

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЗЕЛЕННЫХ КРЫШ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА РОССИИ

Иоффе Анастасия Олеговна

*аспирант, ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ)»,
185910, Россия, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33
E-mail: Ana.ioffe@gmail.com*

GREEN ROOF TECHNOLOGY IN THE NORTH OF RUSSIA

Anastasiia Ioffe

*postgraduate student of Petrozavodsk State University (PetrSU),
185910, Russia, Republic of Karelia, Petrozavodsk, Lenina Str., 33*

АННОТАЦИЯ

В статье представлена технология строительства зеленых крыш в условиях севера России. Выделяются основные этапы технологии: предпроектный этап, проектный этап, реализация проекта. Представлены компоненты и материалы, применяемые для строительства. Разработаны рекомендации по уходу за зеленой крышей в условиях севера России, позволяющие продлить срок службы зеленой крыши.

ABSTRACT

The article presents the technology of green roofs construction in conditions of Russian north. Main stages of technology are marked: pre-project phase, design phase and project implementation. Components and materials used for construction are shown. Recommendations are given how to care for the green roof in conditions of Russian north allowing to extend the life-span of the green roof.

Ключевые слова: зеленая крыша; технология строительства в условиях севера России; этапы проектирования зеленых крыш; рекомендации по уходу и эксплуатации.

Keywords: green roof; green roof technology in the north of Russia; stages of the design of green roofs; recommendations for care and operation.

Введение

С каждым годом зеленые крыши становятся все более популярным элементом экологического строительства. Сейчас зеленые крыши покрывают гаражи, торговые центры, их используют в качестве детских площадок, ресторанов и других рекреационных зон. В большей степени зеленые крыши распространены в южном климате, но встречаются одиночные проекты и в северных условиях России. На территории Республики Карелия на сегодняшний день не зарегистрировано ни одной зеленой крыши.

Целью работы является разработка универсальной технологии создания зеленых крыш в условиях севера России.

Литературный обзор

Зеленая крыша (экологическая крыша, эксплуатируемая кровля, живая кровля, растительная крыша)

– это крыша, которая частично или полностью покрыта растительностью, располагающейся в верхней части кровельной конструкции на водонепроницаемой мембране с питательным слоем [6, 14].

Ученые выделяют два основных типа зеленых крыш: интенсивные и экстенсивные [12]. Также существуют переходные варианты между двумя основными типами – полуинтенсивная зеленая крыша, полужэкстенсивная зеленая крыша [4]. Главным образом, эти типы отличаются друг от друга толщиной слоя субстрата, стоимостью установки и эксплуатации, а также видами растений, используемых для создания зеленой кровли [7].

Экстенсивные зеленые крыши

Экстенсивный метод озеленения крыши самый простой. Его часто используют на крышах промышленных предприятий, а также при озеленении крыш

гаражей, беседок, террас и различных хозяйственных построек [8].

Следует отметить, что экстенсивные зеленые крыши не предназначены для общего доступа или для отдыха и используются в основном в экологических целях или с эстетической точки зрения [8].

Такой вид кровли имеет очень тонкий слой субстрата, а также он требует минимального технического обслуживания. С экономической точки зрения данный вид крыш считается наименее ресурсоемким [11].

Для создания экстенсивного типа крыш часто используют различные виды мхов, суккуленты, травы. Чаще всего крыши покрывают седумом, делоспермой, молочаем, молодилом [10]. Эти растения официально рекомендованы для создания зеленых крыш в Америке и Сингапуре.

Особенности экстенсивных зеленых крыш [9, 2, 5]:

- ограниченный выбор растений, узкие рамки для создания композиции;
- низкие эксплуатационные расходы – как правило, не более двух инспекций в год;
- небольшая глубина;
- небольшой вес;
- экономичный монтаж и техническое обслуживание.

Интенсивные зеленые крыши

Данный вид крыш имеет глубокий слой питательной среды, который позволяет выращивать деревья и кустарники (исключая виды, имеющие стержневой тип корневой системы).

Для правильного функционирования такого вида крыши необходим постоянный технический контроль, орошение, внесение удобрений.

