

@rchi-устойчивость

ИНТЕРНЕТ-ИЗДАНИЕ НП СПЗС

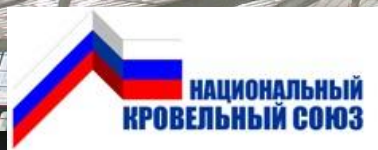


СПЕЦВЫПУСК

Пятый фасад

С О Ю З
АРХИТЕКТОРОВ

РОССИИ





Содержание

3 *От крыши - к ландшафту*

4 «Зеленые» кровли от проекта до эксплуатации

11 Управление качеством на всем жизненном цикле «зеленой» крыши

13 *Eco-friendly крыша*

14 Камень, дерево, керамика и стекло

29 Светопрозрачные крыши из поликарбоната в современной архитектуре

28 *Современные технологии организации естественного освещения подкровельного пространства*

Документы





«Зеленые» кровли от проекта до эксплуатации

В нашей стране уже немало построено объектов с «зелеными» кровлями. Однако до сих пор не выстроено цепочки «концепция архитектора – подрядчик – ландшафтный дизайнер – эксплуатирующая организация». Цель данной показать, как на стадии архитектурной концепции можно предусмотреть различные аспекты эксплуатации объектов.

«Зеленые» кровли – высшая ступень цивилизованности жилой среды

Обустройство «зеленой» крыши позволяет сделать более привлекательным архитектурный облик здания, повысить престижность объекта, получить дополнительные эксплуатируемые площади (в случае с комбинированными эксплуатируемыми кровлями). Это может послужить весомыми аргументами для заказчика, который хочет повысить стоимость объекта недвижимости.

Крышное озеленение вписывается в архитектуру зданий районов с плотной застройкой, там, где недостаток свободных территорий не дает возможности разместить деревья, кустарники и газоны. Применение такого метода озеленения дает возможности для обогащения архитектурно-эстетического качества застройки. С его помощью можно скрыть неприглядные поверхности и, наоборот, подчеркнуть наиболее выигрышные детали зданий и сооружений.

Экоустойчивый подход к градостроительным проектам и территориальному планированию в первую очередь подразумевает характер воздействия общества на окружающую среду и среду обитания человека. И здесь «зеленые» кровли представляют собой уникальный архитектурный элемент здания, который



Озеленение крыши в Торонто



напрямую и в значительной степени позволяет оказывать влияние на повышение уровня комфорта проживания людей и улучшение экологической обстановки в современных мегаполисах.

В настоящее время норма озеленения в городах России составляет 6 кв.м на человека. Это очень мало, особенно для таких городов, как Москва, где, согласно статистике, 3,5 млн. человек живут в условиях экологического дискомфорта, а около 1 млн – в районах предельного дискомфорта.

Выхлопные газы от автотранспорта и промышленные выбросы снижают прозрачность атмосферы, дают на 50% больше туманов, на 10% больше осадков, на 30% сокращают солнечную радиацию. Свыше 20% заболеваний в Москве связано с негативным влиянием окружающей среды. Стремительно растет число заболеваний, связанных с органами дыхания, – прямое следствие загрязненного воздуха.

Тепловое воздействие увеличивает температуру в городе на 3-5 °С, безморозный период - на 10-12 дней и бесснежный – на 5-10 дней.

Цифры приведены по городу, но Москва влияет на прилегающую местность: атмосферное загрязнение распространяется на 70-100 км, а тепловые загрязнения и нарушение режима осадков наблюдается на расстоянии 90-100 км.

Решить отчасти эти проблемы можно с помощью зеленых насаждений, но в условиях города, где средняя плотность населения составляет 8,9 тыс. человек на 1 кв. км, их площади стремительно сокращаются. Схожие проблемы испытывает экология и других городов-миллионников нашей страны.

Недостаток озеленения можно восполнить за счет «зеленых» кровель:

- Обычный газон площадью 150 кв. м вырабатывает количество кислорода, какое за год потребляют 100 человек.
- Растительный слой удерживает около 20% пыли и вредных веществ, которые содержатся в окружающем воздухе, что способствует снижению заболеваемости и улучшению состояния городской атмосферы.
- Медленное испарение впитавшейся дождевой воды способствует сохранению естественной влажности, создавая здоровый микроклимат. Кроме того, уменьшается нагрузка на ливневую канализацию.



Эксплуатируемая крыша с элементами озеленения в Москве



От концепции к эксплуатации

Большой проблемой для России является неотработанность применения «зеленых» кровель, отсутствие комплексной цепочки «концепция архитектора – подрядчик – ландшафтный дизайнер – эксплуатирующая организация». Из-за отсутствия опыта строительства и эксплуатации подобных объектов, многие вопросы решаются «по ходу дела», и, в результате, совершается масса просчетов.

Девелоперы, закладывая дома с эксплуатируемыми озелененными крышами, рассчитывают, что владелец, приобретая недвижимость, в будущем сам будет за ней ухаживать. Яркий пример, чем может обернуться такой подход, - поселок Evergreen, построенный в Подмосковье в 2008 г.

Девелопер не заключил договор на уход за крышами с какой-либо надежной фирмой, занимающейся ландшафтным дизайном, а подрядчик, укладывающий «зеленую» кровлю, запросил большие деньги за ее обслуживание в процессе эксплуатации. В результате, после первой зимы, те дома, которые люди купили, за крышами которых был организован уход, выглядели более эстетично, чем дома, непроданные и неухоженные, на крышах которых появились «проплешины» и начали прорастать сорняки.

Растения – это живые организмы, и даже неприхотливые седумы все равно требуют ухода. Даже за газонной травой на скатах крыши первого этажа и то уход требуется: ее надо стричь.



Поселок Evergreen



По сути, современное поколение «зеленых» крыш представляет собой симбиоз фантазии архитектора, кровельного мастерства и искусства садоводов. Поэтому необходимо заранее четко сформулировать задачи и скоординировать цели с производителями систем для устройства «зеленых» крыш:

- эстетическую составляющую проекта;
- требования к использованию «зеленой» кровли в процессе эксплуатации.

При проектировании «зеленой» крыши необходимо учитывать:

- Все материалы, используемые для организации дренажа и других слоев кровельной конструкции, рассчитываются в их насыщенном влагой состоянии.
- Нельзя забыть и о весе самого озеленения. В случае организации экстенсивного озеленения с высадкой деревьев требуется особенно внимательно просчитывать ветровые нагрузки.
- Степень солнечного освещения. Если в течение дня солнечные лучи падают на поверхность крыши преимущественно под углом 90°, то это создает чрезвычайные условия для жизнедеятельности растений.
- Сильную загазованность в центре города.

Как же на стадии архитектурной концепции предусмотреть различные аспекты эксплуатации объектов? Рассмотрим несколько примеров.



Дом в норвежском стиле в русском лесу

Один из главных аргументов противников кровельного озеленения - у нас холодно. Большинство заказчиков, девелоперов и архитекторов боятся возводить «зеленые» кровли, поскольку считается, что растения перемерзнут в первую же зиму.



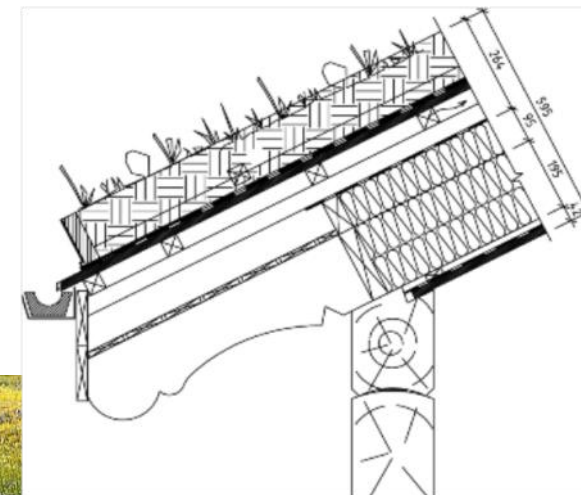
Жилые дома с дерновыми кровлями в норвежском стиле



Однако в Норвегии, в горной местности, климат более суровый, чем в Московской области (низкие температуры в сочетании с сильными ветрами), а дерновые крыши – явление очень распространенное.

Но именно сильные ветра и формируют облик традиционных «зеленых» норвежских крыш: даже если за травой не ухаживать, то дерновая кровля проживет лет 30, после чего траву начнет вытеснять мох.

Многим домовладельцам нравится «естественность» нестриженной травы или мха, пусть даже и с «проплешинами». Главное – из-за сильных ветров на норвежских крышах не прорастают деревья.



