ОЗЕЛЕНЕНИЕ
КАК ИНСТРУМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Источник: www.asiagreenbuildings.com

АННА ГЕРАЙМОВИЧ, НИКОЛАЙ ШИЛКИН

В сфере строительной индустрии оценка качества здания по критерию экологичности, определяется существующими рейтинговыми системами. Среди наиболее известных – LEED (США); BREAM (Великобритания); DGNB (Германия); Green Star (Австралия); CASBEE (Япония); Minergie (Швейцария). Сравнительно недавно аналогичная рейтинговая система оценки появилась и в России. Система «Зелёные стандарты» разработана некоммерческим партнёрством «Центр экологической сертификации – "Зелёные стандарты"».

Основная задача российской рейтинговой системы – стимулировать застройщиков, архитекторов и проектировщиков, строителей и эксплуатантов внедрять ресурсосберегающие, энергоэффективные технологии, использовать экологически чистые материалы, которые бы уменьшали негативное воздействие объектов недвижимости на здоровье людей и на окружающую среду – сегодня и на протяжении десятилетий».

Комплекс мер по озеленению зданий минимизирует негативное влияние высотного здания на окружающую среду. К примеру, в рамках сертификации объектов в Сочи одним из важных инновационных технологических решений было частичное применение как вертикального, так и горизонтального озеленения (зелёные кровли и стены). [1]

Кроме того, в особенности в странах с жарким климатом, фасадная система озеленения позитивно отражается на показателях уровня энергопотребления – повышает теплоизоляцию и снижает теплопотери через ограждающие конструкции, обеспечивает солнцезащиту (работая, как солнечные шейдеры) и охлаждение за счёт испарения влаги и снижения скорости ветра.

Затенение растениями снижает температурный градиент на внутренней и внешней поверхности ограждающих конструкций. Следовательно, снижается теплопроводность конструкций и инфильтрация воздуха внутрь помещений, что обеспечивает уменьшение потребления электроэнергии зданием. [2]

Глобальные факторы, определяющие использование систем озеленения

Факторы, влияющие на выбор системы озеленения в строительстве можно разделить на две основные группы: общегородские и факторы в масштабе одного конкретного объекта. К примеру, в масштабе всего города можно выделить – экологический (природный) фактор, эстетический и психологический, фактор снижения шума.

Состав и качество атмосферы мегаполиса, как фактор архитектурного проектирования. Экологический фактор, определяется наличием проблем, характерных для крупных городов и мегаполисов, таких как эффект теплового острова, большой уровень задымления, повышенная концентрация парниковых газов, отсутствие естественных зелёных пространств в черте города.

Эффект теплового острова (the Urban Heat Island – UHI) является серьёзной проблемой для многих крупных современных городов. Известно, что температура воздуха в городах всегда выше, чем в сельских поселениях или на периферии, поскольку в них значительно больше источников тепловой энергии. К примеру, транспорт, промышленное производство, механическое оборудование, строительные материалы с отражающими поверхностями. Температура же в сельской местности значительно ниже из-за отсутствия вышеупомянутых условий и наличия больших зелёных массивов. По данным агентства США по охране окружающей среды среднегодовая температура в городах с населением 1 млн человек (и более) выше, чем в его окрестностях примерно на 1–3 °C. По вечерам разница температур может достигать 12 °C. Кроме всего этого увеличиваются затраты зданий на кондиционирование, а также объём выбросов парниковых газов в атмосферу. Это может быть минимизировано за счёт организации в городе зелёных территорий – городских парков, зелёных крыш, зелёных стен.

Загрязнение атмосферного воздуха непосредственно в Москве неоднородно. Наиболее высокий уровень загрязнения, вне зависимости от погодных условий, наблюдается вблизи крупных автомагистралей и ограничивается первой линией жилой застройки. Уровень загрязнения воздуха на жилых территориях на 30–50 % ниже и не превышает гигиенических нормативов, за исключением диоксида азота. В атмосферном воздухе в центре Москвы среднесуточные концентрации бензпирена варьируются в пределах 4–10 ПДК, на перекрестках автомагистралей – до 20 ПДК. Бензпирен относится к полициклическим ароматическим углеводородам и оценен экспертами МАИР (Международное агентство по изучению рака) как канцероген. У детей, проживающих в районах крупных магистралей, наблюдается снижение жизненной емкости легких, нарушение зрительной моторной реакции, увеличение почти в 3 раза частоты и в 1,5 раза длительности респираторных заболеваний, в 3–4,5 раза заболеваемости бронхитом, в 2 раза – пневмонией, в 2–3,5 раза – назофарингитом, более чем в 2 раза – фолликулярной ангиной, вдвое чаще катаральным отитом и острым конъюнктивитом по сравнению с детьми, проживающими внутри жилых районов с более чистой атмосферой.

Повышение общего качества атмосферы. Способность растений улучшать качество воздуха объясняется процессами фотосинтеза, во время которого растения преобразуют углекислый газ, воду и солнечную радиацию в кислород и глюкозу. В ситуации острой нехватки зелёных пространств в городах, количество парниковых газов, поступающих в атмосферу, превосходит количество преобразованных растениями. Ежегодно потребность в кислороде для одного человека может быть выработана за счёт одного дерева с кроной диаметром 5 м, что аналогично 40 м^2 зелёной стены. [3]

Под улучшением качества воздуха подразумевается снижение количества ЛОС (англ. – VOC) – летучих органических соединений, ионизация воздуха. ЛОС – это химические субстанции, которые поднимаются в атмосферу, соединяясь с окисью азота и озоном. В городе источниками ЛОС является автотранспорт, промышленные предприятия, строительные площадки, однако наибольшее содержание ЛОС фиксируется внутри зданий. В городской атмосфере летучие органические соединения, смешиваясь со смогом, образуют фотохимический смог (фотохимический туман). К основным источникам фотохимического тумана относятся автомобильные выхлопы. Такие соединения являются сильными окислителями и легко переносятся ветром.

Наиболее сильно страдают жители мегаполисов. Такие вещества как оксиды углерода, азота, серы вызывают воспаление органов дыхательной системы, уменьшение лёгочной функции, затруднение процесса дыхания, кашель и насморк.

