

TROSIFOL™

CASE STUDY

ПОЛНОЕ ПЕРЕОСНАЩЕНИЕ «КОСМИЧЕСКОЙ ИГЛЫ» БЛАГОДАРЯ
СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЛАМИНИРУЮЩИХ ПЛЁНОК



Фото © Olson Kundig



«Космическая игла» высотой 184 метра, упирающаяся в небо над Сиэтлом, одно из наиболее знаковых сооружений на нашей планете.

ПОЛНОЕ ПЕРЕОСНАЩЕНИЕ «КОСМИЧЕСКОЙ ИГЛЫ» БЛАГОДАРЯ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЛАМИНИРУЮЩИХ ПЛЁНОК

«Космическая игла» высотой 184 метра, упирающаяся в небо над Сиэтлом, одно из наиболее знаковых сооружений на нашей планете. Уникальная форма смотровой башни «Спейс Нидл» высотой 184 метра принесла городу узнаваемость - панораму Сиэтла легко узнали 78% участников соответствующего опроса, лишь Париж с Эйфелевой башней дал еще более высокие результаты. Характерно, что после того как с фотографии Сиэтла удалили башню, узнать город сумели лишь 8% опрошенных.

Башня «Спейс Нидл», построенная к открытию Всемирной выставки 1962 года, была задумана и остается до сих пор символом космических устремлений человечества. Но «Космическая игла» - это не только памятник эпохи, но и популярная смотровая площадка, с которой открывается

головокружительный вид на город и окрестности. На высоте почти 159 метров посетителей ждет 360-градусная панорама Сиэтла, виды на вулкан Рейнир, залив Пьюджет Саунд, Каскадные горы и вершины полуострова Олимпик.

Архитекторы

Ламинаторы

Владелец здания

Консультант по остеклению и дизайну

Инженеры-проектировщики остекления

Инженеры-проектировщики модернизации

Исполнитель остекления

Olson Kundig (Seattle)

Pulp Studio & Thiele Glas

Space Needle LLC

Front Inc. & Front Consulting LLC

Magnusson Klemencic Associates

Arup

Herzog Glass

Благодаря этому «Спейс Нидл» стала невероятно популярным туристическим аттракционом. С недавних пор впечатления посетителей стали еще более захватывающими - благодаря недавней модернизации башни с использованием многослойного стекла с ламинирующей плёнкой из ионопласта SentryGlas® от Trosifol™.

