

Структурные силиконовые клеи и герметики

Благодаря многолетнему опыту успешного применения при создании сложных и оригинальных строительных конструкций в различных странах мира, силиконовые герметики марки GE для структурного остекления развились в целое семейство одно- и двухкомпонентных продуктов, отвечающих разнообразным требованиям к срокам строительства и к эксплуатационным характеристикам зданий. Герметики марки GE способны гарантировать прочность и долговечность, необходимые для создания инновационных архитектурных решений мирового уровня, основанных на применении структурных силиконовых материалов.

Портфель продуктов в России

GE SSG4600 UltraGlaze*

Двухкомпонентный силиконовый эластичный клей повышенной прочности, который сочетает в себе способность к быстрому склеиванию поверхностей, возможность 25-процентного смещения шва и сцепление с большинством материалов без использования грунтовочного слоя. Обеспечивает высокую гибкость проектных решений и отличается отличными эксплуатационными характеристиками, в том числе способностью выдерживать воздействие ураганного ветра и экстремальных нагрузок.

GE SSG4400 UltraGlaze*

Двухкомпонентный силиконовый эластичный клей повышенной прочности, который гарантирует высокую надежность соединения, быстро затвердевает, обеспечивая необходимые механические характеристики с возможностью смещения шва на 12,5 процента.

GE SSG4000 UltraGlaze*

Однокомпонентный силиконовый эластичный клей повышенной прочности с возможностью 25-процентного смещения шва. Может использоваться для склеивания различных остекленных конструкций снаружи и внутри производственных или офисных помещений.

GE SSG4000AC UltraGlaze*

Однокомпонентный силиконовый эластичный клей повышенной прочности с возможностью 25-процентного смещения шва и с более коротким периодом отверждения. Может использоваться для склеивания различных остекленных конструкций снаружи и внутри производственных или офисных помещений.

GE SCS2000 SilPruf*

Однокомпонентный силиконовый герметик/клей повышенной прочности с возможностью 50-процентного смещения шва. Предлагается в различных цветовых решениях для склеивания и ремонта различных остекленных конструкций снаружи и внутри производственных или офисных помещений.

Качественная продукция требует качественной технической поддержки

Для создания сложных проектных решений необходимы материалы с высокими эксплуатационными характеристиками. Реализация этих решений также должна отвечать самым передовым мировым стандартам. Начиная с лаборатории и заканчивая строительной площадкой, опытные технические специалисты компании адаптируют каждый проект, независимо от его местонахождения, с учетом требований заказчика и помогут воплотить в жизнь самые смелые дизайнерские решения. Мы твердо убеждены в том, что технические знания и опыт это залог успеха любого проекта. И в этом наши заказчики с нами согласятся.

Для получения более подробной информации о строительных герметиках компании GE или для ознакомления с подробным описанием герметиков и клеев марки GE, предлагаемых на рынке Российской Федерации, посетите вебсайт www.gesal.ru
Телефон службы технической поддержки и отдела по работе с клиентами: +7 (495) 665-29-05

Э. Булл (Bull, E.) и Г. Лукас (Lucas, G.), апрель 2009 г. «Многолетнее исследование воздействия атмосферных условий на строительные герметики». Журнал Американского общества по испытанию строительных материалов (ASTM International), Том 6, Номер 4.2 Id.3 Id.
ПРИМЕЧАНИЕ: ЛЮБЫЕ ПРОДАЖИ ПРОДУКЦИИ ИЛИ ОКАЗАНИЕ ПОДДЕРЖКИ ЗАКАЗЧИКАМ, А ТАКЖЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ КОНСУЛЬТАЦИЙ СО СТОРОНЫ КОМПАНИИ MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS INC. И/ИЛИ ЕЕ АФФИЛИРОВАННЫХ КОМПАНИЙ («МОМЕНТИВ») ОСУЩЕСТВЛЯЮТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО НА СТАНДАРТНЫХ КОММЕРЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КОМПАНИИ MOMENTIVE которые внесены в соответствующие соглашения о поставках, напечатаны на оборотной стороне квитанций и чеков или предоставляются по требованию.

