

УДК 72.036

*Б.С. ИСТОМИН, д-р архитектуры, почетный архитектор России,
ОАО «ЦНИИПромзданий»; Е.А. ТУРКИНА, магистр архитектуры,
Российский университет дружбы народов (Москва)*

Архитектурный потенциал пространства крыш многоэтажных жилых зданий

Рассмотрены условия архитектурного формирования пространств эксплуатируемых крыш, приемы размещения их в городской застройке. Определены факторы, влияющие на их архитектурно-планировочные решения, эксплуатацию и конструктивные особенности. Раскрывается потенциал эксплуатируемых крыш как дополнительного источника повышения комфортности жизнедеятельности человека в городской среде.

Ключевые слова: эксплуатируемые крыши, озеленение, приемы формирования пространства крыши, многоэтажный жилой дом.

Урбанизация современных городов приводит к ухудшению экологической обстановки, дефициту территории, недостатку рекреационных пространств, к трудно решаемым транспортным проблемам и другим негативным последствиям, что отрицательно воздействует на здоровье населения и комфорт проживания [1].

Качество жизни в современных мегаполисах постоянно повышается, что определяет уровень развития общества. В то же время растет отрыв жителей от природной среды, ее замена на искусственное окружение, которое вытесняет природу из естественных ниш, заменяет привычный для человека природный ландшафт и вызывает многочисленные изменения и нарушения в функционировании всех систем организма.

В крупных городах необходимо возместить возникший дефицит главных компонентов природной среды: воды, воздуха, почвенно-растительного покрова, используемых человеком в своей жизнедеятельности [2, 3].

Одной из привлекательных возможностей решения указанных проблем является использование крыш зданий за счет преобразования их в эксплуатируемые, многофункционально используя потенциал пространств над ними.

Необходимость использования пространств эксплуатируемых крыш и их дальнейшая жизнеспособность вызвана:

- территориальными проблемами урбанизации городской среды с использованием резервов строительных объемов зданий;
- развивающимся многоуровневым строительством, где пространства эксплуатируемых крыш (ПЭК) становятся структурным компонентом градостроительной системы;
- ростом потребности в рекреационном пространстве, расположенном вблизи места пребывания человека;
- повышением требований к качеству застройки;
- необходимостью улучшения экологического комфорта проживания жителей [1, 4].

При использовании пространства крыш для размещения объектов ландшафтной архитектуры возникает образ «малый сад», где человек может ощутить свою индивидуальность.

Базой для исследования и разработки концепции данного направления в архитектурной деятельности служит создание новых используемых для жизнедеятельности людей эксплуатируемых пространств путем организации многоуровневых и многофункциональных городских структур, формирующих полноценную инфраструктуру городской среды.

Строительство многоэтажных зданий переменной этажности и стилобатом привело к формированию крупномасштабных крыш, в том числе эксплуатируемых.

В зависимости от высоты расположения эксплуатируемых плоских крыш относительно уровня земли они могут выполняться над надземными и полуподземными сооружениями, над примыкающими к жилому дому помещениями, на плоских кровлях зданий.

На эксплуатируемых кровлях в зависимости от местонахождения их в городской среде и в структуре здания, функционального и социального назначения, художественно-эстетических задач и конструкции дома могут размещаться:

- объекты отдыха: рекреации детских учреждений, летние помещения квартир, рекреации городских пространств;
- объекты спорта: спортивные открытые площадки, детские площадки (рис. 1) [4], катки, бассейны и закрытые спортивные сооружения;
- объекты озеленения: газоны, малые сады (рис. 2);
- объекты транспорта: вертолетные площадки, автостоянки, транспортные коммуникации;
- производственные объекты: теплицы [5], энергетические установки для использования солнечной энергии и энергии ветра;
- культурно-просветительской деятельности: открытые и закрытые выставочные залы, мастерские художников, смотровые площадки, танцплощадки и т. д.

Классификацию объемно-планировочных структур эксплуатируемых крыш по функциональному назначению можно дополнить и по характеру их использования на интенсивные и экстенсивные.

