

УДК 69.001.5

ЗЕЛЕННЫЕ ФАСАДЫ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Гончаров Е.С., студент гр. СУЗ-81, IV курс

Научный руководитель: Беседина В.Г., к.филол.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул

В связи с ростом интереса к экологичным технологиям в строительстве и благоустройстве, с конца XX века активно развивается использование зданий как объектов озеленения, в частности, внедрение зелёных крыш и вертикального озеленения. Такая практика в условиях увеличения плотности застройки в крупных городах стала вынужденной мерой, компенсирующей негативный эффект от сокращения площадей объектов наземного озеленения. При том, что дерновые кровли известны с древних времен, в условиях современных мегаполисов успешная реализация такого типа озеленения потребовала разработки соответствующих технологий и значительных финансовых затрат на их внедрение. Этим во многом объясняется тот факт, что наиболее активно инновационные подходы к городскому озеленению стали применяться в развитых странах, где имелось субсидирование части затрат со стороны государства [1]. Что касается технологий вертикального озеленения, в том числе многоэтажных домов, то они начали активно внедряться в течение последних 15-20 лет. Закономерно, что такая практика более широко распространилась в зонах с тёплым климатом: особенно знаменит успехами в вертикальном озеленении Сингапур. Например, один только отель PARKROYAL имеет 15000 кв. м. озеленения, которое включает в себя вертикальное озеленение, террасы, сады и т.д. [2]. Также попавшее в Книгу рекордов Гиннеса высотное здание Tree House имеет самый высокий в мире зелёный фасад общей площадью 3000 кв. м [3].

Поскольку озеленение фасадов и крыш имеет целый ряд преимуществ, представляет интерес исследовать возможности его применения в зонах с более холодным климатом. Для достижения поставленной цели рассмотрим различные виды озеленения строений, их преимущества, а также зарубежный опыт внедрения технологии озеленения строений в странах со схожим климатом. Затем на основании этого будет сделана попытка оценить возможности реализации озеленения строений в условиях Западной Сибири.

Объектами озеленения в здании могут выступать стены (вертикальное озеленение) и крыша (зелёная крыша). Вертикальное озеленение подразумевает вертикальную конструкцию, прикрепленную к стене здания, которая служит в качестве опоры для живого растительного слоя. Зелёная крыша – это крыша, верхняя поверхность которой частично или полностью представ-

лена живым растительным слоем, субстратом, а также специальными слоями, такими как дренажный слой, дренажно-водоаккумулятивный слой, водоизоляционный слой и др. [4].

Основными преимуществами озеленения фасадов и крыш являются следующие:

- сокращение затрат на отопление здания в холодный период года благодаря высокому сопротивлению теплопередаче конструкции;
- существенное уменьшение загрязненности воздуха и обогащение его кислородом, что, в свою очередь, повышает комфортные условия проживания в городе и сокращает число аллергических и астматических заболеваний;
- повышение акустического комфорта за счет дополнительного поглощения городского шума. При этом почвенный слой зеленых крыш поглощает преимущественно низкочастотный звук, а растительный слой фасадов – высокочастотный [5];
- улучшение городского дизайна и повышение стоимости недвижимости [6].

При этом озеленение фасадов имеет ряд преимуществ над озеленением крыш:

- озеленение крыши технологически существенно сложнее технологии вертикального озеленения фасада даже при равноценном выборе растительного слоя, т.к. устройство зелёной крыши предполагает наличие, во-первых, специального слоя для защиты кровли от корней растений и излишней влаги, а, во-вторых, слоя субстрата, что повышает её стоимость;
- конструкция зеленой крыши создает дополнительную нагрузку на плиты перекрытия, что ограничивает возможность переоборудования некоторых, уже рассчитанных под определенную нагрузку, кровель;
- вертикальное озеленение обладает повышенными теплоизоляционными характеристиками в сравнении с зелеными крышами [7];
- озеленение фасада позволяет покрыть растениями площадь, не просто превышающую площадь «зелёной крыши», а превышающую площадь земли, занятой строением, т.е. площадь зелёных насаждений до застройки, тем самым создаётся более значительный экологический эффект;
- в городской среде вертикальное озеленение создает более высокий эстетический эффект в силу того, что зелёные фасады более заметны.