Жилые дома с дерновыми кровлями в Норвегии



Однако попытка построить красивый деревянный дом в норвежском стиле в русском лесу, бывает, приводит к неожиданным результатам. Например, в Подмосковье это обернулось для домовладельцев проблемой разрастания сорняков и деревьев. Скатная крыша частного дома (на фото слева) изначально была засажена мшанкой наподобие норвежских традиционных дерновых кровель. Однако уже на следующий год вся крыша поросла полынью, а местами начали прорастать и ростки берез, ольхи. Поскольку на стадии проектирования не были продуманы вопросы организации эксплуатации крыши, для владельцев это обернулось серьезными проблемами.

На этом объекте (на фото справа) в Ленинградской области архитектором был заранее предусмотрен доступ на крышу и удобный для ухода за ней угол уклона. Владелец дома всегда может самостоятельно покосить газон на ней и даже если здесь начнут прорастать деревья или кустарник, они будут скошены вместе с травой.





Управление качеством на всем жизненном цикле «зеленой крыши»

Сергей Коломиец, менеджер по развитию ООО «ЦинКо РУС»



Качество жизненного цикла зданий и сооружений закладывается на уровне разработки концепции проекта, определение стратегии его реализации и программы проведения основных мероприятий. Это касается и устройства кровли. Исследования, проводимые Международной ассоциацией зеленых кровель (IGRA) показывают, что озеленение крыши существенно продлевает жизненный цикл кровли.

Первое, что обеспечивает качество реализации проектов с озелененными крышами - это возможность подрядчика принять активное участие в процессе проектирования. Для этого формируются комплексные договорные отношения между всеми участниками проекта: заказчиком, проектировщиками, подрядчиком. В мировой практике такие отношения закрепляются договором IPD - «Интегрированное исполнение проекта».

Суть системы тройственного исполнения проекта состоит в том, что каждый участник выполняет свою задачу, передавая на рассмотрения следующему этапу проектирования, а принятое решение специалиста своей части проекта, становится «элементным стандартом» к обязательному использованию для других участников проекта. В случае несогласия - арбитром выступает заказчик.

Участие подрядчика в договоре заключается в том, чтобы подобрать технологию строительного производства по минимальным срокам выполнения и гарантией выполнения «точно и в срок» и по наименьшей цене.

Международной компанией ZinCo GmbH, реализовано свыше 50 000 проектов по всему миру и сдано в эксплуатацию более 30 миллионов квадратных метров «зеленых крыш». В России компанию ZinCo GmbH представляет ее дочерняя компания ООО «ЦинКо РУС».



Второе важное условие, обеспечивающее последующую успешную эксплуатацию, это оптимальный выбор технической системы и растений для данного объекта. Для растений должны быть созданы условия максимально приближенные к окружающей среде, т.е. прежде всего, необходимо компенсировать нехватку почвы, структура системы должна сохранять в себе определенное количество воды, необходимой для роста растений, а избыточная влага должна отводиться в дренажную систему. Эти показатели зависят от вида растений, климатических условий региона и типа кровли. Кроме обычных для любого кровельного материала разрушающих факторов добавляются и такие как микроорганизмы, химические вещества и корневые системы растений.

Третье условие - это правильный выбор растений. Поскольку объем грунта на крыше ограничен, и по объему, и по составу необходима соответствующая ландшафтная композиция. Перечень растений, применяемых для озеленения крыш в России, весьма ограничен и, только практический опыт в большинстве случаев обеспечивает положительный результат.

Следующее, - это всесторонняя поддержка заказчика при эксплуатации «зеленой» крыши в периоды гарантийного и послегарантийного обслуживания. Практика показывает, что неподготовленный персонал не выполняет даже простейшие операции, влияющие на жизнь растений, такие как: скашивает траву короче 10 см в очень жаркую погоду, не устраняет последствия «ледяных дождей», не прокалывает уплотненный снег для дыхания растений и т.п.

Опыт показывает, что уже на стадии проектирования «зеленой» крыши заказчик должен предусмотреть в службе эксплуатации специально подготовленный персонал. Компания ZinCo производит подготовку и консультирование этого персонала в процессе эксплуатации.



Компанией ZinCo разработаны ряд надежных, проверенных временем дренажно-накопительных систем для озеленения всех типов крыш и других искусственных оснований. Это широкий спектр материалов, комплектующих и технологий для решения задач практически любой сложности. Это в том числе и системы, обеспечивающие более эффективную и безопасную эксплуатацию, такие как: автоматического полива, обогрева для устранения последствий «ледяного дождя», различные ограждения и средства страховки для обслуживающего персонала. В разработке систем принимали участие и постоянно работают над ее совершенствованием специалисты из различных областей знаний: строительных технологий, ландшафтной архитектуры, сельского хозяйства, почвоведения. При проведении проектных работ производится полное информационно-техническое обеспечение разработчика.





***Eco-friendly* крыша. Камень, дерево, керамика, стекло**

Современные «зеленые» технологии строительства зданий подразумевают не только экономичность в потреблении энергоресурсов и в эксплуатации, но и применение «дружелюбных» по отношению к человеку и к природе натуральных материалов (в западной градостроительной практике используется термин *eco-friendly*): камень, дерево, керамика, металл и стекло. Их использование подразумевает возможность дальнейшей безвредной утилизации или переработки.

Камень, дерево, керамика и стекло с успехом применяются для возведения различных типов крыш. О них и пойдет речь в данной статье.

КАМЕНЬ

Практика применения камня – сланца – пришла к нам из Европы. Европейцы начали применять сланец в строительстве еще в Средние века. Благодаря долговечности и привлекательному внешнему виду (как правило, - лаконичному черному или серому цветам с характерным блеском), в регионах, расположенных относительно недалеко от карьеров, этот материал использовали в качестве кровельного материала для крыш дворцов и соборов.



Некрополь у селения Даргавс



Усыпальница в Петропавловской крепости, Санкт-Петербург

В Европейскую часть России (точнее – Российской империи) технология применения кровельного сланца проникла из Германии в начале XX вв. Самым ярким объектом с крышей из сланца стала Великокняжеская усыпальница в Петропавловской крепости в Санкт-Петербурге. Так что своих, исконных, традиций сооружения сланцевых кровель на основной части территории современной Российской Федерации, нет. Однако мало кто знает про архитектурное наследие в деле сооружения крыш из сланца на Кавказе. В Республике Северная Осетия – Алания и Дагестане бытовала особая культура применения кровельного сланца, отличная от европейской. В качестве примера можно привести Некрополь у селения Даргавс, датируемый XIV-XVIII вв. Пирамидальные и конусообразные формы крыши склепов Некрополя выложены из кровельного сланца.



Сланец – один из немногих кровельных материалов, который применяется в строительстве значимых, эксклюзивных, объектов на протяжении многих веков, но не теряет при этом своей актуальности.

Средний срок службы кровельного покрытия из правильно добытого, обработанного и смонтированного сланца на грамотно спроектированной крыше составляет не менее ста лет. Первостепенную роль здесь играет качество породы камня.

Залежей сланцевых пород не только за рубежом, но и в нашей стране, немало. Однако не всякий сланец пригоден для кровель, хотя «некровельный» сланец широко применяется для облицовки стен, полов, колонн. Конечно, можно в работе использовать и некровельный сланец. Все цветные сланцы (коричневатые и зеленоватые) относятся к некровельным, поскольку они более хрупкие и ломкие.

Стоит учитывать, что сланец – природный материал, и после добычи породы и первичной обработки, на поверхности плитки сразу же начинаются химические процессы, влияющие на их внешний вид. Это свойство присуще абсолютно всем кровельным сланцам по всему миру.

Встречаются серые сланцы с вкраплениями, например, с включениями перита (железосодержащего вещества). При окислении перита под воздействием атмосферных осадков на поверхности плиток могут появиться ржавые подтеки. Некоторые производители предлагают такой сланец как специальное дизайнерское решение под заказ, однако лучше все-таки его как кровельный материал не использовать: слой ржавчины, или глубокое окисление породы, не смывается и, в конце концов, плитка рассыпается.



Кровля из цветного сланца



Сланец – штучный материал, поэтому даже два одинаковых проекта, выполненные одним и тем же мастером, будут иметь видимые различия. Плиткам можно придать любую конфигурацию и, таким образом, реализовать на крыше разнообразные эстетические и архитектурные замыслы.

Из сланца трудно сделать сложные элементы кровли. Поэтому такой материал лучше использовать для прямых, плоских поверхностей со значительным уклоном. Поскольку из сланца очень сложно грамотно выполнить примыкания и ендовы, эти узлы многие мастера выполняют из металла – титан-цинк, как наиболее подходящего по цвету, или меди. Можно использовать и алюмоцинк. Срок службы этих металлов примерно сопоставим со сроком службы сланцевой кровли (именно кровельной системы, но не сланцевой плитки!).