В первом случае использование крыши многофункционально и предполагает сочетание зоны озелененных про-

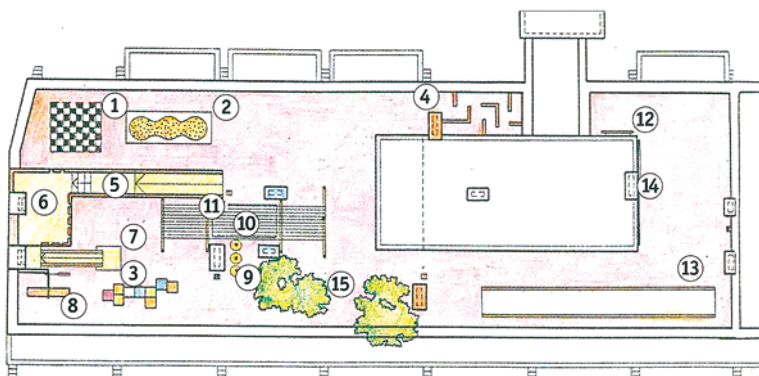


Рис. 1. Детский сад на крыше жилого дома в Мюнхене (Германия) [4]: 1 – площадка для игры в крупномерные шахматы; 2 – песочница; 3 – кубики; 4 – лабиринт; 5 – пандус; 6 – игровое устройство «замок»; 7 – горка; 8 – качели; 9 – шест для лазания; 10 – канатное устройство; 11 – флюгер и флажок; 12 – балетный станок; 13 – кегельбан; 14 – балетный класс в надстройке; 15 – деревья в контейнерах

странств и площадок для спорта, отдыха и других целей. Во втором случае доступ людей на крышу ограничивается, и она представляет собой так называемую травяную крышу («зеленую крышу») с использованием почвопокровных растений, таким образом выполняя экологическую и эстетическую функции [6]. Среди таких объектов могут быть «крыши-огороды», предназначенные для выращивания овощей и предполагающие доступ только обслуживающего персонала.

«Зеленые крыши» имеют существенные достоинства, так как позволяют защитить кровельное покрытие от разрушения под воздействием ультрафиолетовых лучей, механических повреждений; удерживать пыль и вредные вещества из воздуха; вырабатывать дополнительный кислород; снижать расходы на кондиционирование летом и отопление зимой; повышать уровень шумозащиты верхних этажей здания; повышать эстетическую привлекательность отдельных фрагментов здания или сооружения в целом.

Исследования, проведенные в Англии и Германии, показали, что нагревание поверхности травяной крыши значительно ниже, чем у кровель, имеющих рулонное или гравийное покрытие [6].



Рис. 2. Малый сад на крыше многоэтажного дома в Кельне (Германия). Фото Е.А. Туркиной

За рубежом использованию пространства крыш уделяется большое внимание (рис. 1, 2). Например, в США, Франции, Японии, Германии, Италии, Англии и многих других зарубежных странах пространство крыш жилых, общественных и промышленных зданий многие десятилетия используется как один из выразительных архитектурных приемов при проектировании зданий. Особенно широко используются крыши для устройства на них объектов ландшафтной архитектуры – садов, газонов, бассейнов.

Интересно решено пространство крыши отеля Jule в Далласе (США). Доминантой композиции является бассейн, часть прозрачного объема которого выступает за грань наружной стены, что позволяет ощутить парение в воздухе. Комфортно, с высоким уровнем дизайна обустроена зона отдыха и кафе.

Бассейн на кровле комплекса Marina Bay Sands в Сингапуре составляет 150 м в длину. В данном случае необычная конструкция бортов позволяет организовать водное пространство таким образом, что создается впечатление переливания воды на стены и стекание вниз в бесконечность.

Удачное использование пространства крыш многоэтажных жилых и деловых зданий за рубежом позволяет находить инвестора, кроме того, существуют законодательства, которые говорят о том, что крыша дома должна компенсировать утраченный под строительство участок земли, который могла занять детская или спортивная площадка, газон или сад.