Растения обладают свойством менять химический состав и ионизировать молекулы воздуха. При слабой вентиляции помещения количество лёгких ионов внутри помещения уменьшается на фоне роста концентрации тяжёлых ионов, углекислого газа, бактерий. Содержание ионов в замкнутых помещениях с большой концентрацией людей составляет 25 000 –100 000/см^3, в то время, как в городских озеленённых территориях значение достигает 800 000–1 200 000/см^3. Искусственная ионизация вызывает ряд побочных эффектов (повышенная электризация предметов), в то время как насыщение воздуха ионами естественным методом обеспечивает количество, не превышающее нормы, и не приводит к отрицательным последствиям. Кроме того, растения способны поглощать вредные выбросы. [6]

Листья растений способны поглощать частицы тяжёлых металлов из атмосферы, в том числе кадмий, медь, свинец и цинк. В ходе одного немецкого исследования количество уровня загрязнения на улицах города без деревьев было порядка 10 000–20 000 частиц пыли/литр, в отличие от показателей на озеленённых городских улицах. Там уровень загрязнения составил 3 000 частиц пыли/литр. [2]

Растения могут минимизировать количество вредных химических соединений в атмосфере путём их переработки (например, диоксид углерода). Тем не менее не во всех крупных городах существует достаточно земельного ресурса для организации парков и скверов, кроме того не любая почва подходит для высадки деревьев и развития корневых систем. В таком случае, альтернативой паркам могут стать зелёные стены, к примеру, с виноградными лозами. Виноградники не только хорошо разрастаются по вертикальным поверхностям стен – они нуждаются в меньшем количестве питательного состава, это одно из самых выносливых и неприхотливых растений, которое эффективно избавляет воздух от углекислого газа и перерабатывает

Висячие сады Семирамиды

в 60–100 раз больше кислорода, чем дерево аналогичной массы. [3]

Ещё один аргумент в пользу того, что растения повышают качество воздушной среды – это выработка ими фитонцидов. Сам термин был введён еще в 1928 году русским учёным Б. П. Токиным, который обнаружил антибактериальные вещества в высших растениях. [8] Что кстати является немаловажным плюсом, поскольку в воздухе помещений существует большое количество разных микроорганизмов, бактерий и грибов – стафилококки, стрептококки, микрококки, аспергиллы.

Биоразнообразие городской среды и проектирование высотных зданий. Зелёные стены и фасады способствуют увеличению биоразнообразия. Наиболее характерные виды – мхи, папоротники, очиток едкий, печёночный мох, травы, лианы и даже некоторые хвойные (тис). Эти виды растений хорошо приспосабливаются к жизни на вертикальных поверхностях стен благодаря их неприхотливости и способности произрастать в щелях и трещинах стен. Густой слой растительности на фасаде создаёт привлекательную среду для обитания насекомых и птиц.

Эстетическое восприятие и психологическое воздействие озеленения высотных зданий. Явным преимуществом зелёных стен является их эстетическая привлекательность. Различные виды растений с природным многообразием цветов, оттенков и текстур могут быть удачно использованы в строительстве. Широко известный пример систем озеленения в мировой истории – сады Семирамиды в VI–IV вв. до н. э. В истории России висячие сады появились в XVII веке. Висячий сад был в кремле Ростова Великого. В Москве впервые технология висячих садов была реализована Назаром Ивановым

РИС.1. ОПОРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ С СИСТЕМОЙ ИЗ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СЕТКИ

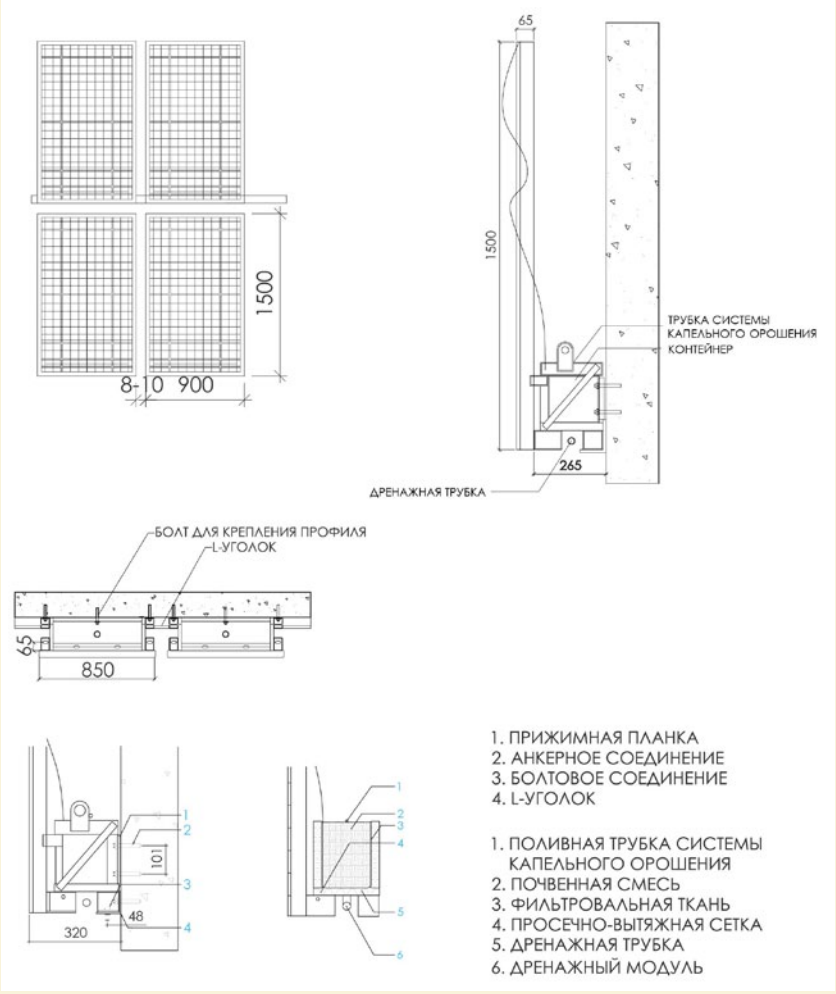
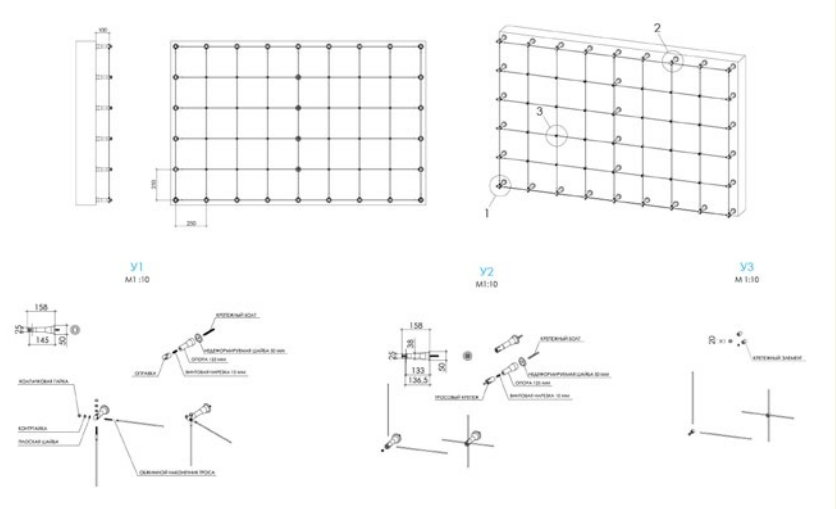