Интенсивное озеленение характеризуется:

- глубоким слоем почвы;
- большим весом;
- более высокими капитальными затратами;
- увеличением разнообразия растений.

Интенсивная зеленая кровля – это настоящий сад, который, помимо невысоких растений, подразумевает наличие кустарников и деревьев. Интенсивная зеленая кровля по эксплуатационным характеристикам выдерживает от 100 до 700 кг в расчете на 1 м² площади [5, 13].

Технология создания зеленых крыш в условиях севера России включает в себя несколько важных этапов.

1. Предпроектный этап

На данном этапе производится анализ имеющейся кровли, пригодность кровли для создания на ней зеленой крыши. Рассматривается документация здания (допустимая нагрузка здания, материалы кровли), выясняются размеры планируемой эксплуатируемой кровли, продуваемость крыши ветрами, а также проводится инсоляционный анализ (если его нет в документации здания).

Допустимая нагрузка здания должна составлять не менее 200 кг на 1 м² (с учетом средней снеговой нагрузки в 100 кг на 1 м²). В таком случае возможно создание кровли экстенсивного типа. Для кровли интенсивного типа необходима допустимая нагрузка более 200 кг на 1 м². Знание слоев уже имеющегося кровельного пирога необходимо для уточнения слоев будущей зеленой крыши. Так, если уже имеется битумная крыша, то возможно без разбора конструкции проводить создание зеленой крыши.

Измерение уклона крыши необходимо для определения типа зеленой крыши, которую можно создать. При уклоне до 8 градусов возможно создание всех типов кровли. Уклон крыши, близкий к 8 градусам, считается оптимальным уклоном зеленой крыши. При большем уклоне возможно создание только экстенсивной зеленой кровли с применением объемной георешетки.

Инсоляционный анализ, изучение продуваемости крыши, а также роза ветров позволяют грамотно подобрать ассортимент растений, который лучшим образом приживется на данной кровле.

2. Проектный этап

На данном этапе определяется тип зеленой крыши (экстенсивный, полуинтенсивный, интенсивный). Создается проект ландшафтного дизайна зеленой крыши в зависимости от ее типа, определяется основная структура зеленой крыши в соответствии с уже имеющейся кровлей.

Определение типа зеленой крыши – это анализ данных, собранных на предпроектном этапе. Комплексный подход позволяет установить тот тип крыши, который возможно создать на конкретном здании (рисунки 1).

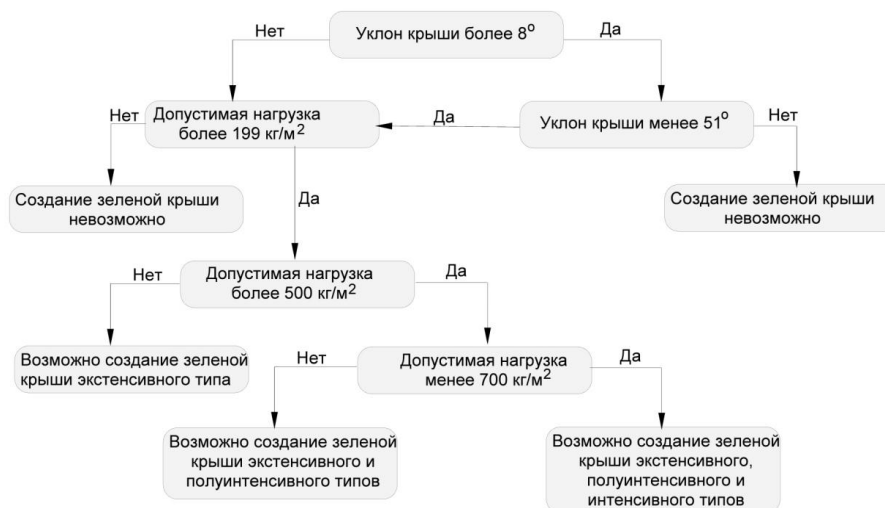


Рисунок 1. Порядок определения типа зеленой крыши

Строение зеленой крыши экстенсивного типа практически не отличается от строения зеленой крыши интенсивного типа. При возведении сада на крыше с крупномерными деревьями возможно использовать дополнительную гидроизоляцию и барьерный слой (геотекстиль) для создания усиленной защиты от прорастания корней.

