ЗДАНИЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

www.zvt.abok.ru Осень 2012

«ГИПЕРКУБ»

ПЕРВОЕ ЗДАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ЦЕНТРА «СКОЛКОВО»

- ОФИСНОЕ ЗДАНИЕ В ВИННИПЕГЕ (КАНАДА)
- КЛИМАТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР В БРЕМЕРХАФЕНЕ (ГЕРМАНИЯ)

Стальные панельные радиаторы RhinoTherm (РиноТерм)

Реклама

ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ:

- Высокая энергоэффективность
- Оптимальное соотношение цена/качество
- Превосходный современный дизайн
  Компактная элегантная форма
- Высококачественное лакокрасочное покрытие, не выделяющее вредных веществ
- Малое время нагрева

ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ:

- Простота установки
- Эффективное регулирование
- Надежность
- Защитная пленка для монтажа
- Высокая теплоотдача

Представительства RhinoTherm (РиноТерм):

Москва
117042, ул. Поляны, д. 52
Тел.: (495) 788-11-12,
788-11-21, 780-78-66

Санкт-Петербург
192281, Балканская пл.,
д. 5 Д, 7 этаж
Тел.: (812) 703-41-14

e-mail: info@rhinotherm.ru
www.rhinotherm.ru

RhinoTherm

ЗДАНИЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ассоциация инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике (АВОК) – общественная организация; создана в январе 1990 года как Всесоюзная Ассоциация АВОК, перерегистрирована 22 июня 1992 года Минюстом РФ как Российская Межрегиональная Ассоциация АВОК. По постановлению Минюста РФ перерегистрирована в 1999 году как Некоммерческое Партнерство «АВОК».

НП «АВОК» объединяет физические и юридические лица (355 ведущих проектных, производственных, монтажных, консалтинговых, исследовательских и учебных организаций).

НП «АВОК» является членом Федерации европейских ассоциаций в области отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха REHVA и членом Американского общества инженеров по отоплению, охлаждению и кондиционированию воздуха ASHRAE.

Главный редактор
Марианна Бродач brodatch@abok.ru

Координатор проекта
Полина Корсунская zvt@abok.ru

Над номером работали
Альберт Арифулин, Елена Богачева, Владислав Вязовов, Татьяна Горожанова, Михаил Ефремов, Александр Жучков, Евгения Зотова, Марина Комолова, Елена Криворуцкая, Юлия Миллер, Наталья Мухина, Алла Насонова, Наталья Рычкова, Дмитрий Семенин, Елена Табунщикова, Вячеслав Ткач, Ксения Хацко, Николай Шилкин

Менеджер по коммерческим вопросам
Юлия Уралова uralova@abok.ru

Использованы фотографии
ASHRAE, Anthony Browell, Kari Pilkkakangas, Antoine Predock, Parans, Siemens, Muhs/Elsen, www.citynext.ru, www.rpbw.com, Wikipedia, Ken Yeang, АВОК, Алексей Степанов, ИЦ «Сколково»

Издатель
ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС»
Адрес редакции: 127051, Москва, а/я 141
Тел./факс: 8 (495) 621-80-48
e-mail: zvt@abok.ru
zvt.abok.ru

16+

Копирование и распространение материалов из журнала «Здания высоких технологий» возможно только с разрешения редакции

МАРИАННА БРОДАЧ,
вице-президент НП «АВОК», профессор МАрхИ

Уважаемый читатель!

Разрешите представить вам новое издание НП «АВОК» – электронный журнал «Здания высоких технологий».

Важным принципом современного строительства является тесная работа инвестора и девелопера с инженерами и архитекторами при воплощении проектно-строительных замыслов. Возможности современной инженерии в значительной степени влияют на формообразование зданий и на их функциональность.

Существует классическое утверждение, что история архитектуры есть история развития несущих конструкций. Сейчас же мы присутствуем при очень важном этапе, когда на архитектуру все больше и больше начинают влиять инженерные системы и использование энергии наружного климата. И современная инженерия не находится в тени архитектуры, а помогает ей раскрыть себя в полной мере.

В ФОКУСЕ ПРОЕКТА – здание как среда обитания человека, рассмотренное с точки зрения всех специалистов, принимающих участие в его создании (инвесторов, девелоперов, архитекторов, проектировщиков, инженеров, производителей и наладчиков инженерных систем, управляющих всех уровней).

Мы рассчитываем на широкую профессиональную аудиторию, восприимчивую ко всему новому, поэтому наш журнал электронный. Его можно читать онлайн или скачивать в виде приложений для планшетов и телефонов.

В КАЖДОМ НОМЕРЕ мы будем знакомить вас с объектами, являющимися яркими примерами торжества высоких технологий в строительстве и архитектуре, а также подробно рассказывать о современных технологиях, делающих здания энергоэффективными, функциональными и вместе с тем комфортными.

НАШЕ ИЗДАНИЕ будет выходить четыре раза в год. Но параллельно у проекта будет активная жизнь на сайте zvt.abok.ru и в социальных медиа.

Надеюсь, что наш журнал станет для вас источником идей и решений и позволит быть в курсе мировых тенденций проектирования и строительства. Подписаться на журнал вы можете бесплатно на сайте zvt.abok.ru.

Буду рада вашим письмам:
brodatch@abok.ru

4

«Гиперкуб»

«Гиперкуб» – первое здание на территории инновационного центра «Сколково», возведенное с учетом принципов «4Э»: энергоэффективность, экологичность, эргономичность, экономичность, официально открыто 15 сентября 2012 года.

8

Архитектура постиндустриальной эпохи

Архитектура способна воплощать в своих формах и пространствах достижения науки и все возрастающие возможности техники, многообразие технологических новаций, учитывающих климатические особенности территорий, влияние солнца и ветра, окружающий растительный мир. Это наглядно иллюстрируют современные здания, такие как «Сони-центр» Х. Яна, Культурный центр Жана-Мари Тжибау в Нумеа Р. Пиано, небоскребы С. Пелли, небоскребы «Экспо-2005» и «Слон и замок» К. Янга, медиатека в Сендае Т. Ито и др.

14

Воплощение инженерных идей

Что такое здание высоких технологий? Почему оно так называется? Высокие технологии – инженерная деятельность по созданию новых изделий и технологий, если она основана на сильных ноу-хау, на правилах сильного мышления. Приоритетами при строительстве таких зданий являются повышение качества микроклимата помещений и экологическая безопасность при одновременном снижении энергопотребления.

26

Инновации в строительстве глазами девелоперов

Переход от инновационной настороженности к инновационной открытости – отличительная черта постиндустриальной эпохи. В строительной индустрии основным потребителем новых технологий являются девелоперы. Именно они решают, что выбирать из предлагаемого рынком, именно они определяют, каким будет город будущего.

28

Покорение климата

В офисном здании в Виннипеге (Канада) создана идеальная рабочая среда для почти 2000 сотрудников и достигнуты намеченные при проектировании цели, а именно: энергопотребление на 60% ниже требуемого по канадским нормативам; соответствие проекта сертификату LEED «Золотой»; уникальная архитектура; высокая степень интеграции в городскую среду и обновление центральной части города. И все это при условии рентабельности проекта.

40

Энергоэффективный жилой дом в Москве

Здание построено по индивидуальному архитектурному проекту П. П. Пахомова, научный руководитель Ю. А. Табунщиков, инженерные системы запроектированы под руководством А. Л. Наумова. Существенное снижение энергопотребления и высокое качество микроклимата достигаются без применения дорогостоящих технических решений.

50

Климатический центр в Бремерхафене

Климатический центр Klimahaus (Германия) – уникальное здание (научный музей и тематический парк), посвященное климату Земли. Специалистам удалось, с одной стороны, создать реалистичное восприятие особенностей различного климата, с другой – обеспечить посетителям комфортные условия пребывания в музее.

58

Экодом в Рёсрате

Экодом на две семьи с деловой зоной: малое потребление энергии, экологически безопасное производство энергии, небольшие затраты на строительство и эксплуатацию здания. И все это при обеспечении комфортных условий проживания.

62

Инновационные технологии

Требования энергоэффективности, функциональности и комфорта, предъявляемые современным зданиям, привели к появлению нового поколения продуктов и технологий. В этом номере представляем вашему вниманию: зеленую кровлю, систему светоуловителей, энергоэффективный кондиционер, пеностекло и др.

«ГИПЕРКУБ»

ПЕРВОЕ ЗДАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ЦЕНТРА «СКОЛКОВО»

«Гиперкуб» – первое здание на территории инновационного центра «Сколково», возведенное с учетом принципов «4Э»: энергоэффективность, экологичность, эргономичность, экономичность, официально открыто 15 сентября 2012 года.

Премьер-министр России Дмитрий Анатольевич Медведев в здании «Гиперкуба»

В «Гиперкубе» будут размещаться офисы трех из почти 30 ключевых партнеров Фонда – компаний Siemens, IBM и CISCO. Там же будут находиться офисы и лаборатории 16 компаний – участников Фонда («Фарма-Сапфир», «Гепатера», «Спутникс», «Тера Лайф», «Тензосенсор», «Кардионова», Tutorion.ru, Oytemic Inventions, «Орион Эссет Менеджмент», «Дисплэр», «Метамакс», Parasight, «Униклазер», «Новые энергетические технологии», «РатэкЛаб», «Центр прикладных исследований компьютерных сетей»), а также службы Технопарка «Сколково».

Инновационный центр «Сколково», идея которого была впервые озвучена Премьер-министром России Дмитрием Анатольевичем Медведевым в 2010 году, призван создать благоприятные условия для осуществления процесса разработки и внедрения инновационных технологий и для создания конкурентоспособных разработок мирового уровня. В рамках «Сколкова» выделены пять кластеров: информационных, биомедицинских, энергоэффективных, ядерных и космических технологий.

Основными градообразующими элементами станут Университет и Технопарк. Рядом с ними будут возведены Конгресс-центр, разнообразные офисные и лабораторные здания, многоквартирные жилые дома и коттеджи, спортивные центры и магазины. Особое внимание уделяется паркам и другим общественным пространствам. Планировка инновационного центра предполагает близость жилья к местам приложения труда. Рельсовый транспорт и продуманные дорожные развязки должны обеспечить быстрый, в пределах 30–40 мин, доступ к историческому центру Москвы.

Всего на территории площадью около 400 га в Одинцовском районе Московской области будет проживать примерно 21000 человек. Общее число работающих, с учетом приезжающих из Москвы и области, составит 31000 человек. Основная программа строительства завершится в 2015 году.

Созданием центра «Сколково» управляет Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий («Фонд Сколково»).

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Наименование: «Гиперкуб».

Расположение: Сколково (Россия).

Архитектор: Борис Бернаскони.

Инженер-консультант: AF-Consult.

Основное назначение: общественное здание.

Общая площадь – 6 630 м^2.

Завершение основных строительных работ: сентябрь 2012 года.

Инновационный центр «Сколково» после завершения строительных работ

«Гиперкуб». Ночное освещение

Архитектурные решения

Архитектура «Гиперкуба» отражает ценности «Сколкова» – открытость, технологичность, гибкость. «Гиперкуб» представляет собой пример здания, существующего не только в пространстве, но и во времени. Предусмотрено, что здание будет отвечать на изменение запросов пользователей. Фасад и внутреннее пространство могут при необходимости гибко трансформироваться.

Наружный каркас, установленный на бетонные стены, позволяет менять фасадные конструкции. В частности, это позволит сменить установленные солнечные батареи и медиаустройства при появлении со временем более эффективных и многофункциональных устройств.

Внутреннее пространство может быть легко трансформировано в соответствии с изменением назначения здания. Изначально запланированное к использованию в качестве общественного здания, оно может стать, к примеру, закрытым корпусом технологического университета или офисным зданием.

К услугам сотрудников и посетителей на третьем и шестом этажах предоставлены трансформируемые переговорные, способные быстро менять свою конфигурацию в зависимости от формата мероприятия. Здание оборудовано самыми передовыми информационно-телекоммуникационными и медиатехнологиями. Конференц-зал на 200 человек, расположенный на четвертом этаже, позволяет принимать международные научные и бизнес-мероприятия различного уровня.

Внутренняя отделка выполнена в стиле лоу-тек: бетонные необлицованные стены и стекло. Опалубка для заливки бетона была использована двух видов: классическая гладкая и с применением необработанных деревянных досок. Именно поэтому одни стены кажутся гладкими, почти бархатными, а другие полностью имитируют деревянную доску. Внутренние стены выполнены из пеноблоков и покрыты двойным слоем краски.

Инженерные решения

По фасаду здания под крышей размещены солнечные батареи, генерирующие энергию для питания осветительных приборов в технических помещениях.

Кровля здания выполнена из стекла, что позволяет обеспечить естественное освещение в помещениях и на лестницах. На фасаде и крыше расположены светоуловители (световоды) системы PARANS, поворачивающиеся вслед за Солнцем и по оптическому волокну доставляющие солнечный свет в средние части здания, в которых невозможно обеспечить естественное освещение.

Вода подается в здание из артезианской скважины, и до 50 % водопотребления удовлетворяется за счет сбора и использования дождевой воды. Реализована система очистки и повторного использования хозяйственно-бытовых сточных вод для полива зеленых насаждений.

Для отопления и охлаждения здания используется система

тепловых насосов. В замкнутый контур из 13 скважин поступает вода с постоянной температурой – около 5 °С. В зависимости от сезона она либо обогревает, либо охлаждает здание.

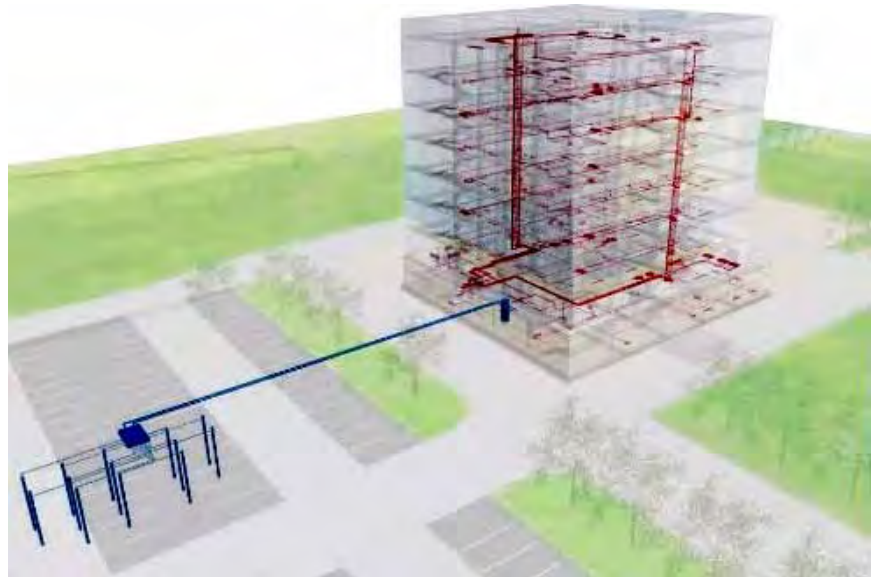
Одна из стен здания представляет собой медиафасад – экран, выполненный по технологии Imagic Weave на основе сетки из нержавеющей стали. На экран будет проецироваться разнообразная информация: от обычных видеороликов до полезной информации резидентов «Сколкова».

Потери тепла в системе остекления минимизированы применением тройного остекления, отопления конвекторами и организацией тепловых завес на окнах.

Реализована комплексная система управления зданием DESIGO Insight, охватывающая все его службы, в том числе системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, освещения и распределения энергии. Вся система управления строится на контроллерах DESIGO PX с выводом данных на центральный диспетчерский пункт.

Здание «Гиперкуба» проходит сертификацию по международному стандарту зеленого строительства LEED. Объектом планируется подтвердить уровень сертификации с целевым показателем LEED «Серебряный» – LEED «Золотой». Сертификат на законченный объект может быть получен уже в декабре 2012 года. Сертификацию проводит компания EcoTech International (США) во главе с основателем системы LEED Робом Уотсоном. ●

Для наружного освещения здания используются солнечные панели, расположенные по фасаду под крышей. Система трансформации и распределения света сокращает выбросы CO_2 и других парниковых газов



Для отопления и охлаждения здания используется система тепловых насосов

До 50 % водопотребления удовлетворяется за счет сбора и использования дождевой воды

АРХИТЕКТУРА ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОЙ ЭПОХИ

ГЕОРГИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ ЕСАУЛОВ

Это метафорическое определение архитектуры означает ее способность воплощать в своих формах и пространствах достижения науки и все возрастающие возможности техники, многообразие технологических новаций, учитывающих климатические особенности территорий, влияние солнца и ветра, окружающий растительный мир.

Неисчерпаемость темы изначально заложена в прогрессе как гаранте, инициирующем развитие технологий. Технологическая изменяемость пронизывает деятельность по созданию архитектуры, охватывая проектирование, разработку инженерных систем, строительство и эксплуатацию объектов.

В начале 80-х годов XX века впервые одно из направлений архитектуры получает имя хай-тек (high-tech). Это направление в числе других олицетворяет «новаторскую архитектуру». Деконструктивизм, новый минимализм, различные линии хай-тека (лайт-тек, лоу-тек, экотек), нелинейная архитектура, критический регионализм становятся символом нового в стилистическом разнообразии.

Постепенно хай-тек эволюционирует от направления, «метафорически использовавшего визуальные признаки техномира, выделяя скрытые обычно системы инженерного жизнеобеспечения здания, придавая им нарочито драматизированную форму, определяемую не столько технической целесообразностью, сколько образным смыслом» (Иконников А. В. Хай-тек // Архитектура и градостроительство. – М.: Стройиздат, 2001. – С. 632), к сдержанности в демонстрации внешних признаков и использованию достижений технологий в создании конструкций и «свойств» самих зданий, новейших строительных и отделочных материалов.

Очевидны эти отличия при сравнении двух зданий, расположенных в Берлине: Центра международных конгрессов (ICC) (архитекторы Ральф Шюлер и Урсулина Шюлер-Витте, 1979 год)

Центр международных конгрессов (ICC), Берлин (Германия)

Культурный центр Жана-Мари Тжибау, Нумеа (Новая Каледония)

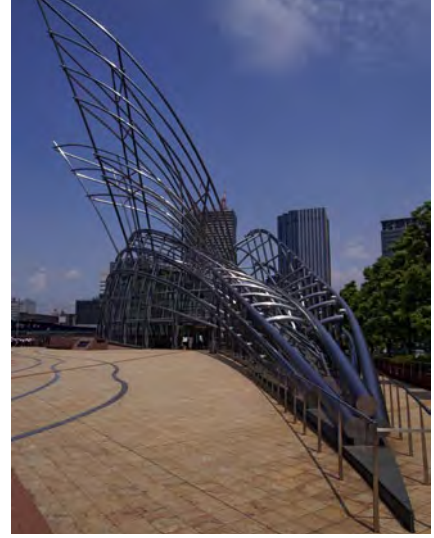
в виде «машины коммуникаций» с подчеркнутой гиперболизацией конструктивных элементов-ферм и «Сони-центра» (Sony Center, архитектор Хельмут Ян, 2000 год). Центр международных конгрессов напоминает космический корабль устаревшей модели на фоне утонченности и изящества форм корпусов «Сони-центра», карнавальной легкости перекрытия его двора. Хай-тек, полнее и глубже воспринимая и демонстрируя технологические достижения, предстает в своих разновидностях и все чаще в 1990–2000-е годы проявляется в произведениях других направлений архитектуры.

Новаторские поиски хай-тека опираются на культурные контексты разных эпох. Примеры такого «симбиоза» в архитектуре, т. е. сочетания переосмысления исторических форм архитектуры, новейших конструкций, технологий и функциональных подходов, демонстрирует творчество ряда мастеров: Кисё Курокавы, Сезара Пелли, Ренцо Пиано. В архитектуре Культурного центра Жана-Мари Тжибау в Нумеа (Новая Каледония, архитектор Ренцо Пиано, 1998 год) ясно прочитывается линия синтеза традиционных форм жилища канаков, учета природного

ОБ АВТОРЕ

Георгий Васильевич Есаулов – академик Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН), доктор архитектуры, профессор, проректор МАрхИ по научной работе, заслуженный архитектор РФ.

Оперный театр,
Сидней (Австралия)



Национальный музей искусства,
Осака (Япония)

ландшафта и применения новейших технических решений. Формы оболочек из гнутых стержней клееной древесины организуют воздушные потоки, обеспечивая кондиционирование воздуха.

Все ближе к использованию высоких технологий «экологическая архитектура», включающая широкий спектр поисков: от возрождения форм традиционного народного жилища до упомянутых построек хай-тека, который востребован для решения экологических проблем и все больше распространяется как экотек.

В конце XX века благодаря высоким технологиям стекло вновь открыто как экологический, эффективный материал. Технология его изготовления обеспечивает прочность материала, различные светопрозрачные покрытия и многослойность гарантируют заданные тепло- и светотехнические свойства.

В архитектуре Хельмута Яна стекло стало основным строительным материалом.

Прозрачность поверхностей, их блеск, бесчисленные отражения, чистота линий создают ощущение абсолютной новизны.

Стеклянную архитектуру создает Сезар Пелли. Его небоскребы из металла и стекла, сочетающие современные технические решения со свободой художественных трактовок, – синтетическое порождение высоких технологий и эстетики постмодерна.

Технологии проектирования и производства работ все больше и больше определяют успешность осуществления архитектурных идей.

В качестве примера упомянем проектирование и строительство зданий Оперного театра в Сиднее (Австралия, архитектор Йорн Утзон, 1973 год) и Музея Гуггенхайма в Бильбао (Испания, архитектор Фрэнк Гери, 1997 год).

Разработка и строительство еще более сложных, чем у театра, форм оболочек здания музея стали возможны благодаря компьютерному комплексу CAD/CAM, ускорившему все проектно-строительные работы в несколько раз.

Согласно Европейской хартии о солнечной энергии в архитектуре и строительстве «несущие конструкции и оболочки зданий должны быть более долговечными, чтобы гарантировать эффективное использование материалов, труда и энергии и минимизировать стоимость ликвидации отходов. Следует добиться оптимального соотношения между продукцией или вложенной энергией (также известной как материализованная энергия) и долговечностью». Очевидно, что решение этой задачи, прежде всего, в сфере технологий.

Ориентация «экологической архитектуры» на ценности природы, изучение и учет климатических и социально-экономических условий по существу сближают ее принципы с философией устойчивого развития.

Климатические особенности издавна учитывались на Руси при организации систем вентиляции и отопления храмов и жилищ.

Системы естественного проветривания и энергосбережения уже традиционны в творчестве современных малоазийских архитекторов, исповедующих экологические подходы.

Лидером в этом направлении стал Кен Янг, развивающий идеи «биоклиматического» небоскреба. Его постройки словно сплав естества природы и искусственности архитектуры. Густая зелень, покрывающая здания, выделяет кислород, а сложные формы пространственной структуры постройки, многочисленные козырьки и навесы, улавливающие воздушные потоки, обеспечивают вентиляцию, охлаждение и прогрев воздуха.

Панели фотоэлементов дают энергию для работы систем кондиционирования воздуха, отопления и освещения. Таковы проекты небоскребов Кена Янга для «Экспо-2005» в Нагое (Япония), «Слон и замок» в Лондоне (Великобритания, 2000 год) и другие объекты.

В работах немецкого архитектора Томаса Херцога формы построек, конфигурация их планов определяются ориентацией зданий по странам света, силой ветра и направлением солнечных лучей. Сочетание этих факторов предопределяет появление новых оригинальных конструкций фасадов и оконных проемов, покрытий и облика интерьеров.