РИС.2. ОПОРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ С ЖЁСТКОЙ СИСТЕМОЙ КРЕПЛЕНИЯ



Источник: www.lh4.googleusercontent.com

Здание Council House 2 (CH_2) с системой из металлической сетки (Мельбурн, Австралия)

Источник: www.acdn.architizer.com

Озеленение здания Newton Suites (Сингапур)

на территории Московского Кремля в проекте «верхового сада» на крыше Казённой Палаты в 1623 году. Дренаж осуществлялся устройством деревянного настила с бревенчатыми желобами. За свои эстетические свойства в России висячие сады получили название красные. С развитием этой тенденции красные сады появились во многих боярских усадьбах и усадьбах высшего духовенства.

В современном городе зелёные стены могут быть использованы, как способ скрыть визуально непривлекательные поверхности стен (например, автостоянок). Как правило визуальный эффект от озеленения стен выше нежели от террас и балконов, поскольку они лучше просматриваются с улицы.

Во многих регионах мира, урбанизированные территории особенно неприятны для пешехода из-за преобладания гомогенных бетонных поверхностей и транспорта. Зелёные стены не только разбавляют однородный городской вид, также они заметно влияют на снижение температур и оказывают положительный психологический эффект на горожан.

Локальные факторы, определяющие использование систем озеленения

Локальные факторы – это внутренние факторы, эффект от которых, в первую очередь, направлен на людей, находящихся в помещении. Это жители, если здание жилое или сотрудники компании, если здание с системой озеленения используется в качестве офисного, производственного, научного.

Озеленение как средство шумозащиты и звукоизоляции высотных зданий. Во многих городах мира уровень шума превышает нормативные показатели, препятствуя спокойствию и концентрации горожан. Шум от движения транспорта, при выполнении

строительных и ремонтных работ, сирены – привычная часть городской жизни. Растительный покров может снижать уровень шумового загрязнения и создавать эффект естественной природной звуковой среды. Интеграция систем внутреннего и внешнего озеленения позволяют снизить энергопотери, улучшить качество микроклимата, оказывает положительное влияние на психологическое состояние человека.

Озеленение как фактор снижения теплопотерь. Фасадная система озеленения позитивно отражается на показателях уровня энергопотребления – повышая теплоизоляцию и снижая теплопотери через ограждающие конструкции, обеспечивая солнцезащиту, охлаждение за счёт испарения влаги и снижения скорости ветра.

Затенение растениями снижает температурный градиент на внутренней и внешней поверхности ограждающих конструкций, что предполагает уменьшение теплопроводности конструкций и инфильтрации воздуха внутрь помещений, и снижает потребление электроэнергии зданием. [2]

Внутреннее озеленение и создание микроклимата в высотных зданиях. Наибольшее негативное влияние химические выбросы представляют в условиях, замкнутых, плохо вентилируемых помещений. Продукты неполного сгорания газа, угля, древесины (угарный газ, углерод) вызывают интоксикацию организма в условиях замкнутого пространства, однако, смешиваясь с атмосферным наружным воздухом, уже не представляют такой сильной угрозы. Проблемой замкнутых помещений является наличие летучих органических соединений (ЛОС). В науке существует такое явление, как синдром больного здания (СБЗ), возникающее вследствие неэффективной работы систем вентиляции или кондиционирования. [5]

Небоскрёб The Met (Бангкок, Таиланд)

Озеленение стен здания Pasona Headquarters (Токио, Япония)

Симптомами СБЗ являются тошнота, головокружение, трудности с концентрацией внимания, воспаление глаз, носа и горла, сухой кашель, сухая зудящая кожа. Некоторые из опасных выделений способны накапливаться в организме человека, тем самым влияя на развитие хронических заболеваний.

Концентрация ряда веществ внутри зданий по сравнению с улицей может быть ниже (оксиды серы, озон и свинец), других (оксид и диоксид азота, оксид углерода, пыль) находится на одном уровне, кроме тех случаев, когда имеются внутренние источники загрязнений. В то же время концентрация летучих органических веществ внутри помещений значительно превышает их концентрацию в атмосферном воздухе. Так, концентрации ацетальдегида, ацетона, бензола, этанола, толуола,

Источник: www.images.adsttc.com

Источник: www.architravel.com

School of the arts (Сингапур)

этилацетата, фенола, ряда предельных углеродов в воздушной среде помещений превышала их концентрацию в атмосферном воздухе более чем в 10 раз.

Источниками загрязнения внутри здания являются строительные материалы и предметы быта: клеи, лаки, строительные красочные материалы, чистящие жидкости, ковры, электронное оборудование, табачный дым. Они, в свою очередь, могут выделять летучие органические соединения (VOCs), образующие сложные химические соединения, которые негативно отражаются на здоровье человека. Тяжёлые металлы могут содержаться в красках, хлорорганические соединения – в полимерах, ароматические соединения – в гидроизоляционных материалах, фенол и формальдегид – в теплоизоляционных материалах, древесно-стружечных изделиях, обработанной древесине.

В молекулярном составе воздуха (внутри помещений) в малых количествах присутствуют различные соединения, к примеру: аммиак, формальдегид, ацетон, бензол, толуол, трихлорэтилен, метанол, монооксид углерода. Кроме того, в воздухе зданий Москвы содержатся аэрозоли тяжёлых металлов: свинца, кадмия, ртути и др.

На каждый из этих химических соединений существуют свои нормы ПДК (предельно допустимые концентрации). Превышение показателей ПДК может явиться толчком к развитию разного рода болезней и недомоганий, начиная с головной боли, раздражения глаз, сухости кожи, появления сыпи до серьёзных болезней крови, отравления печени и почек и рака. ПДК толуола составляет 0,6 мг/м^3, метанола, трихлорэтилена – 1 мг/м^3, угарного газа – 20 мг/м^3, ксилолов – 50 мг/м^3.