Различия в строении между типами крыш заключаются в толщине слоя грунта (рисунок 2).

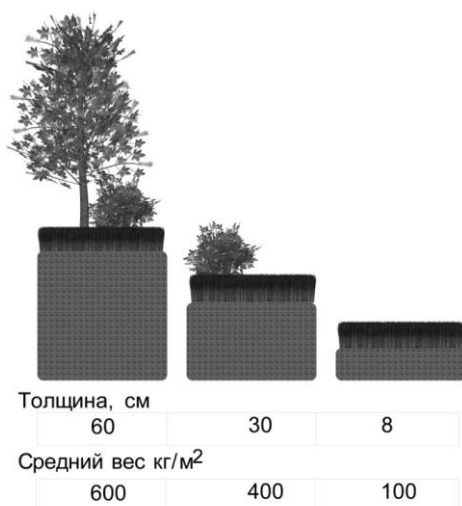


Рисунок 2. Зависимость толщины грунта и среднего веса крыши на 1 м²

Типовое строение зеленой крыши для условий севера России представлено на рисунке 3.

В условиях севера России следует использовать следующие строительные материалы:

- Пароизоляция – Изоспан А, Изоспан Б [1];
- Теплоизоляция – минеральная вата;
- Стяжка – цементно-песчаная смесь [3];
- Гидроизоляция – жидкая резина;
- Дренажная мембрана – профилированная мембрана PLANTER ТехноНиколь;

- Геотекстиль – полимерный нетканый материал 200 г/м².

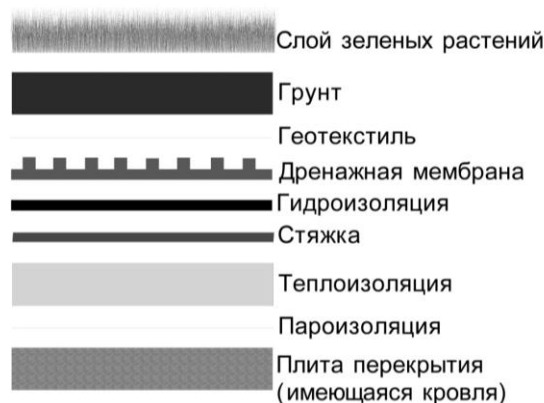


Рисунок 3. Типовое строение зеленой крыши

Схема установки водоотвода изображена на рисунке 4. Для водоотвода используется водоотводная воронка, которая дополнительно гидроизолируется слоем жидкой резины. Водоотводная воронка соединяется с общей водосточной трубой крыши и помещается между слоем зеленых растений и гидроизоляцией в самом низком месте крыши. Для хорошего отведения воды наилучшим уклоном зеленой крыши считается 8 градусов.



Рисунок 4. Схема строительства водоотвода

В зависимости от условий (инсоляция, ветропродуваемость, роза ветров) создается дизайн зеленой крыши. Подготавливается типовой набор документов: генеральный план, дендрологический план, разбивочный чертеж, посадочный чертеж, планы освещения и полива (при необходимости).

3. Реализация проекта

На данном этапе производится строительство зеленой крыши, выполняется ландшафтный дизайн и осуществляется авторский надзор над процессом строительства зеленой крыши.

4. Разработка рекомендаций по эксплуатации и уходу за зеленой крышей в условиях севера России

После строительства зеленой крыши необходимо выполнять ряд мероприятий по эксплуатации и уходу за крышей и растениями, высаженными на ней. Для правильного функционирования зеленой крыши необходимо выполнять ряд требований:

1. Проведение мониторинга протечек 2 раза в год (осенний и весенний период после проливных дождей и снеготаяния).

2. Использование подкормок или биогумуса в субстрате для улучшения качества питания зеленых растений, повышения их приживаемости не менее 1 раза в год.