КОМПАНИИ MOMENTIVE НЕ ДАЕТ КАКИХ БЫ ТО НИ БЫЛО ГАРАНТИЙ, ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ОТНОСИТЕЛЬНО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ СВОЕЙ ПРОДУКЦИИ, ЕЕ ПРИГОДНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ЦЕЛЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАКАЗЧИКАМИ В ТЕХ ИЛИ ИНЫХ ОБЛАСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ. Каждый заказчик должен самостоятельно принять решение о возможности использования материалов Momentive в каждой конкретной области применения, проведя необходимые испытания и исследования. С учетом большого многообразия склеиваемых материалов, рекомендуется проводить испытания на предмет совместимости продукта с материалом. Фактические результаты могут оказаться различными. См. технические спецификации продукции для получения дополнительной информации.

Участники описанных здесь проектов упоминаются только в контексте общей справочной информации. Данный рекламный материал не означает предоставления поручительства с их стороны.
GE – зарегистрированный товарный знак компании General Electric, который используется на условиях лицензии компанией Momentive Performance Materials Inc., Хантерсвилль, штат Северная Каролина.
*Торговая марка компании Momentive Performance Materials Inc.
Copyright 2010 Momentive Performance Materials Inc., все права защищены.

Силиконовые герметики для структурного остекления

Расширяем границы чтобы достичь «невозможного» с герметиками марки GE



imagination at work

Силиконовые герметики для структурного остекления:

Поднимаемся на новые высоты и расширяем границы, чтобы достичь «невозможного»

Более 70 лет назад компания GE успешно воспользовалась изобретением силикона. В течение последующих десятилетий в лабораториях GE были открыты инновационные технологии использования силикона, благодаря чему были изготовлены уплотняющие прокладки для бомбардировщиков, которые летали в годы Второй мировой войны, а также защитные оболочки для обуви и костюмов, которые носил Нейл Армстронг вместе с другими астронавтами. На основе передовых разработок Второй мировой войны и космической программы США исследователи компании GE продолжили свою работу, открывая новые области применения силикона, в результате чего он стал незаменимым материалом в современном строительстве. В наши дни группа специалистов по герметикам работает в авангарде строительной отрасли над изготовлением и практическим применением материалов для структурного остекления с использованием силиконовых клеев-герметиков (Silicone Structural Glazing, SSG) – одной из передовых технологий строительства. Исследователи и инженеры, работающие в лабораториях компании GE, смогли значительно расширить сферу применения SSG в 1970-е годы, и со временем эта технология стала широко использоваться в строительстве небоскребов и фантастических зеркальных конструкций.

Начиная с дерзкого проекта Чикагского института искусств в 1974 году – первого в мире строительного решения, в котором силиконовые материалы использовались для крепления панелей с четырех сторон без применения крепежных устройств, и до недавно завершеного строительства Мирового финансового центра в Шанхае – самого высокого в мире здания, при строительстве которого применялась технология четырехстороннего SSG, группа специалистов по герметикам принимала участие в осуществлении самых грандиозных мировых строительных проектов. Прекрасные механические качества в сочетании с высокой эластичностью в широком диапазоне температур и долговечностью открыли широкие перспективы для применения герметиков марки GE. Благодаря такому сочетанию своих качеств, этот материал отвечает постоянно растущим и все более сложным потребностям современной архитектуры. Иными словами, решения с применением стекольных силиконовых герметиков марки GE делают невозможное возможным.



ПРИМЕРЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

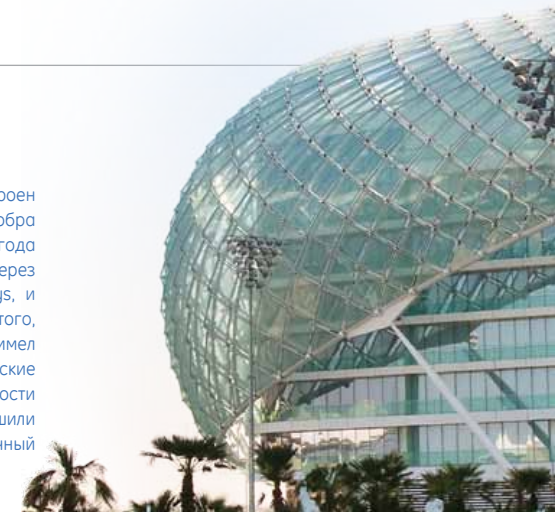
Поднимаясь на новые высоты

Герметики GE широко используются при строительстве зданий с применением технологии четырехстороннего SSG без других крепежных устройств. Именно герметики GE были выбраны для строительства самого высокого здания этого типа, которое было завершено в 2008 году - Мирового финансового центра в Шанхае. Сложность строительного проекта для этого головокружительного 101-этажного небоскреба смешанного использования ставила перед его разработчиками крайне трудные задачи. Землетрясения, ураганные ветра, экстремальные погодные условия и ультрафиолетовое излучение требовали инновационных проектных решений и передовых технологий с применением SSG. Технические специалисты выбрали для этих целей GE SSG4400 UltraGlaze* - двухкомпонентный герметик повышенной прочности, который использовался для возведения сложной системы остекленных несущих стен небоскреба. Благодаря своей высокой механической прочности и долговечности, а также эластичности и стабильности, герметик SSG4400 обеспечил надежное крепление стекла к алюминиевому каркасу Мирового финансового центра в Шанхае. Подобное сочетание свойств строительного материала гарантирует высочайший запас прочности проектного решения, в пять раз выше проектных требований к надежности и безопасности.

ПРИМЕРЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Впереди своей эпохи

В Объединенных Арабских Эмиратах, недалеко от города Абу-Дави, прямо посреди пустыни был построен комплекс Yas Marina, объединивший трассу для Формулы-1™ и курорт. Отель Yas Island Marina словно кобра нависает над гоночной трассой и является центральным элементом туристического комплекса. Зимой 2008 года строители спешили завершить возведение курорта, который должен был принять зрителей гонок. Всего через год должен был стартовать Гран-при Формулы 1™ в Абу-Дави на приз авиакомпании Etihad Airways, и требовалось завершить строительство «парящего» отеля. Технология SSG оказалась необходимой для того, чтобы построить единую несущую стену отеля из почти 25 000 квадратных метров стекла, где каждый лист имел уникальную форму и размеры. Изучив проект и технологию применения четырехстороннего SSG, технические специалисты по герметикам рекомендовали GE SSG4400 UltraGlaze*, благодаря его исключительной прочности и отличным адгезионным свойствам, а также способности к быстрому отверждению. Строители завершили остекление фасада в невероятно короткие сроки – всего за шесть месяцев, благодаря чему пятизвездочный отель смог вовремя открыть свои двери для гостей.



SSG: От трехэтажных креативных решений до зеркальных небоскребов

Применение силиконовых герметиков для структурного остекления зданий стало настоящим прорывом в строительстве. Архитекторы и застройщики получили мощный инструмент для реализации проектных решений. Благодаря долговечности и способности сохранять свои эластические свойства, силиконовые строительные материалы в составе высокоточных технических изделий послужили основой для развития технологии строительства зданий со свободно опертым остеклением. Благодаря этому изобретению своих исследователей, компания GE уже четыре десятилетия успешно участвует в реализации самых современных и интересных архитектурных проектов.

Важнейшая роль в развитии SSG

От изобретения силикона к возникновению технологии Glass Mullion System, а затем к строительству зданий с применением четырехстороннего SSG – на всех этих этапах герметики марки GE и группа специалистов по герметикам сыграли важнейшую роль в развитии технологии структурного остекления с применением силиконовых герметиков. В 1950-е годы и в начале 1960-х, с появлением технологии строительства остекленных несущих стен, архитекторы начали экспериментировать, разрабатывая проекты с применением больших объемов стекла и металла, которые заменили технологию возведения кирпичных и каменных стен, доминировавшую в течение последнего столетия. Исследователи компании GE, владеющие новейшими приемами использования силиконового материала новой «космической эры», достойно ответили на этот вызов. В ходе лабораторных экспериментов они открыли способ превратить пастообразную силиконовую «замаску» в материал, достаточно клейкий для того, чтобы соединить между собой другие материалы, а также достаточно прочный и долговечный для использования в строительстве зданий.