В здании городской администрации в Остине (США, 2004 год) американский архитектор Антуан Предок следует принципам энергосбережения. Само здание сооружено из известняка, меди и стекла вполне в духе архитектуры минимализма. К постройке примыкают трибуны, перекрытые навесом из солнечных батарей, которые вырабатывают часть электроэнергии, потребляемой комплексом мэрии.

Стремлением к простоте и рациональности форм, гармонии с природой отмечены постройки жилых домов (например, частный дом Флетчер-Пейджей в Кангару Вэлли) лауреата Притцкеровской премии – 2002 австралийца Гленна Мёрката. «Я всегда применяю принципы биоклиматического дома, в частности, естественную вентиляцию. <...> ...Мне интересна архитектура, которая досконально исследует местность, ландшафт окружения, а также использует прогрессивные экотехнологии... “Дотрагивайся до земли легко”. <...> Надо минимизировать количество материалов, тщательно продумать вопросы экологии», – говорит мастер о своих принципах проектирования (Кудрявцев П. Независимость Гленна Мёрката // Современный дом. – 2002. – № 8. – С. 20, 23).

Современный процесс взаимодействия архитектуры и материала демонстрирует стремление к максимальному раскрытию качеств и применению свойств материала в демонстрации выраженности и строения формы здания. Самоценность эстетики материала как никогда востребована современной архитектурой, осознанно апеллирующей то к природному естеству, то к синтетической искусственности фактур, цветов и текстуры. Революционное обновление застройке придали навесные фасады, их различные конструкции

«СОНИ-ЦЕНТР», БЕРЛИН (ГЕРМАНИЯ)

Площадь участка – 26 444 м².

Общая площадь – 132 500 м².

Комплекс из семи зданий объединяет в одно целое:

- исторические помещения, которые были специально для проекта перенесены на 75 м;
- овальный форум;
- современные постройки, включая здание высотой 103 м.

Типы помещений: офисы, жилые помещения, музей кино, развлекательный центр, предприятия розничной торговли и общественного питания.

Стоимость строительства – около 750 млн евро.

Конструктивные особенности: шатровая крыша, закрепленная на стальном кольце, лежащем на окружающих зданиях.

Замысел архитектора. Форма крыши символизирует святую для японцев гору Фудзияму. По японским поверьям ками живут в горах, но, поскольку в Берлине нет гор, для ками тем самым было создано искусственное пристанище, чтобы компания Sony и в Европе находилась под защитой ками.

Конструкция шатровой крыши:

- высота – более 67 м над форумом;
- свободный пролет – 102 м от главной оси, 77 м на малой оси;
- вес – более 900 т;
- средний коэффициент пропускания света – 50 %;
- материалы: панели из самоочищающейся ткани со специальным покрытием, металлические и стеклянные конструкции.

Светодизайнер – Жан Керсале.

Концепция освещения. Прозрачная структура крыши служит экраном для изменения света – отражает определенным образом дневной, лунный свет и свет прожекторов. Цикл изменения освещения длится примерно 21 с.

Музей Гуггенхайма, Бильбао (Испания)

Здание городской администрации, Остин (США)

Частный дом Флетчер-Пейджей (Fletcher Page House, Кангару Вэлли, Австралия)

и материалы – суть порождение новейших технологий. Нарочито подчеркивая визуальные качества облицовки, проектировщик встраивает их палитру в сложнейшие образы архитектуры, балансирующей во множестве направлений между парадигмой геометрической стерильности минимализма и гламуром коммерческих версий постмодернизма. Таким образом, технологии изготовления материалов все активнее влияют на формирование архитектурных образов.

Информационные технологии, особенности бытия информационной цивилизации дали архитектуре (кроме скорости, вариабельности и наглядности в поисках решений и разработке проектной документации) стимулы для развития и раскрытия новых граней понимания ее сущности.

Красноречиво информационные импульсы проявляются при создании здания медиатеки.

Информационное ядро со всей многомерностью, глубиной и неисчерпаемостью информационных ресурсов словно предопределяет простоту форм здания и «пустоту» его интерьеров как некую компенсацию богатства, предоставляемой зданием – хранилищем информации и возможностей интернет-паутины. Наиболее точно и последовательно эту идею воплотил в здании медиатеки в Сендае (Япония, 2001 год) архитектор Тоё Ито. Сочетание простоты форм постройки с технологическими стеблями световодов – опор, пронизывающих конструкцию, – само по себе образ информационной цивилизации.

В России все большее развитие получает ориентация на современные технологические достижения, новые строительные и отделочные материалы. Все отчетливее в творческих поисках столичных мастеров стремление к синхронизации с движением мировой архитектуры. Ряд московских архитекторов обращается в своем творчестве к хай-теку, скорее символизирующему в отечественном исполнении высокие технологии обилием стекла и металла. Концентрированным воплощением технологических достижений становится строящийся комплекс высотных зданий Москва-Сити.

Порождением высоких технологий справедливо считается умный дом, который определяют как единство жилья и инженерных систем, встроенных в дом и помогающих человеку в нем жить. Реагируя на команды хозяина,

электронный управляющий регулирует многие процессы, обеспечивающие комфорт жилища. Вместе с тем умные системы индифферентны архитектуре дома и могут вселиться в нее «без спроса».

Время сращения архитектурно пространственных форм с системами жизнеобеспечения и ресурсосбережения в отечественной практике еще впереди. Сегодня формообразование еще не столь связано и определяется потребностями минимизации энерго- и ресурсопотребления. Скорее эти требования рассматриваются как нечто дополнительное к разрабатываемому проекту.

Становящиеся все компактней и эффективней системы инженерного обеспечения зданий раскрывают новые возможности организации интерьерного пространства, повышения его комфортности.

Развитие же «высокотехнологичной» архитектуры будет определяться парадигмой гармонии человека и природы в многообразии климатических условий России, поиском решений, основанных на минимизации потребления ресурсов и внедрении сберегающих технологий. Эти принципы все больше проникают во все многообразие современного архитектурного процесса при его стилистической разноликости и противоречивости.

Вероятно, эти целеустановки на энерго- и ресурсосбережение, минимизацию как обобщающие принципы проектирования найдут свое отражение в творчестве российских зодчих, становясь импульсом в формообразовании, а возможно, и в рождении нового языка архитектуры. ●

МЕДИАТЕКА, СЕНДАЙ (ЯПОНИЯ)

Форма основания здания: квадрат 50 × 50 м.

Типы помещений: медиатека, картинная галерея, библиотека, информационный центр для людей с дефектами зрения и слуха, визуальный медиацентр, предприятия торговли и общественного питания.

Конструктивные особенности. Здание имеет семь этажей. В основе объекта три типа элементов: трубы, платформы и оболочка. Платформы – это шесть квадратных панелей толщиной 70 мм из облегченного бетона. Они нанизаны на 13 колонн, спаянных из толстостенных тонких труб. Пять прямых колонн являются одновременно и опорами, и шахтами лифтов. Остальные меняют свое направление и диаметр от одного этажа к другому и предназначены для перемещения ресурсов (вода, воздух, свет и т. д.). Оболочка сооружения – двухслойный вентилируемый фасад.

Сейсмоустойчивость. Используется механизм, абсорбирующий энергию. Суть его заключается в следующем. В связи с тем что структурно объект разомкнут, а подземный и верхний уровни связаны между собой гибко (основная структура состоит из труб), энергия землетрясения может быть абсорбирована «нижней» структурой. Последняя будет смягчать воздействие, которому подвергается верхняя часть здания. Предусмотрено также специальное гидравлическое устройство, предназначенное для ликвидации последствий крупного землетрясения.

Система вентиляции и кондиционирования воздуха. Организована система приточной вентиляции. Трубопроводы проложены в колоннах – структурообразующих элементах здания. Воздух в помещение поступает через специальные воздуховоды, расположенные в двухслойных полах. Машинные отделения размещены на двух этажах наверху и внизу здания. Система двухслойных вентилируемых фасадов летом способствует охлаждению поверхности стены, снижая потребность в принудительном кондиционировании воздуха. Зимой способствует снижению потребления теплоносителей.

Интерьер. Применена гибкая планировка, позволяющая пространству изменяться по мере использования ее посетителем. На всех этажах сделаны подвижные стены. Стены первого этажа складываются в «гармошку», чтобы пространство медиатеки при необходимости могло стать сквозной частью улицы.

Концепция освещения. Для системы естественного освещения используются структурообразующие трубы. Дневной свет поступает в здание с помощью оптического механизма (светоприемника), расположенного на крыше, и перенаправляется вниз с помощью оптических отражателей (светоэкстракторов), находящихся внутри труб. Свет распространяется на каждый этаж с помощью призм и линз (светопоставщиков). Искусственное освещение также создается в трубах. Дневной и искусственный свет смешиваются, чтобы усилить яркость и уровень освещенности.

ВОПЛОЩЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ИДЕЙ

ЮРИЙ АНДРЕЕВИЧ ТАБУНЩИКОВ

Высокие технологии – инженерная деятельность по созданию новых изделий и технологий, если она основана на сильных ноу-хау, на правилах сильного мышления. В отличие от энергоэффективных зданий, главная цель создания которых состоит в обеспечении экономии энергии на климатизацию, в зданиях высоких технологий приоритет отдается повышению качества микроклимата помещений и экологической безопасности при одновременном снижении энергопотребления.

Идея проектирования и строительства зданий высоких технологий появилась вместе с необходимостью выполнить требование мирового энергетического кризиса 1974 года: существенно снизить теплоэнергопотребление зданий без нарушения качества микроклимата помещений. Конечно, решить эту задачу на основе использования традиционного для того времени инженерного оборудования и общеизвестных технологий не представлялось возможным.

Начался процесс накопления опыта строительства различных типов энергосберегающих зданий, который можно было охарактеризовать как процесс проб и ошибок. В мировом строительстве появилось большое количество зданий, микрорайонов и даже архитектурно-строительных зон, которые были запроектированы и построены на основе различных концепций энергетически эффективных и экологически чистых технологий.

Эти концепции определялись собственными наименованиями. Наибольшую известность получили следующие из них: энергоэффективное здание (energy efficient building), здание с низким энергопотреблением (low-energy building), здание с ультранизким энергопотреблением (ultralow-energy building), здание с нулевым использованием энергии (zero-energy building), пассивное здание (passive building), биоклиматическая архитектура (bioclimatic architecture), здоровое здание (healthy building), умный дом (smart building), интеллектуальное здание (intelligent building), экологически нейтральное здание (environmentally neutral building), устойчивое здание (sustainable building), продвинутое здание (advanced building). Здания высоких технологий являются неотъемлемой частью зеленого строительства.

При проектировании и строительстве таких зданий, как правило, были использованы:

- компьютерное математическое моделирование здания как единой энергетической системы с последующим использованием разработанных моделей энергопотребления здания при его эксплуатации;
- оригинальные и уникальные инженерные решения типа вентилируемых фасадов, совмещенных с системой воздухообмена здания;
- решения в области энергоснабжения с использованием солнечной радиации, тепла верхних слоев Земли, энергии ветра и т. д.;
- объемно-планировочные решения с максимальным использованием естественного света.

Перечисленные выше технологии являются только частью современной мировой практики, и их принято называть высокими технологиями.

Содержание понятия «высокие технологии», безусловно, является относительным, т. к. со временем эти технологии будут отнесены к традиционным, не имеющим инновационного содержания. Так, например, управляющие электронные вычислительные машины в середине XX века являлись уникальными технологиями и занимали своими устройствами площадь, равную площади спортивного зала, а сегодня эти машины представляют собой по существу «карманные» устройства, обладающие несравненно более высокими возможностями.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗДАНИЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

- Гармонизация формы здания и окружающей среды.
- Использование нетрадиционных источников энергии.
- Комбинированная система климатизации.
- Механическая и (или) естественная вентиляция (отсутствие или минимизация системы кондиционирования).
- Элементы биоклиматической архитектуры.
- Интеллектуализация здания.
- Естественное освещение.
- Использование ресурсосберегающих технологий и оборудования.

По нашему мнению, среднее время, когда та или другая применяемая технология может представлять «высокую технологию» не превышает 20 лет. Если эффективность ее использования подтверждается временем, то эта высокая технология становится традиционной.

Рассмотрим некоторые примеры использования высоких технологий в современном строительстве.

Климат и архитектура

Оптимальный вариант архитектурной формы, ориентации и размеров здания может быть найден после решения следующей задачи: среди всех зданий заданного объема или заданной общей площади выбрать здание

ОБ АВТОРЕ

Юрий Андреевич Табунщиков – российский ученый, педагог, доктор технических наук, член-корреспондент РААСН, профессор, президент НП «АВОК», заведующий кафедрой МАрхИ.

Солнечные коллекторы встроены в конструкцию крыши жилого дома под углом 47-60°, что соответствует наклону Солнца осенью, зимой и весной, когда имеется наибольшая потребность в энергии (район Виикки, Хельсинки, Финляндия)

с такой архитектурной формой, размерами и ориентацией, что расход энергии на его отопление в холодный период и (или) на охлаждение в теплый период будет минимален при прочих равных условиях (степени остекления, тепло- и солнцезащите и т. д.).

Точное решение этой задачи впервые в мире на практике было получено Марианной Бродач и изложено в работах «Теплоэнергетическая оптимизация ориентации и размеров здания» (Научные труды НИИСФ. Тепловой режим и долговечность зданий. – М., 1987) и «Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий» (Табунщиков Ю. А., Бродач М. М.). В этих работах даны следующие принципы выбора формы и ориентации здания с учетом теплоэнергетического воздействия наружного климата. Известно, что интенсивность солнечной радиации, скорость и направление ветра, температура наружного воздуха изменяются в весьма широких пределах в зависимости от географического положения, рельефа местности и времени года. Воздействие солнечной радиации и ветра на здание есть теплоэнергетическое воздействие наружного климата. В зависимости от положения и ориентации наружной поверхности здания она подвергается различному теплоэнергетическому воздействию наружного климата.

Теплоэнергетическое воздействие наружного климата на поверхность здания может оказывать положительное или отрицательное влияние на его тепловой баланс и, следовательно, теплоэнергетическую нагрузку на систему отопления и кондиционирования воздуха. Например, воздействие солнечной радиации на здание в холодное время снижает нагрузку на систему отопления. Теплоэнергетическое воздействие наружного климата на тепловой баланс здания можно оптимизировать за счет выбора при проектировании формы и ориентации здания.

Оптимизация теплоэнергетического воздействия наружного климата на тепловой баланс здания может быть проведена для различных характерных расчетных периодов. Этими периодами могут быть, например, наиболее холодная пятидневка, отопительный период, самый жаркий месяц, период охлаждения, расчетный год.

В этом случае оптимальный учет теплоэнергетического воздействия наружного климата в тепловом балансе здания за счет выбора его формы и ориентации позволит снизить:

- для наиболее холодной пятидневки – установочную мощность системы отопления;
- для отопительного периода – затраты энергии на отопление;
- для самого жаркого месяца – установочную мощность системы кондиционирования воздуха;
- для периода охлаждения – затраты энергии на охлаждение здания;
- для расчетного года – затраты энергии на отопление и охлаждение здания.

В общем случае оптимальным образом учесть теплоэнергетическое воздействие наружного климата в тепловом балансе здания можно для любого характерного периода времени. Важно отметить следующее: изменение формы, размеров и ориентации здания с целью оптимального учета влияния наружного климата в его тепловом балансе не требует изменения площадей или объема здания – они сохраняются фиксированными.

Наиболее эффективное в тепловом отношении здание в большинстве случаев не будет реализовано из-за ограничений, вытекающих из конкретной строительной ситуации. Однако можно ввести коэффициент (показатель тепловой эффективности проектного решения), характеризующий отличие принятого к проектированию здания от здания, наи-

более эффективного в тепловом отношении.

Показатель тепловой эффективности проектного решения позволяет ответить на вопрос, насколько энергетически удачно запроектировано здание. Если величина показателя тепловой эффективности существенно отличается от единицы, то проектируемое здание нуждается в корректировке в части оптимизации учета теплоэнергетического воздействия наружного климата.

Примером обоснованного выбора архитектурной формы и ориентации здания с учетом направленного воздействия солнечной радиации является здание Мэрии Лондона (Великобритания, архитектор сэр Норман Фостер), с учетом направленного воздействия ветра – стадион Sapporo Dome (Япония, архитектор Хироши Хара).

Энергия окружающей среды

Использование энергии окружающей среды способствует уменьшению затрат на энергоснабжение здания, а также уменьшает вредное воздействие на природу. Понятие «энергия окружающей среды» включает в себя солнечную радиацию, тепло окружающего воздуха, верхних слоев Земли, энергию ветра и т. д.

Для получения электрической энергии в зданиях, расположенных в Нью-Йорке, Condé Nast Building – Four Times Square (США, архитекторы Роберт Фокс и Брюс Фоул) и Twenty River Terrace (США, архитектурное бюро Cesar Pelli & Associates) используются, помимо городской энергосистемы, топливные элементы и фотоэлектрические панели.

Система тепло- и электроснабжения экспериментального жилого района Виикки, расположенного в пригороде Хельсинки, помимо подключения к городским сетям централизованного тепло- и электроснабжения, включает в себя крупнейшую в Финляндии установку по использованию солнечной энергии. Система солнечного теплоснабжения состоит из восьми установленных на зданиях солнечных коллекторов общей площадью 1248 м². Эти солнечные нагревательные системы обеспечивают

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, РЕАЛИЗОВАННЫЕ В ЗДАНИИ СТАДИОНА SAPPORO DOME, САППОРО (ЯПОНИЯ)

Система трансформации стройплощадки и светорегулирующих устройств: футбольного поля в бейсбольное – перемещение «висячего стадиона». Процесс трансформации занимает около 5 ч.

Открыто-замкнутый купол, обеспечивающий перемещение «висячего стадиона».

Футбольное поле с натуральным дерновым покрытием, которое перемещается на воздушной подушке со скоростью 4 м/мин при помощи 34 колес. Поле устанавливается вне стадиона на открытой площадке. Для лучшего роста травы оно разворачивается, ориентируясь на солнечное освещение.

Естественная вентиляция. В теплое время наружный воздух поступает с южной стороны через проем купола, удаление происходит из верхней зоны на северной стороне. Зимой – комфортабельный закрытый стадион с обогревом трибун; в зоне арены теплозащитой служат подземные технические помещения. Трибуны разделены на 12 зон с возможностью регулирования микроклимата отдельно для каждой зоны. В теплое время к трибунам предусмотрена подача кондиционированного воздуха.

Естественное освещение через остекленную стену с южной стороны в сочетании с потолочными светильниками с северной стороны. Во время проведения бейсбольных матчей и концертов возможно перекрытие светового проема жалюзи и использование искусственного освещения.

Защита купола от снеговой нагрузки. Большая ось купола ориентирована вдоль господствующего направления ветра, а профиль кровли аэродинамически благоприятен для сдува снега. На западной стороне стадиона размещена группа деревьев, образующая снего- и ветрозащитную полосу. Все въезды в спорткомплекс во избежание снежных заносов выполнены подземными.

На балконах одного из зданий района Виикки установлены фотоэлектрические панели, вырабатывающие электрическую энергию для каждой квартиры

централизованное теплоснабжение и в некоторых случаях производят также обогрев помещений при помощи систем подогрева пола. В жилом районе Виикки применяются солнечные комбинированные системы, системы пассивного использования солнечной радиации, параллельная работа систем солнечного обогрева и систем централизованного теплоснабжения, в солнечных коллекторах используются модули большой площади (площадь блока коллектора – 10 м^2). Солнечные коллекторы встроены в конструкцию крыши жилого дома. Эти коллекторы установлены под углом 47–60°. Такие углы оптимальны, поскольку они соответствуют наклону Солнца осенью, зимой и весной, когда имеется наибольшая потребность в энергии.

Низкопотенциальное тепло Земли используют для отопления, горячего водоснабжения, кондиционирования (охлаждения) воздуха, обогрева дорожек в холодное время года, для предотвращения обледенения, подогрева полей на открытых стадионах и т. п. В настоящее время это одно из наиболее динамично развивающихся направлений использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

Тепло Земли используется в здании Main Tower во Франкфурте-на-Майне (Германия, архитектурная студия Schweger und Partner). В системе горячего водоснабжения многоэтажного жилого дома, расположенного в Москве в микрорайоне Никулино-2, кроме тепла верхних слоев Земли используется также тепло удаляемого воздуха.

Комбинированная система климатизации

Комбинированная система климатизации сочетает в себе системы отопления, охлаждения и вентиляции, работающие совместно. Примером такой системы является интегрированная система, состоящая из системы воздушного отопления, совмещенного с механической вентиляцией, и охлаждающих или греющих перекрытий.

Энергопотребление здания с комбинированной системой климатизации на 70 % ниже энергопотребления здания, оборудованного традиционной системой кондиционирования воздуха.

СТАДИОНЫ ОТЕЛИ АЭРОПОРТЫ ОФИСЫ ЧАСТНЫЕ ДОМА

Лучшие архитектурные проекты мира используют технологии REHAU

Реклама

REHAU®
Unlimited Polymer Solutions

ИННОВАЦИИ ДЛЯ ИНТЕРЬЕРНОГО ДИЗАЙНА И СТРОИТЕЛЬСТВА

Энергоэффективные системы обогрева и охлаждения поверхностей
Энергосберегающие оконные системы
Системы оптимизации водных ресурсов
Мебельный дизайн и интерьерные решения
Индустриальные решения

www.rehau.com
www.rehau.ru

Marina Bay Sands Hotel, Сингапур

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, РЕАЛИЗОВАННЫЕ В ЗДАНИИ CONDE NAST BUILDING – FOUR TIMES SQUARE, НЬЮ-ЙОРК (США)

Собственная электростанция на топливных элементах для электроснабжения. Побочный продукт химической реакции (горячая вода) используется для теплоснабжения и горячего водоснабжения.

Использование фотоэлектричества для электроснабжения.

Абсорбционные чиллеры/нагреватели с прямым использованием природного газа.

Освещение главным образом естественное.

Окна с повышенными тепло- и солнцезащитными характеристиками.

Ограждающие конструкции с сопротивлением теплопередаче 3,52 м²•°С/Вт.

Автоматическое управление освещением с датчиками присутствия (в подсобных помещениях и на лестничных клетках).

Осветительные приборы с малым энергопотреблением и световые указатели на светодиодах.

Насосы и вентиляторы с регулируемым электроприводом.

Комбинированная система климатизации высотного здания Commerzbank во Франкфурте-на-Майне (Германия, архитектор сэр Норман Фостер) включает в себя систему механической вентиляции с утилизацией тепла удаляемого воздуха, охлаждающие теплоемкие перекрытия с замоноличенными трубопроводами, конвекторы для обогрева помещений офисов и обогреваемые металлические конструкции светопроемов ограждений атриума.

Для охлаждения воздуха в офисных помещениях Мэрии Лондона в теплое время используются охлаждающие потолки. Холодная вода циркулирует по пустотелым балкам в конструкциях потолка. Металлические части потолка охлаждаются и охлаждают воздух, который поступает в нижнюю часть помещения под действием гравитационных сил. Теплый воздух от находящихся в помещении людей, от компьютеров, принтеров, осветительных приборов и другого оборудования поднимается вверх, где остывает и вновь очень медленно опускается. Таким образом обеспечивается практически одинаковая температура воздуха по всей высоте помещения. В качестве источника холодоснабжения используются грунтовые воды с относительно низкой температурой, составляющей 12–14 °С. Преимуществом такой схемы является повышенный тепловой комфорт в обслуживаемом помещении: отсутствие сквозняков, низкая скорость воздушных потоков в помещении, равномерность температуры воздуха по высоте помещения. Кроме этого, такие системы отличаются бесшумностью, низкими эксплуатационными затратами, компактностью.

