

УДК 72. 04

**КОНСТРУКЦИИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ****А.О. ХРИЩАНОВИЧ, Я.А. ИКСАНОВА***(Представлено: канд. техн. наук, доц. Р.М. ПЛАТОНОВА)*

*В данной статье, выполнен анализ концептуальных и реализованных отечественных и зарубежных проектов по вертикальному озеленению, предложены наиболее эффективные конструкции озеленения фасадов зданий для Республики Беларусь.*

В условиях повышенной плотности населения, недостатка кислорода и нехватки свободного пространства, вертикальное озеленение стало одним из актуальных методов, позволяющих решить проблему комфортного самочувствия и жизнедеятельности человека в агрессивной городской среде.

О вертикальном озеленении наши предки знали еще 600 лет до нашей эры, когда в древнем Вавилоне были воздвигнуты Висячие сады Семирамиды – одно из семи чудес света. Основателем, который запатентовал и ввел новый способ озеленения, стал Питер Бланк. Он предложил перенести зеленый покров с горизонтальной плоскости на вертикальную – технологию, известную как «Вертикальные сады» (Vertical Garden System) – это позволит озеленять большие площади фасадов, а позже включать «зеленые стены» непосредственно в интерьере зданий. Самым грандиозным проектом вертикального озеленения Питера Бланка на сегодняшний день является оформление стен музея современного искусства Quai Branly в Париже (рис. 1). На стене общей площадью в 800 м<sup>2</sup> разместилось более 170 видов и 15000 растений [4].



**Рисунок 1. – Музей современного искусства Quai Branly в Париже**

Изначально для посадки вертикальных садов были выбраны горные растения Таиланда и Малайзии. Более двух тысяч видов тропических растений способны укорениться на скалистых склонах в условиях недостаточного освещения, малого количества минеральных веществ и недостатка влаги. Пеперомия, алоказия, аспарагус, пилея, антуриум, спатифилум – эти и многие другие растения встречаются в природе на каменистых склонах и в руслах водопадов. Все, что нужно для роста таким растениям – это возможность закрепить корни, солнечный свет и обилие воды.

Составляющими зелёных стен являются: растения, субстрат, опорные элементы, вокруг которых разрастаются растения, система трубок и насосов, доставляющая воду и удобрения. Эти растения встречаются в природе на скалах и в неудобных для произрастания местах с минимумом почвы. В нижней части вертикального сада высаживаются тене- и влаголюбивые растения, а в верхней части - способные переносить яркое солнце и ветер. Выбор растений зависит от климата и расположения стены относительно сторон света, при этом используются различные опорные элементы.

Основными системами вертикального озеленения являются: каркасная система, система «Живая стена» и ярусные террасы [3].

*Каркасная система*, примыкающая к поверхности фасада, – это каркас из стальных, деревянных или пластиковых сеток, которые крепятся к ограждающей конструкции, а по ним разрастаются вьющие-

ся растения. Каркасы могут быть плоскими, состоящими из кабелей канатов и сеток, и объёмными, сформированными из жестких рамных и ячеистых конструкций. Данный вид опорных конструкций дифференцируется по типам следующих систем:

- система из металлической сетки – это тесно переплетенная сетка из алюминиевых или легких-стальных тросов, прикрепленная к фасаду при помощи скоб. Растения, как правило, растут из специальных модулей, расположенных по всей высоте стены;

- Система из тросов и канатов состоит из гибких вертикально натянутых элементов.

- Жёсткая система – это конструкция из шпалер. Она может быть, как плоской, так и объемной. Благодаря своей пространственной жёсткости она может держаться не только за счет крепежа на стены или колонны, но и без каких-либо вертикальных опорных элементов.

*Система «Живая стена»* – это система, растения на которой не выются вокруг поддерживающей сетки, прикрепленной к стене – они интегрируются в её структуру вместе с субстратом (земля или перлит). Главное отличие живой стены в том, что для её устройства используют травянистые виды растений. Для защиты ограждающих конструкций от влаги их покрывают влагозащитной мембраной. Система полива может быть оснащена датчиками дождя.

Существуют виды живых стен:

- Система с войлочными подвесными карманами. Корни растений располагаются в этих карманах, наполненных питательным составом.

- Модульная система из непластичных прямоугольных, чаще всего пластиковых, контейнеров, наполненных питательным составом. Такая система либо крепится к вертикальной стене, либо стоит свободно, опираясь только на поверхность земли. Система из контейнеров 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 (рис. 2).



Рисунок 2. – Модульная система из контейнеров. One PNC Plaza в Питтсбурге

*Ярусные террасы* обычно состоят из бетонных ступенчатых перекрытий, в которые посажены растения. Жизненный 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 Kerppel Bay в Сингапуре показало, что ярусное террасное озеленение может применяться и на больших высотах.

Таким образом, с помощью систем озеленения можно украшать фасады зданий, маскировать неприглядные постройки и создавать благоприятный микроклимат в здании. Учитывая климатические особенности Беларуси установлено, что в настоящее время для этого можно использовать следующие зеленые насаждения: хмель, съедобные и декоративные винограды, жимолость, лимонник, лианы, гортензию ползучую, плющ, лобия, плетистая роза, вьющаяся хедера, актинидия, каприфоль, кирказон, горец, акебия и клематис [1], [2].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вьющиеся растения (растения для вертикального озеленения) [Электронный ресурс] / Луценко Светлана Анатольевна // Минск. Режим доступа: [http://ozelenenie.by/16\\_liany.htm](http://ozelenenie.by/16_liany.htm). – Дата доступа: 08.01.2019.
2. 7 идей вертикального озеленения на даче в 2019 году [Электронный ресурс] / Василий Жданов // Москва. Режим доступа: <http://superda4nik.ru/vertikalnoe-ozelenenie-sten/>. – Дата доступа: 08.01.2019.
3. Озеленение как инструмент экологических решений [Электронный ресурс] / Анна Гераймович, Николай Шилкин // Москва. Режим доступа: [http://zvt.abok.ru/articles/351/Ozelenenie\\_kak\\_instrument\\_ekologicheskikh\\_reshenii](http://zvt.abok.ru/articles/351/Ozelenenie_kak_instrument_ekologicheskikh_reshenii). – Дата доступа: 06.01.2019.
4. История вертикального озеленения [Электронный ресурс] / Анна Хосровян // Казань. Режим доступа: <http://www.bloomgrace.ru/single-post/2017/04/24/История-вертикального-озеленения>. – Дата доступа: 08.01.2019.