

Технология проектирования эксплуатируемых кровель в условиях плотной городской застройки

И.И. Евтушенко, А.Д. Тютина, В.Э. Нуриев, С.А. Согомонян

Донской государственный технический университет

Аннотация: в данной статье описаны основные тенденции использования площади городских крыш, рассмотрены зеленые крыши, описаны их главные достоинства и недостатки.

Ключевые слова: город, эксплуатируемая кровля, зеленая крыша, плотная городская застройка, энергосбережение, экология, зеленое строительство, экостроительство.

В современных многолюдных мегаполисах с каждым годом становится все труднее организовать комфортное проживание их жителей. Это связано со многими причинами вызванными процессом урбанизации. Одна из них – резкое снижение площади земельных участков в городской черте, доступных для общественного использования. В связи с этим, многие архитекторы во всем мире, занимающиеся вопросами градостроения стали уделять больше внимания крышам многоэтажных зданий, которые в настоящее время эксплуатируются достаточно слабо [1].

Крыши наших городов занимают от 15% до 35% общегородской площади, и они могут предложить гораздо больше, чем просто красивый вид. Ниже перечислены несколько наиболее перспективных направлений эксплуатации свободных площадей городских кровель.

- Получение электричества из солнечной энергии [2].
- Системы сбора дождевой воды.
- Птицефермы и пасеки.
- Зоны отдыха.
- Доступное жилье. В крупных городах с дорогой недвижимостью крыши могут стать последней возможностью для строительства доступного жилья.

- Фермы на крыше. Большие сады на крыше также могут стать фермами.



Рисунок 1. Ферма Brooklyn Grange, City Growers, Бруклин, США.

- Зеленая крыша (ЗК). Распространенный способ изменить неприглядную крышу - добавить зелень. Ландшафтные крыши существуют, как одно из направлений движения к энергосбережению и охране окружающей среды и играют в строительстве и архитектуре мегаполисов все более заметную роль [3].



Рисунок 2. Вьетнам, г. Нячанг. Архитекторы: Во Трунг Нгия, Масаки Ивамото.

Зеленая крыша является продолжением существующей крыши и включает как минимум высококачественную гидроизоляцию, систему ограничивающую рост корней, дренажную систему, фильтровальную ткань, среду для выращивания и растения. Системы могут быть модульными, с дренажными слоями, фильтровальной тканью, средами для выращивания растений и растениями, уже подготовленными в подвижных, часто взаимосвязанных ячейках, или уложенными [4]. При этом каждый компонент системы может быть установлен отдельно. Развитие зеленой крыши подразумевает создание «замкнутого» зеленого пространства на кровле здания или сооружения.

Зеленые крыши могут быть классифицированы как интенсивные, «полуинтенсивные» или экстенсивные, в зависимости от глубины посадки среды и объема технического обслуживания, в котором они нуждаются [5]. Традиционные сады на крыше, которым для выращивания крупных растений или обычных газонов требуется достаточная глубина почвы, считаются «интенсивными», поскольку они трудоемки, требуют орошения, кормления и другого ухода. Интенсивные крыши больше похожи на парки с легким доступом и могут включать в себя что угодно от кухонных трав, используемых в виде приправ до кустарников и небольших деревьев. Напротив, «экстенсивные» крыши спроектированы так, чтобы быть практически самоподдерживающимися и должны требовать лишь минимального ухода, возможно, прополки один раз в год или применения удобрений с медленным высвобождением для ускорения роста.

Рассмотрим преимущества зеленых крыш:

- управление ливневой водой. Летом ландшафтные крыши могут удерживать 70-90%, а зимой 25-40%, выпадающих на них осадков. Они не только сохраняют дождевую воду, но и выступают в качестве естественных фильтров для нее [6];
-

- снижение влияния «городских островов тепла». Посредством ежедневного цикла орошения и испарения растения могут охлаждать города в жаркие летние месяцы и снижать эффект «городских островов тепла»;

- создание новых общественных пространств. Зеленые крыши положительно влияют на городскую среду, увеличивая благоустройство и озеленение территорий, а также снижая протестные настроения населения новым проектам городской застройки. Они могут выполнять самые разнообразные функции, включая: фермерские сады, коммерческие помещения (рестораны, кафе, бары), места для отдыха (боулинг и детские игровые площадки, стадионы, и т.д.) [7];

- создание новых рабочих мест. Развитие проекта «Зеленая крыша» неизбежно приведет к созданию новых рабочих мест, связанных с производством, выращиванием растений, проектированием, установкой и обслуживанием;

- энергоэффективность. Ландшафтные крыши являются эффективными термоизоляторами, что позволяет снизить количество энергии, необходимой для смягчения температуры здания, так как крыши являются местом наибольшей потери тепла зимой и основным источником повышения температуры в помещениях летом [8];

- повышенная стойкость гидроизоляции кровли. Наличие зеленой крыши уменьшает подверженность гидроизоляционных мембран большим колебаниям температуры и воздействию ультрафиолетового излучения, которые могут вызвать микроразрывы;

- снижение электромагнитного излучения. ЗК способны снизить проникновение электромагнитного излучения на 99,4%;
- подавление шума. Ландшафтные крыши имеют отличное шумоподавление, особенно для звуков низкочастотного диапазона [9];
- маркетинговые преимущества. ЗК могут повысить конкурентоспособность здания. Они являются легко узнаваемым символом движения за экологичное строительство и могут повысить рыночную стоимость строения на 7-10%.