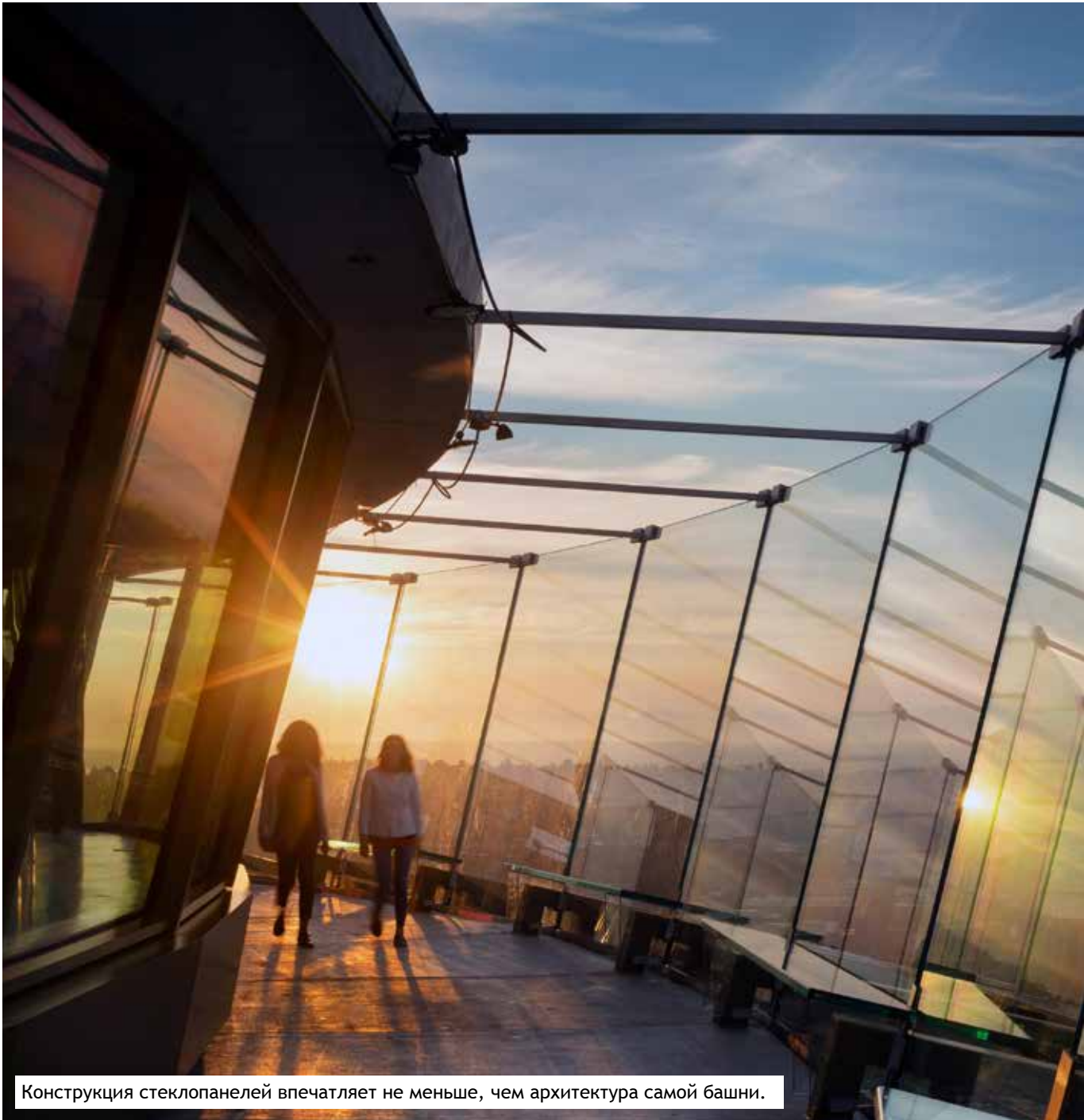
По словам Ричарда Грина, инженера компании Front Inc., занимавшейся проектом остекления смотровой площадки, «основная задача состояла в том, чтобы обеспечить притягательную силу этому монументальному сооружению на следующие 50 лет. Отталкиваясь от первоначальных идей автора дизайн-проекта Алана Маскина и ведущего архитектора Блэра Пейзона из местной компании Olson Kundig, специалисты приложили немало усилий для того, чтобы увязать инженерно-технические возможности и ожидания заинтересованной общественности. Комитет по сохранению достопримечательностей Сиэтла утвердил концепцию проекта при условии, что разработчики уделят особое внимание имиджевому внешнему виду, который не должен быть нарушен при реконструкции.

Фото © Nic Lehoucq



Сидя в ресторане с первым и единственным в мире вращающимся стеклянным полом, можно рассматривать детали конструкции самой башни.

Фото © Nic Lehoucq



Конструкция стеклопанелей впечатляет не меньше, чем архитектура самой башни.

«Больше всего волнений у нас всех было связано именно с этим решением Комитета, - вспоминает Блэр Пейзон. - Потребовалось 18 месяцев на то, чтобы утвердить предложенные нами проектные решения. Огромную помощь нам при этом оказали местные историки-консультанты, которым импонировало наше стремление сохранить верность оригиналу. Интуитивно мы всегда верили в то, что предложенные нами решения по остеклению фасада будут технически выполнимы. Это подтвердили инженеры фирмы Front Inc. Технологии постоянно совершенствуются, новые материалы позволяют реализовать все более смелые идеи.»