Механическая вентиляция

Сегодня основными строительными проблемами в мире являются плохая вентиляция и, как следствие, неблагоприятный микроклимат в помещениях. Требования энергосбережения и снижения инфильтрационных теплопотерь обусловили применение герметичных окон, которые нарушают основной принцип работы естественной вентиляции – воздух в квартиры проникает через неплотности оконных заполнений. Выходом из создавшейся ситуации являются устройство регулируемых приточных клапанов и использование механической вентиляции.

Использование системы механической вентиляции обеспечивает комфорт и качество микроклимата, повышает производительность труда на 20 % и существенно снижает риск заболеваний. Система механической вентиляции, в отличие от естественной, обеспечивает гарантированный воздухообмен в помещениях при любых погодных условиях. Повышенные энергозатраты, связанные с работой вентиляторов, могут быть компенсированы за счет утилизации тепла удаляемого воздуха (например, на подогрев приточного воздуха или на горячее водоснабжение посредством тепловых насосов).

Вентилируемый фасад и естественное освещение

Огромную роль в создании микроклимата играет естественная вентиляция, ставшая возможной в высотном здании Commerzbank

Зимние сады в здании Commerzbank во Франкфурте-на-Майне (Германия) обеспечивают визуальный комфорт и играют важную роль в создании микроклимата

благодаря специальной конструкции окон и использованию зимних садов – «зеленых легких» здания. В этом здании применяется комбинация естественной и механической вентиляции и не используется традиционная система кондиционирования воздуха. Все механические системы и окна управляются интеллектуальной системой, которая обеспечивает оптимальный режим работы вентиляции, отопления и охлаждения, а также позволяет сотрудникам индивидуально регулировать параметры микроклимата непосредственно в рабочей зоне.

В здании Мэрии Лондона использована концепция двухслойного вентилируемого фасада. Внутренняя оболочка фасада представляет собой стеклопакет, заполненный инертным газом. Наружная оболочка играет роль ветрозащитного экрана и снижает конвективный тепловой поток между поверхностью окна и наружным воздухом. Между этими двумя слоями имеется воздушный промежуток, а также размещены солнцезащитные устройства в виде штор-жалюзи. В нижней части внешнего слоя остекления сделаны отверстия (ниже вентиляционных щелевых отверстий). При естественном проветривании наружный воздух, прежде чем оказаться в здании, попадает в промежуток между слоями, где нагревается под воздействием солнечной радиации. Затем приточный воздух попадает в помещение через щелевое отверстие, расположенное в нижней части окна. Эти

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, РЕАЛИЗОВАННЫЕ В ЖИЛОМ ЗДАНИИ В НИКУЛИНО-2, МОСКВА (РОССИЯ)

Поквартирная система отопления.

Нормализация притока и вытяжки посредством авторегулируемых клапанов.

Использование низкопотенциального тепла Земли.

Утилизация теплоты удаляемого воздуха для горячего водоснабжения посредством теплонасосных установок. Установка включает в себя следующие основные элементы:

- парокомпрессионные теплонасосные установки;
- баки-аккумуляторы горячей воды;
- системы сбора низкопотенциальной тепловой энергии грунта и низкопотенциального тепла удаляемого воздуха;
- циркуляционные насосы;
- контрольно-измерительную аппаратуру.

Main Tower во Франкфурте-на-Майне (Германия) – одно из первых высотных зданий с низким энергопотреблением

щелевые отверстия открываются вручную людьми, находящимися в данном помещении. Удаление воздуха происходит через щелевое отверстие в верхней части помещения. На наружном слое и в воздушном промежутке также происходит первоначальное ослабление солнечной радиации. Дальнейшее резкое уменьшение солнечной радиации происходит посредством солнцезащитных устройств.

В холодное время тепло удаляемого воздуха, включая бытовые теплопоступления (главным образом тепловыделения от компьютеров, офисной техники и осветительных приборов), а также его влагосодержание могут быть использованы для подогрева и увлажнения приточного воздуха. Для этого воздух, удаляемый из помещений здания Мэрии, собирается в вертикальном сборном вентиляционном канале, расположенном в центре здания, и пропускается через гигроскопические роторные рекуператоры, подогревая и увлажняя приточный воздух.

В теплое время охлажденный удаляемый воздух используется для предварительного охлаждения приточного воздуха. Комбинация устройств утилизации тепла (холода), использования грунтовых вод в качестве источника холодоснабжения, а также выбор формы, ориентации здания и солнцезащитных устройств позволили отказаться от каких-либо традиционных холодильных установок.

Большая площадь светопрозрачных наружных ограждающих конструкций позволяет использовать в помещениях здания преимущества естественного освещения – создание комфортной среды обитания людей и снижение затрат электрической энергии на искусственное освещение. Форма здания Мэрии способствует увеличению естественного освещения в помещениях с северной стороны здания, а наклон ограждающих конструкций на южную сторону и использование элементов фасада в качестве солнцезащитных устройств позволяют минимизировать теплопоступления от солнечной радиации в теплое время и минимизируют воздействие прямого солнечного освещения, которое может вызвать дискомфорт. Кроме этого, в качестве солнцезащитных элементов использованы шторы-жалюзи, расположенные внутри двойного фасада здания.

Интеллектуализация здания

Процесс управления зданием требует вовлечения большого количества работников, которые следят за системами здания.

В интеллектуальном здании система управления самостоятельно контролирует множество параметров: телефонно-компьютерную сеть, доступ в помещения, антитеррористическую защиту, пожарную безопасность здания, системы отопления, кондиционирования воздуха и вентиляции, видеонаблюдения в целях безопасности, проведения видеоконференций.

Интеллектуальное здание представляет собой совокупность инженерно-технических решений и организационных мероприятий, направленных на создание высокоэффективной системы управления зданием, максимально отвечающей потребностям пользователей и владельцев. Один из основных компонентов интеллектуального здания – единая система управления, представляющая собой комплекс программно-аппаратных средств, основной задачей которого является обеспечение надежного и гарантированного управления всеми подсистемами здания при его эксплуатации. Система способна за счет анализа полной неразобщенной информации, получаемой от всех эксплуатируемых подсистем (например, пожарная сигнализация, система теленаблюдения, телефонная сеть, система климатизации и т. д.), принять правильное решение и выполнить соответствующее действие или проинформировать о событии соответствующую службу. Современные системы управления зданием не имеют ограничений на расширение и модернизацию и построены в соответствии с принципом открытой архитектуры, т. е. все компоненты системы, как программные, так и аппаратные, не привязаны к какому-либо одному производителю.

Каждая из подсистем интеллектуального здания работает в оптимальном (наилучшем) режиме за счет взаимного обмена данными с другими подсистемами здания, что в итоге позволяет добиться максимально эффективной работы как каждой из подсистем, так и всей системы в целом. Кроме этого, при создании системы управления можно уменьшить число ее компонентов, исключив дублирующие элементы.

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, РЕАЛИЗОВАННЫЕ В ЗДАНИИ МЭРИИ, ЛОНДОН (ВЕЛИКОБРИТАНИЯ)

Форма здания обеспечивает минимальные теплопотери в холодный период года и минимальные теплопоступления в теплый.

Элементы наружных ограждающих конструкций используются в качестве солнцезащитных устройств для снижения теплопоступлений от солнечной радиации в теплый период года.

Светопрозрачные наружные ограждающие конструкции способствуют использованию в здании преимущественно естественного освещения.

Высокоэффективная теплоизоляция и светопрозрачные ограждающие конструкции с повышенными теплозащитными характеристиками (сопротивление теплопередаче светопрозрачных элементов наружных ограждающих конструкций составляет 0,83 м²•°С/Вт, непрозрачных ограждающих конструкций – 5,0 м²•°С/Вт).

Использование в теплый период года главным образом естественной вентиляции посредством двухслойных вентилируемых фасадов.

Утилизация тепла удаляемого воздуха для подогрева приточного воздуха.

Охлаждающие потолки вместо традиционной системы кондиционирования воздуха.

Использование низкотемпературных грунтовых вод в качестве источника холодоснабжения.

Насосы с автоматически регулируемой скоростью вращения (применяют в системе водяного отопления) снижают затраты энергии и обеспечивают комфортную температуру воздуха в обслуживаемых помещениях.

Система автоматизации и управления зданием (Building Management System, BMS) поддерживает комфортные параметры микроклимата в помещениях и способствует энергосбережению.

Система автоматизации и управления зданием бизнес-центра компании British Airways в Хармондсворте (Великобритания) экономит до 24 млн долл. ежегодно за счет более эффективной работы всех подсистем комплекса и повышения производительности труда персонала

Интеллектуализация здания – это новый уровень удобства, безопасности и комфорта, разумное использование электроэнергии, уменьшение расходов на ремонт и эксплуатацию. Например, в бизнес-центре компании British Airways в Хармондсворте (Великобритания) использование объединенной системы управления освещением, вентиляцией, кондиционированием воздуха и контроля доступа позволяет сэкономить до 24 млн долл. ежегодно за счет более эффективной работы всех подсистем комплекса и повышения производительности труда персонала на 20%.

Сотрудники центра могут работать из любой точки бизнес-центра, других офисов компании или даже из дома, при этом в любой точке комплекса есть возможность выхода в основную сеть. Через интранет-сеть бизнес-центра обеспечиваются доступ к информационной библиотеке, проведение видеоконференций и организация учебных курсов для персонала. Есть даже внутреннее телевещание. Телефонная сеть дает возможность создать голосовые и факсимильные почтовые ящики, доступ к которым возможен с любого телефона при вводе идентификационного номера. Перемещаясь по зданиям бизнес-центра, сотрудники могут поддерживать связь друг с другом при помощи сети беспроводной телефонной связи.

В бизнес-центре объединены системы управления освещением, вентиляцией и кондиционированием и система контроля доступа на базе протокола LonWorks. Использование общей коммуникационной шины делает возможным обмен информацией между различными управляющими системами, что позволит в будущем обеспечить полную интеграцию всех служб комплекса зданий.

Около 13000 светильников регулируются примерно 800 восьмиканальными управляющими модулями, получающими информацию от 2000 комбинированных датчиков движения и освещенности. Эти же датчики используются для управления системами кондиционирования воздуха и вентиляции. При появлении человека свет и вентиляция автоматически включаются, а через некоторое время после освобождения помещения – выключаются. В конференц-залах управление освещением и аудио- и видеооборудованием интегрировано. ●

BE › THINK › INNOVATE ›

www.grundfos.ru

Реклама. Товар сертифицирован.

Грундфос установить так же просто, как кликнуть мышкой

Hydro MPC – это полностью собранная, готовая к установке станция повышения давления. Уникальное сочетание преимуществ делает Hydro MPC беспрецедентным лидером в своем классе: максимальная надежность и энергоэффективность, простота установки и обслуживания, удобный, понятный интерфейс, уникальные возможности диспетчеризации.
Hydro MPC – собрана за вас, думает за вас, работает за вас!

Насосная установка **Hydro MPC**

Grundfos. Технология свободы.

Центральные региональные представительства:

Москва
(495) 737-3000

Екатеринбург
(343) 365-9194

Новосибирск
(383) 319-1111

Минск
8 10 (375 17) 286-3972

Санкт-Петербург
(812) 633-3545

Самара
(846) 977-0001

Ростов-на-Дону
(863) 303-1020

GRUNDFOS®

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГЛАЗАМИ ДЕВЕЛОПЕРОВ

Переход от инновационной настороженности к инновационной открытости – отличительная черта постиндустриальной эпохи. В строительной индустрии основным потребителем новых технологий являются девелоперы. Именно они решают, что выбирать из предлагаемого рынком, именно они определяют, каким будет город будущего.

Наш опрос российских девелоперов показал: большинство не спешит внедрять новые технологии, ожидая весомых подтверждений их экономической эффективности. Хотя ряд компаний, в силу статуса реализуемых ими проектов, понимают, что без использования инноваций не обойтись.

Валентина Становова, первый вице-президент Capital Group

Успех МФК «Город Столиц» мы объясняем, прежде всего, взвешенным и продуманным отношением к технологиям. Мы были первым девелопером, который приобрел площадку в Москве-Сити, – высокий потенциал данного участка был для нас очевиден. Что касается концепции, мы ориентировались на классические американские небоскребы с их уникальной архитектурой, инфраструктурным наполнением и, конечно, качеством. В процессе работы мы отслеживаем самые интересные девелоперские проекты по всему миру, сопоставляем их с уже построенными нами комплексами и стремимся в каждом последующем проекте воплотить все лучшее с учетом последних тенденций инженерной мысли. В МФК «Город Столиц» первое и принципиальное решение состояло в том, чтобы четко разделить основные функциональные зоны комплекса: жилую, офисную и торговую. Они разделены как визуально – жилые апартаменты с отделкой в башнях «Москва» и «Санкт-Петербург», бизнес-центр в основании башен и торгово-развлекательный комплекс в атриумном пространстве, так и с точки зрения инженерных систем. Это отдельные выходы с парковки для разных групп посетителей, собственные лобби и многоуровневая система безопасности с кодами доступа.

В комплексе применяется вентиляция с рекуперацией, что позволяет устанавливать фильтры, очищающие воздух. Достоинство этой технологии особенно наглядно было продемонстрировано во время летнего задымления 2010 года.

Среди интересных технологических приемов – системы пожаробезопасности и пожаротушения. В частности – незадымляемые пути эвакуации и спринклеры, расположенные, прежде всего, по периметру панорамного остекления.

Мария Матвеева, генеральный директор девелоперской компании «Созвездие»

Технологии, которые придут в нашу жизнь, в первую очередь, должны регулироваться себестоимостью. Она определяется стоимостью их внедрения, а также затратами на производственный материал. В России новые технологии будут востребованы в том случае, если они существенно снизят расходы девелоперов. Однако, как показывает практика, на сегодняшний день применение таких технологий только увеличивает стоимость строительства, а не наоборот.

Есть ряд технологий, которые отличаются «скоростным» строительством. Например, технологии строительства быстровозводимых домов позволяют в максимально короткие сроки получить полноценный дом для постоянного

проживания. Однако у этой технологии, как и у многих других, отсутствует нормативная база строительства (ГОСТ, СНиП). Решение этого вопроса может занять несколько лет. Поэтому, учитывая российские реалии и недостаточную степень апробирования новых технологий, преждевременно говорить о повсеместном их введении.

Людмила Герасимова, генеральный директор ГК «МосРегионСтрой»

Мы рассматриваем для себя следующие перспективные технологии – автоматизацию строительных работ, экоинновации и объемно-модульное домостроение.

Общепризнанным мировым лидером по автоматизации и роботизации строительных работ является Япония. Не стоит надеяться, что российские девелоперы в ближайшее время начнут использовать роботов-манипуляторов. Однако не столь затратные новшества – например, автоматические системы отделки полов, машины для поточного заводского изготовления железобетонной арматуры без участия людей, безоператорные автопогрузчики – имеют шансы появиться на наших строительных площадках и в строительных цехах.

Из экоинноваций наиболее перспективными выглядят система производства бетонной смеси из отходов металлургического производства (шлакоцемента), а также сбор и повторное использование для технических нужд дождевой воды.

Желание столичной и подмосковной администрации увеличить объемы мало- и среднеэтажного жилья открывает широкие перспективы строительства объемно-модульных многоквартирных зданий. Саму по себе технологию нельзя назвать инновационной – в Соединенных Штатах и в Европе она пользовалась популярностью еще с 1950-х годов. Однако для России сборка дома в заводских цехах пока еще новшество – дальше очень немногочисленных проектов коттеджей и малоэтажных гостиниц дело не пошло. Между тем сборка отдельных модулей здания в заводских условиях значительно ускоряет срок возведения дома по сравнению со строительством на площадке – в зависимости от этажности и площади здания монтаж модулей занимает от двух-трех дней до месяца.

Основная причина неудачного опыта применения инновационных технологий – отсутствие экономической заинтересованности девелоперов. Сложности также связаны с существующей нормативной базой – все СНиПы, инженерно-технические нормативы и регламенты давно устарели, а на разработку новых требуется не один год. Есть и субъективные причины неудач энергоэффективного строительства в России.

В развитых странах энергоэффективное строительство поддерживается не только деньгами, но и гражданским сознанием. Забота об экологии – не пустой звук, это деятельная позиция каждого человека. В России же по отношению к окружающей среде остается потребительский подход. Люди пока еще не мыслят в долгосрочной перспективе, для них важнее как можно быстрее «отбить» вложенные деньги. ●

ПОКОРЕНИЕ КЛИМАТА

БРЮС КУВАБАРА

ТОМАС АУЭР

ТОМ АКЕРСТРИМ

ГЛЕН КЛИМ

МАРК ПАУЛС

КАЭЛ ОПИ

ДЖОН ПЕТЕРСОН

АМАНДА СЕБРИС
(РЕДАКТОР)

Архитектура представляет собой наглядное отражение цивилизации. Архитекторы должны создавать здания, которые делают мир лучше, а не обедняют его. Здание, способное самостоятельно мыслить и дышать, не только выполняет свою функцию для общества, но и является его активным членом.

БРЮС КУВАБАРА

Корпорация Manitoba Hydro (единственная энергетическая компания в канадской провинции Манитоба) начала в 2002 году строительство нового энергоэффективного здания для своей штаб-квартиры. Проектная группа решила воспользоваться особенностями резко континентального климата города Виннипега (провинция Манитоба) и использовать энергию солнца и ветра, доля которых в тепловом балансе зданий может достигать значительных величин.

По проекту предполагалось построить здание, которое занимало бы целый квартал (64100 м²) и способствовало возрождению центральной части города. Энергопотребление здания должно было быть на 60 % ниже требуемого по Государственному энергетическому кодексу Канады по строительству зданий (MNECB). При этом основной задачей строительства было создание здоровой и благоприятной рабочей обстановки для почти 2000 сотрудников компании.

Вначале климатические особенности воспринимались как препятствие для снижения энергопотребления. В течение года перепады температур составляют до 70 °С, от –35 °С зимой до 35 °С летом. Вместе с тем в Виннипеге годовая интенсивность солнечной радиации больше, чем в большинстве крупных канадских городов, и преобладают сильные южные ветры. В итоге было найдено решение, позволяющие, используя особенности климата, снизить энергопотребление и создать комфортную обстановку на рабочих местах.

Положение о проекте

Компания Manitoba Hydro осуществляла разработку проекта, проектирование и сдачу объекта с соблюдением формального комплексного проектирования зданий – правил проектирования, принятых в Канаде. Первый этап – разработка положения о проекте, в котором разъясняются его цели. Перед принятием важных решений все участники проекта должны сверяться с этим документом. В положении о проекте Manitoba Hydro было сформулировано шесть основных целей:

1. Создать благоприятную рабочую среду для персонала компании Manitoba Hydro.
2. Разработать энергоэффективный проект; энергопотребление должно быть на 60 % ниже требуемого по кодексу MNECB.
3. Разработать проект, который получил бы «Золотой» сертификат системы «Руководство по энергетическому и экологическому проектированию» (LEED).
4. Создать уникальный архитектурный объект, в котором помещения различного назначения не были бы обособлены, а представляли собой единую функциональную среду.
5. Градостроение: добиться высокой степени интеграции в городскую среду и возродить центральную часть города.
6. Разработать рентабельный проект здания, который бы обладал существенными достоинствами с точки зрения комфорта, эксплуатации и обслуживания.

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Наименование: Manitoba Hydro Place.

Расположение: Виннипег (Канада).

Владелец: компания Manitoba Hydro.

Основное назначение: штаб-квартира компании.

Типы помещений: офисные, переговорные, конференц-залы.

Количество сотрудников – 2 000.

Общая площадь – 76 500 м².

Площадь кондиционируемых помещений – 64 590 м².

Награды:

- 2009 – Совет по высотным зданиям и городской среде обитания: «Лучшее высотное здание (Северная и Южная Америка)».
- 2010 – сайт ArchDaily: «Лучшее офисное здание».
- 2010 – Королевский архитектурный институт Канады: награда за градостроительство.
- 2010 – Американский институт архитекторов: награда Комитета по окружающей среде (COTE).
- 2010 – награда инженеров Канады.

Общая стоимость – 283 млн канадских долл.

Стоимость квадратного фута – 400 канадских долл.

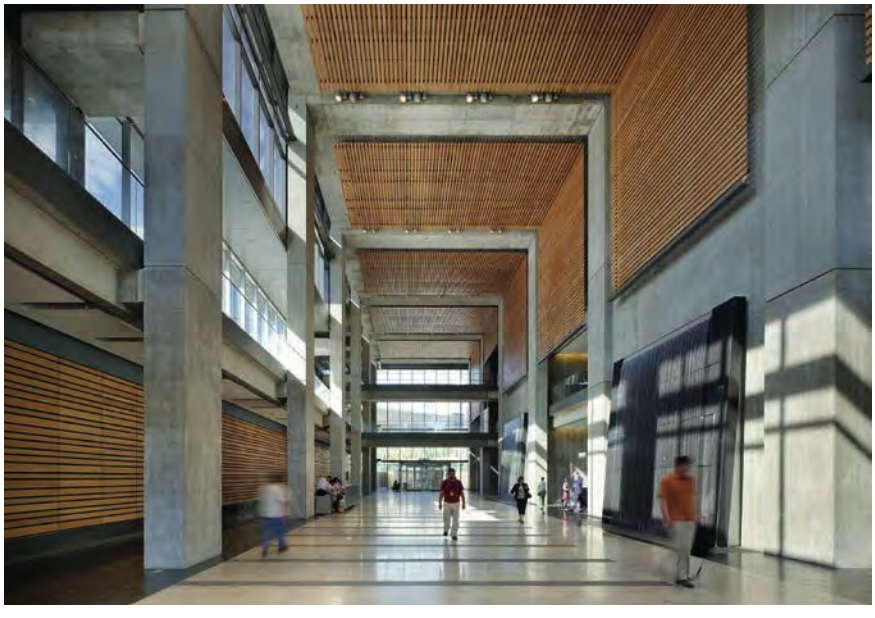
Завершение основных строительных работ: осень 2009 года.

В атриумы с северной стороны башни поступает воздух, удаляемый с ближайших этажей. Заслонки на воздухозаборных отверстиях трубы используются для нейтрализации тяги по всей высоте башни. Вытяжная секция помещения является также комнатой отдыха для сотрудников компании

Мозговой штурм

Мозговой штурм при разработке проекта – важный этап комплексного проектирования, способствующий нахождению оптимальных решений. Первоначально было разработано 15 вариантов макета здания, и три из них были отобраны для подробного изучения и анализа, а также оценки влияния наружного климата, естественного освещения и экологических факторов при помощи вычислительной гидродинамики, аэродинамики и математического моделирования энергопотребления здания.

Разработанный в результате проект соответствовал всем нормативным требованиям и позволял воплотить инновационные решения. Например, при выборе архитектурной формы и ориентации здания башня была развернута таким образом, чтобы многоуровневые атриумы выходили на юг, что позволило использо-



В галерею могут заходить все желающие. Она соединяет улицы всего квартала и является пешеходным пассажем. Кроме этого, здесь размещаются фермерские рынки и проходят благотворительные мероприятия

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Годовое удельное энергопотребление (на объекте) – 92,3 кВт·ч/м².

Удельный расход природного газа – 21,4 кВт·ч/м².

Электроэнергия – 70,9 кВт·ч/м².