Капельники, элементы снегозадержания и безопасности устанавливаются, как правило, из меди или оцинкованной стали с полимерным покрытием, водосточную систему – еще и из титан-цинка.

В профильных журналах и сети Интернет можно найти немало статей, посвященных красоте

сланца и богатстве дизайнерских возможностей его применения. Как правило, такие публикации полны грозных предупреждений об опасности некачественного монтажа, однако редко кто говорит об ошибках проектирования. Работа над таким проектом требует определенной квалификации: многим архитекторам не мешает сначала проконсультироваться с грамотными кровельщиками, чтобы тем потом не приходилось исправлять конструктивные ошибки.



Оригинальный конек крыши, выполненный из сланца



Сланцевая кровля частного дома, Россия.



Основные ошибки архитекторов при проектировании крыши с применением сланца – выбор неправильного уклона и неверный подбор формата сланцевой плитки. Сланец требует увеличенного уклона крыши – минимум 22° (для двойной английской кладки) - 25° (для немецкой), но чем больше, тем лучше. Это обусловлено целым рядом причин: техническими свойствами материала, проблемами эксплуатации и тем, что при большем уклоне кровля проявляет всю полноту природной текстуры.



Часто в проектах закладывается уклон крыши менее 20°. Технически вопрос укладки можно решить, используя современную гидроизоляцию. Однако видно кровельное покрытие, выполненное из одного из самых дорогих материалов, будет только с большого расстояния или определенной точки. Видимый формат сланцевой плитки напрямую зависит от угла наклона ската кровли. Чем круче уклон кровли, тем больше видимая часть сланцевой плитки, чем он положе, - тем нахлест плитки друг на друга больше.

Основной проблемой при эксплуатации сланцевой крыши является допуск на кровлю обслуживающего персонала. Люди могут повредить плитки, неправильно передвигаясь по крыше. Необходимо заранее предусмотреть установку систем безопасности (мостиков, лестниц и т.п.), интегрированных в сланцевую кладку.



Сланец на фасаде современного здания в Германии



ДЕРЕВО

Деревянная кровля (гонт, дранка, шиндель, лемех, тес) занимает особое место в сегменте натуральных кровельных материалов. Несмотря на то, что она имеет многовековую историю, многие относятся к ней подозрительно, как к «баловству».

В России встретить деревянную кровлю сегодня – большая редкость. Традиции русских мастеров забыты, главный критерий для современного потребителя – практичность и стоимость крыши. В числе недостатков деревянной кровли, ограничивающих ее применение, – пожароопасность, трудоемкость изготовления и высокая цена. Очень немногие пока готовы платить за красоту и экологичность.



Деревянная кровля частного жилого дома в Подмоскowie

Дранка — кровельный материал, широко применявшийся в Древней Руси; тонкие дощечки из ольхи, ели или осины, которые укладываются в шахматном порядке в 4–6 слоев.

Гонт — пиленные дощечки, которые вставляются по принципу «шип-паз».

Шиндель — небольшие неправильной формы колотые дощечки – «деревянная черепица», – укладываемые внахлест в шахматном порядке. С первыми европейскими поселенцами получила широкое распространение в Америке, со временем дала название современной гибкой черепице – шингласу.

Между тем, кровля из дерева обладает такими полезными свойствами, как долговечность, морозо- и ветроустойчивость. Благодаря ее свойству «дышать» под кровлей не создается конденсат. При дожде и сильном ветре она не шумит, а главное, – придает облику дома неповторимый внешний вид.

Деревянные кровли изготавливают из дерева различных пород: кедр, лиственница, осина, дуб, ель. Прежде на Руси чаще всего применялась осина. В наши дни наибольшее распространение получила кровля из лиственницы: не только из-за ее устойчивости к гниению, при которой оказываются излишними всевозможные пропитки для защиты древесины, но и из-за ее неповторимого красновато-желтого цвета и выраженной фактуры. Со временем этот цвет становится серебристым. Чтобы сохранить изначальный цвет лиственницы, гонт можно обработать составами, защищающими древесину от ультрафиолетовых лучей, но

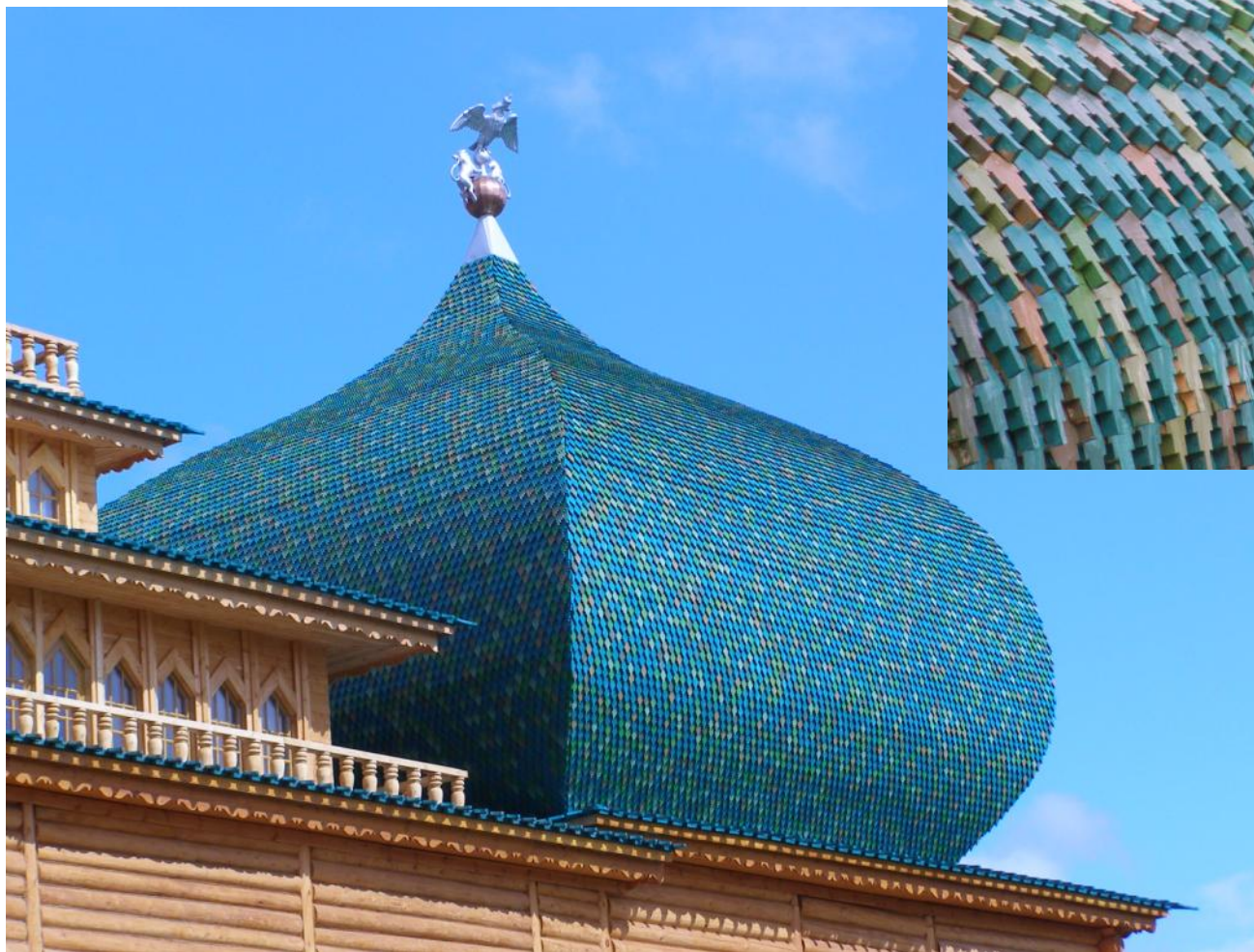


в этом случае каждые 2–3 года покрытие придется обновлять с помощью распылителя.

В настоящее время в Германии все больше переходят на шиндель из российской лиственницы, постепенно отказываясь от применения канадского красного кедра. Древесина российской лиственницы с северных территорий (заготовка производится в Иркутской, Свердловской областях и Красноярском крае) намного плотнее аналогичной древесины из Европы и дешевле канадского красного кедра. Материал изготавливают под заказ: чем быстрее он будет прибит на крышу, тем лучше. Хранить его долго не рекомендуется во избежание «выкручивания» дощечек.

Грамотный монтаж кровли из шинделя обеспечивает ей долговечность. Принцип ее действия основан на принципе работы шишек хвойных деревьев: во время дождя дощечки пропитываются влагой и разбухают, смыкаясь между собой, за счет чего влага стекает по поверхности, не проникая внутрь, при наступлении же солнечной погоды черепица высыхает, края ее немного приподнимаются, что обеспечивает вентиляцию кровли.

