

Внедрение зеленых кровель в городскую среду

Т.Ф. Чередниченко, М.А. Никифоров, В.Д. Чеснокова, М.Д. Журбенко

*Институт архитектуры и строительства Волгоградского государственного
технического университета*

Аннотация: Зеленые кровли вызывают все больший интерес в качестве одного из решений для противодействия ряду экологических и социально-экономических проблем, связанных с ростом городских территорий. Необходимо преобразовать застроенную среду за счет ее включения в гражданское строительство, используя существующие площади кровель зданий. Эксплуатируемые зеленые кровли необходимо интегрировать в урбанизированный городской ландшафт.

Ключевые слова: устойчивое развитие городов, преобразование городских пространств, зеленые кровли, критерии интенсивности использования зеленой кровли.

Современные градостроительные тенденции урбанизированной застройки привели к замене индивидуальных жилых зданий и малоэтажных домов крупномасштабной микрорайонной застройкой многоквартирными высотными жилыми зданиями. Стремление к повышению плотности застройки в пределах активно развивающихся агломераций приводит к их значительному укрупнению и перенаселению. Необходимо воссоздавать утраченные в современном урбанизированном городе компоненты естественной природной среды [1, 2]. Подобный экстенсивный подход транслирует повсеместно сложившуюся тенденцию в проектировании жилых районов крупных городов. Повышение плотности населения, избегая увеличения территориального фактора, удобно застройщику, городскому управлению. Многократное повышение плотности городской ткани и, как следствие, плотности населения неизбежно приводит к возникновению экологических проблем.

Возникает целый комплекс взаимосвязанных ситуаций:

- нарушение гидравлического режима водных объектов городской среды и грунтовых вод на территории уплотненной ткани города;
 - увеличение вредных выбросов, повышенное загрязнение воздуха;
 - хаотическая фрагментация городской ткани;
-

- потеря биоразнообразия;
- нарушение существующих экосистем;

Практически во всех развитых странах, а также в России, уже сложилась тенденция к активному росту интереса к технологиям зеленого строительства, которое способно приносить экономическую выгоду при соблюдении высоких экологических и социальных требований [3, 4]. Однако, несмотря на активное применение международных систем сертификации зеленых зданий LEED, BREEAM и WELL в России и растущий рынок недвижимости в стране, в 2022 году операторы этих систем приостановили свою деятельность в России. Это решение спровоцировало негативные последствия для всех участников рынка, привело к приостановке сертификации, повысило риски, связанные с потерей качества реализации проектов, создало угрозу потери рабочих мест.

Перспективы устойчивого развития зеленого строительства в России в ближайшие годы будут зависеть от общей ситуации в экономике. Потребуется вмешательство на государственном уровне. Такая поддержка может стать действенной антикризисной мерой.

Для поддержания высокого уровня проектов по инициативе ДОМ.РФ, как единого института развития в жилищной сфере, по поручению Минстроя России разработан первый в России зеленый национальный стандарт многоквартирных жилых зданий ГОСТ Р 70346-2022. Разработка стандарта позволит оценивать воздействие на окружающую среду зданий и комфорт для проживания граждан, учитывая российскую специфику развития отрасли.

Достижение инклюзивных, безопасных, устойчивых городов является глобальной целью. Один из способов решения актуальных проблем городов — внедрить зеленые крыши в городской ландшафт. Внедрение эксплуатируемой зеленой кровли в застроенную городскую среду может

противодействовать негативным последствиям давления современного технократического города.

Для дальнейшего развития, продвижения и благополучной реализации зеленой повестки в строительстве можно выделить ряд приоритетных направлений преобразования городской среды (рис.1):



Рис. 1. Приоритетные направления преобразования городской среды

Перспективным является озеленения кровельного пространства [5, 6]. Интеграция зеленых инфраструктур в города имеет весомое значение для восстановления территориальной устойчивости, как одна из фундаментальных частей действий в интересах климата и биоразнообразия. Возможность инициировать трансформацию городов состоит в том, чтобы рассматривать их как живой организм. Поэтому, чтобы обладать комплексным подходом с целостным представлением, следует учитывать взаимодействие между зеленой и серой инфраструктурами. Преобразование городских пространств путем внедрения систем озеленения на ограждающих конструкциях зданий формирует потенциал совершенствования города [7, 8]. Такие решения будут распространяться в масштабах здания, района и города. Городской ландшафт будет формировать среду будущего, сочетая биологию и обеспечивая благополучие и безопасность человека. Так появляется динамичная и интерактивная система город-среда.

В начале своего пути зеленые крыши представляли собой внедренные системы, смонтированные на существующих зданиях. Они включали растительность, высаженную на различные конструктивные слои.