Годовая первичная энергия – 259,2 кВт·ч/м².

Годовой показатель эффективности энергетических затрат (ECI) – 5,38 канадских долл./м².

Уменьшение энергопотребления в соответствии с требованиями кодекса MNECB – 60 %.

Уменьшение энергопотребления в соответствии с требованиями стандарта ASHRAE 90.1–2007 «Проектирование зданий» – около 52 %.

Градусо-сутки отопительного периода – 10 260 °С·сут (при 18,3 °С).

Градусо-сутки периода охлаждения – 326 °С·сут (при 18,3°С).

ОБЪЕМ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ

Годовое водопотребление – 10070000 л.

вать теплоэнергетическое воздействие солнечной радиации зимой и энергию ветра.

Башня играет роль пассивного солнечного коллектора. Выходящие на восток и запад офисные пространства имеют расширение в южную сторону. Они отделены от зимних садов, которые способствуют улавливанию солнечной энергии. Пространства объединяются в северном торце башни, что снижает влияние ориентации на север и сокращает теплопотери.

Двойные фасады

В здании применяется сплошное остекление. Остекление меньшей площади не позволило бы обеспечить максимальное естественное освещение и красивый вид – важные свойства помещения, способствующие созданию благоприятной атмосферы.

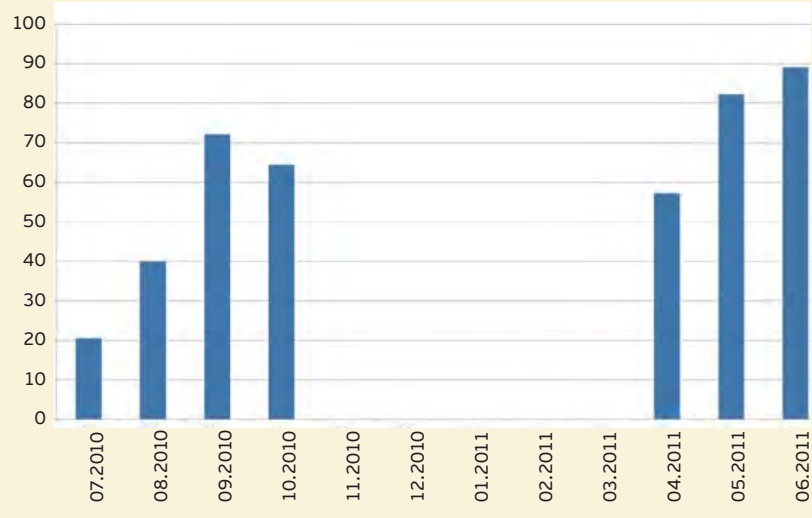
Удивительно, но в условиях резко континентального климата в Виннипеге стеклянная башня оказалась крайне удачным решением. При очень низких температурах обычно стоит ясная погода, и здание получает достаточно солнечной энергии. Снижение потребности в отоплении вызвано в первую очередь конструкцией двойного фасада.

Двойной фасад – самый яркий пример ответственного экологического подхода, и он способствует энергетической эффективности всего здания Manitoba Hydro Place.

Вверху. Двухслойный фасад состоит из наружного слоя с двойным остеклением и внутреннего слоя с одинарным остеклением

Внизу. На «живой» крыше нижней части здания растут спороболус и зубровка душистая. По мере необходимости растения поливают дождевой водой и конденсатом от работы фэнкойлов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ, % (35 % В ГОД)



РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ РЕШЕНИЯ

Экономия воды:

- Устройства для снижения расхода воды.
- Туалеты с двойным смывом.
- Писсуары без промывки водой.
- Сбор и хранение дождевой воды и конденсата для полива растений.

Повторное использование материалов

В целом 24 % строительных материалов, в том числе:

- Бетон (73 %).
- Стальная арматура (100 %).
- Фальшпол (17 %).
- Солнцезащитные жалюзи (60 %).
- Внутренние разборные перегородки (82 %).
- Ковровая плитка (45 %).
- Наружная облицовка (90 %).
- Стойки для велосипедов (25 %).
- Звукоизоляция стен (85 %).

Естественное освещение:

- 85 % помещений с постоянным пребыванием людей имеет коэффициент дневного освещения выше 2 %.
- Узкие помещения (11,5 м) имеют высокие потолки (3 м), ступенчатый двойной фасад, а также открытую планировку, за счет чего достигается прекрасная освещенность в дневное время.

Устройства индивидуального управления:

- Форточки.
- Жалюзи (степень и угол раскрытия).
- Освещенность (полное регулирование яркости света).

Прочие особенности:

- Демонтаж предыдущего объекта (более 90 % материалов не было отправлено на свалку).
- Вентиляция по потребности для зон с временным пребыванием людей.
- Сбалансированное геотермальное поле (уравнивание отопления и охлаждения в течение года).
- Гибридные транспортные средства для сотрудников.

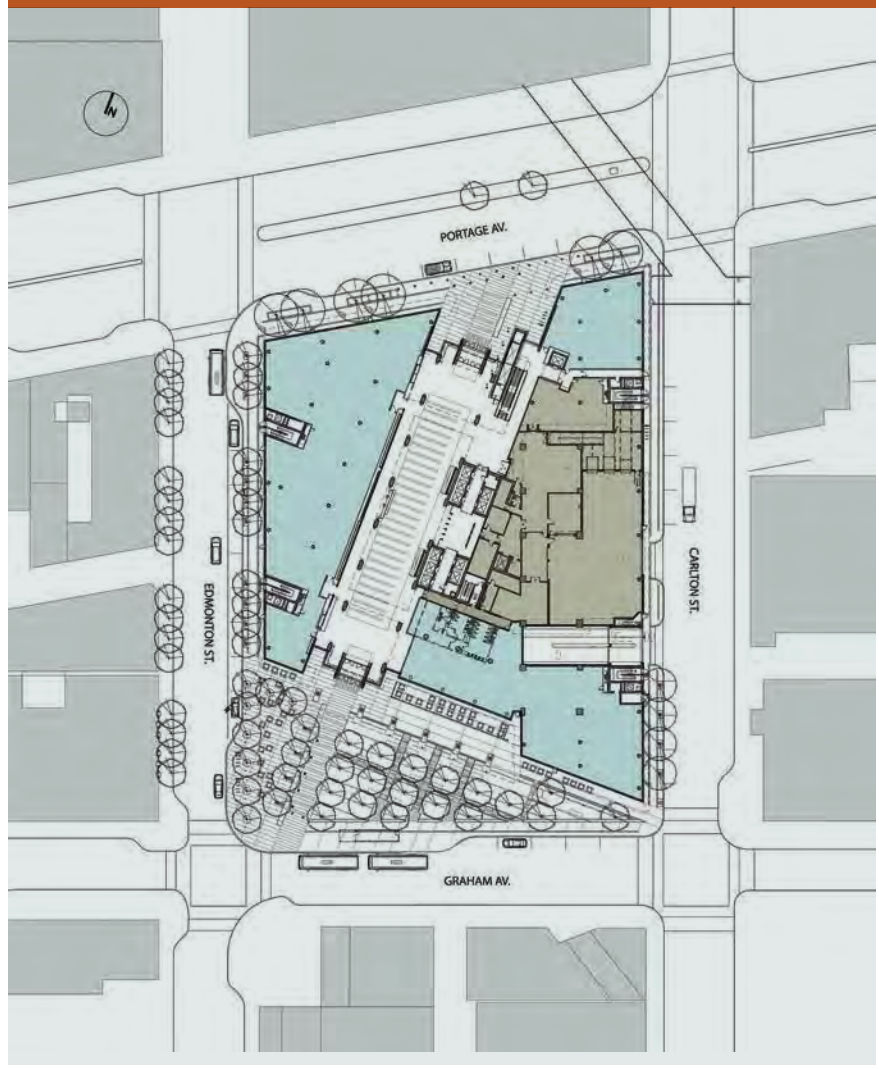
Двойные фасады с западной, восточной и южной (в которой расположен зимний сад) сторон здания позволяют поддерживать прекрасную освещенность и хороший обзор, а также обеспечить высокую энергетическую эффективность.

Восточный и западный фасады функционируют в трех основных режимах.

Зимой фасад герметично закрыт и играет роль солнечного коллектора. Без использования активного отопления температура в пространстве между фасадами достигает 20 °С, даже если температура воздуха на улице ниже –25 °С. Это существенно понижает потери тепла через оболочку здания.

Летом окна наружного фасада (с двойным остеклением) открываются. Циркуляция воздуха в пространстве двойного фасада обеспечивается и за счет воздействия ветра и конвективных воз-

ПЛАН ОБЪЕКТА



Расположение башни под углом позволило разбить с южной стороны парк необычной формы. Теперь это популярная в Виннипеге зеленая зона. Сквер и магазины, расположенные на первом этаже здания, оживляют атмосферу квартала

Зимние сады являются частью системы вентиляции здания и обеспечивают высокое качество внутреннего воздуха с минимальными энергозатратами. Свежий воздух и естественное дневное освещение создают идеальную атмосферу для проведения совещаний и спортивных занятий, которые регулярно проходят здесь в обеденный перерыв

Поступающий в помещения вентиляционный воздух обрабатывается при прохождении через «легкие» здания – зимние сады, общая высота которых составляет 24 м. Для регулирования температурного режима в помещениях используются тепло солнечной радиации и солнцезащитные устройства. Влажность воздуха поддерживается искусственным водопадом. Общая высота зимних садов позволяет подавать свежий воздух на все этажи здания за счет естественной циркуляции

душных потоков. Автоматизированные солнцезащитные навесы, встроенные в ниши двойного фасада, защищают от прямого солнечного излучения. Таким образом фасад способствует снижению тепловой нагрузки.

В переходный период наружный фасад открывается автоматически в зависимости от температуры, влажности, скорости воздуха и освещенности внутри помещения и на улице. Внутренние окна сотрудники открывают самостоятельно. Это яркий пример ответственного экологического подхода, внедряемого в здании Manitoba Hydro Place.

«Легкие» здания

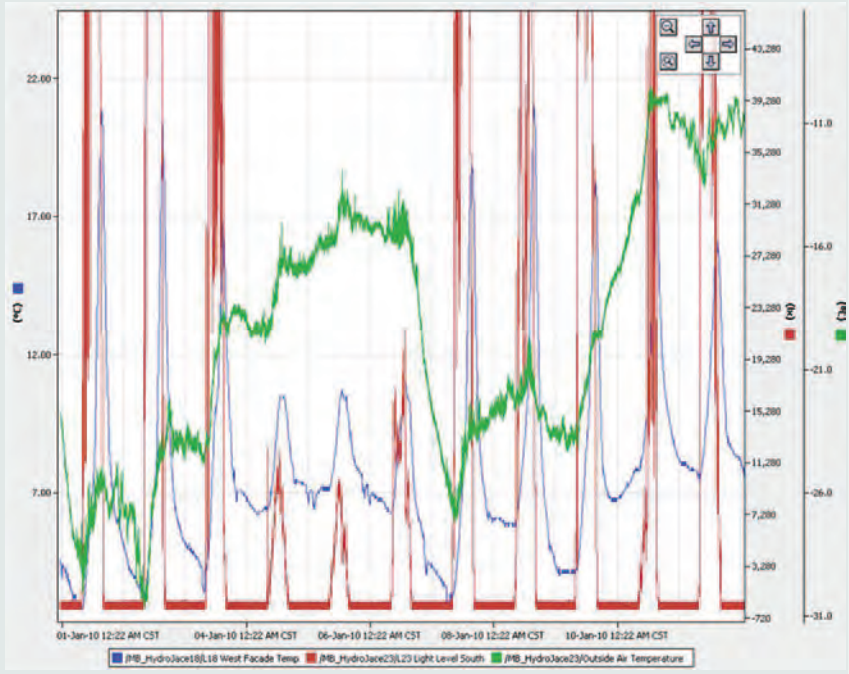
Три многоуровневых зимних сада на шести этажах представляют собой большие некондиционируемые объемы. Подобное решение не характерно для традиционных герметично изолированных офисных зданий Северной Америки. Сады – «легкие» здания. Ежедневно на протяжении всего года они обеспечивают 100 % свежего воздуха.

Зимой фэнкойлы подают в зимний сад воздух с улицы, нагретый до 5 °С. Двойной фасад, ориентированный на юг (площадью более 400 м^2), позволяет догревать помещение до комфортной температуры за счет солнечной радиации.

Увлажнение воздуха обеспечивает искусственный водопад высотой 24 м, изготовленный из майларовых нитей. Они увеличивают рабочую поверхность испарения и повышают влажность воздуха. Для более интенсивного увлажнения вода нагревается до 32 °С.

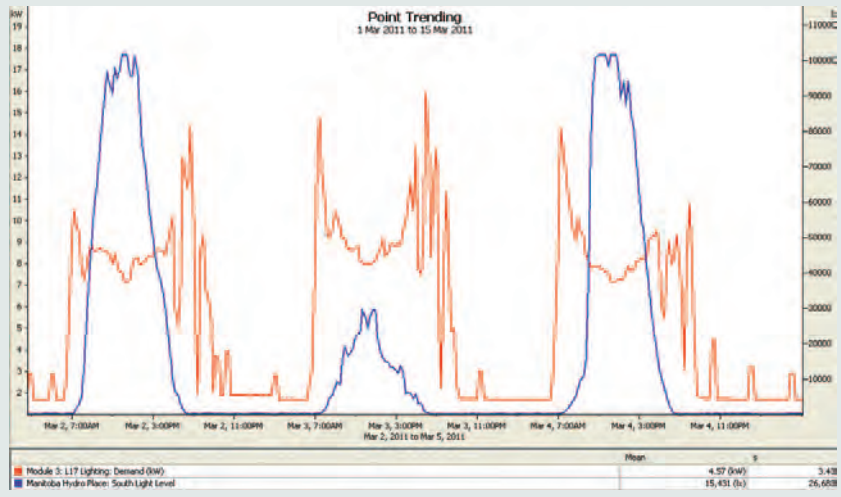
Летом фэнкойлы зимнего сада отключаются, и приточный воздух поступает в здание через регулируемые воздухозаборные устройства. Автоматически управляемые жалюзи позволяют контролировать теплопоступления от солнечной энергии. Для осушения воздуха температура

ДВОЙНОЙ ФАСАД



Благодаря притоку солнечной энергии воздух между двумя слоями фасадов быстро прогревается, особенно зимой. В течение недели, когда температура воздуха на улице составляла около -25 °C (зеленый график), окружающий здание фасад прогревался до 20 °C (синий график) в солнечную погоду (красный график)

УРОВЕНЬ ОСВЕЩЕННОСТИ – МАРТ, 2011



Встроенные датчики дневного света сокращают использование искусственного освещения в офисах. Даже в пасмурную погоду с минимальным притоком солнечного света использование электроэнергии (красный график) будет резко падать с наступлением светового дня (синий график)

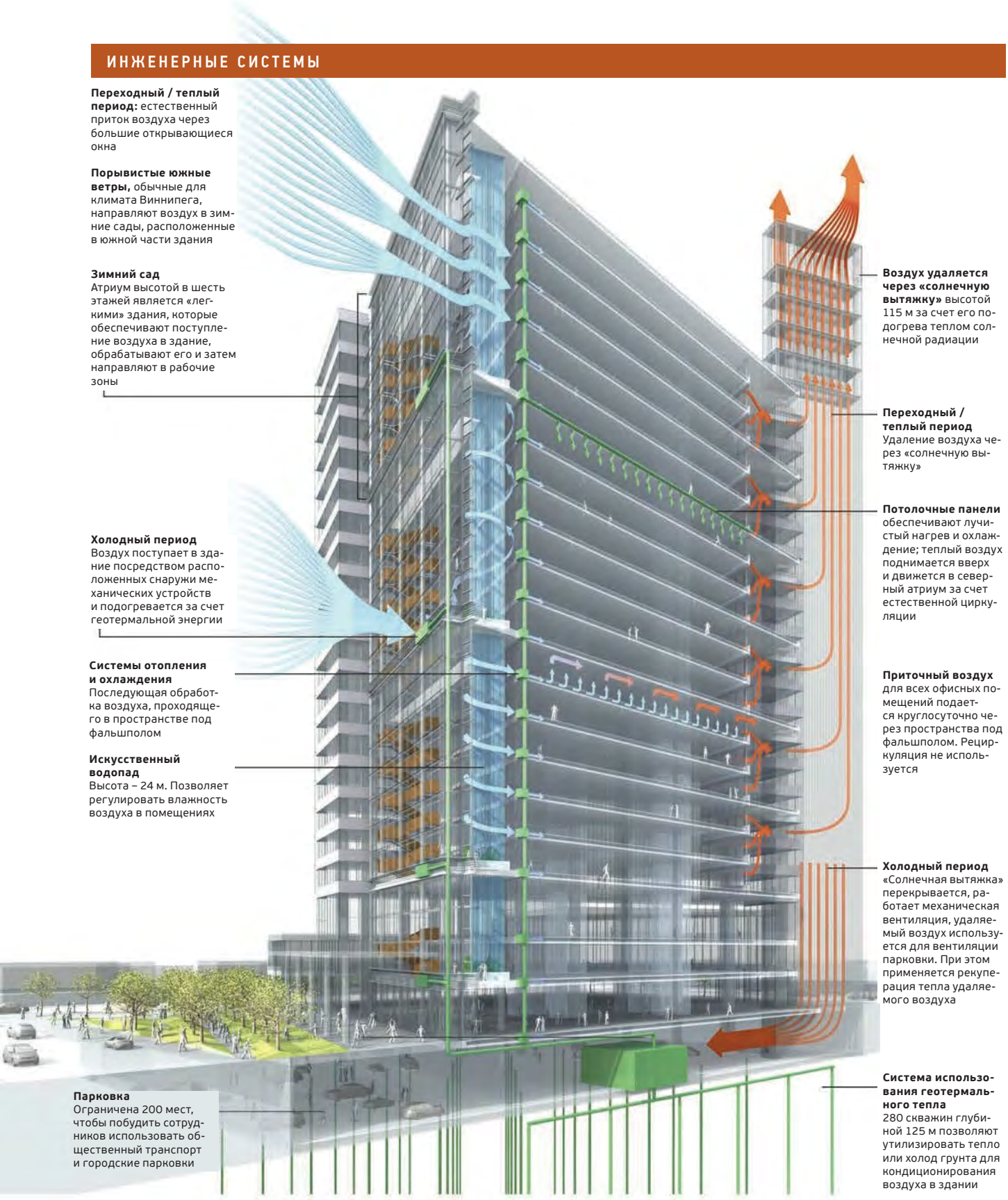
воды опускается до 10 °C. На протяжении всего года приточный воздух распределяется по всему объему здания за счет естественной циркуляции, а затем отводится через воздухозаборные устройства в фальшполу на каждом из шести этажей с зимним садом.

Для эффективного и рационального распределения приточного воздуха используется принцип вытесняющей вентиляции. Приточный воздух направляется из южной части здания в северную через пространство в фальшполу вдоль офисных помещений. Этот воздух (температура которого чуть ниже температуры помещений) поступает в офисы из вентиляционных отверстий, расположенных на уровне пола. В результате гравитационного напора и подогрева воздуха в солнечном коллекторе (так называемая солнечная вытяжка) удаляемый воздух поступает в северную часть здания. Летом и в переходный период через «солнечную вытяжку» воздух удаляется без применения механических устройств. В зимнее время года удаляемый воздух используется для вентиляции парковки. При этом используется рекуперация тепла удаляемого воздуха.

Тепловой комфорт

Отопление и охлаждение помещений осуществляются большей частью посредством панельно-лучистых систем. В бетонных конструкциях замоноличено более 290 000 м полимерных труб. Для поддержания комфортных условий температура в помещениях варьируется в пределах 20–23 °C. Кроме этого, захолаживание или нагрев массивного монолитного здания

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ



ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ

Звукоизоляция офисных помещений

Здание Manitoba Hydro Place демонстрирует, что энергоэффективность может сочетаться с комфортным микроклиматом в помещении. К примеру, фасад с двойным остеклением, с одной стороны, является важной составляющей энергетической концепции здания, с другой – обеспечивает естественное освещение, дает возможность любоваться видом города и самостоятельно регулировать естественную вентиляцию.
Акустика в помещениях со стеклянными фасадами большой площади и открытыми бетонными потолками отличается от привычной, характерной для традиционных офисов с подвесными потолками. В связи с этим возник вопрос о конфиденциальности разговоров. Проблему решили следующим образом.
Под фальшполом была предусмотрена звукоизолирующая система, которая доказала свою эффективность: белый шум, генерируемый устройством, походит на шум от системы кондиционирования и тем самым создает определенный фон для разговоров сотрудников. Помимо этого на каждом этаже были выделены звукоизолированные переговорные. В целом персонал успешно адаптировался к работе в менее шумной обстановке.

Ввод в эксплуатацию

При вводе в эксплуатацию здания, функционирование инженерных систем которого связано с погодными условиями, возникли необычные проблемы. Ведь системы здания по-разному работают в зависимости от времени года. В связи с этим некоторые строительные процедуры в здании могли проходить проверку только раз в году, в достаточно короткий временной промежуток.
Для ввода всей системы в эксплуатацию потребовался целый год.
Самой сложной для ввода оказалась система освещения. Выяснилось, что изящная и функционально продуманная система, призванная быть энергоэкономичной, единственная из всех инженерных систем не предоставляла в режиме реального времени информацию о собственной работе. Эти данные используются для устранения проблем и оптимизации рабочих процессов. Разработчики предполагают, что последующие поколения интегрируемых систем освещения будут включать в себя систему обратного отклика от датчиков освещенности, встраиваемых в каждый элемент конструкции, предоставлять в реальном времени данные по энергопотреблению и пр.

Двойной фасад в условиях холодного климата

Здание Manitoba Hydro Place стало одним из первых примеров крупномасштабного внедрения двойного фасада в условиях холодного климата. В Северной Америке к этой технологии относятся с большой долей скептицизма. До начала строительства двойной фасад для Manitoba Hydro Place тщательно изучался с использованием вычислительной гидродинамики; было создано несколько макетов и множество математических моделей энергопотребления. Данный анализ позволил доказать ряд уникальных отличительных особенностей фасада. И в первую очередь одинарное остекление с внутренней стороны, которое позволило реализовать ряд других идей. Была разработана специальная конструкция для защиты от обледенения стекол в зимнее время. Для защиты от теплового воздействия солнечной радиации в летний период на одинарное внутреннее стекло было нанесено специальное покрытие.

Этап оптимизации

Компания Manitoba Hydro непрерывно изучает и оптимизирует работу Manitoba Hydro Place. С начала строительства и до завершения сдачи в эксплуатацию параметры систем регулярно обновлялись. Среди наиболее значимых отклонений от изначального проекта можно назвать следующие:

- Регулирование влажности наружного воздуха в системе естественной вентиляции только при необходимости.
- Модификацию геотермальных насосов для регулирования скорости в зависимости от температуры в обратном трубопроводе (а не по показаниям давления).
- Оптимизацию зонирования при использовании панельно-лучистых систем в зависимости от поступления солнечной радиации с северной и южной сторон здания.
- Применение низкотемпературного нагрева воды насосом, использующим теплоту грунта, взамен высокотемпературной системы с конденсационными котлами в переходный период.

УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА

Заказчик: Manitoba Hydro.

Архитектурные бюро: Kuwabara Payne McKenna Blumberg Architects (архитекторы-проектировщики), Smith Carter Architects and Engineers (главные архитекторы), Prairie Architects (архитекторы-консультанты).

Энергетика и микроклимат: Transsolar Energietechnik GmbH.