На практике архитекторы чаще используют деревянное покрытие лишь как декоративное, прикрывая им современную битумную изоляцию. Многие полагают, что это позволяет продлить срок службы крыши. Однако недостаточный вентиляционный зазор является причиной повреждения даже очень устойчивых к гниению и погодным условиям видов деревянной кровли.



Дворец в Коломенском, Москва



Деревянная кровля частного жилого дома в Подмосквье: проект (слева) и в первое время после монтажа (справа)



Теперь поговорим о принципиально новом для российской архитектуры типе деревянных кровель – плоских эксплуатируемых крыш с деревянным настилом.

Здесь без применения современных материалов вовсе не обойтись, поскольку остро стоит вопрос гидроизоляции. Наиболее простое решение обустройства эксплуатируемой плоской кровли – создание пешеходной зоны с деревянным настилом, под которым монтируется кровельный «пирог» по инверсионной системе.

Конечно, покрытие пешеходной зоны можно выполнить практически из любого материала, но в силу различных причин (вес, цена материала, стоимость работ, эстетическая составляющая) наиболее распространенным решением является применение настила из натурального дерева или террасной доски.

К преимуществам деревянного настила на эксплуатируемой кровле относятся:

- конструкция легче, чем тротуарная плитка;
- просто и быстро монтируется;
- при необходимости проведения каких-либо технических работ настил можно легко разобрать.

Следует отметить, что необходимо устройство надежного противокорневого слоя, так как невозможно исключить попадание между досок и прорастание семян растений

Выбору террасной доски необходимо уделять особое внимание из-за существенной разницы в полезных свойствах различных пород древесины.

Наиболее экономичным решением для создания деревянного настила можно назвать обычную доску из хвойных пород древесины (сосна, лиственница). Доски монтируются на лаги, что обеспечивает естественную вентиляцию конструкции, благодаря чему она менее подвержена процессам гниения.

С другой стороны, под воздействием влаги доски из таких пород древесины быстро темнеют, на поверхности возможно появление плесени и грибка. Для того чтобы избежать подобных проблем, деревянные настилы приходится обрабатывать специальными химическими составами или красить. Такую профилактическую обработку необходимо повторять регулярно.



Деревянная кровля частного жилого дома в Подмосковье



Впрочем, можно использовать малопористые сорта древесины, например красный и желтый кедр или белую акацию, которые имеют более длительный срок службы даже без обязательной пропитки антисептиком. Но и цена на такие породы древесины несколько выше.

Еще дороже обойдется древесина ценных пород тропических деревьев – ипе, бангкирай, массарандуба, тик, кумару и др. Однако и по своим эксплуатационным качествам – прочности и долговечности – данные породы значительно превосходят древесину, получаемую из деревьев, произрастающих в наших широтах. Высокие эксплуатационные свойства тропической древесины обусловлены высоким содержанием различных масляных элементов, способствующих защите от гниения при повышенной влажности. Важно и то, что данные породы оказались не по вкусу нашим насекомым и грызунам.

Большое распространение в последние годы получил и такой материал, как термодерево. Термодерево – это принципиально новый вид древесины, появившийся в результате развития технологий деревообработки. Данный материал обладает более низкой теплопроводностью в сравнении с обычной древесиной и потому обеспечивает строениям лучшую теплозащиту.

Таких свойств добиваются с помощью термической обработки паром, нагретым до 185–230°C. Термомодифицированная таким образом древесина, сохраняя все достоинства натурального массива, приобретает дополнительные свойства, улучшающие ее физико-механические показатели. Среди основных можно выделить:

- повышенную плотность, гарантирующую высокую прочность и устойчивость к механическому воздействию;
- низкое влагопоглощение, обеспечивающее малую усадку конструкций, сохранение геометрических форм, защиту от растрескивания и разбухания;
- высокую естественную биостойкость: в процессе нагревания в дереве распадается древесный сахар, что повышает устойчивость материала к воздействию плесени, микроорганизмов и насекомых;
- эстетичный внешний вид: даже древесина из недорогих пород приобретает благородный естественный оттенок, свойственный дорогим сортам древесины.

Впрочем, у термодревеси есть и недостаток – она теряет яркость и цвет под воздействием УФ-лучей. Чтобы этого избежать, ее, так же как и обычную древесину, необходимо обрабатывать специальными составами.



Эксплуатируемая кровля с настилом из тика



Проект реконструкции крыши московского дома с деревянным настилом и элементами озеле-



КЕРАМИКА

Натуральная глиняная черепица – это материал, который дает сегодня архитектору возможность создавать самые замысловатые творения. В буквальном смысле из нее и картины на крыше выкладывать можно. Впрочем, почему только на крыше? Керамикой можно и фасад облицевать.

На российском рынке уже представлены десятки производителей, которые готовы поставить на объект черепицу из сотен вариантов – разных размеров и профилей, с различными покрытиями (глазурь, ангоб, с натуральной поверхностью), широчайшей гаммы цветов.

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.

Устойчивость керамики к низким температурам – важное качество материала. Не только в России или в скандинавских странах «царит» суровый климат, но также и в некоторых регионах Европы: Австрия, Германия, Франции (Альпы), Испании (Пиренеи) и Италии. Как следует из вышеприведенного определения морозостойкости, определяющим фактором для качества материала является выдерживание большого количество переходов температуры через 0 °С. В России же до сих пор существует заблуждение, что морозостойкость определяется минимальной температурой, которую может выдержать материал. Керамике все равно – -5 °С на улице, или -50°. А вот количество переходов температуры через 0° имеет серьезное значение, и во многих странах Европы таких переходов больше, чем в основной части территории России (в зависимости от рассматриваемого региона).

Для определения качества черепицы в ЕС существуют нормы DIN EN 1304 со следующими нормативами: DIN EN 539-2, DIN EN 539-1 и DIN EN 538, которые предписывают, какие испытания на морозостойкость должны проводиться, и каким может быть изменение формы черепицы в результате проводимых испытаний. В этих нормах страны объединены, в зависимости от метода испытания, в группы А, В, С, и D. Эти 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). В 2000-х г. в связи с переходом на общеевропейские нормы был введен общеевропейский EN-539-2:2006, который ввел общеевропейское испытание морозостойкости «Е» –единый европейский метод, применяющийся в каждом государстве Евросоюза.





Проект фотографа Барбары Кробат позволил объединить традиционные кровли с современной компьютерной эстетикой.



В начале была, как всегда, идея: а как сделать так, чтобы кадры о нуждающихся в нашей помощи детях из бедной Африки, подчас появляющиеся на экранах телевизоров, не пропадали с наших глаз сразу на следующий день? Оказывается, все просто. Надо только эти самые кадры, «нарисовать» на крыше какого-то дома.

Дом с этой необыкновенной крышей стоит на окраине небольшой деревни Энгельсдорф недалеко Вены.

«На картине изображены трое детей из Сомали, больные катарактой. Для того, чтобы нормально видеть, им нужно небольшое хирургическое вмешательство, рутинная операция, длящаяся у нас не более 15 минут, - рассказывает автор проекта. - В Африке из-за недостатка витаминов и в связи с инфекциями страдает этой болезнью особенно много людей».

Для того создания этой картины понадобилось 5000 штук черепицы «бобровый хвост» 15 оттенков.



Стандартизованные требования по внешнему виду, и тем более по цвету, отсутствуют. Для черепиц даже одного цвета одной партии вариации цвета из-за процесса образования керамики являются приемлемыми. Одни производители стараются добиться однотонности своей продукции, другие наоборот, стараются делать «пестрые» цвета.

Необходимо учитывать: со временем на поверхности натуральной черепицы образуется налет («патины»), который возникает в результате оседания пыли и под воздействием солнечных лучей и осадков. Наиболее подвержены возникновению патины натуральные цвета черепицы и ангобы. Глазурированная черепица, за



счет глянцевой поверхности и отсутствию мелких пор, покрывается патиной значительно медленнее и не так насыщенно. У каждой крыши «свой» оттенок «патины», поскольку на его возникновение влияют множество климатических факторов, геометрия кровли, ее уклон и время (чем дольше стоит здание, тем темнее цвет – на образование «патины» уходит не одно десятилетие). На скатах, обращенных к северу, а также на крышах домов, построенных на лесных участках в условиях влажного климата, постепенно разрастается мох. Все это влияет на общее восприятие цвета крыши. Мох и «патины» можно смыть. Для того существуют специальные моющие растворы. Но так ли это необходимо? В европейских странах много старинных домов, покрытых натуральной черепицей с «патиной». Часто владельцы даже мох не хотят снимать, чтобы здание не утратило уникальный дух истории. Поэтому крупные европейские производители стали выпускать черепицу, имитирующую состаренную. Есть даже модели с неровными краями – полная имитация моделей, выполненных вручную.





