК 1»

В Monier на заводах по производству керамической черепицы принят повышенный внутренний стандарт по количеству циклов при испытаниях на морозостойкость. Количество циклов, которое черепица Monier должна выдержать без признаков разрушения, равно 400.

Андрей Солнцев, генеральный директор компании Dr.Schiefer

Немецкая кровельная черепица Creaton («Креатон») проходит проверку на морозостойкость в соответствии с нормами EN – 539 – 2:2006, метод апробирования E, в специализированных исследовательских институтах.

Черепица Creaton, проходящая испытания по методу E, до сегодняшнего дня в большинстве случаев получала положительные заключения. В тех немногих случаях, когда черепица получала отрицательные заключения, сразу же проводилась повторная проверка и параллельно соответствующий анализ причин с последующими мероприятиями по оптимизации.

Безусловно, определяющим фактором в качестве керамической черепицы является качество сырья. При поступлении глины и суглинка на завод они смешиваются друг с другом в необходимом соотношении, предварительно проверенном на соответствие технологиям.

Дополнительное сырье, применяемое для внешней обработки черепицы (глазурирования или ангобирования), также проходит проверку перед использованием. Таким образом, не остается сомнения в том, что данное сырье можно применять.

BRAAS
НАТУРАЛЬНАЯ ЧЕРЕПИЦА
[Перейти на сайт рекламодателя](#)

КРЫША НА ВЕКА

ООО БРААС-ДСК 1 www.braas.ru

Москва (495) 937-40-48, Санкт-Петербург (812) 252-79-54,
Краснодар (861) 228-20-77/88, Екатеринбург (343) 270-57-00,
Сочи (8622) 35-00-53, Ростов-на-Дону (918) 555-94-95,
Ставрополь (918) 749-04-90, Новороссийск (918) 120-89-08,
Тольятти (8482) 700-600, Казань (8432) 48-48-27,
Нижегород (951) 913-93-76, Тула (910) 944-89-43,
Воронеж (4732) 51-90-88, Саратов (8452) 37-88-37,
Владимир (916) 391-91-84, Ярославль (910) 973-23-31,
Новосибирск (383) 217-23-67

Губернаторов Вячеслав Анатольевич, директор компании «КроМаДом»

Долговечность черепицы зависит, прежде всего, от качества глины и от покрытия поверхности. Натуральная керамическая черепица (не ангобированная и не глазурированная) в российских климатических условиях имеет меньший срок службы. В Старом Осколе как-то пытались наладить производство керамической черепицы без покрытия, но его пришлось остановить, поскольку вся продукция начинала рассыпаться после первой же зимы. Если черепица минимально ангобирована и покрыта глазурью, то она (при правильном монтаже) пролежит на крыше не одно десятилетие.

Андрей Солнцев, генеральный директор компании Dr.Schiefer

В Старом Осколе черепица производилась достаточно долго. И действительно, многие кровли рассыпались со временем из-за низких морозостойкости и светостойкости черепицы с этого производства. Однако очень многие дома стоят под этой же черепицей уже не одно десятилетие. Это связано с тем, что само производство не могло достичь устойчивого качества продукции. Но говорить о том, что вся старооскольская черепица была неморозостойкой, нельзя.

Кроме того, покрытие (ангоб и глазурь) практически никак не влияет на морозостойкость черепицы: оно защищает черепицу от влаги только в внешней стороны (ангоб и на влагопоглощение почти не влияет), а влага впитывается материалом со всех сторон.

Приведем выдержку из протокола испытаний немецкой керамической черепицы Meyer – Holsen, модель «Бобровый хвост»:

«Влагопоглощение. Испытаниям на морозостойкость предшествует отбор по определению степени влагопоглощения под воздействием давления окружающей среды. Результаты испытаний на 30 опытных образцах колеблются между 2,93 М–% и 4,41 М–% (среднее значение – 3,35 М–%).

Морозостойкость. Из опытных образцов были отобраны 6 шт. по 2 шт. с минимальной, средней и самой высокой степенью влагопоглощения. Испытание проводилось по DIN EN 539 – 2, метод «В», стадия № 2. Непосредственно после установления степени влагопоглощения проводилось 150 циклов замораживания и оттаивания. После каждого 50 цикла и по окончании всех 150 циклов замораживания и оттаивания опытные образцы исследовались на наличие видимых повреждений. По окончании исследования на внутренней и внешней стороне черепицы не было установлено повреждений, описанных в DIN EN 539 – 2».

Примечательно, что приведенные в данной выдержке показатели по влагопоглощению (3–4,5%) соответствуют показателям высококачественного клинкерного кирпича, который является одним из самых прочных и долговечных строительных материалов современности.

Специально для России производители CREATON и MEYER – HOLSSEN расширили срок действия своей гарантии на черепицу до 50 лет.

Гарантия, в том числе, распространяется на морозостойкость и сохранность цвета.

Дарья Крутова – Масва, экспорт-менеджер по Восточной Европе концерна Terreal

Производство концерна Terreal отвечает всем строгим нормам

на морозоустойчивость в разных странах мира, поэтому мы тщательно выбираем, какую черепицу продавать в какой регион, страну. Проще говоря, черепица может прекрасно подходить для одной страны (Испания, например) и быть совершенно не подходящей для другой (Россия). Поэтому я не продаю, например, черепицу с испанского производства в России, но при этом мой коллега очень успешно продает ее в страны Востока (Эмираты, Марокко, Тунис, Саудовская Аравия и т.д.). Перед началом поставок новых моделей на российский рынок, наша черепица проходит все самые строгие испытания в независимых лабораториях во Франции и в Германии.