Существенной проблемой является кондиционирование и недостаточная

вентиляция помещений. Отсутствие должного ухода за инженерным оборудованием создаёт риск возникновения опасных бактерий. Например, такая бактерия, как легионелла вызывает легионеллезную пневмонию.

Недостаточная вентиляция зданий – одна из основных проблем высотного строительства. Данная проблема может спровоцировать появление грибкового загрязнения воздуха. Повышенная влажность способствует увеличению выбросов немикробных газообразных химических веществ в воздух внутри помещений. Так, скорость выделения формальдегида из деревянных изделий, содержащих карбамидоформальдегидные смолы, увеличивается с повышением влажности. Спирты и продукты распада из смягчающих средств, использующихся во многих пластмассах, также могут улетучиваться, когда изделия, содержащие поливинилхлорид (ПВХ), настилаются на влажный бетон.

Проблемы качества воздуха помещений чаще всего связаны с охлаждающими градирнями, размещением воздухозаборных отверстий, плохим обслуживанием систем вентиляции и воздуховодов.

Поэтому в последнее время развитие технологии озеленения во внутреннем пространстве здания получает всё большее развитие. В таких случаях растения выступают в роли естественных биофильтров для удаления загрязняющих частиц из воздуха. Исследования Энгельберт Кеттер показали, что комнатные растения, такие как спатифиллум, узамбарские фиалки, эпипремнум золотистый и фикус низкий повышают уровень влажности воздуха на 2–5 %. Одним из естественных фильтров является также продукция канадской компании Nedlaw – Living Walls. Поток воздуха, проходя через стенку такого биофильтра очищается от 80 % формальдегида, 50 % толуола, 10 % трихлорэтилена.

Источник: www.images.adsttc.com

Озеленение высотного здания IDEO Morph 38 Tower (Бангкок, Таиланд)

Кроме того, что растения влияют на снижение наличие патогенных летучих соединений, увеличение кислорода, меняют физическое состояние молекул, ионизируя воздух. От степени ионизации воздуха (от содержания в нём лёгких аэронов) зависят показатели, определяющие энергетический обмен человека, функции внешнего дыхания, реологические и биохимические свойства крови.

Помимо наличия ЛОС и молекул тяжёлых металлов в воздушной среде замкнутого пространства, причиной недомоганий и неблагоприятного внутреннего микроклимата может быть повышенная (пониженная) влажность воздуха. Влажность воздуха, оптимальная для здоровья человека, находится в пределах 30–65 %. В зимний период года относительная влажность воздуха обычно понижена и является причиной простуды, аллергических проявлений, астмы.

Такие факторы, как высокая температура и относительная влажность могут катализировать выделение вредных веществ. Химический состав воздуха меняется также вследствие химических превращений, возникающих под влиянием ультрафиолетового излучения. В результате атмосферной фотохимии образуются альдегиды, кетоны, ароматические углеводороды, угарный газ. Вышеперечисленные продукты фотохимических реакций поступают из атмосферного воздуха в воздушное пространство зданий через систему вентиляции. [3,4]

Способность растений поглощать и выделять химические вещества была апробирована экспериментальным путём. Результаты хромато-масс-спектрометрического анализа доказывают наличие фитонцидной активности растений и их способности поглощать химические соединения и снижать количество бактерий и грибов. [6] Различные виды фикусов, лилейных, орхидеи, спаржевые и др. являются наиболее эффектными поглотителями вредных веществ. [7]

Источник: www.orangetee.com

Источник: www.hotelroomsearch.net

Система из тросов и канатов применена для озеленения Helios Residences (Сингапур)

Виды и особенности конструкций озеленения

Системы внешнего озеленения условно можно разделить на следующие виды: зеленые фасады; живые стены (living walls); вертикальные сады (vertical gardens); висячие сады (hanging gardens); био-шейдеры (bio-shaders); био-фасады (bio-facades).

Под словосочетанием «зелёная стена» (green wall или vegetable facade) понимают вертикальную озеленённую поверхность фасада. Вьющиеся растения разрастаются по вертикальным конструкциям, примыкающим к стеновым ограждениям. Некоторые самоцепляющиеся растения-альпинисты не нуждаются в опорах и могут расти самостоятельно. Основными составляющими зелёных стен являются: растения, субстрат, опорные элементы, вокруг которых разрастаются растения, и система трубок и насосов, доставляющая воду и удобрения. Как правило, это растения, встречающиеся в природе на скалах и прочих неудобных для произрастания местах с минимумом почвы. В нижней части вертикального сада высаживаются тене- и влаголюбивые растения, а в верхней – способные переносить яркое солнце и ветер. Выбор растений зависит от климата и расположения стены относительно сторон света.

Конструкция системы, примыкающая к поверхности фасада, представляет собой каркас из стальных, деревянных или пластиковых сеток, которые крепятся к ограждающей конструкции, а по ним разрастаются вьющиеся растения. Каркасы могут быть плоскими, состоящими из кабелей канатов и сеток, и объёмными, сформированными из жёстких рамных и ячеистых конструкций. Данный вид опорных конструкций дифференцируется по типам на систему из металлической сетки (рис. 1); систему

из тросов и канатов; жёсткую, неподвижно закреплённую систему (рис. 2).

Система из металлической сетки – это тесно переплетённая сетка из алюминиевых или лёгких стальных тросов, прикрепленная к фасаду при помощи скоб. Растения, как правило, растут из специальных модулей, расположенных по всей высоте стены. Система используется в таких проектах как: Council House 2 в Мельбурне; Newton Suites в Сингапуре; The Met в Бангкоке; Pasona Headquarters в Токио; School of the Arts в Сингапуре и IDEO Morph 38 Tower в Бангкоке.

Система из тросов и канатов состоит из гибких вертикально натянутых элементов. Пример использования такой системы – Helios Residences в Сингапуре.