Климатические условия во многих странах наиболее благоприятны для создания на крышах открытых озелененных пространств, объемов из легких ограждающих конструкций. Проблемы эксплуатируемых крыш за рубежом существуют в их конструктивных решениях, но поскольку положительный опыт использования имеется, наметилась устойчивая тенденция расширения многофункционального использования пространства крыш.

В России также имеется опыт проектирования и строительства эксплуатируемых крыш многоэтажных жилых



Рис. 3. Многоэтажный жилой дом во 2-м Новомихалковском проезде (Москва). На эксплуатируемой крыше расположены творческие мастерские. Фото Е.А. Туркиной

и общественных зданий, в основном в экспериментальных проектах.

В качестве примера может служить устройство спортивных площадок на крышах гаражей, построенных еще в 1950-е гг. в Москве во дворе домов на Ленинском проспекте. В 1977 г. на улице Наметкина на кровле подземного гаража в комплексе зданий протянулся пешеходный бульвар с небольшими площадками для отдыха.

В начале XXI в. в России, и в частности в Москве, все чаще стали проектировать и строить многоэтажные жилые здания с эксплуатируемыми кровлями. Пространство крыши стало доступным для владельцев квартир последних этажей, а иногда и для жильцов всего дома.

Ярким представителем первых домов с эксплуатируемой кровлей является «Торис» в 1-м Спасоналивковском переулке. На последнем этаже оборудован теннисный корт, имеющий выход на крышу, где расположен малый сад с площадкой для отдыха. Эксплуатируемые крыши общественного пользования спроектированы в домах «Гранд-Парк» на Ходынском поле, предоставляющие возможность жильцам этих домов общаться и совершать прогулки на открытом воздухе. Дом башенного типа во 2-м Новомихалковском проезде (Москва) имеет разноуровневое завершение, где находятся стеклянные объемы, предназначенные для творческих мастерских (рис. 3). В многоэтажном многосекционном доме на ул. Красностуденческой (Москва) на крыше находятся спортивные залы и творческие мастерские, видовые площадки, поверхность кровли эксплуатируемая с мощением и зеленью в контейнерах (рис. 4).

В 2007 г. появился газон на крыше гастронома «Новоарбатский». Интересный вариант использования кровли был реализован при строительстве жилого дома в районе Фили-Давыдково. Сооружение газовой котельной на крыше принесло городскому бюджету значительную экономию. На крыше девятиэтажного односекционного жилого дома по ул. Большая Академическая установлены солнечные батареи. Расположение на крышах жилых многоэтажных домов альтернативных источников энергии является перспективным направлением.

В конце XX – начале XXI в. в нашей стране резко возрос интерес к этой проблеме, проводились интенсивные исследования в этой сфере.

В 1995 г. ОАО «Моспроект» разработал «Рекомендации по проектированию садов на искусственных основаниях», а в 2000 г. – «Рекомендации по проектированию озелененных крыш жилых и общественных зданий и других искусственных оснований».

Тем не менее потенциал крыш используется по сравнению с зарубежным опытом крайне низко [2–7].



Рис. 4. Многоэтажный жилой дом в Красностуденческом проезде (Москва). На эксплуатируемой крыше расположены видовые площадки, творческие мастерские, спортивные залы. Фото Е.А. Туркиной

Медленное внедрение использования эксплуатируемых крыш в российском строительстве связано с большим количеством проблем, которые возникают при их проектировании и строительстве. Одна из главных из них – градостроительная, т. е. размещение ЭПК в городской застройке.

При выборе и оценке места расположения ЭПК необходимо руководствоваться определенными преимуществами размещения таких объектов в городе, а именно принципом экологической безопасности, где размещение ЭПК в структуре города определяется с учетом экологической карты города, розой ветров, а также ряда градостроительных требований (пожарных разрывов, инсоляции, освещенности, условий видимости ЭПК и т. д.). На экологическую безопасность влияют гигиенические, психофизические требования к размещению ЭПК (высота расположения объектов ЭПК от уровня земли, шумозащита и т. д.).