Несмотря на ряд преимуществ, вертикальное озеленение менее распространено и менее изучено на данный момент. На основании этих факторов было принято решение рассмотреть именно вертикальное озеленение фасадов. Вертикальное озеленение по месту размещения относительно здания подразделяется на внутреннее и наружное озеленение; по характеру размещения растений подразделяется на зеленые фасады, зеленые стены и вертикальный лес [8].

В зеленых фасадах растительный покров формируется с помощью вьющихся растений. Специально разработанные конструкции используются, чтобы усилить крепление растений к стене здания, или служат в качестве

опоры для вьющихся растений. Обычно зеленые фасады укореняют у основания в грунт или в контейнеры, которые крепятся к стене на определенной высоте [8].

Зеленые стены являются более сложными и затратными структурами, и могут быть выполнены несколькими способами (Рис.1) [8]:

а) панельная система – система из панелей, на которые предварительно посажены растения. Панели соединяются на фасаде с каркасом и механической системой полива.

б) войлочная система, где растения помещаются в войлочные карманы с питательной средой и прикрепляются к водонепроницаемой подложке, которая затем соединяется с конструкцией сзади. Войлок постоянно увлажняют водой, содержащей питательные вещества для растений.

в) контейнерная или решетчатая система, где растения, выращенные в контейнерах, взбираются на шпалеры. Ирригационные капельницы обычно используются в контейнерах с растениями для контроля полива и подкормки.

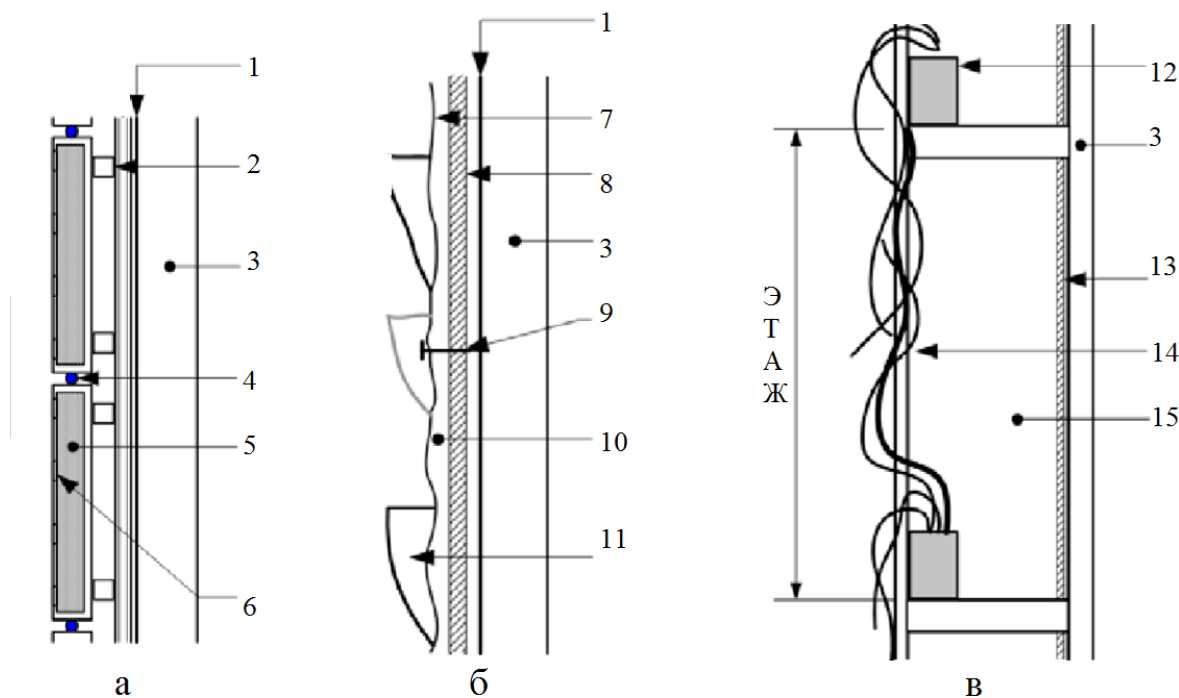


Рисунок 1 – Типы систем зеленого фасада:
 Панельная(а), Войлочная(б), Контейнерная(в).