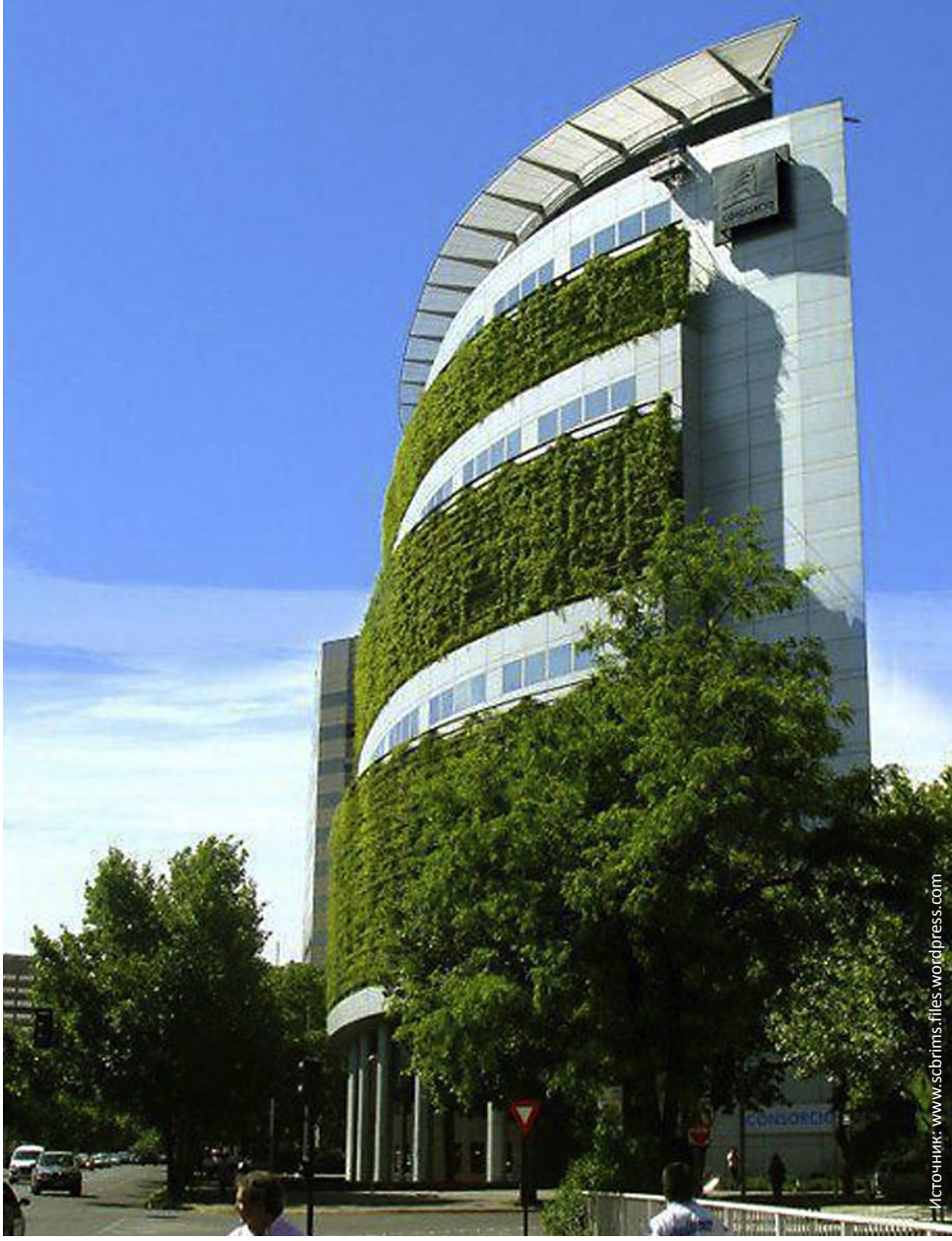
Жёсткая система – это конструкция из шпалер. Она может быть, как плоской, так и объёмной. Благодаря своей пространственной жёсткости она может держаться не только за счёт крепежа на стены или колонны, но и без каких-либо вертикальных опорных элементов. Примером использования такой системы является Consorico project в Сантьяго.

Живая стена – это такая система, растения на которой не просто вьются вокруг поддерживающей сетки, прикрепленной к стене – они интегрируются в ее структуру вместе с субстратом (земля или перлит). Главное отличие живой стены в том, что для ее устройства используют травянистые виды растений.

Для защиты ограждающих конструкций от влаги их покрывают влагозащитной мембраной. Система полива может быть оснащена датчиками дождя. Существуют разные типы живых стен.

Первый вариант – система с войлочными подвесными карманами. Корни растений располагаются в этих карманах, наполненных питательным составом (рис. 3).

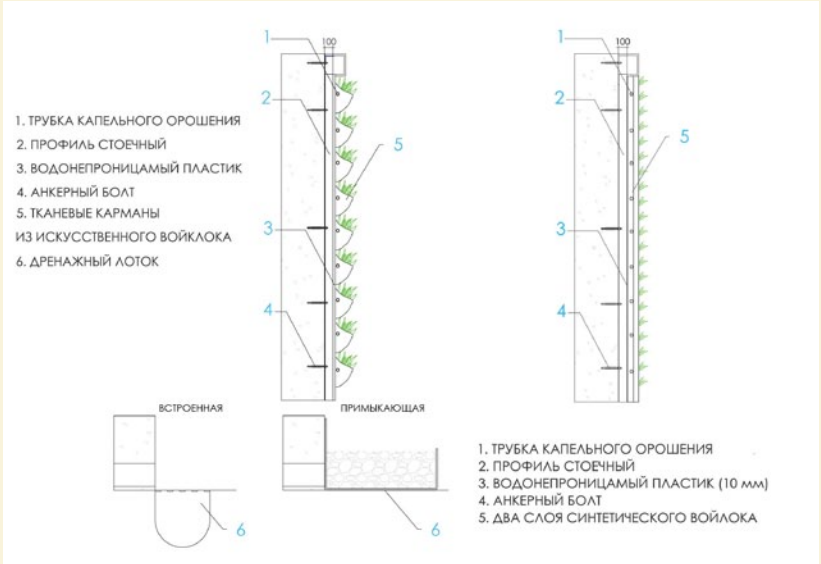
Второй вариант – это матерчатая (тканевая) поверхность, прикрепленная к жестко установленной подкладке. Предварительно взращенные растения устанавливаются в отверстия-карманы, в слое ткани (войлок).



Источник: www.scbrims.files.wordpress.com

Конструкция из шпалер на Consorico project (Сантьяго, Чили)

РИС.3. СИСТЕМА ОЗЕЛЕНЕНИЯ С ВОЙЛОЧНЫМИ ПОДВЕСНЫМИ КАРМАНАМИ



Зелёная стена на здании B3 Hotel Virrey (Богота, Колумбия)

Ограждающие конструкции с войлочными карманами – в здании Trio Apartments (Сидней, Австралия)

Озеленение здания Athenaeum Hotel (Лондон, Великобритания)

В такой системе не предусматривается использование субстрата – все питательные вещества попадают к корням через воду из оросительных каналов, устанавливаемых под слоем ткани (войлока). Примером такой системы является Trio Apartments в Сиднее; Athenaeum Hotel в Лондоне и B3 Hotel Virrey в Боготе.