СТЕКЛО

В рамках тенденции к использованию для освещения помещений естественного дневного света, нельзя не сказать о стеклянных крышах.

Основная особенность стеклянной кровли – ее светопрозрачность, возможность использовать для освещения внутренних помещений естественный свет и, соответственно, значительно экономить электроэнергию. Однако кроме отличных оптических свойств, стекло должно удовлетворять целому ряду дополнительных требований в области теплоизоляции: в частности, оно должно «уметь» ограничивать перегрев помещений при солнечной погоде и уменьшать теплопотери в холодное время года.



Энергоэффективные свойства стеклу придает специальные незаметные покрытия на основе оксидов редкоземельных металлов.



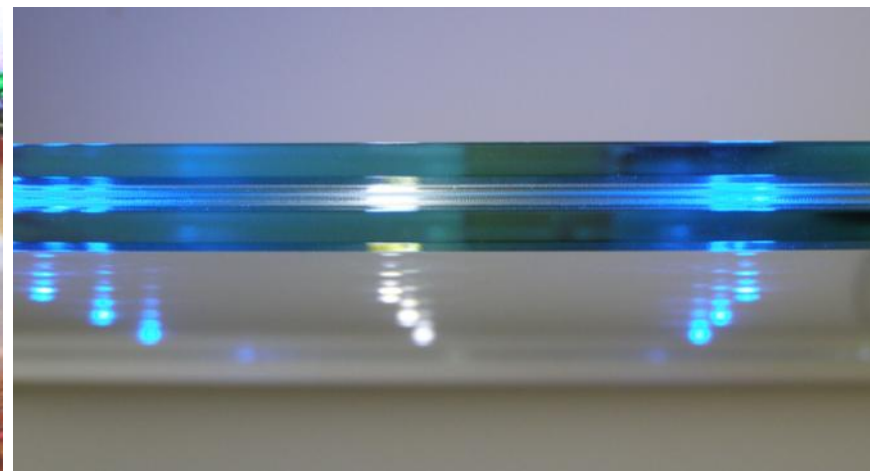


Энергоэффективное остекление можно разделить на три вида: теплосберегающее; солнцезащитное; комбинированное (солнцезащита + теплосбережение).

Сэкономить электроэнергию, уходящую на охлаждение помещений летом, позволяют солнцезащитные стекла – отражающие и тонированные в массе, с нанесенным специальным рисунком для регулирования световых потоков.

Основным показателем, характеризующим способность стекла отражать тепловое излучение является его излучающая способность или «коэффициент эмиссии». Чем он меньше, тем эффективнее материал отражает тепло. Благодаря своим свойствам такие стекла позволяют солнечному свету беспрепятственно проникать в помещение, а аккумулированное внутри помещений тепло они отражают обратно. Обычное стекло с одинаковой интенсивностью отражает накопленную энергию как внутрь, так и наружу, в случае же низкоэмиссионного стекла интенсивность излучения наружу падает в несколько раз.

Для достижения требуемых свойств остекления применяются различные типы напылений. Самыми передовыми по своим характеристикам являются так называемые «мягкие» покрытия, наносимые на стекла в ходе электрохимических процессов условиях глубокого вакуума в специальных установках – коатерах. Относительно недавно было создано «переключаемое стекло», которое работает в двух режимах – прозрачном и матовом. Стекло подключается к источнику питания, и одним нажатием кнопки может менять свою светопрозрачность. Летом стекло, переключенное в матовое состояние, сокращает тепловую нагрузку, а зимой, прозрачное, позволяет пропускать



Современное стекло: с цветным принтом (для предотвращения перегрева помещения и проникновения слепящего света) и со встроенными светодиодами



Светопрозрачные «оболочки» из поликарбоната в современной архитектуре

В России поликарбонатные листы пока не смогли занять то место в архитектуре, какое они уже занимают в европейской градостроительной практике. Однако возможности применения поликарбонатных листов при возведении крыши и фасадов современных экоустойчивых зданий огромны.

Применение поликарбоната при возведении «пассивных» домов

Поликарбонат – искусственно создаваемый материал, но в тоже время это один из самых экологически безопасных пластиков. Он не токсичен, подвержен вторичной переработке. Но главное - его грамотное применение позволяет обеспечить снижение энергопотребления зданий.

В европейских странах энергоэффективные жилые здания с фасадным остеклением из поликарбонатных листов стали уже привычным явлением.

Листы сотового (ячеистого) поликарбоната - удачная альтернатива применению стекла в применении к светопрозрачным конструкциям. Материал сочетает в себе высокую прочность, низкий вес, хорошие оптические свойства, широкий (в сравнении с другими пластиками) температурный диапазон применения (-40°C $+120^{\circ}\text{C}$), гибкость, прекрасные (в многокамерных панелях) теплоизоляционные свойства, долговечность. Поликарбонат обладает высокой химической устойчивостью к большинству инертных веществ, что дает возможность применять его в агрессивных средах. Его свойства мало изменяются с ростом температуры, а критически низкие температуры, ведущие к хрупким разрушениям, находятся за пределами возможных отрицательных температур эксплуатации.





Ярким и оригинальным примером здесь может послужить «Дом-холм» (la maison-vague) в городе Реймс, построенный французским архитектором Патриком Надо. Два фасада этого жилого дома выполнены из двухкамерного сотового поликарбоната – это позволило обеспечить прекрасную инсоляцию помещений и обеспечить высокую степень энергосбережения здания. «Сочетание фасадов из поликарбоната с озелененной кровлей-фасадом стало идеальным решением вопроса энергосбережения в летние месяцы, поскольку в здании постоянно сохраняется прохлада, и при этом нет необходимости тратить энергию на охлаждение и освещение помещений.



В России также постепенно стала формироваться практика применения поликарбонатных листов при строительстве энергоэффективных зданий. Так, в поселке Назарьево Московской области по проекту архитекторов Татьяны и Евгения Романовых построен жилой дом GREEN BALANCE, который потребляет на 60% меньше энергии, чем обычное здание. Большую роль в снижении потребления энергии в этом проекте играет фасадное остекление из сотового поликарбоната.

Дом был построен для проживания молодой семьи, которую волнуют вопросы экологии и энергосбережения. Начиная строительство своего дома, они преследовали цели снизить затраты на эксплуатацию, построить здание с низким энергопотреблением на отопление, горячую воду и кондиционирование. При этом затраты на строительство не должны быть слишком большими.

Благодаря энергоэффективному остеклению и применению вентиляции с рекуператором тепла, потребление энергии на отопление и освещение дома GREEN BALANCE составляет 63 кВт/ч на кв. м в год, что на 60% меньше нормативного.

Инвестиции в энергоэффективные решения привели к увеличению стоимости возведения здания на 14.5%, которые окупятся за 9 лет. Годовая экономия за счет уменьшения энергозатрат на отопление составляет около 33 000 руб. в год. Срок службы здания оценивается в 75 лет.

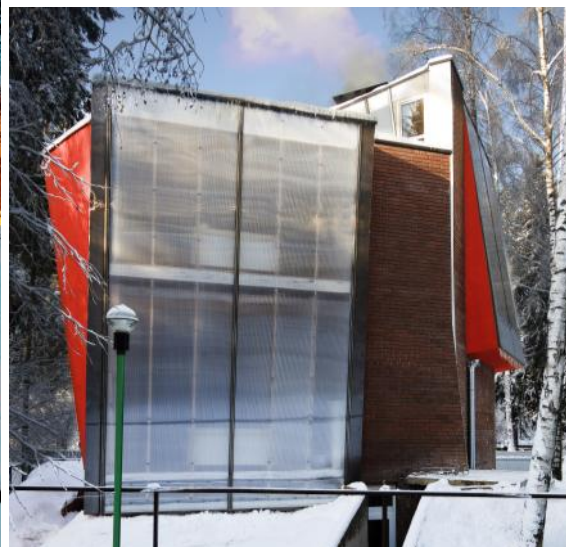




Выбор в пользу сотового поликарбоната был сделан не случайно – этот материал позволил владельцам дома добиться значительной экономии:

- На стадии строительства - за счет снижения затрат на создание остекления, поскольку сотовый поликарбонат гораздо дешевле энергоэффективных стеклопакетов.
- На стадии эксплуатации – за счет экономии на освещении здания, на отоплении, а летом – и на кондиционировании.