3. Проведение регулярного мониторинга состояния зеленых растений. При малейших признаках подмерзания, различных болезней необходимо оказание качественного лечения и ухода.

4. Проведение технического обслуживания водоотводных воронок не менее двух раз в год (осенний и весенний период).

5. При наличии системы автополива и освещения проведение технического обслуживания перед началом эксплуатации и в конце эксплуатации.

6. При попадании сорняков и другой нежелательной растительности необходимо немедленное ее удаление.

7. При создании и дальнейшей эксплуатации интенсивной и полунтенсивной крыши необходимо проведение защиты от вредителей.

8. При создании и дальнейшей эксплуатации интенсивной и полунтенсивной крыши необходимы своевременные стрижки, ремонт газонов, а также декоративные и омолаживающие обрезки деревьев и кустарников.

9. В засушливый период при отсутствии системы автополива необходим дополнительный полив зеленой крыши.

10. В особо снежный период необходимо удаление лишнего снега для уменьшения нагрузки на здание.

11. При проседании слоя субстрата необходима его подсыпка.

12. При большом уклоне крыши необходимо использовать георешетку, чтобы избежать смывания субстрата и слоя зеленых растений в период проливных дождей и снеготаяния.

Заключение

Разработанная технология позволит сделать строительство зеленых крыш более доступным на севере России. Поэтапный план разработки проекта зеленой крыши популяризирует такой вид кровли среди промышленных предприятий, общественных зданий, а также частных домовладений благодаря своей простоте и понятности.

Четкое следование разработанным рекомендациям по эксплуатации и уходу за зеленой крышей в условиях севера России продлит срок службы зеленой крыши.

Список литературы:

1. Изоспан / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fasad.guru/tehnologiya/uteplenie/izospan-instruktsiya-ro-primeneniya.html> (дата обращения 1.06.2016).
2. Интенсивная и экстенсивная зеленая кровля / [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://ask-egida.ru/news?view=44347201> (дата обращения: 1.06.2016).
3. Строительные нормы и правила: СНиП 2–3 – 79. Строительная теплотехника [Текст] : нормативно-технический материал. – Москва : [б. и.], 1995.

4. Anacostia Watershed Society for DDOE GREEN ROOF TOOLK / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.greenroofs.com/pdfs/industry-AWS_DC_GRTToolkit.pdf. (дата обращения: 01.06.2016).
5. Boodram K. Extensive Green Roof Species / K. Boodram, S. Hamilton, J. Kheidr, A. McKinnon, K. Walker // Colorado State University. Department of Horticulture and Landscape. – 2008.
6. Definition of Green Roof / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ecolife.com/define/green-roof.html> (дата обращения: 01.06.2016).
7. Erik van Lenner. Green Roofs Over Dublin. A Green Roof policy guidance paper for Dublin / Erik van Lenner, S. Finn // Terui. – Dublin, 2008. – С. 5–6.
8. Extensive Sedum Blanket / [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bauder.co.uk/green-roofs/extensive-sedum-blanket> (дата обращения: 01.06.2016).
9. Green roof building / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.valju.lv/katalogi/0.2%20Extensive%20Green%20Roofs.pdf> (дата обращения: 01.06.2016).
10. Molineux C.J. Characterising alternative recycled waste materials for use as green roof growing media in the U.K. / C.J. Molineux, C.H. Fentiman, A.C. Gange // Ecol Eng. – 2009. Ч. 35. № 10.
11. Oberndorfer E. Green Roofs as Urban Ecosystems : Ecological Structures, Functions, and Services. – BioScience. – 2007. – С. 823.
12. Ting Sun T. Hydrometeorological determinants of green roof performance via a vertically-resolved model for heat and water transport / T. Ting Sun, E. Bou-Zeid, Z. Wang, E. Zerba, G. Ni // Building and Environment. – 2013. – № 60. – С. 221–224.
13. Townshend D. Study on green roof application in Hong Kong – Urbis Limited. – Hong Kong, 2007
14. Voelz J. Characteristics & Benefits of Green Roofs in urban environments / J. Voelz – Portland. 2006.