Подрядчик: PCL Constructors Canada.

Инженер-конструктор: Crosier Kilgour/Halcrow Yolles.

Инженеры-электрики и инженеры-механики: Earth Tech Canada.

Система освещения: Pivotal Lighting Design.

Ландшафтный дизайн: Hilderman Thomas Frank Cram, Phillips Farevaag Smallenberg.

сокращает перепады температуры в рабочие часы и позволяет отключать системы отопления и охлаждения вечером и в выходные дни.

Элементы пассивных систем сочетаются с эффективной системой теплоснабжения, в которую входят тепловой насос, использующий теплоту грунта, рекуператор тепла удаляемого воздуха, а также конденсационные котлы. Это позволяет снизить годовое энергопотребление

до 28 кВт·ч/м². Указанная цифра существенно ниже, чем стандартная годовая тепловая нагрузка в 250 кВт·ч/м² для Виннипега, для которого число градусо-суток отопительного периода обычно превышает 10 000 (при 18,3 °С).

Естественное освещение

Узкие помещения (11,5 м в ширину) с высотой потолков 3 м и открытой планировкой позволили обеспечить естественное освещение практически во всех зонах присутствия людей. Элементы двойного фасада направляют солнечный свет под нужным углом, а специальное стекло обеспечивает прекрасный обзор. Для дополнения естественного освещения в здании установлены осветительные приборы высокой производительности, включающиеся по встроенному датчику освещенности.

Для зон общего пользования предусмотрено программируемое индивидуальное освещение, которое регулируется датчиками дневного света. На текущий момент потребление электроэнергии осветительными приборами на 44 % ниже, чем указано в требованиях кодекса MNECB.

Система автоматизации и диспетчеризации здания

Система автоматизации и диспетчеризации здания использует данные о наружных климатических параметрах (температуры, солнечной радиации, скорости и направления ветра, интенсивности осадков) для оптимизации работы инженерных систем с целью повышения комфорта и энергоэффективности.

На объекте расположены две метеостанции, которые собирают климатические данные и используют их для вычисления оптимальных режимов работы инженерного оборудования (открывающихся окон, угла солнцезащитных устройств, температуры теплоносителя в панельно-лучистых системах и т. д.).

Офисное здание располагается над уровнем трехэтажной стилобатной части. Башню решено было расположить асимметрично улице, чтобы ее фасад выходил строго на юг, а использование солнечной радиации было максимальным

Инженерные процессы непрерывно оптимизируются для обеспечения комфорта и экономии энергии. К примеру, когда было отмечено, что в центре города в течение суток наблюдаются сильные перепады температуры, для здания разработали программу ночного проветривания.

Система автоматизации и диспетчеризации используется в том числе для проверки и оптимизации расчетного энергопотребления, а также для подробного анализа режимов работы инженерных систем в здании. Несколько сотен датчиков обеспечивают мониторинг освещения, электрических нагрузок, температуры воды, режимов работы насосов и вентиляторов и прочих параметров (всего более 25 000 устройств).

Забота о сотрудниках

Первоочередная цель строительства Manitoba Hydro Place – создание благоприятной рабочей среды для сотрудников. Возможность индивидуального управления и естественное освещение были важными факторами для обеспечения комфорта.

Все сотрудники Manitoba Hydro Place могут любоваться видом из окна и работать в условиях естественного освещения в течение 80 % стандартного рабочего дня. Персонал может регулировать положение наружных солнцезащитных устройств, освещенность рабочих мест, а также открывать окна.

Нельзя забывать и об очень высоком качестве воздуха в помещении. На каждом этаже в нескольких точках установлены датчики содержания углекислого газа, и его содержание в рабочие часы обычно лишь на 200–300 ‰ выше, чем в воздухе на улице.

Кроме этого, в компании поощряется использование экологически безопасных видов транспорта. Здесь предусмотрены подземные парковки для велосипедов, а также возможность принять душ. Летом 10 % сотрудников добирается на работу на велосипеде, и процент велосипедистов растет.

Здание удобно расположено вблизи крупного транспортного

узла, и свыше 60 % сотрудников добирается на работу общественным транспортом.

Комфортная, привлекательная и благоприятная для здоровья рабочая обстановка в конечном итоге повышает мотивированность и продуктивность работы сотрудников, вселяет в них гордость за свой город.

Градостроительство и жизнь в микрорайоне

Архитектурная форма, ориентация и размеры здания учитывают энергетический потенциал резко континентального климата Виннипега. Одновременно с этим уникальное здание стало новой городской общественной зоной. «Солнечная вытяжка» расположена над главным входом в здание (с северной стороны), а навесы с южной стороны защищают от порывов ветра. Южный вход в здание расположен под углом 21° к фасаду, и перед ним разбит парк. Внутри здания находится открытая для свободного доступа галерея, которая служит одновременно и закрытой пешеходной улицей, проходящей через весь квартал, и местом проведения различных мероприятий.

Заключение

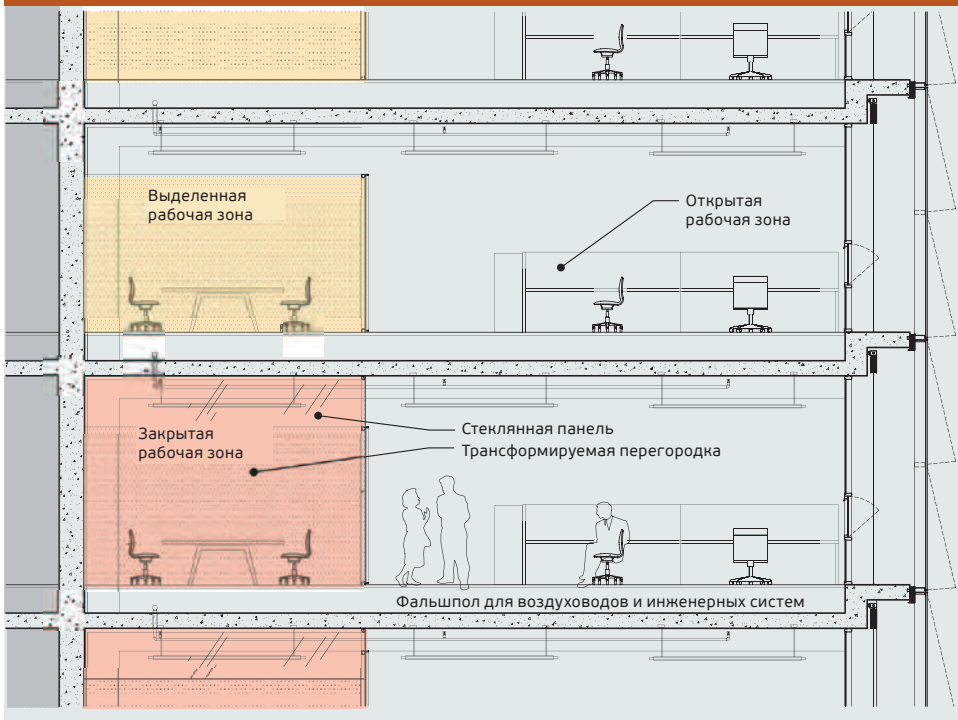
Все цели, поставленные изначально, были успешно достигнуты. Строительство здания способствовало развитию центральной части Виннипега, задало новые стандарты экологичности офисов подобного масштаба (этот проект был признан крупнейшим офисным зданием в Канаде в категории LEED «Платиновый») и позволило снизить энергопотребление более чем на 60 %. В конечном итоге самым главным достижением стало создание высококачественного внутреннего пространства. ●

ОБ АВТОРАХ

Брюс Кувабара – партнер, **Джон Петерсон** и **Каэл Опи** – младшие сотрудники, **Аманда Себрис** – директор по маркетингу, компания KPMB Architects (Торонто, Канада).
Томас Ауэр – директор компании Transsolar (Штутгарт, Германия).
Глен Клим – младший сотрудник компании Smith Carter Architects and Engineers (Виннипег, Канада).
Том Акерстрим – управляющий хозяйственными объектами в компании Manitoba Hydro. Во время строительства был консультантом по вопросам энергетики и экологии на проекте Manitoba Hydro Place.
Марк Паулс – управляющий энергетическими системами в здании Manitoba Hydro Place. Во время строительства был участником международной группы по вводу здания в эксплуатацию.

© ASHRAE. Перепечатано и переведено с разрешения журнала High Performing Buildings (осень, 2011). Ознакомиться с этой и другими статьями на английском языке вы можете на сайте www.hpbmagazine.org.

ОФИСНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ В БАШНЕ



Типовые офисные помещения:
- двойной фасад с восточной и западной стороны;
- степень естественной вентиляции регулируется в зависимости от количества людей в помещении;
- высота от пола до потолка 3,31 м;
- стандартное остекление от пола до потолка;
- потолочное панельно-лучистое отопление и охлаждение;
- воздуховоды и инженерные системы размещены в пространстве под фальшполом.

Остекление от пола до потолка:
- оптимальное естественное освещение;
- регулируемая сотрудниками естественная вентиляция;
- регулируемые солнцезащитные устройства.

Выделенная рабочая зона – трансформируемые сплошные и стеклянные перегородки высотой 2,4 м

Закрытая рабочая зона – трансформируемые сплошные и стеклянные перегородки высотой 2,4 м со стеклянными панелями до уровня потолка

Ядро здания – шахта лифта, инженерные системы и технические помещения

Открытая рабочая зона – перегородки высотой 1,3 м

Реклама

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ В МОСКВЕ

АЛЕКСАНДР ЛАВРЕНТЬЕВИЧ НАУМОВ

Создатели многоэтажного жилого здания в Москве по Красностуденческому проезду достигли существенного снижения энергопотребления и обеспечили высокое качество микроклимата без применения дорогостоящих технических решений.

Жилое здание состоит из четырех секций по 18 этажей. Общее количество квартир 260 с общей площадью от 60 до 200 м². Каждая квартира имеет свободную планировку, две туалетные комнаты, ванную комнату, гардеробную, постирочную.

Помимо жилой части здание содержит ряд помещений общественного назначения, которые позволяют создать комфортную среду обитания для жителей.

Помещения общественного назначения

На первом этаже находятся помещения, занимаемые службой эксплуатации, диспетчерской, и ряд помещений общественного назначения.

В подземном этаже расположены индивидуальный тепловой пункт, гараж-автостоянка на 96 машино-мест, а также небольшие индивидуальные кладовые (по числу квартир). Площадь подземного этажа примерно в два раза больше площади здания в плане.

Решение разместить в подвале рассматриваемого здания индивидуальные кладовые для каждой из квартир имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Этот тип помещений не очень распространен в крупных городах нашей страны, но очень удобен для жильцов: здесь могут храниться все редко используемые вещи, которые обычно находятся на балконах и лоджиях, увеличивая пожарную опасность. С другой стороны, в данном здании достаточно остро стоит вопрос с парковочными местами, поэтому, возможно, для жильцов предпочтительнее было бы размещение на этих площадях дополнительных машиномест.

Помимо этого, на прилегающей территории расположены парковки примерно на 150 машиномест. В современных условиях такого количества недостаточно, но, тем не менее, ситуация с парковкой автомобиля в данном здании много лучше, чем в целом в Москве.

Освещение в подземном этаже включается по сигналу датчика присутствия. Планируется поставить такие датчики и для управления освещением в коридорах и лестнично-лифтовых узлах. В качестве осветительных приборов во всех местах общего пользования применяются обычные люминесцентные или энергосберегающие компактные люминесцентные лампы.

На последнем этаже расположен многофункциональный спортивный зал, которым пользуются только жители этого здания. В зале проводятся занятия по фитнесу, аэробике, игровым видам спорта: волейболу, баскетболу, футболу, а также занятия с детьми.

Первоначальная концепция здания предусматривала строительство в этой части плавательного бассейна, однако реализация этого замысла потребовала бы существенного удорожания и усложнения проекта, поэтому в окончательном варианте было принято решение ограничиться только спортивным залом.

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Расположение: Москва (Россия).

Основное назначение: жилое здание.

Архитектор: П. П. Пахомов.

Научный руководитель: Ю. А. Табунщиков.

Инженерные системы: А. Л. Наумов.

Стоимость квадратного метра – 560 долл. США.

ОБ АВТОРЕ

Александр Лаврентьевич Наумов – заслуженный строитель России, вице-президент НП «АВОК», генеральный директор «НПО Термэк», член Совета директоров и заведующий отделом ОАО «ЦНИИпромзданий», лауреат медали НП «АВОК» имени В. Н. Богословского «За значительные заслуги в развитии отечественной инженерной школы в области ОВК».

Ограждающие конструкции

Стены здания монолитные с эффективным утеплителем с кирпичной облицовкой. Оконные проемы заполнены двухкамерными стеклопакетами в металлопластиковых переплетах. Лоджии остеклены сдвижными однослойными рамами с тонированным стеклом.

Расчетные сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций:

- наружные стены – 3,33 м^2·°С/Вт;
- окна – 0,61 м^2·°С/Вт;
- верхнее покрытие – 4,78 м^2·°С/Вт.

В конструкции пола и капитальных стен (наружные стены и стены по периметру квартиры) использован эффективный теплозвукоизоляционный материал толщиной 20 мм.

Теплоснабжение

Источником теплоснабжения являются городские центральные тепловые сети. Присоединение инженерных систем здания к тепловым сетям осуществляется в индивидуальном тепловом пункте, который оборудован общедомовым коммерческим узлом учета потребленных тепловой энергии и воды, по показаниям которого осуществляются расчеты с ресурсоснабжающими организациями.

Отопление

Расчетные температуры внутреннего воздуха для холодного периода года приняты следующими:

- жилые комнаты – 20 °С;
- кухня – 18 °С;
- ванная, совмещенный санузел – 25 °С;
- туалет – 18 °С.

В здании запроектирована двухтрубная горизонтальная поквартирная система отопления с периметральной разводкой. Вертикальные стояки системы отопления проходят через межквартирные холлы. В каждом межквартирном холле установлен шкаф, в котором к стоякам системы отопления присоединяются поквартирные теплопроводы. В здании площадью около 44 000 м^2 всего четыре пары стояков системы отопления (подающий и обратный) – по числу секций.

Коллекторы оборудованы запорной арматурой и балансировочными вентилями. Предусмотрена техническая возможность установки приборов поквартирного учета потребления тепловой энергии на отопление.

Теплопроводы системы отопления, проложенные в квартирах, металлопластиковые с теплоизоляцией в защитной гофре; замоноличены в пол.

В качестве отопительных приборов использованы стальные панельные радиаторы с нижней подводкой теплоносителя. Регулирование их теплоотдачи осуществляется посредством термостатов.

Вентиляция

Система вентиляции – одна из отличительных особенностей данного здания. Реализована индивидуальная механическая приточно-вытяжная вентиляция с утилизацией теплоты вытяжного воздуха для подогрева приточного в перекрестноточном воздухо-воздушном пластинча-

Воздухозаборная решетка размещена на остекленной лоджии или непосредственно на фасаде здания

Индивидуальный тепловой пункт расположен в подвале здания

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ

Горизонтальная система отопления продемонстрировала свои преимущества уже во время монтажа здания. Запуск системы проводился зимой 2002–2003 годов параллельно с процессом строительства. На первом этапе были закольцованы стояки системы и по ним пущен теплоноситель. Затем по мере устройства окон последовательно этаж за этажом подключались квартирные системы. При этом не имело значения, осуществлялся монтаж с нижних этажей вверх или наоборот. Устройство временного отопления с помощью тепловых пушек достаточно было обеспечить в одной-двух квартирах, где производился запуск водяного отопления. Параллельный монтаж здания и системы отопления позволил сократить сроки строительства и отказаться от энергоемкого временного отопления всего дома.

РАСЧЕТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕПЛОЗАЩИТЫ И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ЗДАНИЯ

Характеристика	Жилой дом	СНиП 23-02–2003
Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, м²·°С/Вт: • стен • окон • покрытия	 3,33 0,61 4,78	 3,13 0,54 4,12
Коэффициент остекленности фасада	0,17	0,18
Показатель компактности здания	0,19	0,25
Удельный расход тепловой энергии (отопление и вентиляция), кВт·ч/м²	67/58*	95
Класс энергетической эффективности	Высокий	А2–В1**

* При регулировании воздухообмена в квартирах в зависимости от режима эксплуатации.
** Согласно проекту СП 50.13330 «Тепловая защита зданий».

том теплообменнике. Компактная малошумная приточно-вытяжная установка есть в каждой квартире в пространстве подшивного потолка гостевой туалетной комнаты, расположенной рядом с кухней. Максимальная производительность таких установок составляет 430 м³/ч приточного воздуха.

Для уменьшения энергопотребления системой вентиляции забор наружного воздуха в большинстве квартир осуществляется из пространства застекленной лоджии. В других квартирах, где нет технической возможности забора воздуха с лоджий, воздухозаборные решетки расположены непосредственно на фасаде.

Наружный приточный воздух предварительно фильтруется, далее подогревается, для предотвращения обмерзания утилизатора теплоты вытяжного воздуха, затем нагревается или охлаждается непосредственно в самом утилизаторе за счет теплоты вытяжного воздуха и при необходимости догревается в электрокалорифере, после чего подается в помещения квартиры. Первый нагревательный элемент имеет номинальную мощность 0,6 кВт и предназначен для защиты вытяжного воздуховода от обледенения конденсата. Конденсат посредством специальной дренажной трубки через гидрозатвор отводится в канализацию. Электрокалорифер мощностью 1,5 кВт предназначен для догрева приточного воздуха до заданного комфортного значения температуры приточного воздуха.

По расчету необходимость в догреве приточного наружного воздуха после утилизатора теплоты могла возникнуть только при очень низких температурах наружного воздуха. Тем не менее, учитывая, что через утилизатор теплоты проходит в два раза больше приточного воздуха, чем вытяжного, был установлен электрокалорифер. Практика эксплуатации подтвердила: дополнительный догрев приточного наружного воздуха практически никогда не используется, теплоты вытяжного воздуха вполне хватает для нагрева приточного до температуры, не вызывающей у жильцов дискомфорта.

Утилизатор теплоты вытяжного воздуха оборудован системой автоматики с контроллером и пультом управления. Система автоматики предусматривает включение первого нагревательного элемента при достижении температуры стенки утилизатора ниже 1 °С, второй нагревательный элемент может включаться и отключаться, обеспечивая постоянство заданной температуры приточного воздуха.

Предусмотрено три фиксированные скорости вращения приточного вентилятора. На первой скорости объем приточного воздуха составляет 120 м³/ч. Эта величина удовлетворяет требованиям воздухообмена для

УДЕЛЬНЫЕ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ КВАРТИРЫ (НА 1 М² ОБЩЕЙ ПЛОЩАДИ КВАРТИРЫ ПРИ $t_в$ = 20 °С)

Показатель	Значение
Удельный расход теплоты в системе отопления в расчете на $t_н$ = –3,7 °С	17,3 Вт/м²
То же в расчете на $t_н$ = –28 °С	35 Вт/м²
То же с учетом расчетных поправок на бытовые тепловыделения (7 Вт/м²) и на теплоту испарения влаги в строительных конструкциях (5 Вт/м²): • при $t_н$ = –3,7 °С • при $t_н$ = –28 °С	 5,3 Вт/м² 23 Вт/м²
Расход теплоты на нагрев приточного воздуха при $t_н$ = –3,7 °С и кратности воздухообмена: • 0,48 1/ч (1,4 м³/(ч·м²)) • 0,64 1/ч (1,9 м³/(ч·м²)) • 1,15 1/ч (3,3 м³/(ч·м²))	 8,5 Вт/м² 11,2 Вт/м² 18,9 Вт/м²
То же в расчете на $t_н$ = –28 °С при кратности воздухообмена: • 0,48 1/ч (1,4 м³/(ч·м²)) • 0,64 1/ч (1,9 м³/(ч·м²)) • 1,15 1/ч (3,3 м³/(ч·м²))	 17,2 Вт/м² 22,6 Вт/м² 38,3 Вт/м²
Количество сэкономленной теплоты за счет утилизации при $t_н$ =–3,7 °С и кратности воздухообмена: • 0,48 1/ч (1,4 м³/(ч·м²)) • 0,64 1/ч (1,9 м³/(ч·м²)) • 1,15 1/ч (3,3 м³/(ч·м²))	 5,2 Вт/м² 6,6 Вт/м² 11,5 Вт/м²
Годовой расход теплоты на отопление и вентиляцию с учетом поправок на бытовые тепловыделения и теплоту испарения влаги в строительных конструкциях при средней кратности воздухообмена 0,48 1/ч (1,4 м³/(ч·м²)) без утилизатора	70 кВт·ч/(м²·год)
То же без учета поправок	132 кВт·ч/(м²·год)
То же с теплоутилизатором с учетом поправок	44 кВт·ч/(м²·год)

Thinking of you
Electrolux

Мы подумали, что любому бизнесу нужен комфортный климат

На правах рекламы. Товар сертифицирован.

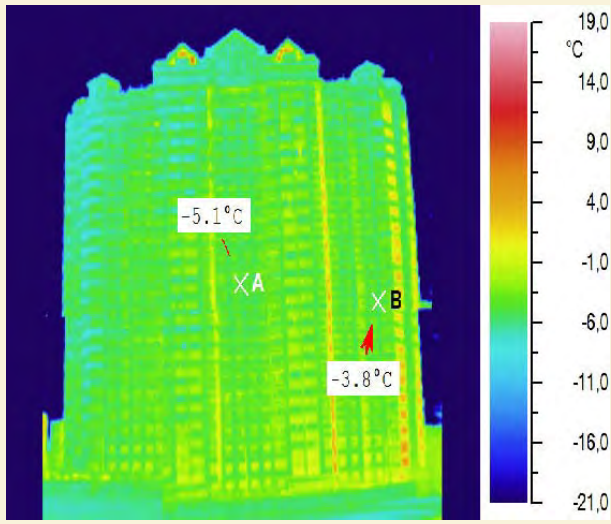
www.home-comfort.ru

РУСКЛИМАТ
ВЕНТ

Тел.: +7 (495) 777-19-55,
Факс: +7 (495) 777-19-75
e-mail: ventdil@rusklimat.ru

125493, г. Москва,
ул. Нарвская, д. 21
www.rusklimat.com

ТЕРМОГРАММА ФАСАДА



Распределение температуры на наружной поверхности вертикальных ограждений достаточно равномерно и соответствует значениям температуры наружного воздуха. Равномерное распределение температуры на поверхности свидетельствует об их однородности и хорошем качестве ограждений. Температура поверхности стен несколько выше, чем окон, что соответствует их термическому сопротивлению; в местах сопряжения конструкций ограждений фиксируются «мостики холода»

одно- и двухкомнатной квартиры, а также трехкомнатной при небольшом числе жителей. На второй скорости объем приточного воздуха составляет 180 м³/ч, на третьей – 240 м³/ч. Второй и третьей скоростью жители пользуются очень редко.

Были проведены акустические замеры на всех скоростях вращения вентилятора, которые показали, что на первой скорости уровень шума не превышает 30–35 дБ(А), причем эта величина справедлива для необставленной квартиры. В квартире с мебелью и предметами интерьера уровень шума будет еще ниже. На второй и третьей скоростях уровень шума выше, но при закрытой двери гостевой туалетной комнаты не вызывает дискомфорта у жильцов.

В квартирах рассматриваемого здания предусмотрена свободная планировка, поэтому разводка приточных воздуховодов в каждой квартире выполнялась индивидуально, в зависимости от пожеланий жильцов.

