

**«ЗЕЛЕННЫЕ» КРОВЛИ В СТРУКТУРЕ ЗДАНИЙ И КОМПЛЕКСОВ
КАК СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА**

***Аннотация:** Данная статья представляет собой изучение влияния зданий и комплексов с «зелеными» кровлями на окружающую среду и качество жизни людей в городских районах. Проанализированы и выявлены основные преимущества «зеленых» кровель, которые можно использовать при проектировании, в решении современных экологических проблем.*

***Ключевые слова:** «зеленые» кровли, экологичность, устойчивое развитие, преимущества «зеленых» кровель.*

***Abstract:** This article is a study of the impact of buildings and complexes with green roofs on the environment and the quality of people's life in the urban areas. The main advantages of "green" roofs, which can be used to solve modern environmental problems, are analyzed and identified.*

***Key words:** "green" roofs, environmental friendliness, sustainable development, the benefits of "green" roofs.*

Рост численности населения и увеличение плотности застройки в городских районах приводят к ухудшению качества жизни людей в городах и в более широком масштабе - влияют на изменение климата, стихийные бедствия и снижение устойчивости окружающей среды [1, с. 10]. В качестве одного из способов преодоления этих проблем современным обществом была создана

концепция «зеленого» строительства, которая во многом отличается от тенденций, существовавших в течение предшествующих лет. Одним из сегментов такого строительства являются «зеленые» кровли (рис.1), разработанные архитекторами в поиске устойчивых решений для проектирования.



Рисунок 1. «Forest House» в Тайланде. Shma Company Limited

«Зеленые» кровли - это озелененное пространство, которое создается при помощи добавления слоев грунта и конечного слоя растительности поверх традиционной кровли. Они могут применяться для различных типов зданий: жилых и коммерческих, промышленных, учебных и общественных, частных домов и др. Основные типы «зеленых» кровель: экстенсивные и интенсивные [2, с. 91].

Для экстенсивной «зеленой» кровли применяется легкий грунт (толщина слоя – 5-15 см.). Для посадки, как правило, используются выносливые вечнозеленые виды растений, формирующие сплошной ковер на кровле и не требующие регулярного полива (рис.2). Это довольно простой способ создания автономной экосистемы и защиты крыши, не предполагающий размещения зон отдыха.



Рисунок 2. «Trumpf Day-Care Center» в Германии. Архитектор Barkow Leibinger

Интенсивная «зеленая» кровля предусматривает разбивку полноценного сада на крыше, создание дорожек, беседок, бассейнов и т.д. [2, с. 50]. Как правило, этот вид кровли применяется в общественных торгово-развлекательных центрах, многоэтажных зданиях, но встречается и в частном строительстве (рис.3).

Пирог «зеленой» кровли включает следующие слои: основание, гидроизоляционный слой, теплоизоляцию, барьер для корней, дренажный слой, фильтрационный слой, обрешетку, плодородный грунт, растения [3].

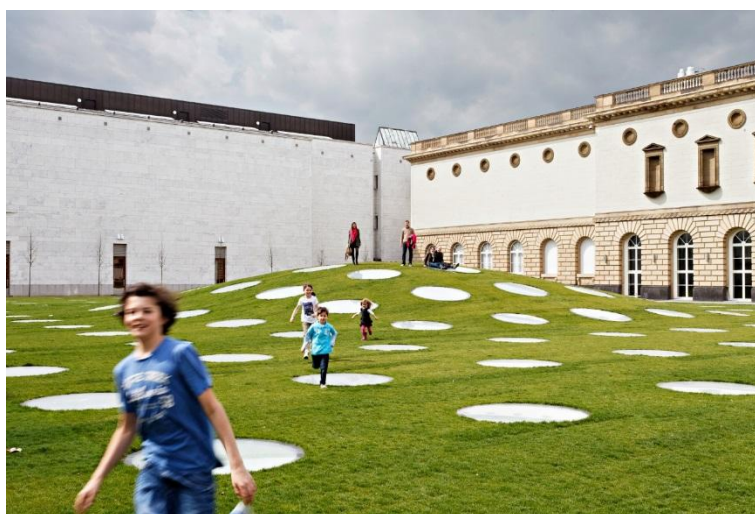


Рисунок 3. Музей «Städel» в Германии. Schneider + Schumacher

Растения - прекрасный терморегулирующий материал. Они охлаждают поверхность кровли и поглощают тепло из окружающего воздуха посредством эвапотранспирации, или суммарного испарения [4]. За счет чего летом пространство под «зеленой» конструкцией становится холоднее по сравнению с обычной крышей, которая может увеличить температуру воздуха до 50°C и выше, т.е. не допускается перегрев, а в зимнее время года - переохлаждение. Что является решением проблемы для крупных городов, где наблюдается «эффект теплового острова», при котором происходит повышение температуры городской территории относительно сельских областей, что негативно отражается на жителях города и экологической ситуации, в целом.

