

Более 50 лет
подтвержденной эффективности

DOW

®



DOWSILTM
silicones by DOW

Изменение облика городов мира

В 1950-е и 1960-е годы компания Dow стала первооткрывателем технологий, которые показали архитекторам новый способ проектирования и реализации эстетических решений из стекла, начиная от долговечных атмосферостойких герметиков, и заканчивая революционной технологией структурного остекления с использованием герметиков (SSG).

Более не ограничиваясь необходимостью использовать назойливые механические крепления, воображение архитекторов открылось для создания конструкций, которые ранее считались невозможными.

Системы SSG предназначены для компенсации перемещения и переноса ветровых нагрузок со стекла на каркас здания и сохраняют упругость и обеспечивают долговечную прочность конструкции.

Данная новаторская работа была нечто большим, нежели простой разработкой продукта. Она включала в себя значительные уровни испытаний: создание малых макетов на местах проведения работ; оценка прочности адгезии, возможности движения, усталости и разрушения; значительное техническое исследование для надлежащего анализа проектируемых параметров, напряжений и параметров окружающей среды. Данная новаторская работа продолжается и по сей день, и включает в себя тщательную проработку решений с использованием передовых методов, таких как

анализ методом конечных элементов (FEA). К этим инновациям относится разработка герметиков с высокой расчетной прочностью, которые уменьшают размер шва и увеличивают количество естественного света, и создание точечных креплений для стеклянных фасадов, исключающих утечки газа и тепловые мосты.

На сегодняшний день разработаны стандартные технические требования к промышленному применению и методы установки, а также нормативы контроля качества, например Dow Quality Bond^{TM1} — программа, которая позволяет контролировать, отслеживать и проводить проверку качества применения, а подробные сведения о проекте помогают осуществить дальнейшую успешную реализацию SSG. Доказательства этого на виду, так как дизайнеры целиком приняли данную технологию, чтобы расширять границы, создавая все более красивые и устойчивые архитектурные шедевры.

¹ Quality BondTM недоступна в Северной Америке.



◀ Это было захватывающее время. В этой индустрии царил дух товарищества. Все мы работали вместе в атмосфере доверия, чтобы разработать новую архитектурную концепцию и доказать миру, что она будет работать. ▶

Джерри Клосовски,
Klosowski Scientific Inc., о духе новаторства

История инноваций

О структурном остеклении с силиконовым герметиком

SSG — это метод навесных стекловых панелей, в котором используется структурный силиконовый герметик для крепления стекла к металлическим каркасам. Он становится все более популярным и помогает достичь эстетических решений (глянцевых и гладких поверхностей без видимых механических креплений) с использованием одного лишь стекла.

Структурный силикон предназначен для защиты от воздействия окружающей среды (например, УФ-излучение, перепады температур, действие атмосферных условий) и механических нагрузок под собственным весом конструкции, температуры, ветра, техногенного воздействия и других факторов. В простых конструкциях используются двухсторонняя система SSG (перевязка вертикальных швов) или четырехсторонняя система SSG (перевязка горизонтальных и вертикальных швов).

осадков в условиях 6-й климатической зоны силиконовый герметик, использованный в 1958 году, оставался на месте и сохранял прочное соединение со стеклянными субстратами примерно на 90% площади здания. Материал герметика обычно оставался гибким и упругим.

Структурное Остекление С Силиконовым Герметиком

Структурное остекление с использованием силиконового герметика началось в середине 1960-х годов с установки стеклянных средников, структурно связанных с наружным стеклом, с целью повышения жесткости конструкции фасада и увеличения количества дневного света и прозрачности.

В 1980-е годы концепция навесных стекловых панелей SSG быстро распространилась по всему миру, так как данный метод остекления позволил архитекторам проектировать решения более свободно и обеспечивал уникальный эстетичный внешний вид. Технология структурного остекления с использованием герметика (SSG) стала весьма успешной: десятки тысяч проектов продемонстрировали ее преимущества в плане эстетики и эффективности:

- свобода архитектурного проектирования;
- уникальный эстетичный вид;
- непосредственная простота установки;
- гладкие и легко очищаемые внешние поверхности;
- увеличенный тепловой КПД зданий;
- улучшенная эффективность защитного остекления от взрывов и ударов;
- повышение устойчивости остекления в зонах землетрясения.