По словам архитекторов, уже на стадии строительства стало ясно, что выбор в пользу сотового поликарбоната был удачным – в жаркую летнюю погоду в доме было значительно прохладнее, чем на улице. Этому способствовала продуманная ориентация светопрозрачного фасада – не секрет, что в жаркую погоду под прямыми солнечными лучами воздух в помещениях с остеклением из поликарбоната сильно нагревается и приходится затрачивать средства уже на кондиционирование.

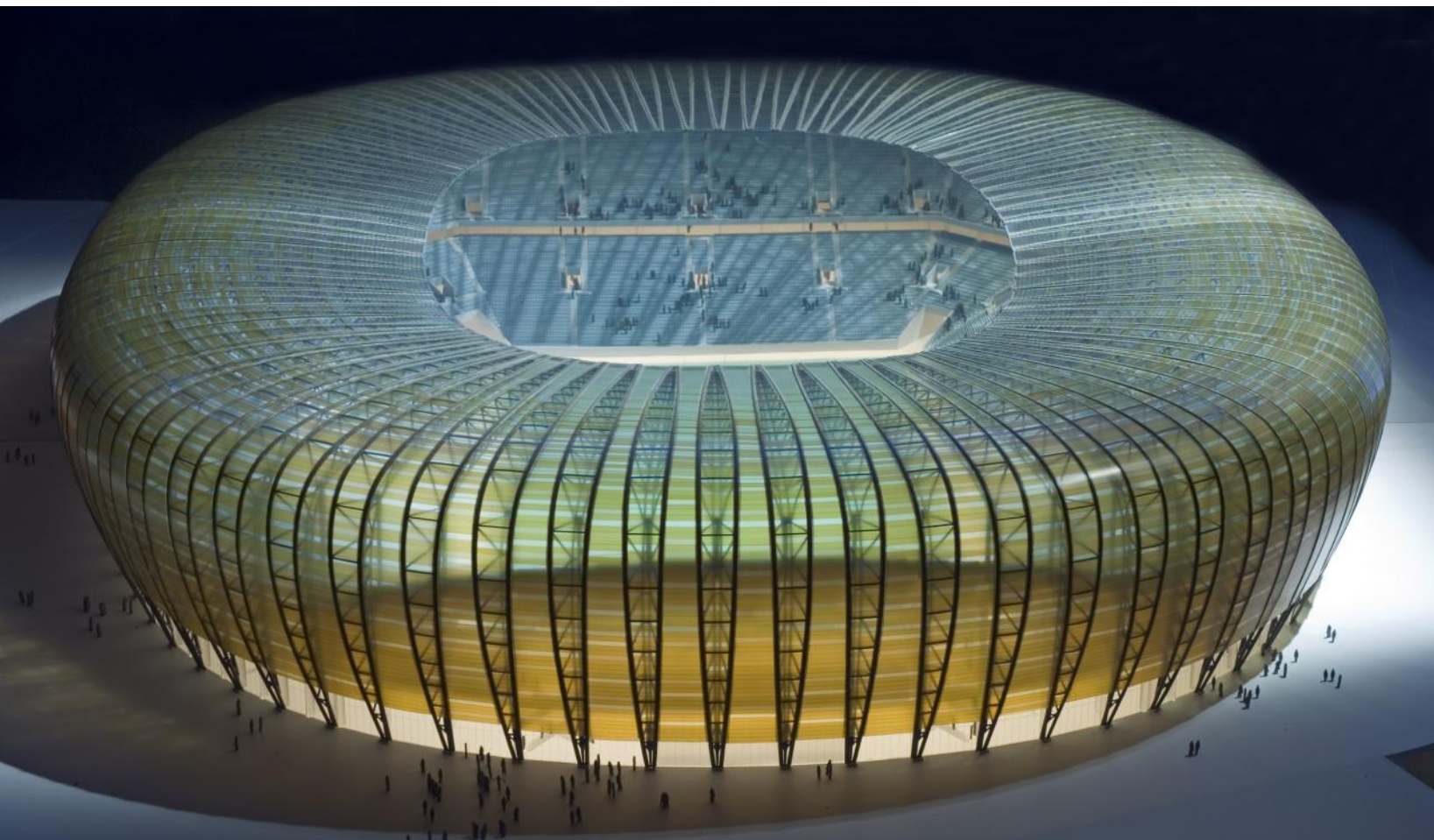


В доме GREEN BALANCE площадь остекления составляет 40% от общей площади, что является достаточно высоким отношением как для обычных российских зданий, так и для строений с низким энергопотреблением. В стандартном здании площадь остекления, как правило, составляет около 18–20%. Таким образом, это еще раз подтверждает, что дизайнерские решения легко сочетаются с использованием энергоэффективных технологий.



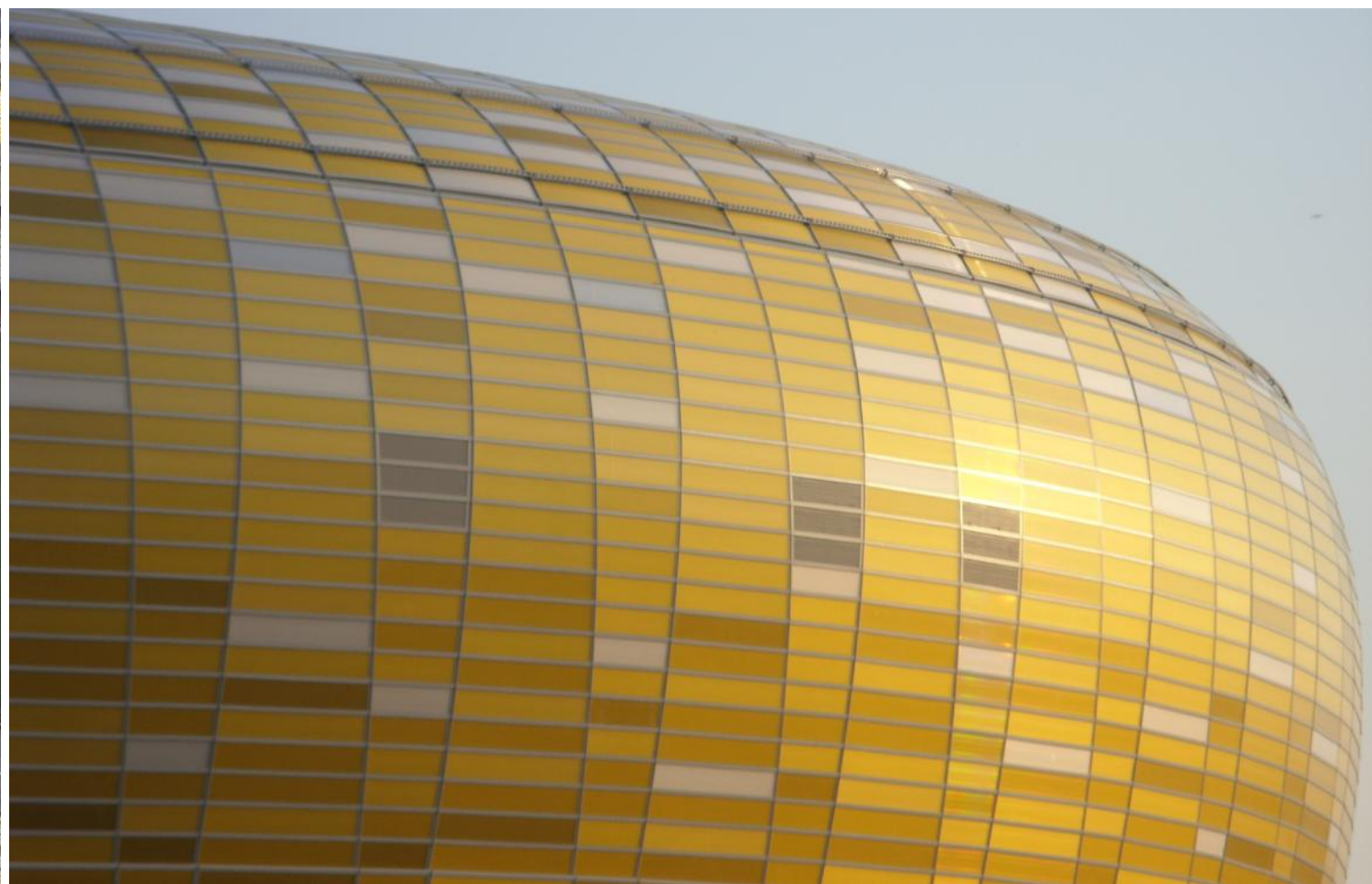
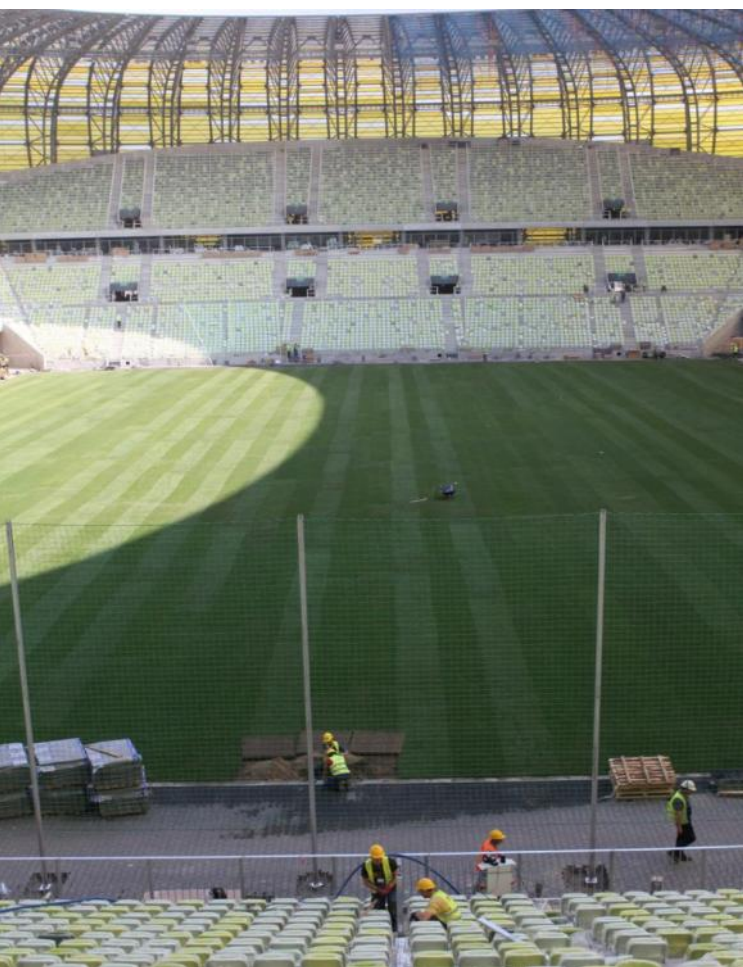
Свет и цвет в архитектуре