1 – Гидроизоляция, 2 – обрешетка, 3 – основная стена, 4 – капельная линия, 5 – панель с растительным слоем, 6 – отверстия, 7 – войлочный слой, 8 – бак с водой, 9 – дюбель, 10 – растения, 11 – войлочный карман, 12 – плантатор, 13 – наружная отделка, 14 – шпалера с растениями, 15 – свободное пространство.

При устройстве системы озеленения по типу вертикальный лес зелёные насаждения высаживаются в ёмкости, расположенные на консольных участках плит перекрытий. Ёмкости соединены системой дренирования. Поливка

растений осуществляется установкой централизованной капельной системы орошения [8].

Хотя вертикальное озеленение было запатентовано американским архитектором Стэнли Уайтом еще в 1938 году [9], популярность оно получила только в последние два десятилетия, во многом благодаря вкладу французского ботаника Патрика Бланка. П. Бланк внедрил современную систему гидропоники в вертикальное озеленение и в 1986 г. в сотрудничестве с архитектором А.Файнсилбером (A. Fainsilber) и инженером П. Райсом (Peter Rice) создал первую успешную зелёную стену в музее науки и индустрии в Париже [10].

Со времени регистрации первого патента на вертикальное озеленение изменились не только материалы и технологии, но и взгляд на то, что считать прогрессивным строительством. Когда-то растущие серые ряды многоэтажек на фоне дымящих заводских труб были показателем прогресса и победы человека над природой. Сейчас парадигма кардинально изменилась: никто не ставит себе целью победить природу или противопоставлять себя ей, а наоборот, стараются всячески интегрировать природные элементы в архитектурные решения, как для зданий в больших городах, так и для частных жилых домов.

В Американском институте архитекторов (AIA) и Королевском институте британских архитекторов (RIBA) утверждают, что биофильный дизайн – это дизайн, демонстрирующий связь человека с природой – является ключевой составляющей развития современного строительства [11]. В таких условиях, когда современный горожанин ищет новые пути к тому, чтобы сделать искусственную среду более «живой», вертикальное озеленение всё чаще становится ответом в таком поиске.

Технология озеленения фасадов особенно активно используется за рубежом в течение последних 15 лет: согласно международной базе данных Greenroof & Greenwall, 80% из 61 крупной наружной зеленой стены, указанной в списке, были построены после 2009 г., а 93% – после 2007 г. [12]. Рост популярности особенно характерен для стран с жарким засушливым климатом (например, Австралии) и высоко урбанизированных стран, в которых рост числа мегаполисов приводит к нарушению экологической обстановки и сокращению зеленых насаждений. В таких ситуациях применение зеленых фасадов более чем оправдано.

В более «холодных» странах с умеренным морским и континентальным климатом больше всего в применении как внутреннего, так и наружного вертикального озеленения преуспела Канада, США и некоторые страны Европы.

В настоящее время в России нет примеров массового внедрения вертикального озеленения в практику. Первым крупным проектом будет «Большая Дмитровка IX» (Рис. 2). Это сложный жилой комплекс с элементами «вертикального леса», проектируемый в центре Москвы [13].

Весьма затруднительной является реализация технологии вертикального озеленения в климатических условиях Западной Сибири. Для умеренного континентального климата, господствующего в южной части Западной Сиби-

ри, характерны редкие осадки, долгая зима со средней температурой -15°C и относительно короткое, но теплое лето со средней температурой $+20^{\circ}\text{C}$.



Рисунок 2 – ЖК «Большая Дмитровка IX» (3D визуализация)

Перечисленные особенности данной климатической обстановки весьма ограничивают выбор растений для вертикального озеленения и сокращают время «работы» вертикального озеленения в течение года. Также, расположенные вертикально в ограниченных емкостях растения, при низких температурах замерзнут. Если не законсервировать на зиму систему подвода и отвода воды, не «продуть» ее, грунт будет насыщен влагой, и растения также замерзнут [14].