Главный шаг в развитии коммерческого строительства фасадов — четырехсторонняя система SSG — по-прежнему можно увидеть сегодня на примере здания на 455 W. Fort Street в Детройте, штат Мичиган, США.



Когда эти продукты стали доступными, мы все говорили о том, какая информация предоставит людям некоторую степень уверенности. Компания Dow начала проводить различные виды испытаний, чтобы доказать эффективность материалов. Она провела большую работу по базовым испытаниям. Насколько мне известно, в то время никто не делал ничего подобного. Компания Dow была одним из инициаторов испытаний свойств и сотрудничала с остальными членами Американского общества по испытанию материалов (ASTM), чтобы разработать общепринятые промышленные стандарты структурного остекления с использованием силиконового герметика.

Том О'Коннор, FAIA, FASTM, LEED AP, бывший директор студии строительных технологий компании SmithGroupJJR, которая первой в мире разработала проект по четырехстороннему структурному остеклению с использованием силиконового герметика, ранее здание штаб-квартиры Smith, Hinchman & Grylls (SH&G) в Детройте, штат Мичиган, США

Силиконовые Уплотнения От Метеорологических Воздействий

Компании Dow Corning (сейчас Dow Consumer Solutions) и General Electric Corporation разработали силиконовые полимеры для применения в герметиках еще в 1930-х годах, но именно в середине 1950-х годов однокомпонентные силиконовые герметики для строительства вышли на рынок. Одним из первых однокомпонентных силиконовых герметиков был прозрачный ацетокси герметик производства Dow Corning. В 1958 году этот герметик использовали в качестве уплотнения для защиты от атмосферных осадков в здании на западном побережье озера Мичиган.



1971 — «Прадедушка» Структурного Остекления:

Первый проект четырехстороннего остекления с использованием силиконового герметика разработали архитекторы Смит, Хинчман и Гриллз. 455 W. Fort Street в Детройте, штат Мичиган, США.

Научные исследования долговечности прогнозируют эффективность в течение 50-ти лет

Два отдельных исследования и достоверные данные подтверждают то, во что верили эксперты в данной отрасли в течение многих лет, а также то, на что указывали эксплуатационные характеристики: Герметики SSG марки DOWSIL™ обеспечивают долгосрочную эффективность и долговечность.

ИССЛЕДОВАНИЕ № 1

Испытание 25-Летнего Структурного Силиконового Герметика По Etag 002

В 1985 году на юго-западном фасаде здания ift Rosenheim, всемирно известном органе в области испытаний окон и фасадов, была установлена передняя секция. Первое поколение герметиков SSG, силиконовый клей-герметик DOWSIL™ 983 для остекления и навесных панелей, было использовано в типичной системе со шпунтовым соединением.

Система SSG со шпунтовым соединением, использованная в трехэтажном здании, открыла новые возможности, в том числе позволила применять наружные стекла без дополнительных механических защитных креплений и поддержания собственного веса конструкции.

С 1985 по 2010 год фасад подвергался следующим воздействиям:

- перепады температур наружного воздуха от -6 до 90,5°F (от -21,1 до 32,5°C);
- воздействие солнечного излучения (среднегодовая величина) — 1100 кВтч/м².

После ремонта фасада для повышения энергоэффективности, разобранная конструкция SSG со структурным силиконом прошла повторную оценку по ETAG 002-1. Из блоков SSG было срезано примерно 200 образцов, которые прошли успешные испытания согласно спецификации ETAG 002.

25-летний герметик прошел испытания на соответствие ETAG 002-1 и теоретически подтвердил возможность эксплуатации в течение дополнительных 25 лет, что в сумме составляет 50 лет.



Описание ETAG 002

Европейская директива в отношении технической сертификации 002 (ETAG 002), руководство по сертификации для герметиков и систем структурного остекления с использованием силиконового герметика, разработана Европейской организацией по технической сертификации (EOTA) в 1991 году.