Вытяжной воздух забирается из санузлов, затем, после фильтрации, пропускается через утилизатор теплоты вытяжного воздуха и удаляется через центральный сборный вытяжной воздуховод. Сборные вытяжные воздуховоды – металлические, выполнены из оцинкованной стали и проложены в выгороженных противопожарных шахтах. На верхнем техническом этаже сборные воздуховоды одной секции объединяются и выводятся за пределы здания.

На момент реализации проекта действующими нормативными документами запрещалось объединять для утилизации теплоты вытяжки из туалетных, ванных комнат и кухонь, поэтому в данном здании вытяжки из кухонь обособлены. Утилизируется теплота примерно половины объема воздуха, удаляемого из квартиры.

В настоящее время допускается осуществлять утилизацию теплоты вытяжного воздуха санузлов и кухонь одновременно в одном утилизаторе. Эта возможность позволяет еще больше повысить энергоэффективность системы.

Для технического обслуживания приточных установок жильцы заключают индивидуальные договора с фирмой – поставщиком оборудования. Техническое обслуживание проводится раз в год и предусматривает чистку или замену фильтров и промывку утилизатора теплоты.

В каждом помещении, из которого удаляется загрязненный воздух (кроме кухни, обслуживаемой описанной выше вытяжной установкой) проектом предусматривается установка малошумных вентиляторов с обратным клапаном в форме автоматических жалюзи. Работа вентиляторов может быть синхронизирована с выключателем освещения в помещении.

Кондиционирование воздуха

Местные сплит-системы допускается устанавливать каждым жильцом индивидуально. В проекте здания предусмотрены специальные выделенные места на общих лоджиях для размещения наружных блоков сплит-систем, что позволяет

Geberit Pluvia

GEBERIT

Водосток. Умное решение.

Система внутреннего водостока Geberit Pluvia

KNOW HOW INSTALLED

Geberit Pluvia
Упрощает проектирование здания и позволяет оптимально использовать пространство. Снижение количества стояков уменьшает затраты на наружные сети и сооружения. Установка системы Geberit Pluvia является экономически выгодной по сравнению со стандартной самотечной водосточной системой здания.
www.geberit.ru

Реклама

Спортивный зал расположен на верхнем этаже здания

Размещение наружных блоков сплит-систем не портит фасад здания

не портить внешний вид фасада здания.

Водоснабжение

Первоначально в здании предусматривалась водопроводная система из термостойких полимерных материалов, однако в целях экономии была использована традиционная схема с вертикальными стояками из оцинкованных стальных труб.

Система водоснабжения традиционная с вертикальными стояками. Учет водопотребления осуществляется индивидуальными поквартирными водосчетчиками, установленными на вводе в квартиру.

Поскольку в квартирах предусмотрена свободная планировка, расположение «мокрых» зон варьируется в определенных пределах.

Энергопотребление

В отопительный сезон 2008–2009 годов было проведено энергетическое обследование систем теплопотребления всего здания, показавшее экономию теплоты на отопление и вентиляцию в размере 43 % по сравнению с аналогичными домами того же года постройки.

В феврале–марте 2010 года был проведен экспресс-энергоаудит здания, который включал в себя тепловизионный контроль качества теплозащиты здания (стен и окон), а также качественную оценку распределения потерь теплоты через его ограждения в холодный период года.

Если оценивать здание по методике, принятой стандартом СТО НОСТРОЙ 2.35.4–2011 «“Зеленое строительство”. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания», то зданию может быть присвоен достаточно высокий, третий из семи, класс устойчивости среды обитания – класс С.

Придомовая территория, озеленение

Здание расположено в районе с развитой инфраструктурой. На придомовой территории расположены два въезда в подземные гаражи-автостоянки, детская площадка, спортивная площадка, на которой в холодное время устраивается каток, парковки, стоянки для велосипедов, ряд хозяйственных служб. Озеленение придомовой территории составляет 15 % площади, примыкающей к зданию; кроме того, само здание расположено в городском районе с большими озелененными территориями.

Здание имеет хорошую транспортную доступность. Рядом расположены остановки трамвайного и автобусного маршрутов, в пешеходной доступности – станция метро. С территории есть выезд на две крупные городские магистрали. ●

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Расход тепловой энергии в здании – 32 690,8 кВт·ч/сут.

Расход тепловой энергии за отопительный период – 4 574,9 МВт·ч.

Удельный расход тепловой энергии – 73,6 кВт·ч/м^2.

СТОИМОСТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Ежемесячная плата за тепловую энергию жителями дома – 5,75 руб./м^2.

ОБОРУДОВАНИЕ KSB ДЛЯ «ЛОСИНОГО ОСТРОВА»

Лосиный остров – один из первых национальных парков России, самый крупный лесной массив, находящийся в черте Москвы, а также самый старый из существующих парков.

Престижным это место считается уже давно. Еще князь Меньшиков в начале XVIII века построил здесь дворец, названный Алексеевским в честь наследника престола, сына Петра I. Правда, впоследствии всесильный фаворит императора впал в немилость, отправился в ссылку, а его имения пришли в запустение. Не обошла эта участь и Алексеевский дворец: всего через сотню лет после строительства появилось официальное разрешение на разборку обветшавшего строения, которая и завершилась годом позже.

Сегодня Лосиный остров – один из самых экологически чистых районов Москвы и Подмосковья. На территории свыше 100000 км^2 произрастает более 500 видов растений и обитает более 200 видов животных (в их числе и редкие, занесенные в Красную книгу).

В 2012 году на границе Лосиного острова появился элитный жилой комплекс с одноименным названием. Уникальное расположение комплекса определило выбор концепции застройки – экодом. При проектировании применялись новейшие энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии, все инженерные системы комплекса полностью автоматизированы, круглосуточный контроль осуществляется единой диспетчерской в автоматическом режиме.

Два центральных тепловых пункта комплекса полностью оборудованы энергоэффективными насосами производства немецкого концерна KSB (поставку осуществляла компания ООО «Термотрейд»). Настоящей «изюминкой» проекта стали два вертикальных моноблочных насоса Etaline-R. Технические характеристики типоряда Etaline-R, появившегося всего 1,5 года назад, включают 14 типоразмеров, максимальная мощность двигателя 315 кВт, максимальная подача 1900 м^3/ч, предельный напор насоса 97 м. Эти показатели критически важны, ведь этажность корпусов комплекса «Лосиный остров» варьируется в пределах 21–31. Корпус Etaline-R из чугуна с шаровидным графитом и торцовые уплотнения рассчитаны на рабочие давления до 25 бар. Максимальная рабочая температура 140 °C. Можно предположить, что насос, способный обеспечить такие характеристики, окажется крупногабаритным, но это не так. Etaline-R очень компактен, а вертикальная конструкция позволяет существенно уменьшить площадь установки по сравнению с площадью обычных насосов на фундаментных плитах. Дополнительное преимущество – минимальная шумовая нагрузка благодаря тихоходным 6-полюсным двигателям. Etaline-R позволяет выбрать различные

Вертикальный моноблочный циркуляционный насос типа «в линию» Etaline-R с системой регулирования частоты вращения PumpDrive и интеллектуальным индикатором параметров PumpMeter

варианты исполнения торцовых уплотнений. Каждый насос поставляется с рабочим колесом, обточенным под рабочую точку для достижения лучшего КПД. Характеристики насосов при этом не являются избыточными, как в случае применения рабочих колес с фиксированным шагом обточки. Кроме того, каждый насосный агрегат в стандартной комплектации оснащается энергоэффективным электродвигателем IE2, который благодаря высокому КПД способствует повышению экономичности Etaline-R. Каждый насос дополнительно оснащен частотным преобразователем, который позволяет адаптировать производительность насоса к текущей потребности.

В комплект поставки вошли также две 3-насосные и две 4-насосные установки Hyamat, одна из которых рассчитана на номинальное давление 25 бар. Такие установки позволяют регулировать давление в системе, подстраиваясь под суточные или сезонные изменения потребности.

Все оборудование KSB (а кроме перечисленного на объекте установлены также популярные насосы для систем отопления Etaline и насосы высокого давления Movitec) оснащено датчиками перепада давления и укомплектовано частотными преобразователями PumpDrive. Это позволяет обеспечить эффективную работу всей гидравлической системы комплекса, исключая избыточное энергопотребление и позволяя таким образом реализовать экономическую и экологическую задачи проекта. ❖

www.ksb.ru

Реклама

КЛИМАТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР В БРЕМЕРХАФЕНЕ

Климатический центр Klimahaus является одновременно научным музеем и тематическим парком, посвященным климату Земли. Перед проектировщиками стояла сложная задача: с одной стороны, создать реалистичное восприятие особенностей различного климата, с другой – обеспечить посетителям комфортные условия.

Климатический центр Klimahaus расположен на побережье Северного моря. Общая площадь центра составляет около 20 000 м². Собственно музей занимает 143 зала на 57 уровнях. Климатический центр рассчитан на посещение 600 000 человек в год, но дневная пиковая нагрузка может составлять до 5 000 человек.

На площади 5 000 м² расположена выставочная секция, в которой моделируются климатические условиях разных районов земного шара, – так называемая секция путешествий (Reise). Здесь воспроизводятся условия восьми климатических зон земного шара (температурно-влажностные параметры меняются при этом в диапазоне от 38 °C при относительной влажности

85 % до –6 °C при очень сухом воздухе).

Таким образом, посетители «огибают» земной шар по меридиану, совершая за 3 ч «путешествие» протяженностью 40 000 км, и знакомятся с климатом этих зон.

Экспозиция еще четырех выставочных залов рассказывает о климатических феноменах, истории и последствиях изменения климата, защите окружающей среды, прогнозировании погоды.

Перед проектировщиками системы климатизации стояла сложная задача: необходимо было, с одной стороны, создать реалистичное восприятие особенностей как очень жаркого, так и очень холодного климата; с другой стороны, обеспечить посетителям настолько комфортные условия, чтобы они не нуждались в специальной дополнительной одежде. Особое внимание уделялось требованиям энергетической эффективности и минимизации эмиссии CO_2 – поскольку одной из целей реализации проекта являлась популяризация защиты окружающей среды. Само здание должно было отвечать требованиям экологичности. Использование сложного сочетания технологий вентиляции и кондиционирования воздуха позволило обеспечить выполнение этих требований.

По заявлению проектировщиков, в результате оптимизации удалось снизить энергопотребление на 50% по сравнению с первоначальным проектным решением.

Конструктивные особенности

Конструктивно здание Klimahaus реализовано по концепции «здание в здании»: оно представляет собой железобетонную внутреннюю структуру (ядро), покрытую светопрозрачной стеклянной внешней оболочкой. В эту оболочку интегрированы фотоэлектрические панели, вырабатывающие электрическую энергию.

Оболочка смонтирована на стальном каркасе массой 1200 т. Ряд конструктивных решений этого каркаса заимствован из технологий судостроения. Оболочка состоит из порядка 4700 стеклянных панелей различной формы и размеров.

Площадь оболочки составляет более 10 000 м², при этом она ограничивает объем 160 400 м³.

Внутри здания используется свободная планировка: многоуровневые пространства, галереи, лестницы и пандусы. При этом выставочные помещения большой высоты соседствуют с небольшими по объему помещениями, представляющими собой, по сути, климатические камеры. Такое зонирование внутреннего объема здания соотнесено с его системой климатизации, в частности при проектировании вентиляции учитывались распределение воздушных потоков внутри здания и возможность подогрева вентиляционного воздуха теплотой солнечной радиации.

Здание как единая энергетическая система

При проектировании здание рассматривалось как единая энергетическая система, которая оптимизировалась с целью снижения энергопотребления. Расчеты нагрузок для разных периодов с учетом заполнения помещений показали, что в годовом цикле потребность в охлаждении будет превышать потребность в обогреве. В связи с этим повышенное внимание было уделено снижению нагрузки на систему холодоснабжения как за счет мероприятий по снижению внутренних тепловыделений, так и за счет использования различных методов естественного (без применения холодильных машин) охлаждения. Это использование свободного охлаждения (free cooling), грунтовых теплообменников, захолаживания бетонных конструкций и т. д. В результате оптимизации нагрузка на систему холодоснабжения была снижена на 50 %: бóльшая часть выставочных пространств и фойе может охлаждаться без использования холодильных машин.

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Наименование: Klimahaus.

Расположение: Бремерхафен (Германия).

Владелец: Klimahaus Betriebsgesellschaft mbH.

Основное назначение: музей, научный центр.

Типы помещений: выставочные, учебный центр, климатические камеры.

Общая площадь – 20 000 м².

Общая стоимость – более 70 млн евро.

Завершение основных строительных работ: июнь 2009 года.

Музей:
Занимает 143 зала на 57 уровнях.

Температурные параметры – от 38 до –6 °C.

Количество посетителей в год – 600 000.

Дневная пиковая нагрузка – до 5 000 чел.

Площадь – 5 000 м².

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ЗОНЫ МУЗЕЯ

- Остров Лангенес Фризского архипелага с суровым климатом в Северном море (Германия).
- Альпийские пастбища в кантоне Ури (Швейцария), переходящие в ледник горы Блюмлисальп.
- Средиземноморский остров Сардиния (Италия) с температурой 25–30 °С при относительной влажности 50 %.
- Тропическая африканская саванна Сахель у города Канака (Нигер), засушливый пустынный район (средняя температура равна 35 °С), для наглядности каждые 12 мин на корни высаженной здесь акации падает одна капля воды – именно таков объем осадков в данной местности.
- Африканский тропический лес у Икенге (Камерун) с жарким и влажным климатом: 30 °С при относительной влажности 80 %.
- Земля Королевы Мод в Антарктиде с температурой –6 °С при относительной влажности 48 %.
- Коралловый остров Сатитоа, архипелаг Самоа в Тихом океане – климатические условия аналогичны камерунским. Здесь же расположен тропический океанариум.
- Заснеженная тундра с холодным и сырым климатом города Гамбелла на острове Святого Лаврентия в Беринговом проливе близ Аляски.

Концепция климатизации и энергоснабжения

Концепция климатизации здания предполагает максимальное использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии, вторичных энергетических ресурсов. Реализация этой концепции потребовала совместной работы многих специалистов. Такой подход позволил, например, обеспечить снижение удельных тепловыделений от осветительных приборов и средств визуализации информации более чем в 1,5 раза: со значения 65 Вт/м^2 до примерно 40 Вт/м^2.

В здании широко применяется ночное захолаживание конструкций, позволяющее сглаживать пики холодильной нагрузки и использовать методы свободного охлаждения. В массивные бетонные перекрытия замоноличены охлаждающие змеевики из термостойких полимерных труб. В ночное время в этих змеевиках циркулирует вода, которая охлаждается в градирнях посредством прохладного ночного воздуха. Градирни расположены на покрытии здания. В течение дня массивные перекрытия работают как охлаждающие потолки, ассимилируя лучистую составляющую теплоизбытков и обеспечивая тепловой комфорт без дополнительного охлаждения воздуха в помещении.

Всего в системе холодоснабжения предусмотрены один первичный контур охлаждения воды в градирнях и четыре вторичных, обеспечивающих подачу охлажденной воды от теплообменников первичного контура к потребителям: системы захолаживания конструкций здания, подвесных охлаждающих потолков, охлаждения пола в фойе (мощность 270 кВт) и блоков охлаждения воздуха.

В ряде помещений возможности использования массивных захолаживаемых перекрытий в качестве охлаждающих потолков ограничены из-за архитектурно-конструктивных особенностей здания. В этом случае для ассимиляции теплоизбытков используются подвесные охлаждающие потолки. Поскольку они имеют ограниченную теплоемкость, необходима подача в них охлажденной воды в дневное время. Охлаждение воды происходит в грунтовых теплообменниках. В здании используется свайное основание: 770 железобетонных свай диаметром 60 см расположены на глубине около 25 м под уровнем земли. Из них 464 сваи используются в качестве грунтовых теплообменников: в них заложены трубы, по которым циркулирует холодоноситель (30 %-й раствор этиленгликоля), который таким образом охлаждается за счет геотермального потенциала грунта.

ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ DEC

- Охлаждение воздуха без использования холодильных машин традиционной конструкции и связанное с этим снижение нагрузки на систему электроснабжения.
- Возможность использования для охлаждения здания нетрадиционных возобновляемых источников энергии, вторичных энергетических ресурсов, а также, при когенерации, «излишков» тепловой энергии, которая в теплое время сбрасывается через градирни.
- Отсутствие необходимости в градирнях.
- Возможность использования роторных осушителей в холодное время для увлажнения приточного воздуха за счет влажности вытяжного воздуха.
- Высокая эффективность утилизации теплоты вытяжного воздуха для подогрева приточного в холодное время.
- Уменьшение риска замораживания.
- Высокое качество микроклимата за счет отсутствия необходимости рециркуляции.

ОБЩАЯ СХЕМА КЛИМАТИЗАЦИИ ЗДАНИЯ

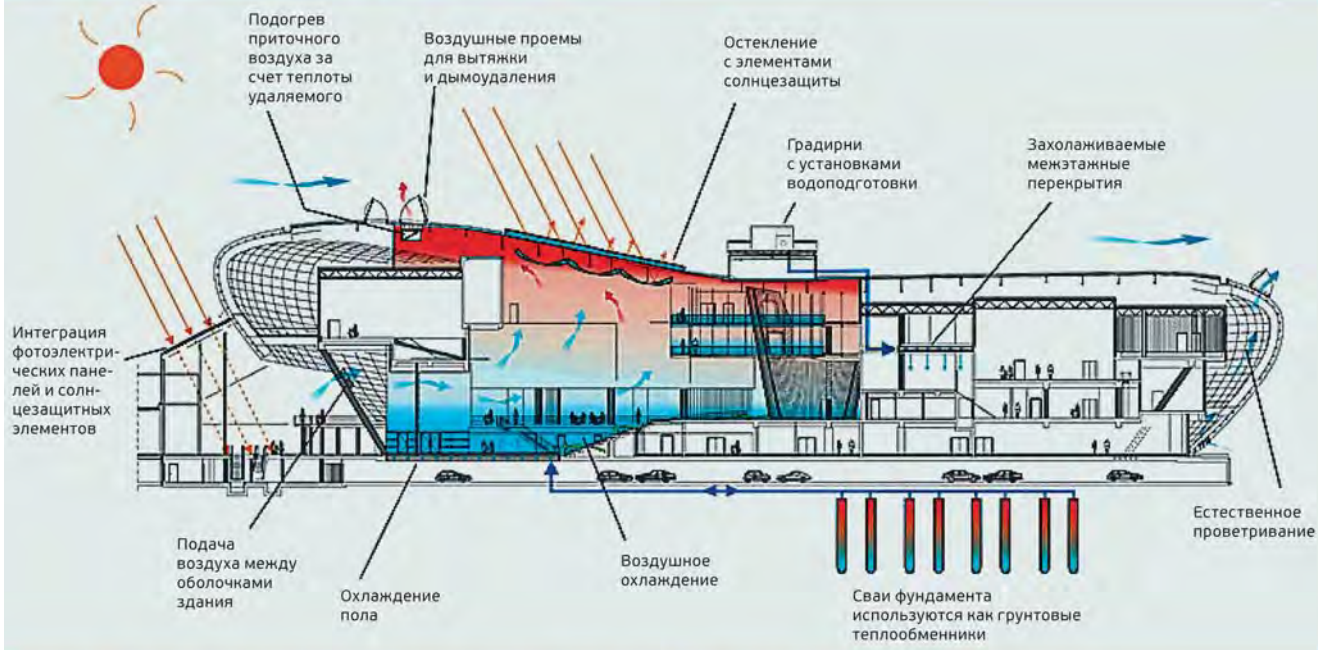
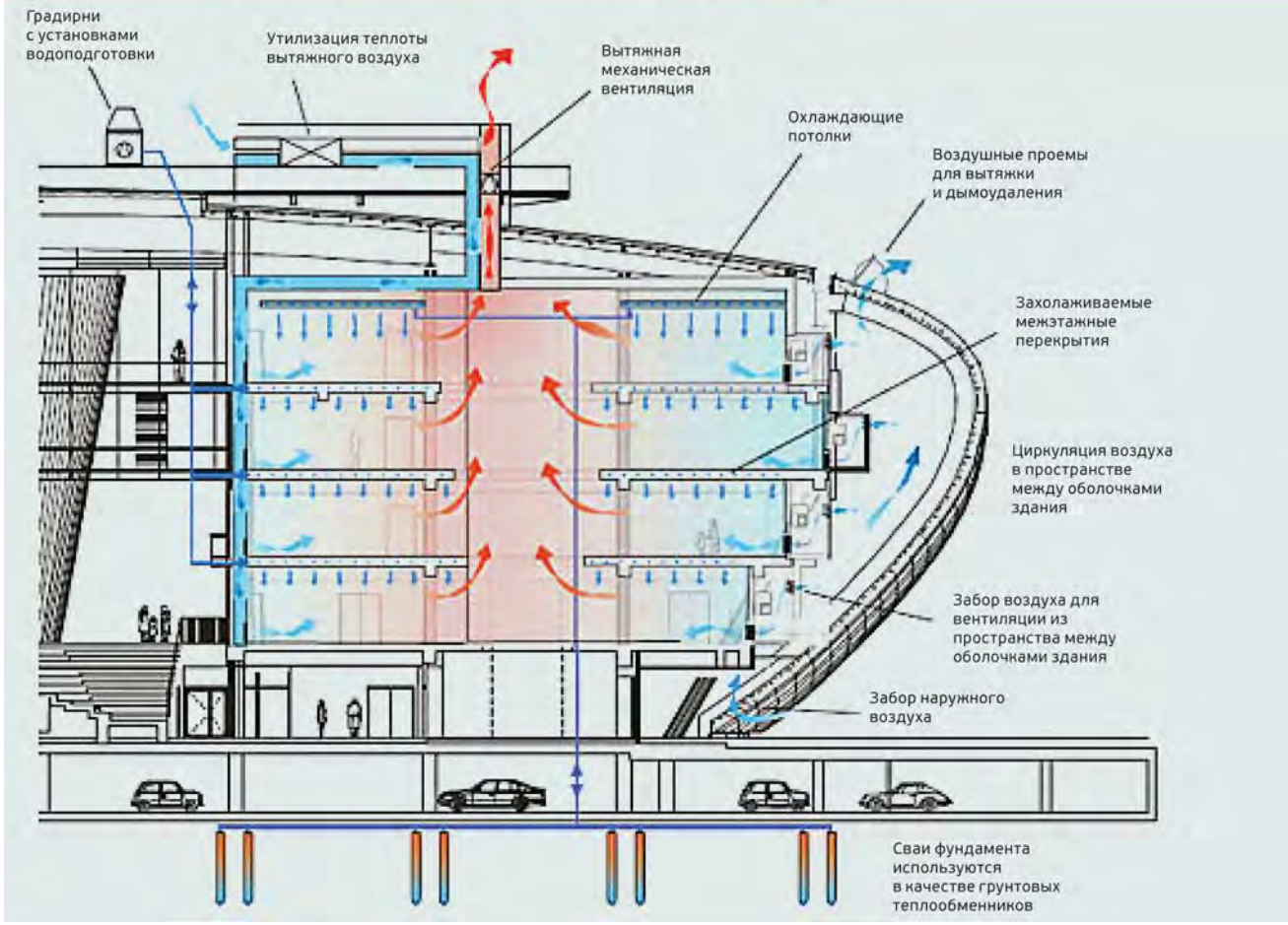
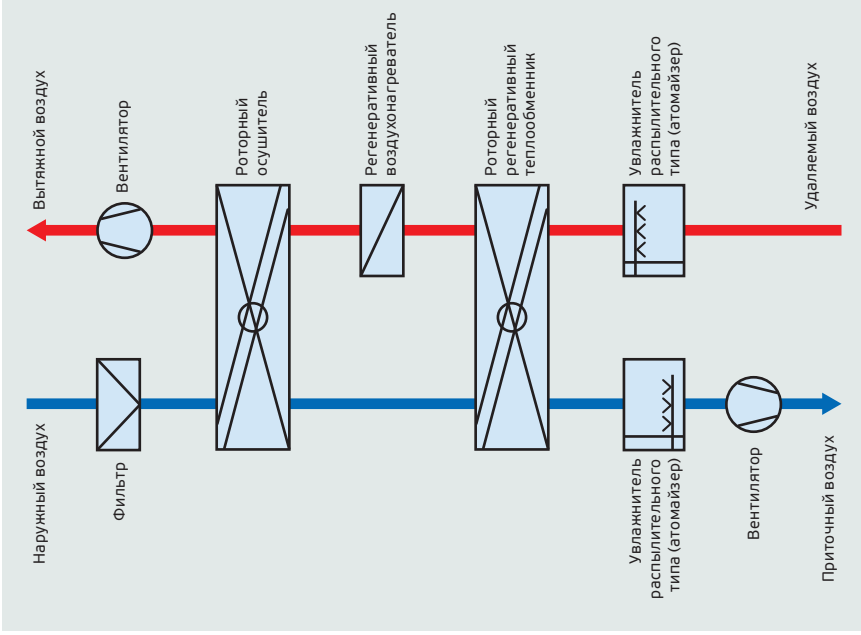


СХЕМА КЛИМАТИЗАЦИИ ВЫСТАВОЧНЫХ ПЛОЩАДЕЙ В ЛЕТНИХ УСЛОВИЯХ



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА УСТАНОВКИ, РЕАЛИЗУЮЩЕЙ ПРИНЦИП DEC



Общая длина труб в этом контуре составляет около 21 км. Эта же вода частично используется и для охлаждения приточного воздуха. Грунтовые теплообменники обеспечивают холодильную мощность около 270 кВт. В холодное время они используются в качестве источника низкопотенциальной тепловой энергии для теплонасосных установок.