Проект модернизации был в значительной степени связан со структурным остеклением и использованием SentryGlas® в соответствии с

первоначальным замыслом «Иглы» - обеспечить беспрепятственный вид на окрестности. Новыми стали многоуровневые прозрачные конструкции от пола до потолка, включая наклонные стеклянные стены высотой 3,35 м и стеклянные скамейки на наружной смотровой площадке. Две лестницы из стали и стекла с деревянными панелями, названные «Окулус», ведут от верхнего уровня вниз - к первому и единственному в мире вращающемуся стеклянному полу под названием «Лупа». Через прозрачный пол, как через увеличительное стекло, можно подробно рассмотреть ранее не видимые опоры башни.

«Модернизация увеличила угол обзора, - поясняет Ричард Грин. - Мы взяли существующую конструкцию и как бы распахнули ее на

Trosifol™ является мировым лидером по производству Плёнок ИЗ ПВБ И и ионопласта для многослойного безопасного стекла для архитектурных проектов. Широчайший ассортимент продукции Trosifol™ предлагает следующие выдающиеся решения:

- **Structural:** ПВБ-плёнки Trosifol® Extra Stiff (ES) и ионопластовый SentryGlas®
- **Acoustic:** звукоизолирующие многослойные и однослойные панели Trosifol® SC
- **UV Control:** от полной защиты от ультрафиолетового излучения до естественной передачи
- **UltraClear:** самый низкий индекс желтизны в отрасли
- **Decorative & Design:** черно-белые и цветные плёнки, плёнки с цифровой печатью

Конструкция стеклопанелей, использованных при модернизации, впечатляет не меньше, чем архитектура самой башни. Наклонное ограждение смотровой площадки выполнено из СВЕРХпрозрачного стекла с низким содержанием железа - три слоя толщиной 15 мм перемежаются двумя плёнками SentryGlas® толщиной 2,28 мм.

Но самое большое впечатление производит, пожалуй, стеклянный пол «Лупы». Нижний элемент структуры - два слоя стекла толщиной 6 мм с низким содержанием железа, разделенные плёнкой SentryGlas® 1,52 мм. 20-миллиметровый зазор, заполненный аргоном, отделяет эту ламинированную панель от следующей, состоящей из трех слоев по 10 мм с двумя плёнками SentryGlas® по 2,28 мм. Еще выше проложены прозрачная защитная пленка толщиной 0,2 мм и стеклянная панель толщиной 6 мм.



Ограждение смотровой площадки выполнено из огромных блоков стекла. Края и размеры блоков через какое-то время перестают восприниматься. Ощущение открытости становится еще более острым.

максимум. Открытая в 1962 году смотровая площадка с течением времени все больше обростала информационными стендами, киосками, защитными ограждениями и решетками. Соответственно, беспрепятственный вид все больше затруднялся. Наша идея состояла в том, чтобы максимально устранить все, что мешает свободному обзору. А это позволяют современные технологии остекления фасада защитным многослойным стеклом, технологии, которых во время строительства башни еще не существовало. Мне кажется, что инженеры и архитекторы - авторы первоначального проекта - были бы в восторге от сегодняшнего результата.»



Посетителям открывается 360-градусная панорама Сиэтла, виды на вулкан Рейнир, залив Пьюджет Саунд, Каскадные горы и вершины полуострова Олимпик.

Фото © Nik Lehoux

Сохранить исторический облик «Иглы» позволяет софит, установленный снизу. Серая поверхность подобрана в цвет оригинальных материалов, использованных при строительстве башни. В конструкции софита использованы две ламинированные панели, разделенные аргоновым зазором 16 мм. Структура панелей - два слоя тонированного стекла 6 мм с низким содержанием железа с плёнкой 2,28 мм SentryGlas® между ними.