Благодаря широкому диапазону испытаний и строгим критериям оценки, директива ETAG 002-1 является очень жестким стандартом для герметиков SSG. В этом стандарте определены ключевые положения о прочности и долговечности соединений герметика SSG и, в частности, упоминается, что содержащиеся в ETAG 002-1 положения основаны на предполагаемом 25-летнем сроке службы конструкции SSG.



Karl-Heinz
Rückeshäuser,
KHR Consulting

Несмотря на сложные задачи и препятствия, которые нам пришлось преодолеть, чтобы выполнить структурное остекление в Европе, нам было интересно и приятно работать с новаторами над реализацией этой концепции в довольно консервативной рыночной среде. Я рад видеть, какую популярность эта концепция дизайна приобрела в Европе после более чем 25 лет.



Суровые испытания прочности
BAM подтверждают долговечность.

Инженер Кристоф Рекнагель, руководитель проекта,
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Об исследовательском проекте BAM

Федеральный институт исследований и испытаний материалов (BAM) Германии, ведущий научно-исследовательский институт в сфере технологий, разработал метод испытания долговечности на основе функциональности для герметиков SSG во время научно-исследовательского проекта в 2012-2015 гг.

Ключевой задачей проекта была разработка метода испытаний, который лучше отражает фактические условия эксплуатации и сочетает в себе условия воздействия ветра, собственного веса и перемещения, а также типичные воздействия окружающей среды, такие как температура, УФ-излучения, вода и химические вещества.

Данное испытание представляет собой 24-часовой цикл, который согласно расчетам соответствует одному году срока службы. Испытательные образцы одновременно подвергались климатическому воздействию и многоосным механическим нагрузкам в камере для климатических испытаний.

Условия испытаний и допущения

Проекты: цельное стекло, ступенчатое стекло и стеклопакет

- Образцы установлены на высоте 50 метров (164 фута)
- Размер: 2,5 x 3,2 м (8,2 x 10,5 футов)
- Четырехстороннее SSG
- Размер шва: 12 x 6 мм (0,47 x 0,24 дюймов)
- С поддержкой собственного веса конструкции и без нее: Тип II и тип IV (ETAG)
- Расчетное напряжение на структурный силиконовый герметик: 30 psi | (0,21 МПа)

Рассматриваемые нагрузки:

- Собственный вес, ветровые нагрузки, техногенное воздействие
- Температура, солнечное излучение
- Химические нагрузки под воздействием дождя и чистящих средств

ИССЛЕДОВАНИЕ № 2

50-Летние Моделируемые Испытания В Суровых Условиях

В ходе моделируемых испытаний на прочность в Федеральном институте исследований и испытаний материалов (BAM) испытательный образец с силиконовым герметиком для структурного остекления DOWSIL™ 993 одновременно подвергался искусственному выветриванию и комплексным, многоосным механическим нагрузкам. Это испытание считается более суровым, по сравнению с условиями испытаний ETAG 002.

Испытываемый герметик прошел:

- 50 циклов испытаний (предположительно 50 лет);
- одно испытание с ударной нагрузкой;
- два дополнительных цикла (эквивалентно двум дополнительным годам).

После испытаний силиконовый герметик для структурного остекления DOWSIL™ 993 по-прежнему соответствовал функциональным критериям ETAG 002-1 в отношении остаточной прочности на разрыв и адгезии, подтвердив надежность и превосходную долговечность, и подчеркнув достигнутые результаты работы.