Свет в архитектуре является незаменимым формообразующим фактором. Поликарбонатные листы как проводники света имеют огромное функциональное значение не только как источник естественного освещения. С их помощью у архитектора появляется возможность создавать энергоэффективные оболочки, которые стирают грань между внутренним пространством здания и окружающим пространством, или наоборот – визуально эту грань подчеркивают.



Стадион PGE Arena в городе Гданьск (Польша), возведенный для Чемпионата Европы по футболу-2012.

Для создания яркого и впечатляющего архитектурного дизайна, для реализации творческой концепции, при строительстве PGE Arena были использованы высокие технологии строительства из поликарбонатных листов.



При строительстве PGE Arena поликарбонат был использован не только для покрытия крыши над трибунами, но и для создания внешней оболочки стадиона. Яркие цветные светопрозрачные листы установлены по фасаду горизонтально. Каждый лист был окрашен в один из шести различных цветов от белого до янтарного, чтобы подчеркнуть сходство стадиона с янтарем – гордостью Балтийского региона.

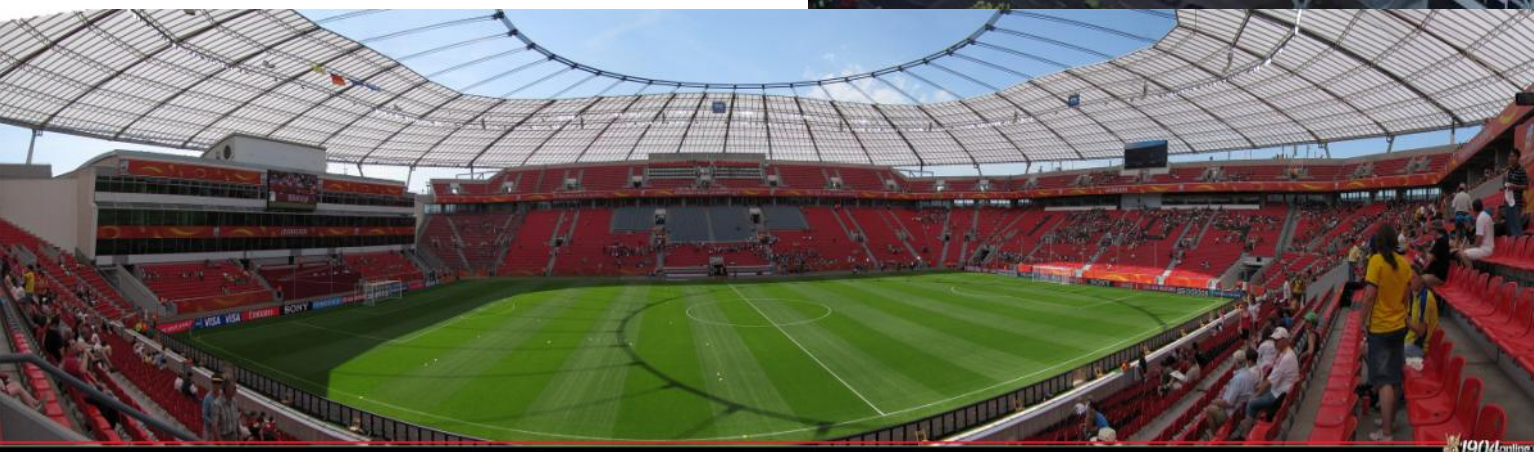


Когда размер имеет значение

Легкие кровли из поликарбоната уже давно во всем мире признаны оптимальным решением для покрытия крыш очень большой площади – стадионов, вокзалов и других мест массового скопления людей. Из стекла делать грандиозные светопрозрачные крыши дорого, сложно, да и не всегда безопасно.

Новая крыша стадиона Bay Arena в Лейпциге (Германия), которую недавно возвели при его реконструкции, имеет в диаметра 217 м и простирается над игровым полем и трибунами на высоте 30 м. Площадь этой крыши, выполненной из поликарбоната, составляет около 28 000 кв. м.

Легкие и прочные листы из поликарбоната способны выдерживать высокие механические нагрузки и различные погодные условия, а свойства передачи ими света опти-



мальны для условий стадиона: с одной стороны, зрители защищены от сильного солнечного облучения, а с другой – трава на поле получает достаточно света для роста.



Чтобы растениям было комфортно

Раз уж мы затронули вопрос об условиях для роста растений, то нельзя не упомянуть еще один интересный проект.

Пышная растительность и богатство животного мира Азии и Америки сделали «Тропикариум» в Мангейме (Германия) одним из самых популярных мест в городе с самого момента его открытия в 1958 году.

13 лет назад был проведен поэтапный ремонт здания, в ходе которого заменили большую часть кровли и фасадов из стекла на поликарбонатные листы. Интересно, что при этом были использованы листы необычной длины - 11,8 м. Однако и сегодня, они продолжают служить, несмотря на воздействие экстремальных условий.



Даже химически агрессивный помет многочисленных аистов, гнездящихся в парке, не повлиял на срок их службы.

На внутреннюю сторону листов было нанесено специальное покрытие, которое предотвращает образование конденсата, что позволяет солнечному свету проходить без каких-либо препятствий даже в условиях тропической влажности, царящей внутри «Тропикариума».

Свойства поликарбонатных листов обеспечивают стабильную температуру внутри «Тропикариума», предотвращая внезапное падение температуры, чего до того не удавалось добиться при стеклянном покрытии. Теплоизоляционные свойства поликарбоната теперь позволяют не только предотвратить простуду у рептилий при строительстве PGE Arena при строительстве PGE Arena лий, но и способствует экономии энергии.