Третий вариант – модульная система из непластичных прямоугольных, чаще всего пластиковых, контейнеров, наполненных питательным составом (рис. 4).

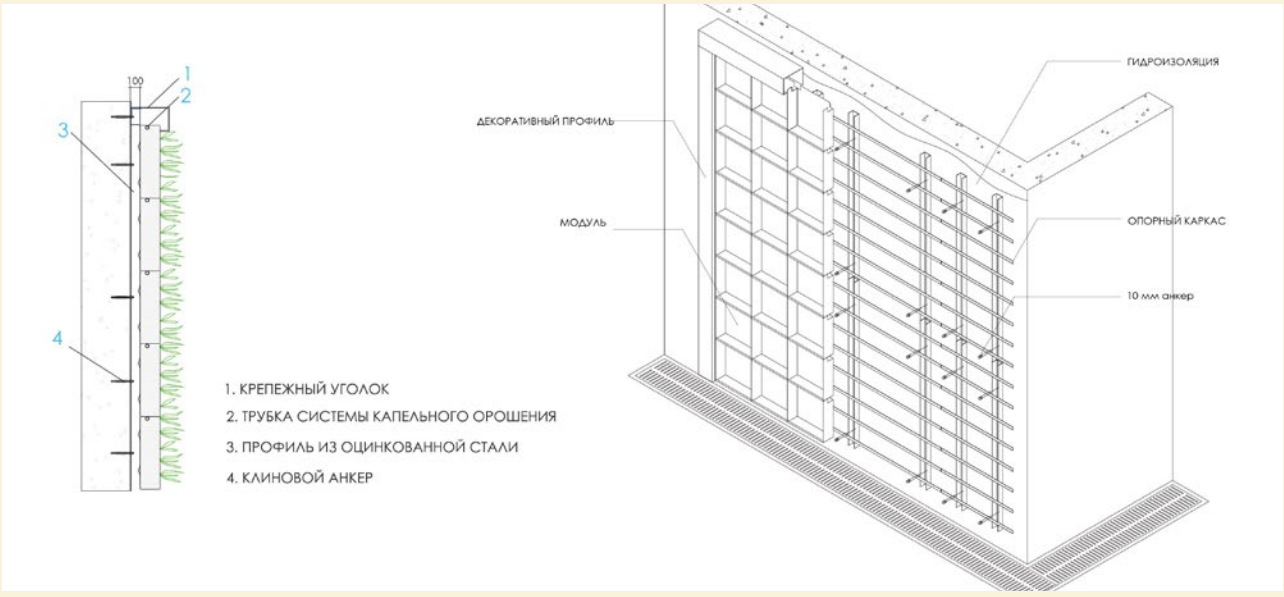
Такая система либо крепится к вертикальной стене, либо стоит свободно, опираясь только на поверхность земли. Контейнеры изготавливаются из лёгкого металла или пластика. Это могут быть ящики или проволочные клетки. В некоторых случаях контейнеры делятся на более мелкие ячейки, расположенные под углом к задней поверхности контейнера. Растения выращивают непосредственно в этих модулях, наполненных почвой, неорганическим питательным составом или натуральным волокном. Пример использования такой системы – One PNC Plaza в Питтсбурге.

Ярусные террасы обычно состоят из бетонных ступенчатых перекрытий, в которые посажены растения. Жизненный

Источник: www.cdnassets.hw.net

Живая картина на здании One PNC Plaza Downtown (Питсбург, США)

РИС.4. МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ИЗ ПЛАСТИКОВЫХ КОНТЕЙНЕРОВ



Ярусные террасы здания ACROS (Фукуока, Япония)

Террасы здания Solaris (Сингапур)

Зелёные террасы Parkroyal (Сингапур)

цикл таких растений может быть как сезонным – растения устанавливаются в мобильных контейнерах и кадках, так и многолетним. Такой тип системы озеленения позволяет разнообразить виды растительности, не ограничиваясь лишь вертикальными вьющимися видами растений. Среди наиболее известных зданий такого типа – здание ACROS в городе Фукуока в Японии; Solaris и Parkroyal в Сингапуре. Использование данного типа озеленения на здании Keppel Bay в Сингапуре показало, что ярусное террасное озеленение может применяться и на больших высотах.

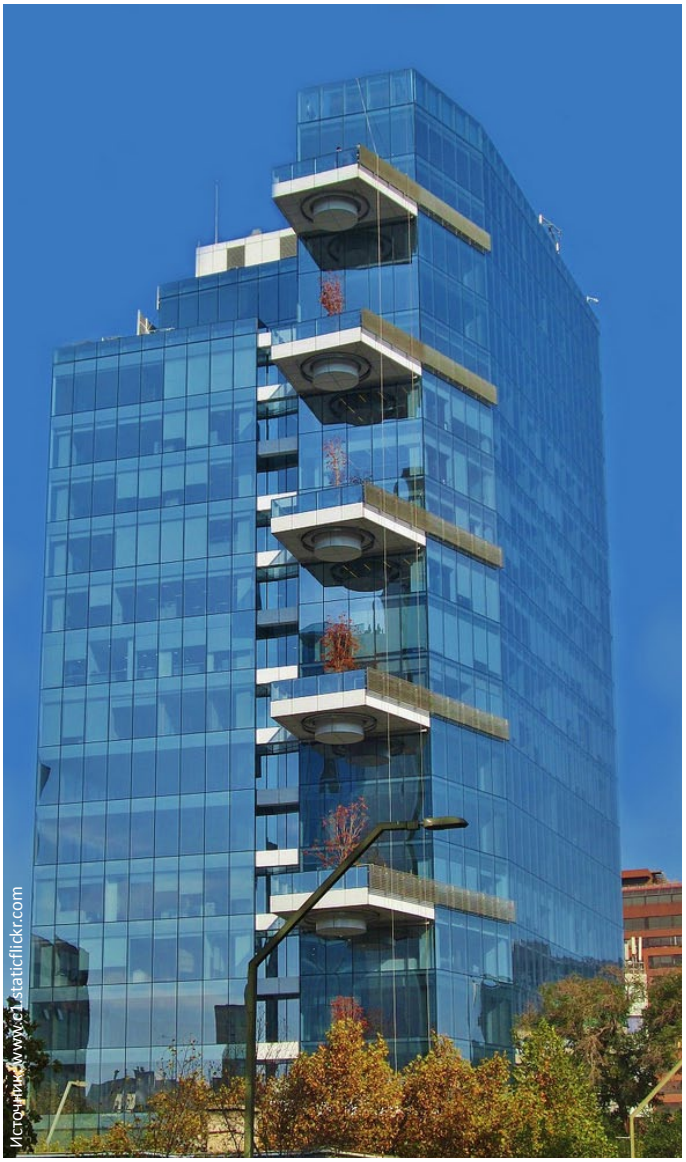
Озеленённые консоли и балконы – такой вид озеленения был применён в здании Newton Suites в Сингапуре; the Met в Бангкоке; Bosco Vertical в Милане; IDEO Morph 38 Tower в Бангкоке. Растения устанавливаются в специально подобранных для каждой конкретной корневой системе, кадках. Из-за веса такой системы