Со временем появляется большее разнообразие видов растений, от трав и небольших кустарников до деревьев, поддерживаемых на субстрате с большей толщиной слоя. Создаваемые зеленые кровли функционируют, как зоны отдыха и социального взаимодействия [9, 10].

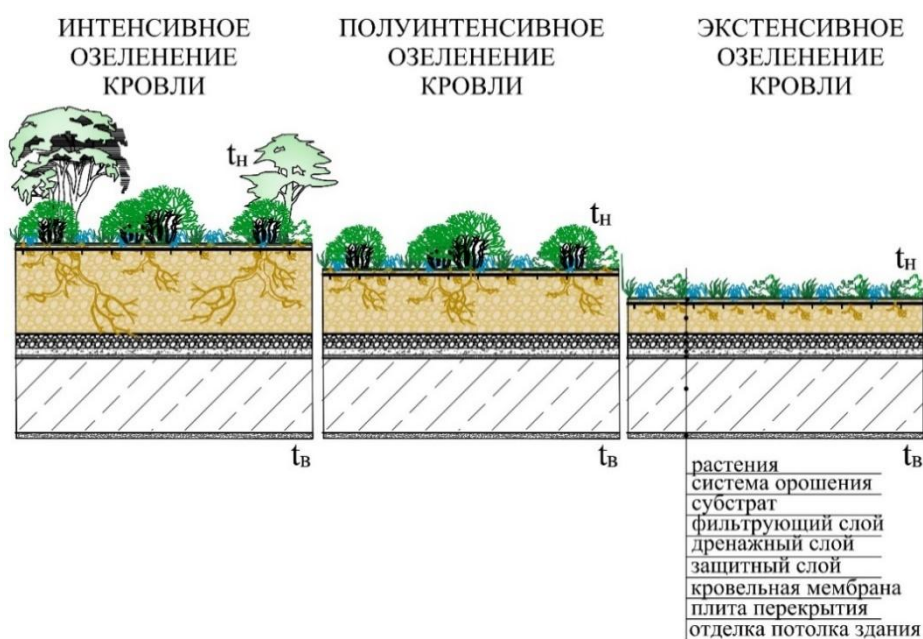


Рис. 2. Послойный состав зеленой кровли

Топография зеленой кровли зависит от конструкции, потребности в обслуживании орошения и размещения растений. По типу покрытий такие кровли подразделяются на экстенсивные и интенсивные. Экстенсивные кровли применяют при малой ее несущей способности или реставрации объектов недвижимости, а интенсивное озеленение - при новом строительстве для размещения на крыше общественных пространств и мест отдыха. Зеленую крышу можно считать инверсионной кровлей, она характеризуется обратным расположением определенных слоев. На рис. 2 представлен послойный состав зеленой кровли, а в таблице 1 - критерии интенсивности использования зеленых эксплуатируемых кровель.

Таблица №1

Критерии интенсивности использования кровель

Параметры	Интенсивная	Полуинтенсивная	Экстенсивная
Интенсивность обслуживания	В постоянном режиме	В периодическом режиме	В эпизодическом режиме
Толщина субстрата	25см и более	От 15 до 25 см.	От 8 до 15 см.
Тип растений	Травы, кустарники, деревья	Травы, кустарники	Травы, мхи, суккуленты
Общий вес системы	350кг/м ³ и более	От 150 до 350 кг/м ³	От 80 до 180 кг/м ³
Возможность посещения для населения	Не ограничена	Частично ограничена	Ограничена. Только для облаживающего персонала

В конструкции инверсионной кровли гидроизоляция защищена от инсоляции, механических повреждений и перепадов температур. Важно понимать функции и цели каждого слоя, чтобы правильно спроектировать зеленую эксплуатируемую кровлю. Для достижения оптимальных результатов необходимо также учитывать строгое соблюдение технологии монтажа эксплуатируемой кровли и местные климатические условия. Основными слоями, составляющими зеленую эксплуатируемую кровлю является:

1. Растительность. Растения подбираются с учетом типа предполагаемой зеленой крыши на основании климатических условий и требований к орошению и служат важным индикатором работоспособности системы.
2. Оросительная система. В условиях глобального потепления использование воды должно быть минимизировано.
3. Субстрат или техническая среда. Субстрат — это опора для растений, он содержит микрофлору и макрофауну, обеспечивает растения

водой и питательными веществами. Характеристики субстрата зависят от конструкции и технических спецификаций зеленой крыши.

4. Фильтрующий слой на основе геотекстиля служит для защиты от попадания частиц субстрата в дренажный слой.