Можно выделить множество преимуществ «зеленых» кровель. Во-первых, экономическая выгода за счет снижения затрат на отвод дождевой воды и электроэнергию, которая потребляется системой охлаждения летом, а зимой - системой отопления.

Благодаря строительству «зеленых» кровель создается новая естественная среда обитания флоры и фауны, снижается вредное воздействие загрязняющих веществ и «эффекта теплового острова», улучшается микроклимат, появляется возможность формирования дополнительных зон отдыха для жителей, улучшается качество жизни.

Устройство такой конструкции сокращает использование электричества, за счет снижения затрат на энергию, необходимую для отопления и охлаждения зданий. После выпадения осадков «зеленые» кровли поглощают и сохраняют большое количество тепла, что уменьшает колебания температуры. А в сухом состоянии они действуют как изолятор, значительно ограничивая поток тепла через крышу и, таким образом, энергия, требуемая для охлаждения внутреннего пространства здания, не расходуется. Зимой этот эффект изоляции означает меньшие потери тепла зданием, что снижает потребность в отоплении. Летом растительность способствует понижению температуры крыш и окружающего воздуха и, следовательно - потребности в расходовании электричества для охлаждения помещений.

Еще одно преимущество «зеленых» кровель - снижение загрязнения воздуха и парникового эффекта. Они могут уничтожать газообразные загрязнители, пылевые частицы, в том числе оксид азота, диоксид серы, оксид углерода, опасный приземный озон. Исследования показывают, что за один год 93 квадратных метра «зеленой» крыши могут удалить около 40 килограммов вредных частиц из воздуха, вырабатывая кислород и устраняя углекислый газ из атмосферы [5, с. 24]. Для сравнения, такое же количество частиц производят в год всего 15 автомобилей.

«Зеленые» конструкции решают проблему нагрузки на ливневую канализацию в городских районах, удерживая влагу с помощью специального фильтрационного слоя, который предусматривается при устройстве всех типов кровель. Количество поглощенной влаги зависит в первую очередь от глубины основания, а также от наклона крыши. Исследования показывают, что экстенсивная «зеленая» крыша может удерживать от 50% до 100% осадков в зависимости от плотности растительности, интенсивности и частоты осадков, но при этом избыточную влагу она отводит [5, с. 27]. Интенсивная «зеленая» кровля может накапливать больше осадков в аналогичных условиях по сравнению с экстенсивной кровлей.

«Зеленые» кровли обеспечивают улучшение здоровья и психологического комфорта жителей в городской среде, компенсируют недостаток озеленения, а также создают дополнительные зоны отдыха и релаксации.

Использованные источники:

1. U.S. General Services Administration. (2011). The benefits and challenges of green roofs on public and commercial buildings: A report of the General Services Administration [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www. URL: https://www.gsa.gov/portal/getMediaData?mediaId=158783](http://www.gsa.gov/portal/getMediaData?mediaId=158783).

2. Титова, Н.П. Сады на крышах [Текст]/Н.П. Титова. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Гранд, 2002. – 112 с.

3. Green roofs in winter: Hot design for a cold climate // University of Toronto [Электронный ресурс] – Режим доступа: www. URL: <https://www.utoronto.ca/news/bin6/051117-1822.asp>
4. Green Roofs for Healthy Cities. (n.d.). Kauffman Performing Arts Center [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www. URL: <https://greenroofs.org/awards-of-excellence/>.
5. Becker, D., and Wang, D. (2011). Green roof heat transfer and thermal performance analysis. Carnegie Mellon University [Электронный ресурс] – Режим доступа: www. URL: <https://www.cmu.edu/environment/campus-green-design/green-roofs/documents/heat-transfer-and-thermal-performance-analysis.pdf>.