Источник: www.cdn.inside.vision

Источник: www.upload.wikimedia.org

Вертикальное озеленение Bosco Vertical (Милан, Италия)

Балконы с озеленением в отеле Hansar (Бангкок, Таиланд)



Офисное здание Territoria El Bosque (Сантьяго, Чили)

(растение + почва) консольные выносы изготавливают из железобетона.

Два других наиболее простых и наглядных примера: отель Hansar в Бангкоке Таиланд и офисное здание Territoria El Bosque в Сантьяго.

В качестве вертикального озеленения может быть использован мох и трава. Голландское бюро Oasegroen и британские дизайнеры Ackroyd & Harvey как раз работают в этой области. Интересным примером реализации такого приема является здание Flower Tower, спроектированное французом Эдуардом Франсуа (Edouard Francois). Многофункциональное здание Organic Building, выполненное по проекту Гаэтано Песке (Gaetano Pesce) в Осаке (2012, Япония) является интересным примером применения карликовых кустарников и деревьев, установленных в индивидуальных горшках, установленных по периметру всего фасада здания.

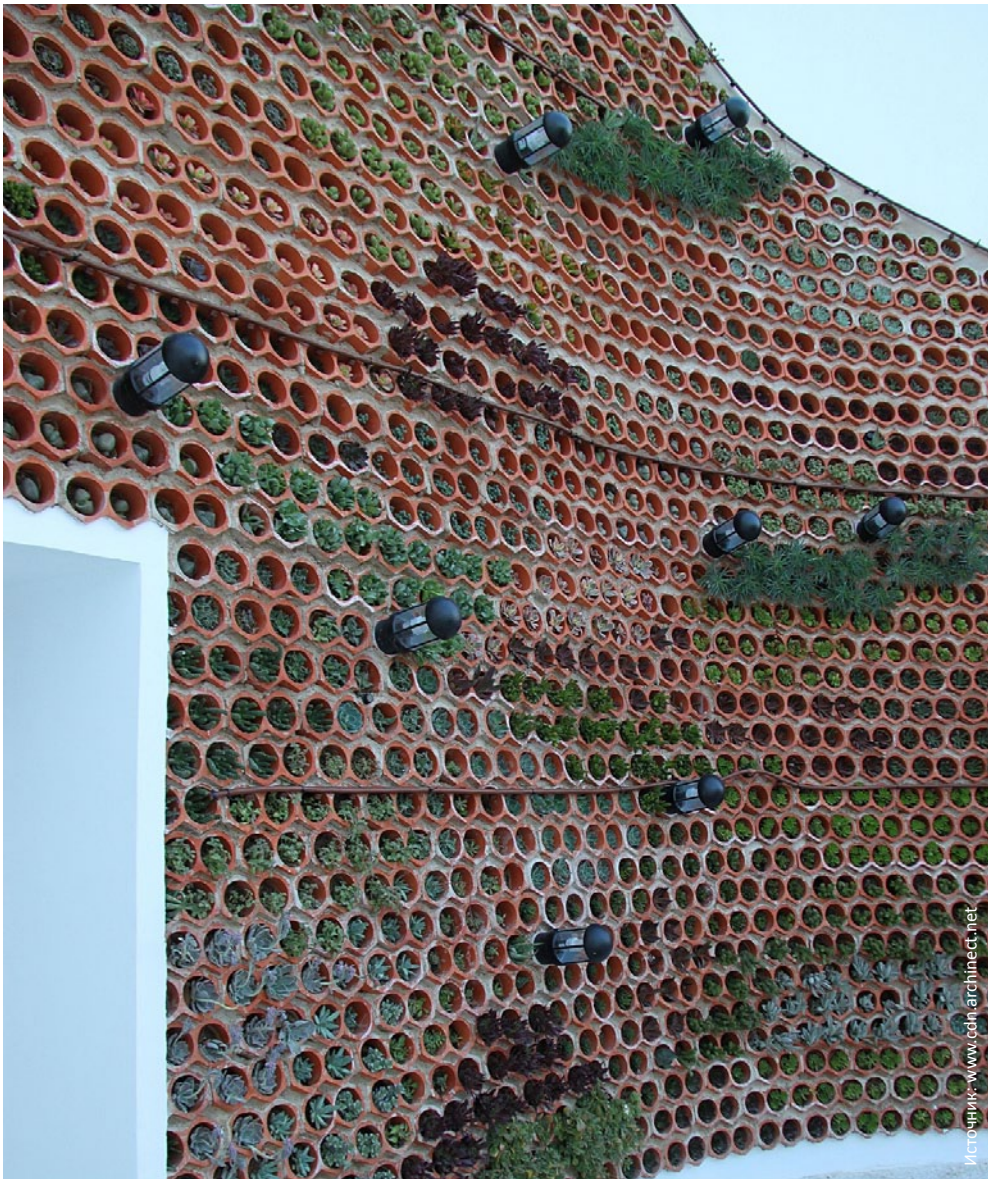
Зелёные стены могут быть выполнены с применением инновационных материалов, к примеру, пустотелых кирпичных стен, как в проекте студии Urbanarbolismo – Garden in Ibiza в Испании, или в проекте Museum House в Торонто, в котором боксы с растениями на балконах каждого этажа создают яркую визуальную экспозицию из озеленения.