5. Дренажный слой служит для отвода избыточной влаги из субстрата и способствует поддержанию здоровой популяции микрофауны.

6. Защитный слой создан, как препятствие от механических повреждений и протечек. Изготавливается из полиуретана и резины. На инверсионных крышах защитный слой может быть выполнен из экструдированного пенополистирола, который служит для теплоизоляции.

7. Кровельная мембрана используется для разделения между верхним слоем и нижележащей опорой. Она действует как непроницаемая мембрана с защитой конструкций здания от проникновения корней растений.

В соответствии с предназначением зеленой эксплуатируемой кровли, для ее монтажа следует выбирать качественные материалы, отвечающие, в предлагаемых условиях эксплуатации, требованиям прочности, долговечности, устойчивости к ультрафиолету, водостойкости, пожарной и экологической безопасности.

Современные тенденции градостроительства привели к проблемам уплотнения застройки, уменьшения открытых пространств и биологического разнообразия. Введение зеленых кровель в городскую ткань позволяет сохранять биоразнообразие, адаптироваться к изменению климата на планете, создавать дополнительные рабочие места и дополнительные общественные пространства для жителей урбанизированной застройки, а также улучшать среду обитания горожан и увеличивать оценочную стоимость недвижимости в городе.

Литература

1. Сафина Л.Х. Конструктивные и технологические особенности кровли, предназначенной для круглогодичного использования // Инженерный вестник Дона, 2022, №11. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/7977.
2. Истомин Б.С., Туркина Е.А. Архитектурный потенциал пространства крыш многоэтажных жилых зданий // Жилищное строительство. 2013. №10. С. 28-31.
3. Низамиева Э.Р. Возможность адаптации "зеленых" стандартов к российской проектной деятельности // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 4 (87). С. 36-43.
4. Горгорова Ю.В., Миндзаева М.Р. Сравнительный анализ зарубежных стандартов экологического строительства и их влияние на формирование российских экостандартов// Инженерный вестник Дона, 2013, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2146.
5. Марков Н.С., Мордвинов С.В., Самофеев Н.С., Шангареев А. Э., Султанбекова Э. Д., Галиуллин И. Ю. Возможности использования крышного пространства многоэтажных жилых комплексов как инструмента повышения конкурентоспособности строительной продукции // Вестник евразийской науки. 2017. №6 (43). С. 1-9.
6. Павлова В.А., Кашицына А.А. Зеленые технологии и природа внутри здания // Architecture and Modern Information Technologies. 2019. №3(48). С. 200-215.
7. Dogmusoz B. Benefit-cost analysis of an extensive green roof project in Izmir Katip Celebi University Cigli campus// Journal of Art and Design. 2023. №3(11). pp. 219-232.
8. Calheiros C.S.C., Stefanakis A.I. Green roofs towards circular and resilient cities // Springer Nature. 2021. №1(1-2). pp. 395–411.
9. Bianchini F., Hewage K. How “green” are the green roofs? Lifecycle analysis of green roof materials// Building and Environment. 2012. №48. pp. 57-

65.

10. Cirrincione L., La Gennusa M., Per, G., Rizzo G., Scaccianoce G., Sorrentino G. & Aprile S. Green roofs as effective tools for improving the indoor comfort levels of buildings—an application to a case study in Sicily // Applied Sciences. 2020. 10(3). № 893. doi:10.3390/app10030893.

References

1. Safina L.H. Inzhenernyj vestnik Dona, 2022, №11. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/7977.

2. Istomin B.S., Turkina E.A. Zhilishchnoe stroitel'stvo. 2013. №10. pp. 28-31.

3. Nizamieva E.R. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. 2021. № 4 (87). pp. 36-43.

4. Gorgorova Yu.V., Mindzaeva M.R. Inzhenernyj vestnik Dona, 2013, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2146.

5. Markov N.S., Mordvinov S.V., Samofeev N.S., Shangareev A.E., Sultanbekova E.D., Galiullin I. Yu. Vestnik evrazijskoj nauki. 2017. №6 (43). pp. 1-9.

6. Pavlova V.A., Kashicyna A.A. Architecture and modern information technologies. 2019. №3 (48). pp. 200-215.

7. Dogmusoz B. Journal of art and design. 2023. №3 (11). pp. 219-232.

8. Calheiros C.S.C., Stefanakis A.I. Springer Nature. 2021. №1 (1-2). pp. 395–411.

9. Bianchini F., Hewage K. Building and environment. 2012. №48. pp. 57-65.

10. Cirrincione L., La Gennusa M., Per, G., Rizzo G., Scaccianoce G., Sorrentino G. & Aprile S. Applied Sciences. 2020. 10(3). №893. doi: 10.3390/app10030893.