Начало эпохи строительных силиконовых герметиков марки GE. Позднее, в середине и в конце 1960-х, при реализации архитектурных проектов продолжалось использование больших остекленных поверхностей для создания более просторных «обозримых» пространств, не скрытых за металлическими конструкциями. Была разработана технология Glass Mullion System, согласно которой свободно опертое стекло крепится непосредственно к соседнему стеклу или металлу. Исследователи и инженеры компании GE с самого начала активно участвовали в ее создании, и именно эта технология стала предшественницей современного структурного остекления с применением силиконовых материалов. В эту переходную эпоху исследователи компании GE разработали ряд новых силиконовых изделий и собрали немало важной информации о взаимодействии стеклянных поверхностей, конструкции швов, точном измерении веса несущих конструкций и склеивании материалов в целом. Фактически, они сумели безошибочно предсказать, что для сохранения внешней привлекательности подобных зданий высококачественный эластичный клей на основе силикона, способный сохранять прочность и

эластичность даже под действием постоянных нагрузок, станет незаменимым строительным материалом. В 1970-е годы GE SCS1200 Construction – один из продуктов, над которым работали специалисты компании GE, использовался в качестве монтажного материала при возведении здания со структурным остеклением – универмага Saks Fifth Avenue в городе Питтсбурге, штат Пенсильвания (США). Это стало одним из первых примеров практического применения технологии SSG. Успех этого проекта послужил доказательством тому, что SSG является перспективной технологией строительства с огромным потенциалом.



Чикагский институт искусств,
г. Чикаго, штат Иллинойс.



Здание E. H. Nahn,
г. Эль-Сегундо, штат Калифорния.



Офисное здание компании Warner Bros.,
г. Бербанк, штат Калифорния.

Продвижение SSG в качестве строительной технологии, обеспечивающей надежность и долговечность конструкций

С ростом потенциала применения технологии SSG также увеличивался и спрос на нее со стороны проектировщиков и строителей. Компания GE, опираясь на научные разработки, а также на опыт и знания своих специалистов в области силиконовых материалов, предлагала все новые инновационные решения. Хотя многие компании, занимавшиеся производством технических изделий из силикона, рассматривали технологию SSG как слишком сложную и ответственную, компания GE использовала опыт, накопленный в этой области, для разработки материалов, способных в полной мере раскрыть потенциал SSG в качестве надежного, долговечного и безопасного строительного решения.

Первый проект здания с применением четырехсторонней технологии SSG без использования крепежных устройств

В период с 1973 по 1975 г. компания GE одной из первых стала сотрудничать со знаменитым архитектурным бюро Skidmore Owings & Merrill и с не менее авторитетной строительной компанией Flour City при строительстве проекта Чикагского института искусств – одного из первых в мире зданий с применением четырехсторонней технологии SSG без использования крепежных устройств. Крепление остекления здания достиглось только при помощи структурных силиконовых материалов от компании GE – в то время мир еще не знал подобного проекта. Более ранние строительные решения требовали использования «розетт» в качестве крепежных устройств во всех четырех углах каждого стеклянного листа, то есть технология SSG еще не признавалась в качестве полностью надежного решения. В то время еще опасались строить полностью остекленные фасады, панели которых крепились бы только при помощи клея. Однако во время «макетных» испытаний проекта раздался общий вздох облегчения, когда после применения полной расчетной нагрузки треснуло стекло, а силиконовый клей, который использовался для его крепления, оказался прочнее самого стекла! Со времени первых попыток применения технологии и до наших дней образцы структурного силиконового материала, отобранные для лабораторных испытаний после 20 лет эксплуатации здания, а также многочисленные осмотры объекта доказали, что силиконовый клей не изменил своих свойств и до сих пор работает в соответствии со всеми расчетами.