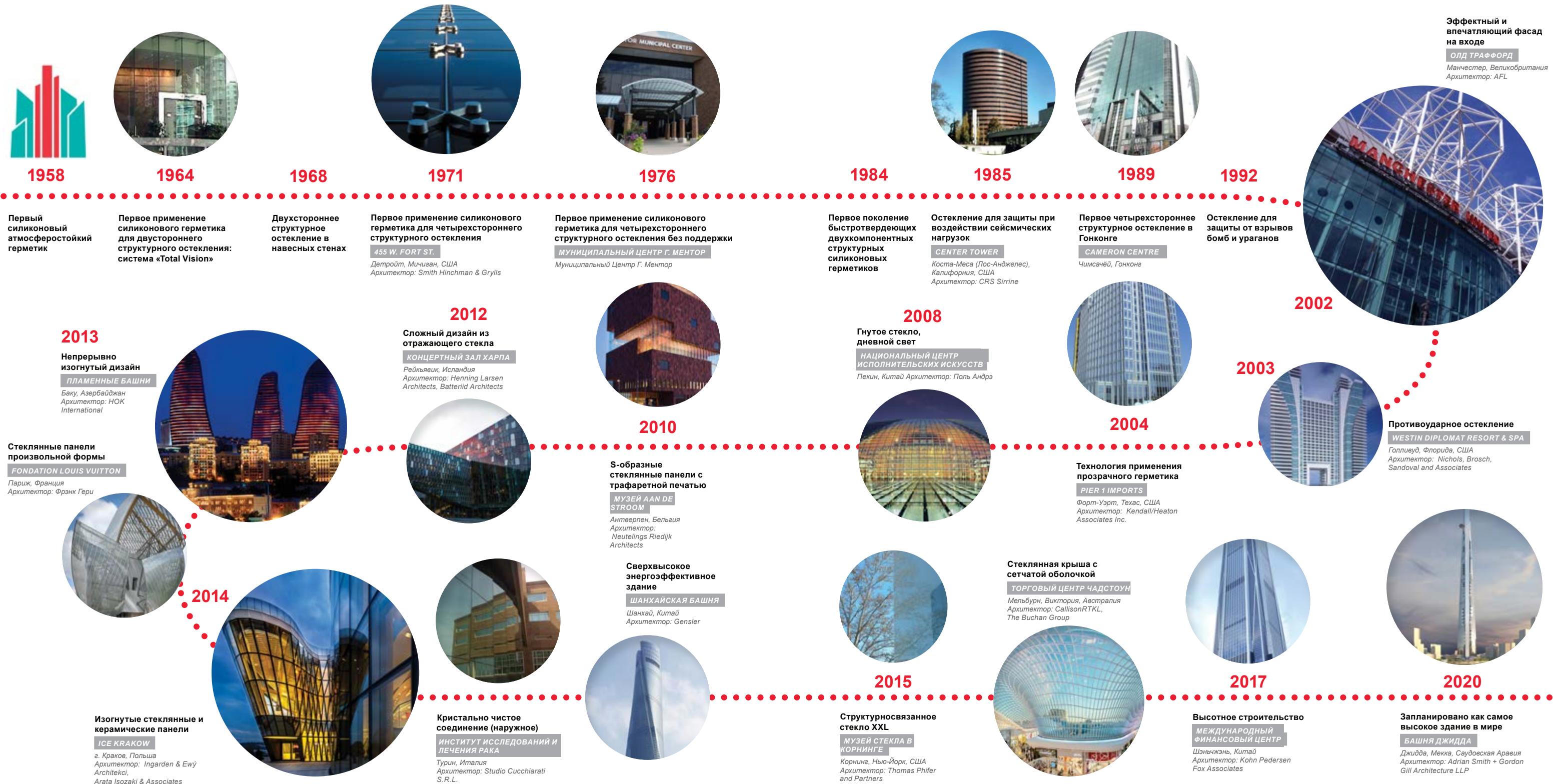
Успешное завершение этого испытания соответствует расчетному сроку службы силиконового герметика для структурного остекления DOWSIL™ 993, который составляет 50 лет.



Сегодня структурное остекление является мощным инструментом архитекторов для проектирования самых невероятных зданий. Это не только проверенный метод строительства навесных стен, он также применяется в рамках целостной системы для обеспечения современного уровня функциональности касательно инфильтрации воздуха, воды, тепловых характеристик, сейсмических характеристик, сопротивлению ударной нагрузке, долговечности и свободы дизайна. Этот высокоэффективный метод является эталоном для текущих и будущих материалов с точки зрения экологического строительства с рациональным использованием ресурсов.