«Ограждение смотровой площадки производит неизгладимое впечатление, - говорит Грин. - Мы использовали массивные блоки стекла. Хотя края и размеры четко видны, через какое-то время они перестают восприниматься. Ощущение открытости

становится еще более острым. Мы провели обширные, очень сложные испытания этих панелей, в том числе на разрушение всех трех слоев и на длительную нагрузку. Разрабатывая панели, мы руководствовались принципами, которые действуют при проектировании железобетонных конструкций. Плёнка SentryGlas® обеспечивает необходимую прочность и в крайне маловероятном случае разлома всех трех слоев. Прозрачные барьеры фиксируются только с одного края и по двум углам. Поэтому невозможно переоценить важность испытаний, особенно учитывая, что барьеры стоят под углом 14,5 градусов. Чуть больший угол привел бы к тому, что ограждение следовало бы считать навесом. SentryGlas® также решает проблему

ползучести. Стекланные панели высотой более 3 м поддерживаются лишь с двух сторон, стандартный ПВБ-материал в такой ситуации - не вариант для предотвращения ползучести.

Софитное стекло нелегко чистить, поэтому было важно обеспечить устойчивость к атмосферным воздействиям. Снизу смотровая площадка должна была выглядеть так же, как и до модернизации. Испытывая панели на прочность, мы сбросили на них один из двигателей, вращающих площадку. Двигатель пробил два верхних слоя, но оба нижних слоя и воздушное уплотнение не повредились. А прочности этих слоев более чем достаточно для того, чтобы выдержать вес человека. Этот результат - настоящее свидетельство возможностей плёнки !

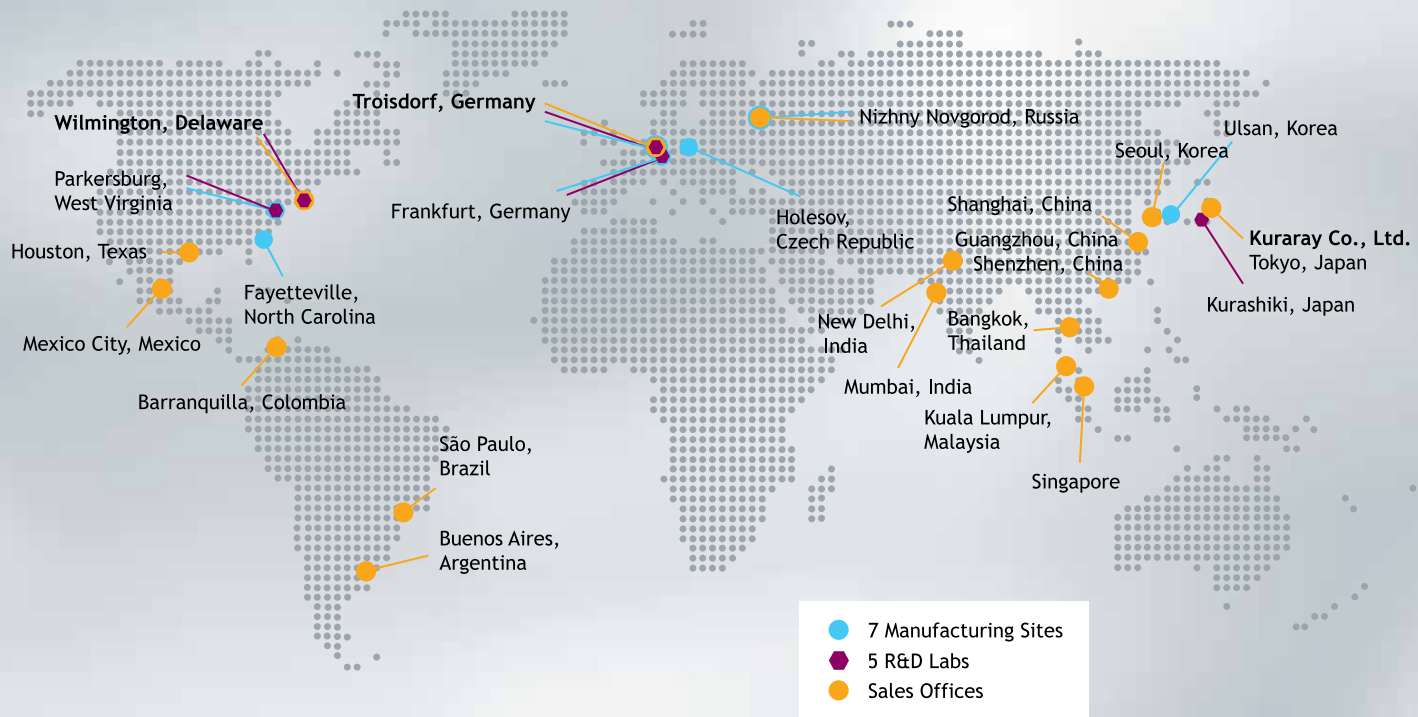
Проект показателен в плане того, на что способны современные материалы из многослойного стекла. В 1961 году, работая над проектом, архитекторы и инженеры были бы рады применить как можно больше стекла, но соответствующих технологий в ту пору просто не существовало. Хотя в оригинальной модели были предусмотрены крупные стеклопанели, стекло 60-х годов еще не имело достаточной стойкости к ветровой нагрузке, да