Подобная эксплуатационная долговечность первого в мире здания с применением четырехсторонней технологии SSG (без использования розетт для сопротивления постоянным ветровым нагрузкам) служит живым доказательством тому, что SSG – это надежное и долговечное строительное решение.

Технология SSG выходит на новый уровень

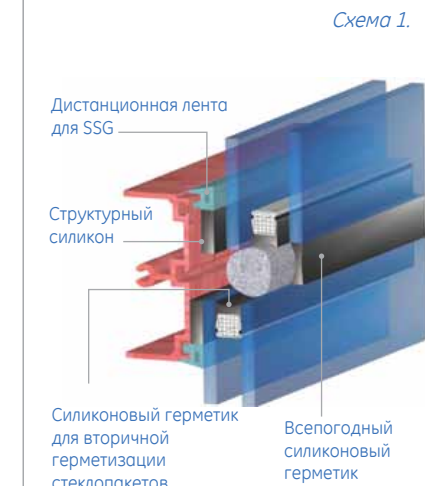
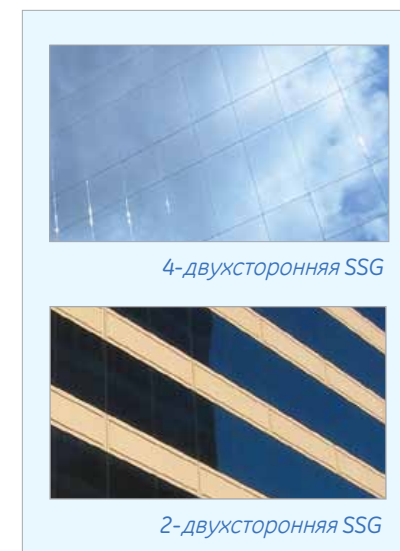
После успеха Чикагского института искусств силиконовые герметики марки GE сыграли немалую роль в развитии технологии SSG, которая вышла на новый, еще более сложный уровень. Архитектурные бюро, такие как Reel Grobman & Associates, продолжали совершенствовать проекты полностью остекленных зданий, внедрив выгнутые сегменты в 1976–1977 г. при строительстве здания Ernie H. Nahn (США) с применением силиконовых герметиков GE. Одновременно с этим архитектор Чарльз Лакман (Charles Luckman) использовал выгнутое стекло в разработанном им проекте здания компании Warner Brothers с применением технологии SSG (1978–1979 г.), также с использованием герметиков марки GE. Оба проекта расположены в Большом Лос-Анджелесе (США) и выстояли несмотря на многочисленные землетрясения, случившиеся за эти годы. Воплощение обоих архитектурных стилей можно наблюдать и в наши дни в виде более высоких и масштабных проектов. За этими революционными решениями наступила эпоха зданий с применением четырехстороннего SSG, которые были построены в середине и в конце 1970-гг., причем многие из этих зданий до сих пор благополучно существуют и эксплуатируются.

Достигая нового уровня благодаря применению герметиков марки GE

В 1980-е годы здания стали еще выше, а специалисты компании GE продолжили свое сотрудничество с проектировщиками и архитекторами в целях дальнейшего усовершенствования концепции SSG. В сотрудничестве с архитектурным бюро Ferendino, Gosfton, Spillis & Candela и со специалистами по возведению остекленных несущих стен из компании Glassalum было построено 18-этажное здание на Брикелл Авеню, дом 800 (прежнее название – Barnett Bank) в городе Майами, штат Флорида. Строительство велось с 1979 по 1980 г. с использованием силиконовых структурных герметиков марки GE. После завершения строительства – это здание стало первой в мире «высоткой», возведенной с использованием четырехстороннего SSG, а также важной вехой в развитии этой технологии. Вклад, который был внесен в современное строительство благодаря использованию герметиков марки GE, невозможно переоценить. Начиная с первых опытов и до свершившегося революционного прорыва в технологии, роль, которую сыграла группа специалистов по герметикам при разработке инновационных решений, четко прослеживается по всему миру в успешно реализованных проектах. В наши дни герметики и клеи марки GE по-прежнему используются для решения архитектурных задач, которые становятся все более сложными и изобретательными.