Для вентиляции здания используется комбинация механических и естественных систем.

Значительные преимущества при обеспечении требуемых параметров микроклимата внутренних помещений дает использование концепции «здание в здании»: пространство между наружной оболочкой и внутренним железобетонным ядром является частью системы климатизации. При комфортных наружных температурах используется естественное проветривание с возможностью подогрева приточного воздуха теплотой солнечной радиации. При жаркой погоде воздух позволяет снизить теплопоступления от нее: через специальные проемы в нижней части внешней оболочки наружный воздух поступает в пространство между наружной оболочкой и внутренним железобетонным ядром и в форме естественного восходящего потока за счет постепенного естественного нагревания движется к верхней части, где отводится наружу через отверстия в крыше. Эти отверстия одновременно предназначены для обеспечения дымоудаления в случае возгорания. С внутренней стороны оболочки на всей ее площади расположены солнцезащитные устройства, позволяющие снизить теплопоступления от солнечной радиации, не препятствуя при этом естественному освещению. Часть воздуха из внутреннего пространства перенаправляется непосредственно в нижний уровень выставочных залов. Этот воздух циркулирует снизу вверх и отводится посредством механической вентиляции через каналы в перекрытии. Удаляемый воздух пропускается через теплообменники, посредством которых теплота удаляемого воздуха используется для подогрева приточного. Производительность этих установок составляет около 35 000 м³/ч. В теплый период данная система используется для предварительного подогрева ночного воздуха и проветривания помещений, когда в них нет посетителей и сотрудников. Прохладный наружный воздух в это время может использоваться для ночного охлаждения здания. В зимних условиях пространство двойной оболочки используется для предварительного подогрева приточного воздуха.

СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Различные климатические условия в помещениях «секции путешествий» – от жарких тропиков до ледяной Антарктиды – создают 27 установок центральных кондиционеров robatherm с общей производительностью по воздуху около 300 000 м³/ч. Они точно имитируют различные типы климата и поддерживают в каждой зоне необходимые температуру и влажность. «Воспроизводить совершенно разные условия в пределах одного здания, несомненно, уникальная задача», – говорит Александр Геращенко, торговый партнер robatherm в России, директор ООО «Аэротерм». Например, в «Антарктику» нужно подавать воздух с температурой –10 °С. Отказ кондиционера приведет к серьезным последствиям. Айсберг быстро растает внутри помещения, и музей потеряет один из аттракционов.

СХЕМА ОБРАБОТКИ ВОЗДУХА В УСТАНОВКЕ, РЕАЛИЗУЮЩЕЙ ПРИНЦИП DEC

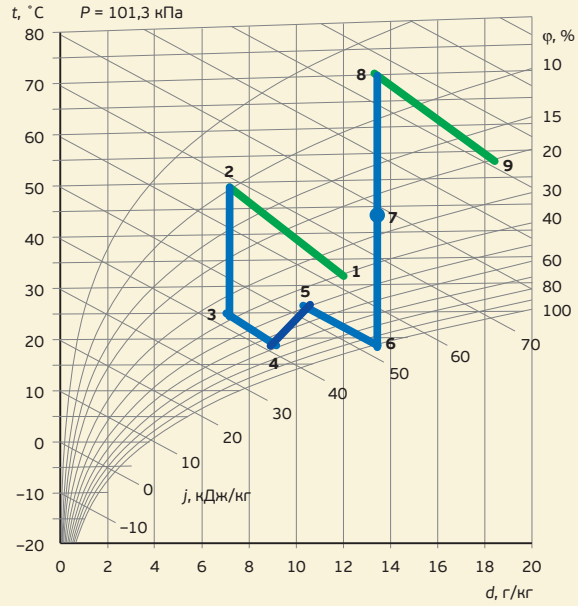
Забираемый с улицы наружный воздух с параметрами, соответствующими точке *1*, очищается в воздушном фильтре, а затем поступает в роторный осушитель. Ротор осушителя покрыт влагопоглощающим материалом – адсорбентом, в данном случае это силикагель (SiO_2). Происходит адсорбция влаги из воздуха на поверхность адсорбента, т. е. осушение приточного воздуха адсорбентом (этап *1–2*). Как отмечено в справочном пособии АВОК «Влажный воздух», угловой коэффициент луча такого процесса очень близок к изоэнтальпе, т. е. осушение воздуха адсорбентом представляет собой практически адиабатный (протекающий без теплообмена с окружающей средой) процесс, направленный в сторону, противоположную процессу адиабатного увлажнения воздуха водой. В процессе осушения влагосодержание приточного воздуха уменьшается (влагосодержание снижается примерно на 8 г/кг), а температура существенно повышается. Процесс предварительного осушения необходим, поскольку эффективность дальнейшего процесса адиабатического охлаждения приточного воздуха тем выше, чем ниже его влагосодержание.

Далее приточный воздух поступает в роторный регенеративный теплообменник (этап *2–3*), где охлаждается, отдавая теплоту вытяжному воздуху (соответствует этапу *6–7*) при постоянном влагосодержании (могут быть использованы и пластинчатые теплообменники, но их эффективность ниже).

Затем приточный воздух обрабатывается в увлажнителе распылительного типа (атомайзер) (этап *3–4*). В процессе адиабатического охлаждения происходит испарение воды за счет теплоты приточного воздуха, в результате чего его температура понижается, а влагосодержание повышается. Охлажденный воздух подается в обслуживаемое помещение с параметрами, соответствующими точке *4* (фактически при том же влагосодержании его температура несколько увеличится за счет работы вентилятора и теплопередачи через стенки воздуховодов). При правильно запроектированной установке можно обеспечить в летнее время температуру приточного воздуха 19–20 °С.
Для повышения эффективности в насосах увлажнителей используются частотно-регулируемые приводы. Может производиться очистка воды в установках обратного осмоса.

Воздух, подаваемый в обслуживаемое помещение, ассимилирует теплоизбытки (этап *4–5*), его температура повышается, и он забирается из помещения с параметрами, соответствующими точке *5*.

Удаляемый из обслуживаемого помещения вытяжной воздух используется для предварительного охлаждения приточного воздуха и регенерации адсорбента. С этой целью вытяжной воздух обрабатывается в увлажнителе обратного осмоса распылительного типа, в процессе адиабатического охлаждения при постоянной энтальпии его температура понижается до температуры, близкой к температуре мокрого термометра, влагосодержание повышается (этап *5–6*). В условиях Центральной Европы температура воздуха при этом может быть снижена примерно на 12 °С. Затем вытяжной воздух поступает в роторный регенеративный теплообменник, где отбирает



теплоту приточного воздуха (этап *6–7*, соответствует этапу *2–3*) при постоянном влагосодержании (в особых случаях при применении технологии DEC в помещениях с большими внутренними тепловыделениями, когда удаляемый из помещения воздух имеет достаточно высокую температуру, вместо него для предварительного охлаждения приточного воздуха может быть использован наружный воздух; вытяжной воздух в этом случае используется только для регенерации адсорбента).

Последние два этапа необходимы для регенерации адсорбента – десорбции влаги с поверхности роторного осушителя.
Чтобы эффективно десорбировать влагу с поверхности роторного осушителя, вытяжной воздух должен иметь температуру от 70 до 140 °С. Поэтому после предварительного подогрева в роторном регенеративном теплообменнике вытяжной воздух подогревается до требуемой температуры в регенеративном воздухонагревателе при постоянном влагосодержании (этап *7–8*). Для подогрева воздуха очень эффективно использование каких-либо возобновляемых или вторичных энергетических ресурсов.

На последнем этапе производится регенерация адсорбента: вытяжной воздух поступает в роторный осушитель, где за счет своей высокой температуры десорбирует влагу с поверхности адсорбента, т. е., по сути, забирает влагу приточного воздуха (этап *8–9*, соответствует этапу *1–2*). Влагосодержание вытяжного воздуха увеличивается, температура понижается.
Из-за необходимости использования роторных теплообменников и осушителей могут иметь место небольшие, около 2–3 % от объема, утечки воздуха – перетекание воздуха между подающим и вытяжным трактами. Это обстоятельство необходимо учитывать, если назначение помещения предполагает повышенные требования к чистоте воздуха, особенно при требованиях по концентрации летучих органических веществ (volatile organic compounds, VOC).

Однако методов свободного охлаждения и отопления недостаточно для обеспечения микроклимата, моделирующего условия тропиков или полярных областей. Для теплоснабжения здания используется ряд источников. Это сбросная теплота из теплоутилизаторов, а также тепловая энергия, поставляемая от местной теплоэлектростанции, которая работает на сжигании бытовых отходов. Летом тепловая энергия используется и для холодоснабжения. Для использования тепловой энергии в системах холодоснабжения применяются абсорбционные холодильные машины, а также технология, получившая название desiccative and evaporative cooling (DEC) – осушительное и испарительное охлаждение.

Абсорбционные холодильные машины используются для охлаждения воздуха в ресторане и на некоторых выставочных площадях, а также для охлаждения воды в аквариумах (общая емкость аквариумов здания составляет около 700 000 л). Охоложенная вода подается с параметрами 8–14 °С. В системе установлен бак-аккумулятор емкостью 3000 л. При холодильной нагрузке 65 кВт на абсорбционное охлаждение необходима тепловая нагрузка 84 кВт. Подробно эта технология рассмотрена в статье «Абсорбционные холодильные машины».

Технология DEC используется для охлаждения воздуха в теплое время. В качестве источника тепловой энергии также используется теплота от местного мусоросжигательного завода.

Для моделирования климатических условий Антарктиды в соответствующей зоне поддерживается температура –6 °С и намораживается лед. Для этого используется отдельная холодильная машина с винтовым компрессором мощностью 80 кВт. Параметры холодоносителя составляют –12 и –8 °С, в контуре установлен бак-аккумулятор емкостью 2000 л.

В оболочку здания интегрированы 143 фотоэлектрические панели производительностью 37 кВт. Кроме производства электроэнергии фотоэлектрические панели обеспечивают снижение теплопоступлений от солнечной радиации примерно на 20 %.

В результате применения всех инновационных технологий энергоснабжения и климатизации здания значение эмиссии CO_2 очень невелико, оно составляет около 400 г на посетителя.

Технология охлаждения DEC

Одна из особенностей системы климатизации здания центра – использование системы охлаждения воздуха на принципе комбинирования процессов осушения воздуха адсорбентами и адиабатического охлаждения/увлажнения. В этом случае можно минимизировать использование традиционных парокомпрессионных холодильных машин и за счет этого обеспечить снижение затрат энергии на холодоснабжение.

Однако при этом значительно возрастают затраты тепловой энергии: регенерация адсорбента требует очень большого количества теплоты. Поэтому данные установки целесообразно применять в тех случаях, когда есть возможность использования нетрадиционных возобновляемых и вторичных энергоресурсов. Кроме того, в случае применения когенерации в теплое время могут использоваться «излишки» тепловой энергии, сбрасываемые обычно через градирни.

Капитальные затраты системы климатизации, основанной на технологии DEC, выше, чем у систем с парокомпрессионными холодильными машинами (по расчетам немецких специалистов примерно на 30 %), однако эксплуатационные затраты ниже за счет следующих факторов:

1. Снижение потребной мощности электроснабжения примерно на 40% и более низкое электропотребление системы в целом, даже несмотря на увеличившееся воздушное сопротивление из-за установки дополнительных секций.

2. Требования по дополнительному подогреву воздуха в летнее время и увеличившееся за счет этого теплопотребление в летний период компенсируются снижением теплопотребления в холодный период за счет более эффективной утилизации теплоты вытяжного воздуха.

Следует также иметь в виду то обстоятельство, что в системе, основанной на технологии DEC, в теплый период расход воды выше, чем в системах с холодильными машинами. ●

УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА

Девелопер: BEAN – Bremerhavener Entwicklungsgesellschaft Alter/Neuer Hafen mbH & Co. KG
Идея проекта: Petri & Tiemann GmbH.
Архитекторы: Thomas Klumpp; agn (исполнение).
Конструкции: Xella International GmbH.
Микроклимат: robatherm.
Аквапанели: Lindner.
Солнечные коллекторы: Ertex Solartechnik GmbH.
Электроснабжение: WISAG Elektrotechnik GmbH.
Система освещения: pfarré lighting design.
Сантехника: GROHE.

Выбор профессионалов!

Настоящие профессионалы привыкли выбирать и рекомендовать своим клиентам только самое лучшее. Именно поэтому они отдают предпочтение напольному отоплению UPONOR – надежному и современному решению, преимущества которого не вызывают сомнений.

- **Легкость и простота установки**: благодаря применению современных технологических решений комплексная система напольного отопления UPONOR может быть установлена и настроена силами одного монтажника в любом помещении вне зависимости от конструкции пола.
- **Гарантированное качество**: все компоненты напольного отопления UPONOR – от трубы до систем управления климатом – от одного производителя. Идеальная совместимость всех компонентов не только заметно упрощает процесс монтажа напольного отопления, но и гарантирует безупречное качество, безопасность и долговечность всей системы.
- **Техническая поддержка**: кроме исчерпывающей технической информации и консультационной помощи, UPONOR предоставляет дополнительную возможность – специализированные семинары об особенности проектирования и монтажа трубопроводных систем в UPONOR Academy.

Посетите наш сайт www.uponor.ru
Единый справочный номер в России: 8 800 700 6982

uponor
simply more

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

ЭКОДОМ В РЁСРАТЕ

Строительство экодомов – безусловный тренд европейского малоэтажного строительства. Концепция типового экодома подразумевает малое потребление энергии, экологически безопасное производство энергии и небольшие затраты на строительство и эксплуатацию здания. И все это при обеспечении комфортных условий проживания.
В экспериментальной серии типового строительства был построен уже десяток домов, первым из которых стало здание в Рёсрате.

Архитектурное решение экодома основано на идеях функционализма в духе Баухауса (Высшая школа строительства и художественного конструирования в Германии и возникшее в ее стенах направление в архитектуре). Первый и цокольный этажи занимает жилая квартира со свободной планировкой и отдельным входом с улицы. Общая полезная площадь составляет более 240 м². Верхний этаж является офисным помещением.

Внешняя монолитная стена выполнена из ячеистого бетона – экологически чистого энергосберегающего материала (толщина 36,5 см, коэффициент теплопередачи наружных стен 0,21 Вт/(м²·°С)). Плоская монолитная кровля имеет наклон 3°, выполнена из бетона с покрытием из оцинкованного профлиста трапециевидной формы (коэффициент теплопередачи 0,12 Вт/(м²·°С)). Окна с тройным стеклопакетом из алюминия и дерева опущены до уровня пола (коэффициент теплопередачи 0,89 Вт/(м²·°С)).

Система отопления здания спроектирована с использованием возобновляемых источников энергии.

Энергоснабжение здания осуществляется с помощью теплового водо-водяного насоса, забирающего воду из скважины глубиной 120 м. Одной скважины достаточно для получения энергии для обогрева и приготовления горячей воды, необходимой для всего здания. Избыточное тепло аккумулируется в промежуточном баке-накопителе.

В здании организована поквартирная механическая вентиляция с рекуперацией до 95 % тепла отработанного воздуха для подогрева приточного. В летнее время система подает в здание только прохладный приточный воздух. В целом система вентиляции позволяет экономить до 40 % энергии.

Особенности проекта

Концепция типового экодома разработана тремя компаниями: Xella (YTONG) – отвечает за ограждающие конструкции, Vaillant – инженерное оборудование и Dekra – контроль и сертификация. Кратко ее можно сформулировать следующим образом:

1. Решение о том, какие именно инженерные системы и материалы будут использованы в здании, принималась на ранних стадиях проектирования. Это позволило провести точные расчеты, основываясь на конкретных показателях заранее определенного оборудования.
2. Особое внимание уделялось переходам между кладкой и окнами и крышами, а также тщательной изоляции монолитной кровли. Все тепловые мосты энергетически оптимизированы и включены в расчет энергопотребления здания.
3. Все работы по строительству координировала одна компания. Не вмешиваясь непосредственно в процесс проектирования, организация выступала сторонним, но высококвалифицированным наблюдателем, который проверяет проект на всех стадиях его реализации и может дать рекомендации по устранению недостатков. При этом окончательное решение принимает сам застройщик. Компания занималась также вопросами сертификации.

Техническое помещение в подвале дома

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Наименование: экодом.

Расположение: Рёсрат (Германия).

Владелец: семья Херманн.

Основное назначение: жилое здание.

Типы помещений: жилые и офисные.

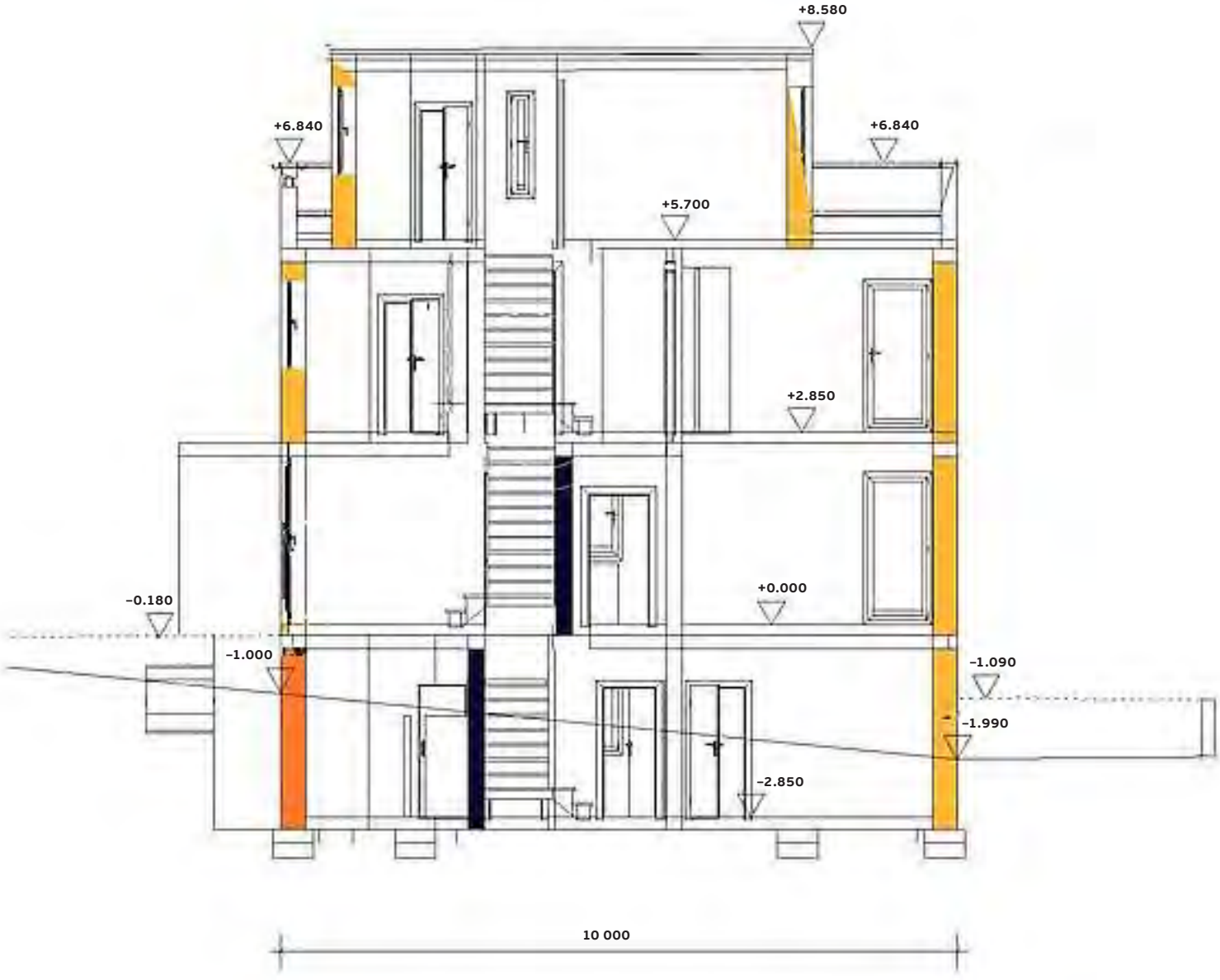
Жилая площадь – более 240 м².

Стоимость квадратного метра – 1 250 евро.

Энергетический стандарт: Effizienshaus KfW 55.

Стоимость энергопотребления – менее 600 евро/год.

Завершение основных строительных работ: 2010 год.



Разрез экодома

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СТАНДАРТ EFFIZIENSHAUS KFW 55

Все новые здания в Германии должны соответствовать требованиям Постановления по энергосбережению (Energieeinsparverordnung, EnEV). При этом банковская система стимулирует строительство домов, с наименьшим уровнем энергопотребления. Предусмотрено пять уровней, известных как энергетические стандарты KfW: KfW 55 (70, 85, 110, 115). Цифры означают проценты от нормативного энергопотребления согласно EnEV. То есть экодом по стандарту KfW 55 потребляет 55 % энергии от уровня, установленного стандартом EnEV.

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ VAILLANT

Газовый конденсационный котел: evoTEC plus VC.

Мультинакопитель: allSTOR VPS 800/2.

Плоский солнечный коллектор: auroTHERM VK.

Система контролируемой приточно-вытяжной вентиляции: recoVAIR.

Тепловой водо-водяной насос: geoTHERM VWL 82/3.