Ларри Карбэри, научный сотрудник Dow

Эволюция инновационного строительства с использованием силиконовых герметиков





Влияние На Долговечность

Герметики для структурного остекления маркиDow разработаны для надежной службы в суровых климатических условиях и под воздействием механических нагрузок, с целью соответствия существующим установленным мировым и местным стандартам. Однако важно принять во внимание факторы, которые могут повлиять на продолжительность службы, такие как:

- тип и размер шва
- химическая совместимость с используемыми материалами
- качество и соответствие минерального основания
- качество изготовления

Для обеспечения высокого качества мы оказываем обширную техническую поддержку, а также программу Quality Bond™, чтобы правильно отслеживать и контролировать качество применения.

Узнать Больше

Свяжитесь с нашим представителем, чтобы узнать о том, как вы можете использовать наши множественные инновационные решения в вашем строительном проекте. Контакты местных представителей приведены здесь dow.com/contactus.

Высокоэффективные строительные решения компании Dow включают в себя проверенные и инновационные материалы для структурного и защитного остекления, защиты от атмосферных воздействий, стеклопакеты, высокоэффективную изоляцию и изготовление окон и дверей. Чтобы узнать больше, пройдите по этой ссылке: dow.com/50plus.



Dow High Performance Building website:
dow.com/highperformancebuilding



Contact Dow High Performance Building:
dow.com/customersupport

Visit us on Twitter
 @DowHPBuilding

Visit us on LinkedIn
 Dow High Performance Building

Изображения: Обложка – dow_48056400699, dow_43184127811 (Courtesy of Wojciech Wandzel), dow_40452826536 (Courtesy of Chadstone Shopping Centre Melbourne), dow_42007349177, dow_48658420611); Страница 2 – dow_40683039767; Страница 3 – dow_45652809629, dow_40079523705 (Courtesy of SmithGroup JJR); Страница 4 – dow_43184172264 (©ift Rosenheim); Страница 5 – dow_40886523187; Страницы 6 и 7 – dow_40734785316, dow_40079520928 (Courtesy of SmithGroup JJR), dow_40079524337, dow_40800866138, dow_40683049711, dow_40784748800, dow_40992426535, dow_40992424629, dow_42973958957 (©2008 Artists Rights Society (ARS), New York/ADAGP, Paris), dow_42974104664 (Courtesy of Neutelings Riedijk Architecten, Photography by Scagliola-Brakkee), dow_41057975461 (Courtesy of Harpa Concert Hall and Conference Centre), dow_43184121245 (Photography by Farid Khayrulin, Design HOK), dow_43184133237 (Courtesy of L Bargale/Kuraray), dow_43184127811 (Courtesy of Wojciech Wandzel), dow_40609992707, dow_43184131363 (Courtesy of www.building.hk), dow_43184101562 (Courtesy of Corning Museum of Glass), dow_40452826536 (Courtesy of Chadstone Shopping Centre Melbourne), dow_42265706208 (Courtesy of Ping An Insurance Group), dow_42218050492 (© Adrian Smith + Gordon Gill Architecture/Jeddah Economic Company); Страница 8 – dow_42007349177

ПРИМЕЧАНИЕ. Не предполагается освобождения от соблюдения патентных прав, принадлежащих компании Dow или другим сторонам. Поскольку правила эксплуатации и применимые законы могут отличаться в разных местах и в разное время, Заказчик самостоятельно определяет, соответствует ли эта продукция и информация в данном документе целям Заказчика и соответствуют ли действующие у Заказчика правила утилизации и производственные помещения применимому законодательству и другим правительственные актам. Продукция, рассматриваемая в данном документе, может быть недоступна для продажи и/или может поставляться не во все регионы мира, в которых представлена компания Dow. Сделанные заявления необязательно одобрены во всех странах. Информация, приведенная в этом документе, не налагает никаких обязательств или ответственности на компанию Dow. Ссылки на «компанию Dow» и «компанию» означают юридическое лицо Dow, продающее продукцию заказчику, если явным образом не указано иное. НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ НИКАКИХ ГАРАНТИЙ; ЛЮБЫЕ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ И ПРИГОДНОСТИ ТОВАРА ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ ЦЕЛИ КАТЕГОРИЧЕСКИ ИСКЛЮЧАЮТСЯ.

©™ Торговая марка компании DOW ("Dow") или дочерней компании Dow.

© 2021 Все права защищены.

2000012421

Form No. 62-1841-22-0821 S2D