Кроме того, при неправильном применении технологии вертикального озеленения фасада возможны некоторые неблагоприятные последствия для дома. Например, сильно разросшиеся вьющиеся растения, если пренебрегать их стрижкой, могут перекрыть водосточные трубы, сдвинуть черепицу на крыше, перекрыть сход снега зимой, прорасти под подоконные отливы. Некоторые виды лиан используют в качестве опоры даже маленькие трещинки в фасаде, разрушая тем самым штукатурку или другие виды отделки. Слишком плотная листва накапливает сырость, что грозит развитием плесени [15]. Отсутствие в регионе крупных фирм, специализирующихся на озеленении фасадов, которые могли бы предоставить застройщику гарантию успешного функционирования, как зеленых насаждений, так и строительных конструкций, повышает риски, связанные с внедрением технологии вертикального озеленения.

Таким образом, использование дорогих систем наружного вертикального озеленения, таких как вертикальный лес и зеленая стена, может быть нецелесообразным для данного региона. В таком случае отличным решением может послужить зеленый фасад. Самым главным преимуществом зеленого фасада является его дешевизна и простота эксплуатации. Это обусловлено тем, что вьющиеся растения, используемые на зеленых фасадах, неприхотливы в обслуживании (некоторые из них в природе могут расти на скалах и получать

питание из атмосферы [8]) и не требуют системы полива. Также, некоторые виды вьющихся растений (например, плющ садовый), являются вечнозелеными, что позволяет сохранить эстетический эффект даже зимой.

Таким образом, в условиях Западной Сибири рекомендуется начать внедрение наружного вертикального озеленения с более простой технологии, такой как зеленый фасад, с использованием неприхотливых в обслуживании растений, при сотрудничестве с фирмами, имеющими опыт в вертикальном озеленении.

Список литературы:

1. Magill J., Midden K., A History and Definition of Green Roof Technology with Recommendations for Future Research / Magill J., Midden K., Groninger J., Therrell M. - Southern Illinois University, 2011
2. Эко-дизайн отеля PARKROYAL on Pickering / Дневник дизайнера – Режим доступа: <https://dd-space.com/arhitektura/eko-dizajn-otelya>
3. ADDP ARCHITECTS LLP: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://addp.sg/>
4. ГОСТ Р 58875-2020 Озеленяемые и эксплуатируемые крыши зданий и сооружений. Технические и экологические требования.- введ. 2020-28-05. - М. : Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
5. Корниенко С. В. Зеленое строительство. Инновационный и социально значимый элемент повышения устойчивости среды / С. В. Корниенко.- Волгоград: ВГТУ
6. Kumph J. Green Buildings: Living Walls / Kumph J. Royce K., Feng I., 2018
7. Green Infrastructure: Green Roofs and Walls / American Society of Landscape Architects. – Access mode: <https://www.asla.org/contentdetail.aspx?id=43536>
8. Колесников А.Г. Анализ конструктивных и экономических особенностей систем вертикального озеленения / Урбанистика. – 2021. – № 1. – С. 88-98.
9. Hindle R. A vertical garden: origins of the Vegetation-Bearing Architectonic Structure and System / Hindle R. – The University of Illinois Urbana-Champaign Available, 2012
10. Patrick B. (Interview) / Sky Club Magazine. – Moscow, 2017
11. Исаченко И. Total biophilia. Конец конкуренции между городом и природой? / Paragmatika. – Режим доступа: <https://pragmatika.media/total-biophilia-konec-konkurencii-mezhdu-gorodom-i-prirodoj/>
12. Greenroofs.com: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.greenroofs.com/>
13. Большая Дмитровка IX [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://dmitrovka9.ru/>
14. Кузнецов А. (Интервью) / Портал Ради Дома PRO – Режим доступа: <https://www.radidomapro.ru/ryedktzij/stroytelstvo/zelyonoye-stroytelstvo/kak-prizhivetsia-v-rossii-glavnyj-trend-zelenogo-70016.php>
15. Loh S. Living Walls – A Way to Green the Built Environment / Environment Design Guide. - Australian Institute of Architects, 2008