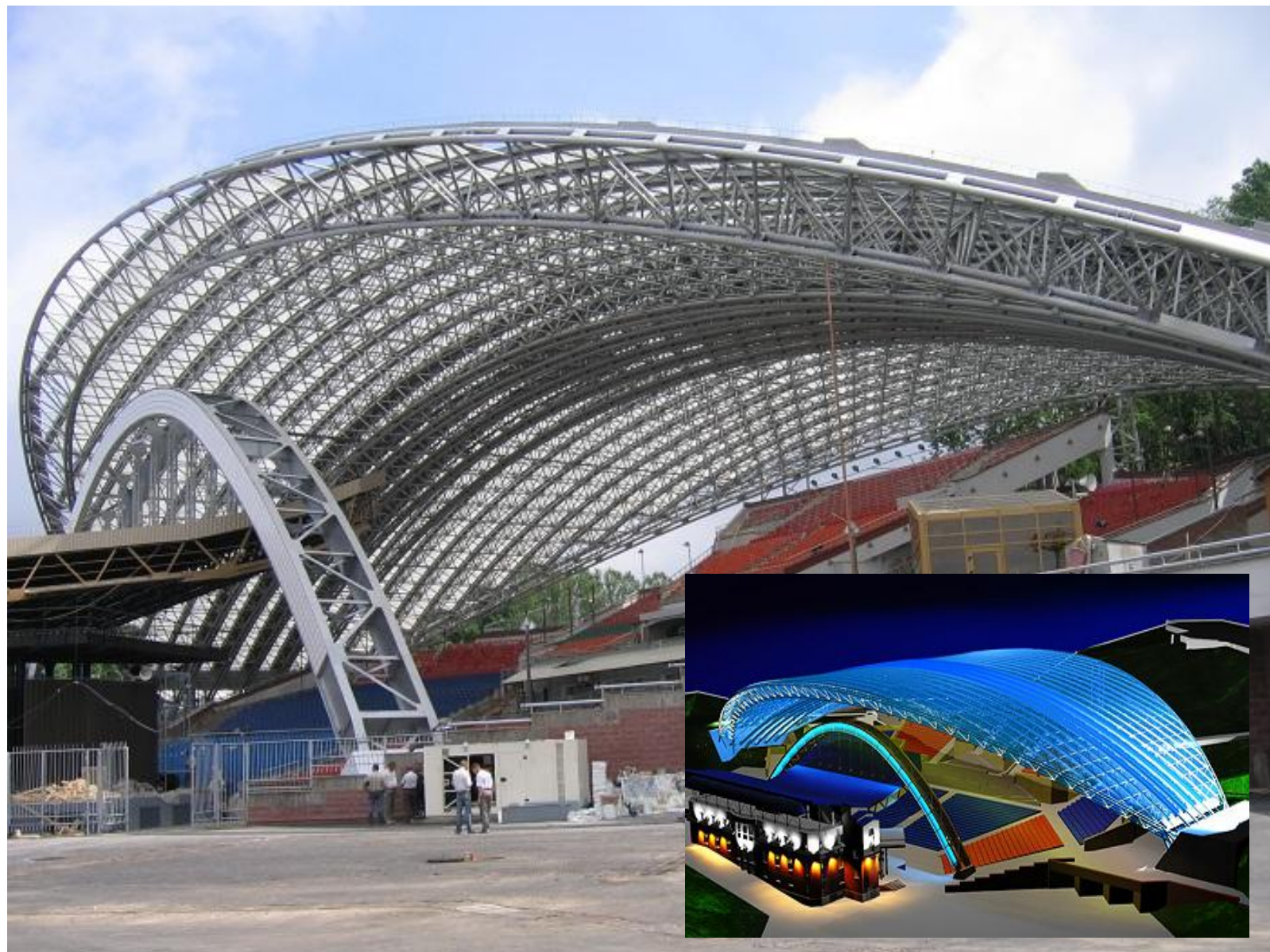


Реконструкция и реновация

Летом 2007 г. был введен в эксплуатацию после реконструкции Витебский амфитеатр - одно из крупнейших сооружений такого рода в Европе, которое стало основной площадкой ежегодного международного фестиваля искусств «Славянский Базар».

После реконструкции Амфитеатр стал способен вместить более шести тысяч зрителей, и теперь может функционировать с весны до поздней осени. Выразительное архитектурное решение – крыша из поликарбоната – сразу привлекло к себе всеобщее внимание. Обновленный Амфитеатр стал визитной карточкой и города и фестиваля.

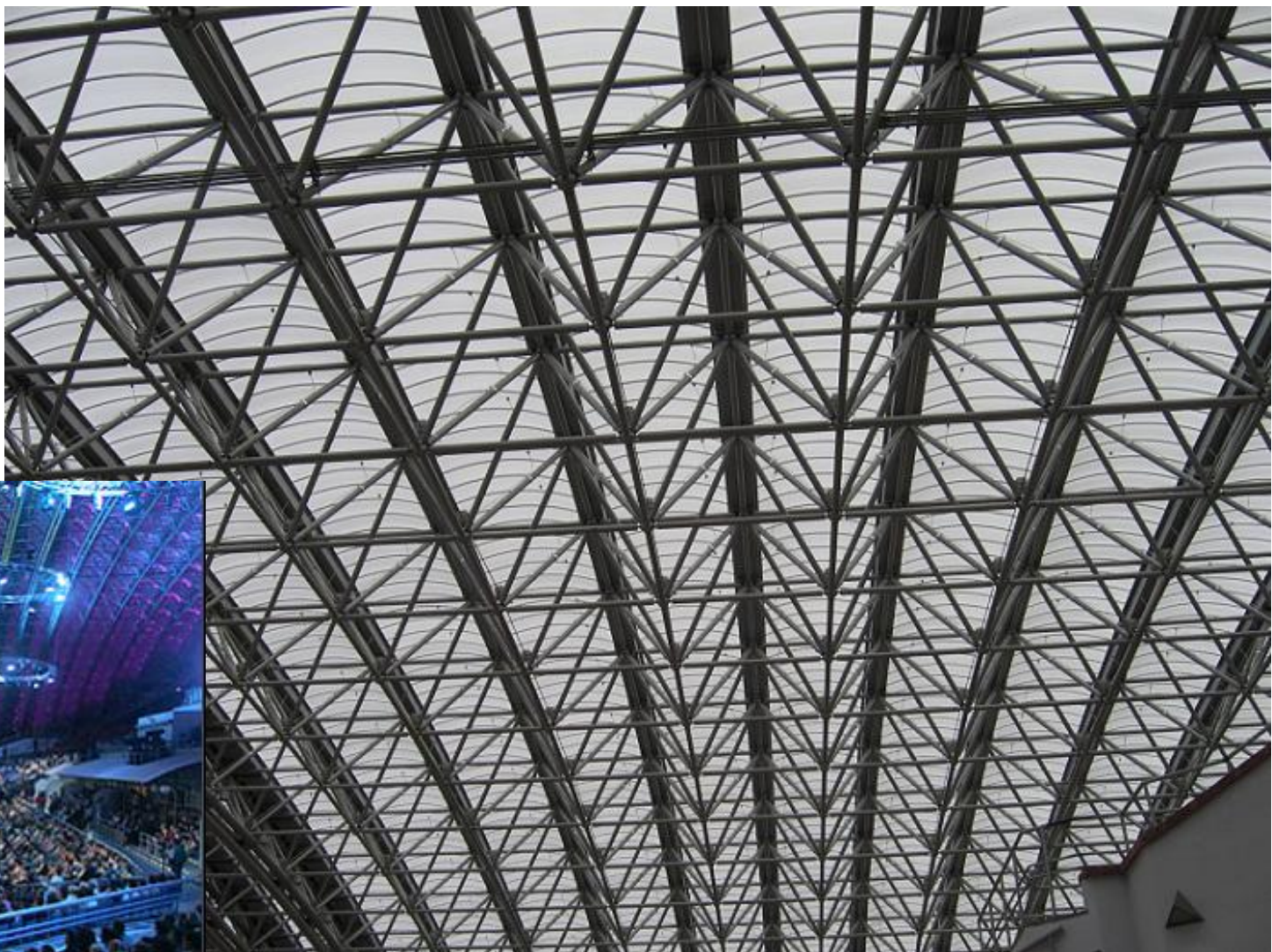
Покрытие напоминает приоткрывшуюся створку жемчужной раковины. Органично вписываясь в окружающий ландшафт, это сооружение стало архитектурной доминантой, не нарушая при этом сложившегося облика города.





Впечатляет и интерьер – благодаря эффективному конструктивному решению огромная крыша, точно парус, парит над трибунами зрительного зала, подчеркивая ощущение простора и легкости сооружения.

С самого начала к конструкциям выдвигались самые жесткие требования. Покрытие должно было выдерживать значительные ветровые и снеговые нагрузки, а также вес звукового и светового оборудования, полностью защищать зрительный зал от осадков и перегрева под воздействием солнечных лучей и, кроме того, отвечать требованиям безопасности для данного класса сооружений.



Как показала практика, выбор материала себя оправдал.



Самым известным отечественным проектом реконструкции с применением поликарбонатных листов последнего времени обещает стать проект реконструкции павильонов «Времена года» парка им. Горького. После реконструкции в здание переедет Центр современной культуры «Гараж».

Реконструировать «Времена года» взялся голландский архитектор Рем Колхас. Фасад здания будет закрыт полупрозрачным поликарбонатом, так что гуляющих по выставке

будет видно с улицы. Фасад здания станет двойным - между панелями удастся спрятать пожарную лестницу и неприглядные системы вентиляции, а также освещение - здание будет красиво подсвечиваться изнутри.