Также имеются недостатки:

- более высокая стоимость.
- ЗК имеют более строгие конструкционные стандарты, особенно в сейсмических регионах мира [10];
- некоторые существующие здания не могут быть оснащены зелеными крышами потому что весовая нагрузка на фундамент и несущие конструкции и растительность превышает допустимую статическую нагрузку;
- высокие затраты на техническое обслуживание;
- повышенные требования к системе гидроизоляции конструкции;

Из вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- Современное постиндустриальное общество продолжает двигаться по пути интенсивной урбанизации. В ближайшем будущем это приведет к дальнейшему повышению плотности населения в мегаполисах, ухудшению экологической обстановки, что в свою очередь станет причиной снижения качества жизни, следствием чего станет рост социального напряжения.

- Широкое применение эксплуатируемых крыш в густонаселенных городах позволит повысить благополучие их обитателей и в значительной мере нивелировать отрицательные последствия, вызванные стремительной урбанизацией.

- Использование технологий зеленых крыш повысит первоначальные затраты при строительстве зданий и сооружений, увеличит сроки ввода их в эксплуатацию и вызовет увеличение расходов на поддержание кровли в надлежащем состоянии. Однако, перечисленные выше преимущества, как материальные, так и социально-психологические, полученные от использования зеленых крыш, значительно превзойдут все возможные затраты.

Литература

1. Евтушенко А.И., Нуриев А.И., Зотов В.В., Виноградов В.И. Инновационные методы дополнительного озеленения городского пространства // Инженерный вестник Дона, 2018, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2018/5124

2. Burton S. Sustainable Retrofitting of Commercial Buildings: Cool Climates, UK: Routledge, 2014. С. 21-22.

3. Wagner L.N. Urbanization: 21st Century Issues and Challenges, USA: Nova Publishers, 2008. С. 8-10.

4. Балагуров В.В., Комова Е.В., Безроднов А.Е., Гравдина П.Г., Паньков П.А. Исследование сопротивления теплопередачи при устройстве «зеленой кровли» в сравнении с традиционной кровлей // Инженерный вестник Дона, 2018, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5217

5. Новоселова И.В., Страбыкина С.И., Бойко Н.С., Данилейко И.Ю. Перспективы «зеленого» строительства и применения энергосберегающих мероприятий в современной России // Инженерный вестник Дона, 2017, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4521



6. Wengenmayr R., Bürke T. Renewable Energy: Sustainable Energy Concepts for the Future, USA: John Wiley & Sons, 2011. C. 18-29.
7. Weiler S., Scholz-Barth K. Green Roof Systems: A Guide to the Planning, Design, and Construction of Landscapes over Structure, USA: John Wiley & Sons, 2011. C. 40-45.
8. Sutton R. K. Green Roof Ecosystems, LUX: Springer, 2015. C. 275-276.
9. Snodgrass E.C., Snodgrass L.L. Green Roof Plants: A Resource and Planting Guide, USA: Timber Press, 2006. C. 142-145
10. Hopkins G., Goodwin C. Living Architecture: Green Roofs and Walls, AUS: Csiro Publishing, 2011. C. 106-107.

References

1. Evtushenko A.I., Nuriev A.I., Zotov V.V., Vinogradov V.I. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2018, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2018/5124
 2. Burton S. Sustainable Retrofitting of Commercial Buildings: Cool Climates, UK: Routledge, 2014. pp. 21-22.
 3. Wagner L.N. Urbanization: 21st Century Issues and Challenges, USA: Nova Publishers, 2008. pp. 8-10.
 4. Balagurov V.V., Komova E.V., Bezrodnov A.E., Gravdina P.G., Pan'kov P.A. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2018, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5217
 5. Novoselova I.V., Strabykina S.I., Boyko N.S., Danileko I.Yu. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2017, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4521
 6. Wengenmayr R., Bürke T. Renewable Energy: Sustainable Energy Concepts for the Future, USA: John Wiley & Sons, 2011. pp. 18-29.
 7. Weiler S., Scholz-Barth K. Green Roof Systems: A Guide to the Planning, Design, and Construction of Landscapes over Structure, USA: John Wiley & Sons, 2011. pp. 40-45.
-



8. Sutton R. K. Green Roof Ecosystems, LUX: Springer, 2015. pp. 275-276.
9. Snodgrass E.C., Snodgrass L.L. Green Roof Plants: A Resource and Planting Guide, USA: Timber Press, 2006. pp. 142-145
10. Hopkins G., Goodwin C. Living Architecture: Green Roofs and Walls, AUS: Csiro Publishing, 2011. pp. 106-107.