Для нас принципиально важно, чтобы российский покупатель был уверен: покупая средиземноморскую черепицу производства Terreal, он может ее спокойно укладывать на свой загородный домик под Москвой или в Новосибирске. Мы гордимся своим качеством продукции. Черепица нашего производства не только эстетична, но и морозоустойчива.

Блажей Паник, управляющий по России концерна TONDACH AG

Понимая некую особую озабоченность, которую в России



в разговорах на тему керамической черепицы вызывает именно проблема морозостойкости, должен сразу отметить один принципиально важный момент, связанный с работой концерна TONDACH AG специально на российском рынке. В Гарантийном сертификате, который выдается нами, как производителем, на имя конкретного конечного покупателя, пишется: «На всю керамическую черепицу TONDACH предоставляется дополнительная гарантия на морозостойкость». Иначе говоря, если бы у нас не было полной уверенности в качестве нашей черепицы, опирающейся не только на строгие европейские нормы, но еще и на свой собственный производственный скрупулезный контроль всей технологической цепочки производства, то мы вряд ли бы рисковали своим имиджем. Именно имиджем, а не деньгами, про которые пришлось бы забыть всякий раз, когда заказчик потребовал бы заменить некачественную продукцию. Поскольку имидж, т.е. качество, для нас сто раз дороже, нежели любые деньги.

Концерн TONDACH AG, владея большим количеством заводов в 11 странах Европы, предлагает сегодня на российский рынок черепицу из Австрии, Чехии, Венгрии, Словакии и Словении, т.е. из стран группы «В». Единственное исключение – Сербия. Но в силу того, что на всех заводах концерна действует единый стандарт качества, черепица производства сербского завода также соответствует самым строгим требованиям относительно морозостойкости.

Кирилл Питерский, коммерческий директор Группы компаний «БИС»

Испытания проводятся как независимыми лабораториями (в нашем случае это Керамико-технологическая лаборатория по контролю качества строительных материалов, г. Дрезден), так и непосредственно в лаборатории производителя (некий прототип нашего ОТК). На основании этих испытаний, солидные европейские производители керамической черепицы предоставляют 30-летнюю гарантию на свою продукцию. Компания ROBEN не является исключением.

Карстен Штангенбергер, компания StaTaC GmbH

ERLUS, как производитель керамической черепицы и имеющий более чем 168-летнюю практику, существенно перевыполняет данные требования. Продукция производства ERLUS (которая применялась в том числе и в суровом альпийском климате Баварии) проходит при испытании намного больше 150 циклов.

При строительстве крупных общественных зданий, проектов официальные дилеры компании ERLUS могут запросить подтверждение качества керамической черепицы ERLUS и ее соответствия всем необходимым нормам и требованиям. В таких случаях возможно предоставление соответствующего подтверждения.

Евгений Молгачев, руководитель кровельного направления компании «Славдом»

Керамическая черепица Группы фирм Jacobi ежедневно подвергается строжайшему внутреннему и внешнему контролю в соответствии с Европейским стандартом EN 1304, в том числе DIN EN 539–2 (метод E).

Редакция благодарит за помощь в подготовке статьи компании «БРААС–ДСК 1», StaTaC GmbH, «Славдом», «КроМаДом», Группу компаний «БИС», концерн Terreal, концерн TONDACH AG, и лично Андрея Солнцева, генерального директора компании Dr.Schiefer за помощь в подготовке статьи

www.SChIEfER.ru
(495) 651-06-11

КЕРАМИЧЕСКАЯ ЧЕРЕПИЦА ВЕДУЩИХ МИРОВЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

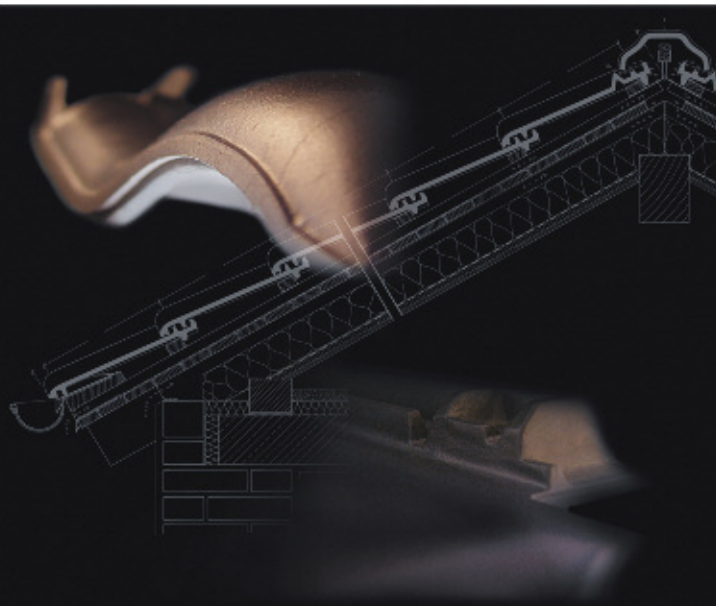
CREATON 
NATÜRLICH TONANGEBEND


DACHKERAMIK
MEYER-HOLSEN

COUVERTURES ET FAÇADES
TERREAL
TERRE CUITE


LUDOWICI
ROOF TILE

[Перейти на сайт рекламодателя](#)



Dr. SchIEfER