и самого стекла не хватало, и было оно дорогим. Архитекторы и инженеры заложили в проект тот максимум, который был тогда возможен. Стекло - материал, который завораживает архитекторов. Стекло креативно расширяет внутренние и внешние границы. «Игла» стала идеальным проектом для того, чтобы реализовать технический потенциал стекла по самому максимуму.»

В заключение Грин заглядывает в будущее: «Потенциальный прорыв на горизонте - создание стандарта, который позволит архитекторам и инженерам проектировать сооружения с использованием стекла в качестве механизма вязкого разрушения. Смысл в том, чтобы надежность сооружения сохранялась и при ломке стекла. Это один из аспектов, без которого проект с «Иглой» был бы невозможен. Благодаря SentryGlas® мы смогли использовать крупные стекланные панели с простыми и тонкими креплениями, потому что стекло продолжает работать - даже если оно разбито. Без гарантии этих функциональных качеств стекла пришлось бы существенно увеличить несущие конструкции, что, в свою очередь, отрицательно бы сказалось на восприятии открытого пространства посетителями смотровой площадки.»



В башне находятся ресторан и бар с первым и единственным в мире вращающимся стекланным полом.



Для получения дальнейшей информации о группе компаний Курарай посетите, пожалуйста www.kuraray.com.

Дальнейшую информацию о наших продуктах Trosifol® Вы найдете здесь www.trosifol.com.

Kuraray America, Inc.
 PVB Division
 Wells Fargo Tower
 2200 Concord Pike, Ste. 1101
 Wilmington, DE 19803, USA
 + 1 800 635 3182

Kuraray Europe GmbH
 PVB Division
 Muelheimer Str. 26
 53840 Troisdorf
 Germany
 + 49 2241 2555 220

Kuraray Co., Ltd
 PVB Division
 1-1-3, Otemachi
 Chiyoda-Ku, Tokyo, 100-8115
 Japan
 + 81 3 6701 1508

trosifol@kuraray.com
www.trosifol.com

Disclaimer:

Copyright © Курарай 2019. Все права защищены.
 Trosifol®, SentryGlas® und Butacite® являются зарегистрированными товарными знаками компании Kuraray Co., Ltd. и её дочерних предприятий. Содержащиеся в этом документе информации, рекомендации и подробности были тщательно и добросовестно отобраны и, по имеющимся данным, считаются точными и надежными. Они не содержат гарантий качества сверх тех, что предписаны спецификацией продукта. Ответственность за принятие окончательного решения, предназначен ли продукт для такого рода использования и исполняет ли все предписания, предоставлена потребителю. Kuraray Co., Ltd. и её дочерние предприятия не несут ответственности за возможные ошибки, неточности и неполную информацию этого документа.