Результаты:

- общее энергопотребление дома на 10 % ниже требований, предъявляемых к пассивным зданиям;
- первичное потребление энергии – 34,79 кВт·ч/м^2 в год;
- потребность энергии для отопления и приготовления горячей воды – 13,4 кВт·ч/м^2 в год.

Во время строительства специалисты компании дважды посещали стройплощадку и проводили оценку ограждающих конструкций здания на воздухопроницаемость с целью исключить нежелательные потери тепла. Такая проверка – стандартные процедуры для зданий, претендующих на получение сертификата KfW и рассчитывающих на получение субсидий от государства.

Концепция себя оправдывает

Владельцы дома – Йоханнес и Дагмар Херманн – полагают, что концепция экодома оправдывает себя дважды. С одной стороны, первоначальные затраты на строительство в размере 1 250 евро/м² сравнительно невелики, особенно если принять во внимание индивидуальную архитектуру, энергоэффективность, экологичность и комфортный микроклимат в здании. С другой стороны, владельцы рассчитывают платить в будущем за отопление и горячую воду не более 600 евро в год при общей полезной площади более 240 м². Эти расходы в данном случае настолько низкие, что оправдывают вложения в высококачественное строительство и инженерное оборудование. ●

РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ЭНРГОЭФФЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

Элемент конструкции / система	Техническое решение	Удельная стоимость в целом	Дополнительные расходы, обусловленные принятыми мерами			Экономия энергии к площади квартиры за год	Стоимость сэкономленной энергии
			Доля модернизации	Удельно	К площади квартиры		
Наружные стены	Комбинированная теплоизоляция (толщина 16 см)	114 евро/м²	50 %	50 евро/м²	34 евро/м²	41 кВт·ч/м²	5,3 цент/кВт·ч
Крыша	Промежуточная + надстропильная изоляция для новой кровли (толщина 24 см)	136 евро/м²	25 %	34 евро/м²	11 евро/м²	23 кВт·ч/м²	3,0 цент/кВт·ч
Перекрытие верхнего этажа	Изоляция сверху перекрытия (толщина 24 см)	50 евро/м²	100 %	50 евро/м²	14 евро/м²	31 кВт·ч/м²	2,8 цент/кВт·ч
Перекрытие подвала	Изоляция снизу перекрытия (толщина 8 см)	32 евро/м²	100 %	32 евро/м²	9 евро/м²	11 кВт·ч/м²	5,3 цент/кВт·ч
Окна	Тройной стеклопакет	571 евро/м²	27 %	155 евро/м²	31 евро/м²	9 кВт·ч/м²	21,4 цент/ кВт·ч
Вентиляция	Система вентиляции с рекуперацией тепла	5 950 евро/ квартира	100 %	5 950 евро/ квартира	74 евро/м²	16 кВт·ч/м²	35,0 цент/кВт·ч
Подготовка горячей воды	Солнечный коллектор	2 380 евро/ квартира	100 %	2 380 евро/ квартира	30 евро/м²	11 кВт·ч/м²	19,3 цент/кВт·ч
	Конденсационный котел	702 евро/ квартира	31 %	216 евро/ квартира	3 евро/м²	8 кВт·ч/м²	2,7 цент/кВт·ч

Примечания:

Данные приведены для многоквартирного жилого дома площадью 1 000 м². Указанная экономия энергии относится к отдельно принимаемым мерам, при их комбинации полученная экономия ниже суммы отдельно принимаемых мер.

Принятые условия для определения экономической эффективности: срок службы теплозащиты – 25 лет, инженерных систем – 20 лет; норма дисконта – 4 %.

ЗЕЛЕНАЯ КРОВЛЯ

Зеленая кровля – инновационная технология, позволяющая повысить эффективность инженерных и имиджевых качеств здания, получить экономические приоритеты при эксплуатации, а также приблизить урбанизированные мегаполисы и отдельные постройки любого типа к естественной красоте и чистоте природной среды.

Экономические и инженерные преимущества

1. Существенное продление жизненного цикла кровли без ремонта: естественная защита гидроизоляции от экстремальных температур (темные поверхности нагреваются до 80 °С), УФ-излучения, механического повреждения (град, фейерверк и т. д.). Ощутимый эффект экономии средств в перспективе 25 лет (средний жизненный цикл обычной кровли).
2. Пассивное энергосбережение, выраженное в существенных теплоизоляционных свойствах зеленой кровли для здания (препятствие нагреванию кровли и сохранение тепла в здании).
3. Водосбережение за счет абсорбции дождевых стоков. Снижение выплат владельцем за нагрузки на ливневую городскую канализацию дождевыми стоками.
4. Акустический комфорт. Уменьшает отражение звука на поверхности кровли и улучшает звукоизоляцию до 8 дБ.
5. Инвестиционная возможность использования в качестве дополнительной рекреационной зоны.
6. Отсутствие серьезных инвестиций и особых условий эксплуатации.
7. Технология проверена временем. У некоторых народов как севера, так и юга используется уже более 1 000 лет.

Экологические преимущества

1. Выработка дополнительного кислорода.
2. Регулирование влажности воздуха.
3. Нейтрализация пыли и вредных газов в окружающем пространстве (абсорбция).
4. Накопление дождевой воды.
5. Создание естественных зон отдыха для людей с растительным покровом или садами.
6. Новые жизненные пространства для флоры и фауны. На зеленых кровлях могут выживать десятки видов растений, в том числе и редких, десятки видов насекомых, птиц и других мелких животных. Например, пчелиные ульи на инновационном выставочном центре в Ванкувере, мед из которых подают в местном кафе к чаю, или обеспечение мест обитания редким ящерицам на кровле одного из бизнес-центров в Берлине.
7. Универсальность. Зеленые кровли могут внедряться абсолютно во всех регионах планеты, где существует вегетативный почвенный покров.

Имиджевые и социальные преимущества

1. Привлекательность объекта.
2. Высокий рейтинг при сертификации по зеленым стандартам.
3. Способствует продвижению объекта в России и за рубежом.
4. Общественно дружественная оценка объекта. Экологическая привлекательность.

Стандарты зеленого строительства

В зеленых стандартах LEED, BREEAM, DGNB наличие зеленых кровель считается компенсационным мероприятием в рамках строительства, поддерживающим и восстанавливающим биоразнообразие, препятствующим загрязнению воздуха и уменьшающим выбросы парниковых газов. Применение комплекса этих мероприятий позволяет набрать существенное количество баллов и повысить рейтинг здания при сертификации.

Устойчивость к погодным условиям

Для озеленения применяются климатически устойчивые

СТОИМОСТЬ ЗЕЛЕНЫХ КРОВЕЛЬ В ЕВРОПЕ И В РОССИИ ОДИНАКОВА

Системы экстенсивного озеленения:

защита + дренаж + фильтр = = 10,50 евро

+ субстрат – 11 евро

+ растения – 10 евро

Итого средняя стоимость:

- **экстенсивное озеленение на 1 м² –** 29–35 евро;
- **интенсивное озеленение на 1 м² –** от 52 евро.

При этом: жизненный цикл гидроизоляции и в целом кровли повышается минимум на 60 %. По самым скромным подсчетам затраты на ремонт гидро- и теплоизоляции традиционной крыши составит 55 евро/м. Таким образом:

минимальная 60 %-я экономия – 33 евро/м

+ экономия за счет дополнительной теплоизоляции – 3 евро/м

+ отсутствие ремонта от возможных механических повреждений – 4 евро/м

Итого: 40 евро/м – реальная экономия фондов для инвестора и для владельца здания.

НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ ПЫЛИ И ВРЕДНЫХ ГАЗОВ

Университет Дуйсбург (Германия): 1 000 м² экстенсивного озеленения кровли абсорбирует 8 кг пыли в год.

Торонто (Канада): существующая зеленая кровля показала в 2003 году снижение оксида азота и диоксида серы на 5–10 %.

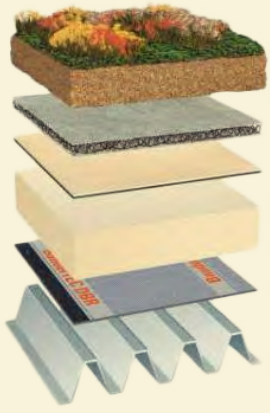
Сингапур: воздух вблизи зеленой кровли содержит на 37 % меньше диоксида серы и на 21 % меньше угарного газа.

Мичиган, Детройт (США): 20 % кровель этих городов, являющихся зелеными, нейтрализуют 889 т оксида азота в год.

Университет Мичиган (США): экологический эффект озеленения 20 % от поверхностей всех кровель города (17 000 высаженных уличных деревьев).

Бизнес-центр CROWNE PLAZA, Санкт-Петербург (Россия)

ВИДЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ КРОВЛИ



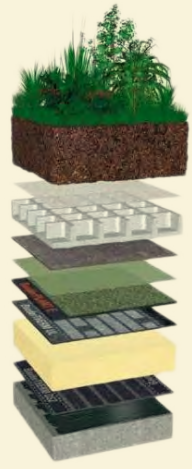
Экстенсивное озеленение. Максимально близкая к природным условиям вегетация с незначительной нагрузкой на поверхность. Стандартный состав системы – слой субстратов (смесь минералов с незначительной органической составляющей) и дренажный слой, разделенные между собой фильтрующим слоем. Задача слоя субстратов накапливать влагу и питательные вещества, давая необходимое пространство для прорастания корней. Избыточная вода выводится в дренажный слой. Фильтрующий слой препятствует попаданию мелких частиц из слоя субстрата в дренажные плиты и способствует тем самым долгому сроку функционирования дренажа. Это экономичный вариант.

Уход почти не требуется.

Растения: седум, травы, мох.

Высота – 6–15 см.

Вес (нагрузка) – 70–150 кг/м^2.



Интенсивное озеленение дает возможность разнообразного оформления кровель: лужайки, сады, кустарники, деревья, пространства для отдыха с малыми формами архитектуры. При правильном расчете параметров несущего слоя вегетации, достаточного количества влаги и удобрения растительности условия для растений не отличаются от тех, что на земле. Важными факторами являются поведение крупных кустарников или возможные негативные последствия излучающих фасадов. Планирование интенсивного озеленения и выбора растительности для объекта требует соответствующего уровня подготовки от проектировщика. Уход такой же, как на обычном садовом участке. Таким образом затраты на уход определяются в каждом конкретном случае.

Уход необходим.

Растения: свободная растительность, газон, кустарник, многолетник, деревья.

Высота – от 20 см.

Вес (нагрузка) – от 300 кг/м^2.

растения пригодные для посадки в конкретном регионе. Таким образом, рекультивация не нужна даже в условиях суровых зим севера России или знойного лета юга.

Проектирование и строительство

Система озеленения может быть внедрена на каждой плоской кровле на любой стадии строительства. Необходимые условия: наличие битумной или полимерной противокорневой гидроизоляции и способность несущей конструкции выдерживать незначительную дополнительную нагрузку (при экстенсивном т. е. почвопокровном озеленении – 100 кг/м² в состоянии водонакопления).

Монтаж

Монтаж системы озеленения прост, легок и быстр. Общим ограничением является угол наклона скатной кровли. Рекомендуемый максимальный наклон – 25°.

Прохождение экспертизы

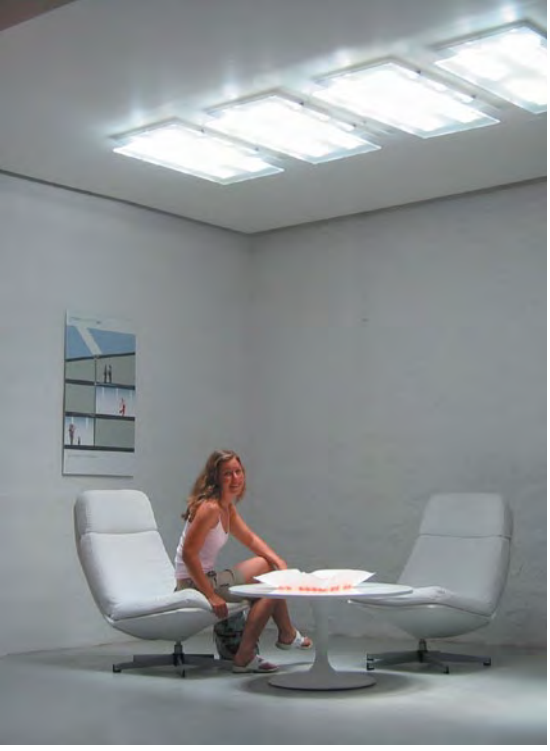
С точки зрения прохождения проектов с интеграцией решения по устройству зеленой кровли в ФАУ «Главгосэкспертиза России» и выполнения требований основных российских нормативов проблем и противоречий не выявлено (соответствие СНиП 21-01-97*, НПБ 244-97, ГОСТ 30547-97*).

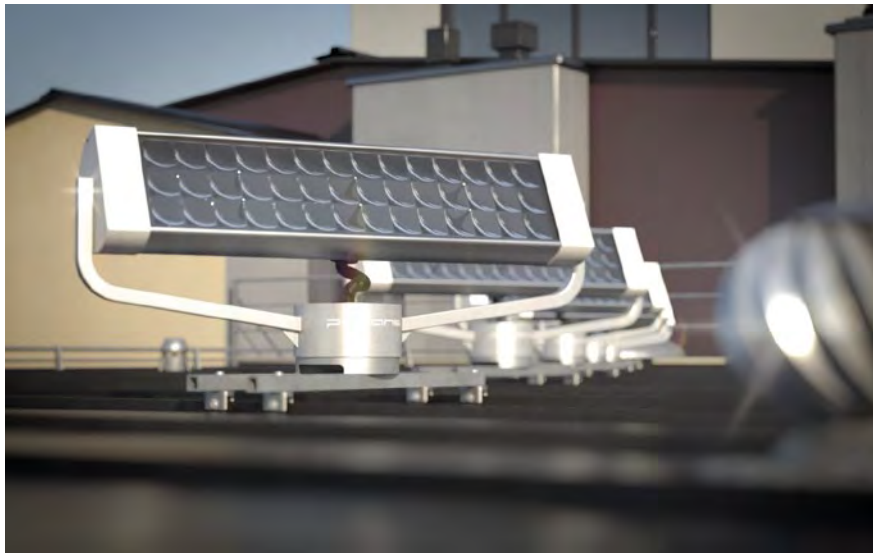
Сдача и приемка

Для технических комиссий предоставляется сертификат пожарной безопасности на систему озеленения, подтверждающий при засыпке системы минеральными субстратами степень НГ.

Пример масштабной зеленой кровли в России

В сентябре 2011 года на цокольном этаже бизнес-центра CROWNE PLAZA в комплексе зданий аэропорта Пулково (Санкт-Петербург) была применена зеленая кровля с экстенсивным озеленением размером более 2000 м². Зеленая кровля успешно выдержала испытание холодной зимой 2011–2012 годов. На данном объекте применена технология озеленения компании BAUDER их российским представительством в Санкт-Петербурге. ●





СИСТЕМА СВЕТОУЛОВИТЕЛЕЙ

Система светоуловителей (световодов) позволяет освещать внутренние темные помещения естественным дневным светом – одним из важнейших параметров комфортной среды жизнедеятельности человека.

Принцип работы

Солнечный свет попадает на сенсоры (специальные линзы) компактных светоуловителей, установленных на крышах и боковых стенах здания и вращающихся в течение дня вслед за прямым направлением солнечных лучей. Далее свет проходит через ряд фильтров и теряет свои радиоактивные свойства, а также охлаждается. В помещении свет проводится по оптическому волокну, на конце которого рассеивается с помощью специальных светильников. Рассеивание света происходит с тем же спектром освещенности, что и на открытом воздухе. Оптоволоконные кабели системы очень тонкие и гибкие, что обеспечивает возможность их прокладки на дальние расстояния в качестве обычной внутренней слаботочной проводки. Свет движется по оптоволокну мгновенно, и расстояние кабеля не влияет на качество доставляемого света в помещение. Спектр дневного света сохраняется на 100 % при финальном рассеивании в помещении.

Система улавливает свет только в дневное время суток, и качество проводимого света целиком зависит от качества дневного света окружающей среды вокруг здания.

Вечернее освещение

Вечером и в сумрачную погоду автоматически включаются светодиодные светильники, запитанные к электрической сети здания. Внешне это никак не отражается на дизайне конечных осветителей в помещениях. Данное решение представляет собой единую комплектацию системы.

Апробация и распространение

Система уже перешла из разряда научных экспериментальных разработок в целевое промышленное использование. Десятки зданий в Европе и в США, а теперь и в России оборудованы данной системой. Это и школы, и больницы, и офисы, и лаборатории, и спортивные сооружения, и выставочные залы. В России наиболее ярким примером использования данной технологии является здание «Гиперкуба».

www.parans.com
Видеоролик о работе системы.

SIEMENS

ЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗДАНИЕМ

Общая система управления зданием предназначена для интеграции всех систем жизнеобеспечения: отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, освещения, контроля доступа, видеонаблюдения, противопожарной сигнализации, иных инженерных систем здания.

Интеграция всех этих систем обеспечивает дополнительный комфорт, безопасность, позволяет существенно повысить эффективность использования энергоресурсов, работы обслуживающего персонала и, как следствие, снизить затраты на эксплуатацию здания.

Преимущества системы

1. Маршрутизация тревожных сообщений.
2. Изменение расписаний работы.
3. Регистрация трендов.
4. Инновационная веб-технология.
5. Высокопроизводительные базы данных.
6. Открытая коммуникация.
7. Масштабируемая архитектура с высокой степенью энергоэффективности, прозрачности и оптимальной работы в приложениях для инфраструктуры и промышленности.
8. Поддержка открытых коммуникационных протоколов, что облегчает объединение разнообразного оборудования, обслуживающего здания, на базе стандартных открытых интерфейсов данных:
   - BACnet для сети уровня автоматизации и уровня управления;
   - LonWorks и Konnex (KNX) S-mode (Instabus EIB) для автоматизации помещений и интеграции дополнительного оборудования;
   - M-bus, Modbus, OPC и другие универсальные интерфейсы для интеграции сторонних устройств и систем.

Высокая степень энергоэффективности

Обширная библиотека приложений удовлетворяет требованиям наивысшего класса энергоэффективности по европейскому стандарту EN 15232. Например, в офисных зданиях при использовании специальных приложений можно сэкономить до 30 % энергоресурсов. Приложения системы управления зданием сертифицированы европейской ассоциацией eu.bac. В станции управления используется мнемоническая графика для простого изображения сложных процессов. Тренды отображаются как на панелях оператора PXM20, так и на станциях управления. Режим работы всех систем, обслуживающих здания, можно легко оптимизировать таким образом, чтобы управлять ими с минимальным энергопотреблением.

Долгосрочная защита инвестиций и экономический эффект на всех стадиях

Благодаря большому выбору станций автоматизации, комнатных контроллеров и операторских терминалов система является идеальным решением для проектов любой величины и для любых типов зданий. Топология системы позволяет начать с доступных по цене небольших систем, которые при необходимости могут быть расширены.

Особый акцент сделан на защите вложений с точки зрения долгосрочной перспективы путем постоянного внимания к вопросам совместимости. Наряду с современными контроллерами система поддерживает интеграцию систем предыдущего поколения. Проекты расширения и модернизации могут осуществляться поэтапно. В России данная система реализована в здании «Гиперкуба».

http://www.buildingtechnologies.siemens.ru/products/cps/desigo/06_DESIGO+INSIGHT/
Видеоролик о работе системы.

FOAMGLAS
Building

Пеностекло

Пеностекло – универсальный теплоизоляционный материал и экологически чистый продукт. Его используют для утепления, защиты от шума, в качестве наполнителя объемных деталей и даже декоративного материала.

Благодаря своей структуре и химическому составу пеностекло обладает низкой теплопроводностью, высокой прочностью и необычайной легкостью. Оно влаго- и паронепроницаемо, т. к. замкнутые стеклянные ячейки не впитывают воду. Срок его эксплуатации практически неограничен, а физические свойства не меняются с течением времени. Пеностекло нетоксично, пожаробезопасно, не способствует коррозии металлических конструкций, на которые монтируется. Обеспечивает дополнительную звукоизоляцию.

www.foamglas.ru

LENNOX
Think far*

Крышные кондиционеры

Крышные кондиционеры, в которых используются инновационные технологии, позволяют добиться двойного снижения годового потребления энергии – параметра, напрямую влияющего на класс энергоэффективности здания.

Преимущества

- Высокая тепло- и холодопроизводительность системы.
- Улучшенная производительность при частичной нагрузке системы.
- Регулирование и поддержание заданной температуры в помещении.
- Использование естественного охлаждения для снижения потребности в механическом охлаждении.
- Наличие энергоэффективного вентилятора с непосредственным приводом и регулируемой скоростью.
- Управление притоком наружного воздуха по датчику CO_2.

www.lennoxeurope.com

GEBERIT

Независимый источник питания для бесконтактных смесителей

Специальный генератор устанавливается непосредственно на угловой запорный клапан перед бесконтактным смесителем и использует давление воды в трубах для выработки электроэнергии.

Это электричество сохраняется потом в аккумуляторе, который обеспечивает электронику необходимой энергией. Это делает его подходящим для зданий, которые должны быть сертифицированы в соответствии с очень строгими критериями энергоэффективности.

www.geberit.ru

OPTOGAN
Российские светодиоды

Светодиодные светильники

Светодиодные светильники с каждым годом получают все большее распространение благодаря своему превосходству над альтернативными источниками света. Следующие качества делают их доступным энергоэффективным решением в строительстве:

1. Энергоэффективность светодиодных светильников в 10 раз превосходит лампы накаливания и в два раза – компактные люминесцентные лампы.
2. Имеют длительный срок службы (50 000 ч), что составляет 15 лет при работе 8 ч в день.
3. Безопасны с точки зрения утилизации по окончании срока службы (не содержат токсичных компонентов).
4. Излучение светодиодов максимально точно воспроизводит дневной солнечный спектр и не содержит вредных ультрафиолетовых линий в отличие от люминесцентных ламп.
5. Инвестиции в светодиодное освещение окупаются в течение двух-трех лет за счет существенного (до 80 %) сокращения потребления электроэнергии.
6. Применение светодиодного освещения рекомендуется международными стандартами зеленого строительства.

www.optogan.ru

РУСКЛИМАТ

Биметаллические радиаторы

Известно, что при строительстве многоэтажных объектов жилой недвижимости в России основные проблемы центральных систем отопления – это низкое качество воды, содержащей различные примеси (железо и кислород), и гидравлические удары, возникающие при запуске насосного оборудования.

Приборы, коллектор которых выполнен из высоколегированной стали, позволяют решить эти проблемы, в том числе и в регионах с суровыми климатическими условиями.

www.rusklimat.com

Информация на с. 66–69 публикуется на правах рекламы.

Rendamax

МАКСИМАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

ЛУЧШИЕ КОТЛЫ ДЛЯ КРЫШНЫХ КОТЕЛЬНЫХ

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Компактные габариты, малый вес.
- Низкий уровень шума.
- Низкий уровень выбросов (NO_x, CO).
- Модулирование мощности в диапазоне от 17% до 100%.
- Рациональная конструкция (удобное обслуживание).
- Высокий уровень КПД (мин. 98%).
- Разборная конструкция котла (высокая ремонтопригодность и возможность использования при реконструкции существующих зданий).
- Нержавеющая сталь для теплообменников конденсационных котлов.
- Работа на низком давлении газа.
- Малый объем котловой воды (возможность быстрого нагрева).
- Широкий модельный ряд от 70 до 1870 кВт.

127015, Москва,
Б.Новодмитровская,14/1, оф.626,
www.rendamax-mts.ru

(495) 213-0300