Выводы

Высотные здания и небоскрёбы являются одним из явлений мегаполисов, агрессивно влияющих на экологию. Озеленение, конечно, не главный и далеко не единственный способ минимизировать негативное давление на экологическую составляющую городской среды, но комплекс мер по озеленению зданий в совокупности с прочими мерами может производить синергетический эффект. Вышеперечисленные исследования помогли оценить влияние различных систем озеленения не только с точки зрения их эстетических характеристик, но и как средство снижения эффекта теплового острова, общего оздоровления

Источник: www.ct.staff.ufl...com

Карликовые деревья в индивидуальных горшках на здании Organic Building (Осака, Япония)



Источник: www.cdn.archinect.net

Зелёная стена создана на основе пустотелых кирпичей на Garden in Ibiza (Испания)

Источник: www.beintoronto.com

Яркая экспозиция из растений на балконах Museum House (Торонто, Канада)

атмосферы города, поглощения вредных выбросов, оптимизации микроклимата внутри здания, солнцезащиты, повышения биоразнообразия (зооценоза и фитоценоза), шумозащиты и даже снижения теплопотерь.

Литература

1. Бродач М., Имз Г. Рынок зелёного строительства в России – Здания высоких технологий– зима 2013. с. 27.
2. Wood A. Bahrami P. Safarik D. Green Walls in High-Rise Buildings – HK: Everbest Printing Co Ltd – 2014
3. Князева В.П. Экологические аспекты выбора строительных материалов в архитектурном проектировании: учеб. пособие. М. – Архитектура-С – 2006.
4. Будников Г.К. Эколого-химические и аналитические проблемы закрытого помещения – Соросовский образовательный журнал – том 7 – № 3 – 2001.
5. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М., Шилкин Н. В. Безопасность здания при экстраординарных воздействиях на системы климатизации и теплоэнергоснабжения зданий – АВОК – № 3 – 2008.
6. Дорожкина Е.А. Влияние растений на микроклимат помещений и организм человека – Международный научный журнал «Символ науки» – № 4 – 2015.
7. Лысенко Н.Н., Догадина М.А., Плешкова Н.К. Влияние растений на живые организмы и человека в среде его обитания – М-во сел. хоз-ва РФ, Орлов. гос. аграрный ун-т. – Орёл: Издательство Орёл ГАУ, 2010. с. 118–122.
8. Шемякин М.М., Хохлов А.С. Химия антибиотических веществ – М. – Государственное научно-техническое издательство химической литературы – 1949. с. 458. ●

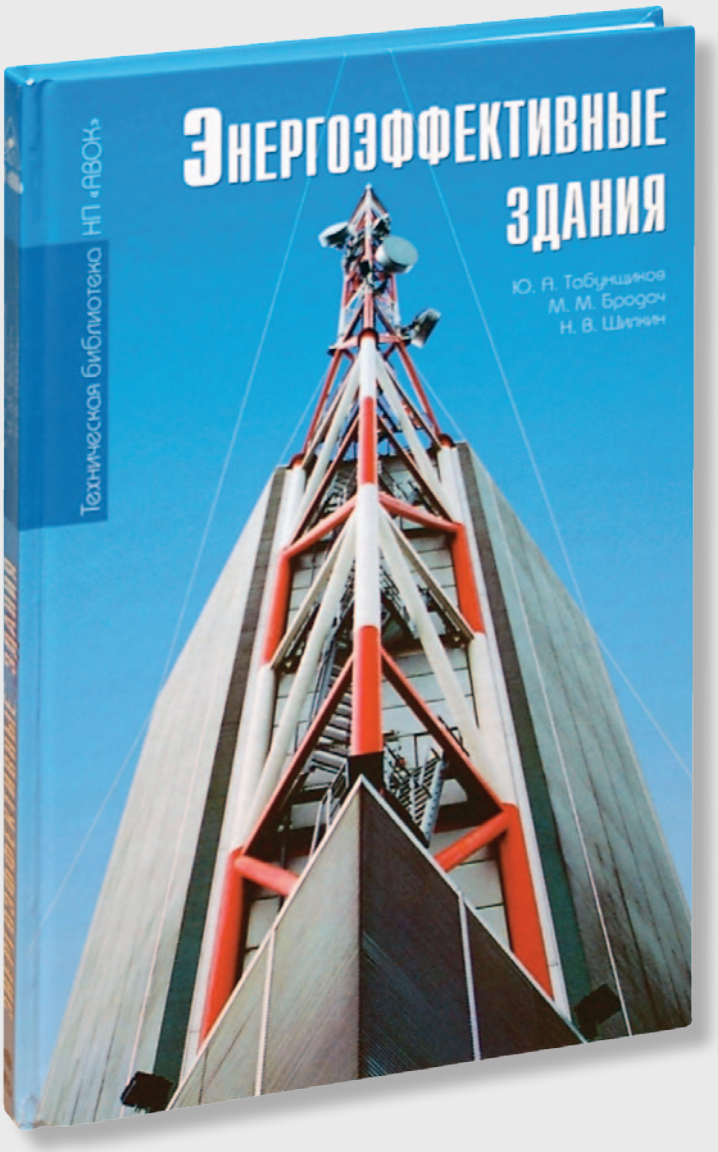
ОБ АВТОРАХ

Анна Гераймович – архитектор, магистр МАРХИ. Научный руководитель – Киселёв Владимир Владимирович, к. арх. н., профессор НАУ. Консультант – Чельцов Андрей Владиславович – член Союза архитекторов России, доцент НАУ.
Николай Васильевич Шилкин – к. т. н., профессор МАрхИ.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ЗДАНИЯ

(КНИГА В МЯГКОМ ПЕРЕПЛЁТЕ)

В книге Ю. А. Табунщикова, М. М. Бродач, Н. В. Шилкина «Энергоэффективные здания» приведены описания наиболее известных энергоэффективных зданий, построенных в различных странах мира в период с 1972 по 2003 годы: жилых, общественных, высотных, спортивных, учебных, больничных, а также посёлка городского типа.

Материалом для создания книги «Энергоэффективные здания» послужили научно-технические статьи, рекламные брошюры, материалы из Интернета, посещения авторами описанных в книге объектов и беседы с архитекторами, инженерами и эксплуатационниками. Рассматриваются архитектурные, инженерные и технологические энергоэффективные решения. Приведены научные основы проектирования энергоэффективных зданий.

Книга «Энергоэффективные здания» предназначена для широкого круга специалистов: архитекторов, инженеров, научных сотрудников, проектировщиков, преподавателей и студентов высших и средних учебных заведений, инвесторов, строителей и эксплуатационников.