Что представляет собой SSG?

- Структурное остекление с применением силиконовых герметиков – это технология, согласно которой вместо металлических изделий используются силиконовые материалы для крепления к каркасу здания фасадных панелей, изготовленных из стекла или из композитных материалов (см. схему 1).
- Наиболее распространенными являются двухсторонние и четырехсторонние системы SSG. В двухсторонней системе SSG две противоположные кромки стекла склеиваются силиконовым клеем, а остальные кромки крепятся при помощи металлических изделий и резиновых уплотнителей. В четырехсторонней системе все четыре стороны панели структурно склеиваются с использованием силиконового материала, в результате чего возводится в буквальном смысле стеклянная стена.



Почему именно силикон?

Давайте взглянем на некоторые из самых известных в мире зданий и на условия их эксплуатации – и нам будет несложно понять, почему благодаря своим выдающимся защитным свойствам силикон от компании GE превратился в один из самых передовых материалов для современного строительства, для производства ремонтных работ и защиты уже построенных зданий. С химической точки зрения, силикон кардинально отличается от всех других материалов; его основой является соединение кремния с кислородом вместо углерод-углеродистых связей, как в большинстве других эластомеров.

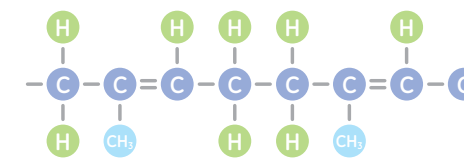
Именно эта отличительная особенность обеспечивает уникальное сочетание полезных качеств силикона:

- Эластичность при низких температурах
- Устойчивость к высоким температурам
- Устойчивость к УФ излучению
- Надежность в сейсмически опасных районах
- Длительная прочность

Благодаря всем этим свойствам силиконовые материалы успешно применяются во многих областях, где использование других эластомеров невозможно.

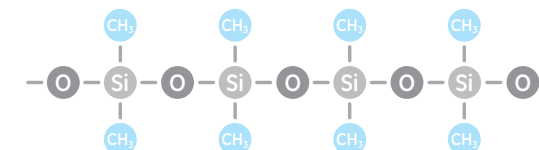
Органический полимер:

Натуральная резина



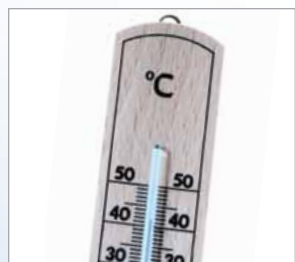
Силиконовый полимер:

Диметил полисилоксан





Эластичность при низких температурах— Свойство силикона сохранять эластичность без затвердения при экстремально низких температурах – это важное соображение, которые учитывается при склеивании двух материалов с различными коэффициентами теплового расширения. Это свойство позволяет сохранить прочность шва практически неизменной, без снижения эластичности всей системы, независимо от эксплуатационных условий и/или сезонных перепадов температур. Эластичность при низких температурах – это одна из причин, по которой не все типы герметиков могут использоваться для структурного остекления там, где используются силиконовые герметики, потому что некоторые другие материалы могут терять упругость при низких температурах, тем самым создавая дополнительную нежелательную нагрузку, способную отрицательно повлиять на надежность всей системы.



Устойчивость к высоким температурам— силиконовый эластомер марки GE отличается высокой термической устойчивостью, в том числе и при высоких температурах, что, безусловно, является важнейшим проектным требованием, с учетом того, что температура поверхности элементов фасада с солнечной стороны может оказаться на 15–20°C выше по сравнению с температурой окружающей среды. Даже при высоких температурах свойства этого эластомера остаются практически неизменными, и он продолжает работать в качестве эластичного клейкого соединения даже спустя несколько десятилетий постоянной ветровой нагрузки и нагрузки в результате движений здания, как показывают последние исследования компании.¹

ПРИМЕРЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

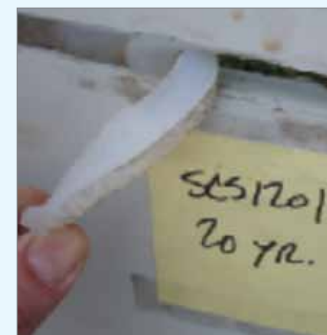


Задаем тон на «Вегас Стрип»

В конце 1980-х гг. город Лас-Вегас, штат Невада, только начинал развиваться в качестве популярного места отдыха, а Гранд-отель MGM только начинал свое превращение в архитектурную достопримечательность знаменитого «Лас-Вегас-Стрип», задающую тон при строительстве новых отелей.

Герметик GE SSG4000 UltraGlaze* сыграл ключевую роль в строительстве MGM. Здание было построено в 1990 году и выглядит как зеленая стеклянная стена невероятной красоты. Но при этом она обладает достаточным запасом прочности, что позволяет ей выдерживать жесткое УФ облучение и экстремально жаркий климат пустыни.

©MARSHALL GEROMETTA/EMPORIS

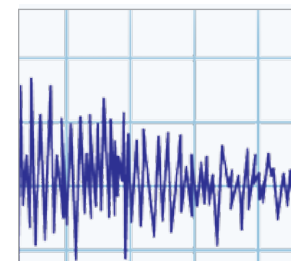


Образцы, которые были отобраны с наружных элементов здания после 20 лет эксплуатации в условиях субтропиков (в

рамках недавно проведенного компанией исследования), показали, что силиконовый эластомер марки GE намного превосходит полиуретановый эластичный герметик с точки зрения устойчивости к атмосферным условиям.³ Полиуретановая деталь слева переломилась пополам при изгибе, в то время как силиконовый валик справа полностью сохранил свою эластичность почти без изменения упругих свойств.



Устойчивость к УФ излучению— Силиконовый эластомер марки GE остается водонепроницаемым там, где другие резиновые герметики растрескиваются и разрушаются менее чем через год в испытаниях в условиях ускоренной деградации, моделирующих неблагоприятные погодные условия.² Согласно результатам недавнего исследования компании, силиконовый эластомер марки GE не подвержен разрушению даже спустя несколько десятков лет воздействия солнечного излучения и различных погодных условий, чем он намного превосходит целый ряд других конкурирующих герметиков с иным химическим составом.



Надежность в сейсмически опасных районах – Упругие свойства силиконовых материалов марки GE обеспечивают мягкую подушку для стекла при его соединении с алюминиевой рамой опорной стены, в результате чего снижается риск разрушения стекла. Именно поэтому силиконовые материалы просто незаменимы при возведении конструкций в «сейсмически опасных районах». Кроме того, благодаря своим эластичным свойствам силиконовые строительные материалы марки GE демонстрируют очень высокую усталостную прочность во время испытаний с применением циклической нагрузки. Даже после 35 000 циклов нагрузки, что соответствует 50 годам температурного расширения и сжатия, свойства эластомера остались практически неизменными. Результаты этих испытаний внушают уверенность в долговечности существующих зданий, построенных более 30 лет назад с применением технологии SSG, причем многие из них были возведены в сейсмически опасных районах, но продолжают эксплуатироваться после многих лет сейсмической нагрузки.



Длительная прочность (способность выдерживать высокую ветровую нагрузку) –

Своими физическими свойствами силикон обязан уникальной химической структуре, и эти свойства определяют его прочность и долговечность. Обладая высокой прочностью при создании клеевого соединения, силиконовый материал может выдерживать многократно повторяющиеся нагрузки в результате сдвига, растяжения или вращения без какого-либо износа или разрыва. Силикон способен выдержать не только «нормальную» ежедневную ветровую нагрузку, но также экстремально сильные ветра, осадки и сейсмическую активность в определенном диапазоне. Более того, высокая прочность на разрыв, присущая силикону, позволяет ему сопротивляться распространению надрыва и сохранять свои эксплуатационные свойства даже при случайном повреждении.