Особенно важным принципом при размещении ЭПК в структуре застройки района, микрорайона является принцип максимальной посещаемости, который определяется в зависимости от возможности использования ЭПК (открытого, закрытого и полужакрытого типов), периодичности их использования (круглогодичного и сезонного), пешеходной и транспортной доступности для жителей. В градостроительном плане важен принцип «визуального восприятия», где определяется расстояние, угол зрения, высота расположения ЭПК.

Серьезным тормозом внедрения эксплуатируемых крыш являются их конструктивные решения. Несколько лет назад департамент природопользования Москвы про-

Тип растений	Слой земли, см (дополнительный дренаж 10 см)	Вес почвенного слоя во влажном состоянии, кг/м ²
Почвопокровные (очиток, молодило)	10	300
Декоративные травы, газон	15–20	300–600
Цветы однолетние	20	600
Цветы многолетние	20–25	600–700
Малые кустарники	25–30	700–800
Большие кустарники (лианы)	40–60	1000
Деревья	40–120	1000–1800

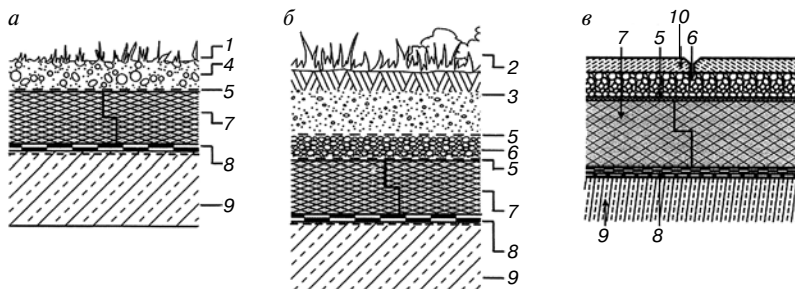


Рис. 5. Конструкции эксплуатируемых кровель [7]: а – экстенсивная однослойная; б – интенсивная; в – с пешеходным покрытием: 1 – экстенсивный посадочный материал; 2 – то же, интенсивный; 3 – посадочный грунт; 4 – посадочно-дренажный слой; 5 – геотекстиль; 6 – дренажный слой (гравий); 7 – утеплитель; 8 – гидроизоляция; 9 – несущая железобетонная плита; 10 – настил из бетонных плит (тротуарная плитка)

сил префектуры составить список построенных объектов, на крышах которых возможно применить озеленение, в частности газоны. Не было выявлено ни одного объекта. Это говорит о том, что ЭПК, в том числе с озеленением, можно реализовать, как правило, в домах, при проектировании которых кровля изначально рассчитана на высокие нагрузки.

Дополнительная нагрузка на крышу зависит от номенклатуры растений. Для разных растений требуется разная толщина растительного слоя (см. таблицу).

Для интенсивного озеленения ЭПК значимыми являются дополнительные нагрузки на конструкции здания, которые в себя включают: вес растений и контейнеров; вес грунта во влажном состоянии; вес дополнительного слоя покрытия мощения дорожных площадок; снеговую нагрузку; вес работающих садовых механизмов и др.

Сама кровля представляет собой многослойную конструкцию (рис. 5) с инженерным оборудованием (отвод воды, орошение) [7].

Плоская эксплуатируемая крыша имеет небольшой уклон до 2%, чтобы обеспечить водоотвод с поверхности кровли. Конструкция покрытия эксплуатируемых крыш с незначительным уклоном – это вентилируемая и инверсионная кровля: утепляющий слой расположен не под гидроизоляционным ковром, а над ним. В качестве утеплителя используются негигроскопичные материалы, например экструдированный пенополистирол с замкнутыми порами. Сверху засыпается слой гравия. Такая конструкция позволяет предохранить гидроизоляционный слой от преждевременного старения [7].

Разработаны конструктивные системы эксплуатируемых крыш, в том числе для климатических условий России. Многолетний опыт работы с такими объектами свидетельствует о том, что экономическая и социальная выгода существует, если крыша будет эксплуатируемой.

На крышах многоэтажных зданий растения оказываются в неестественных условиях. Перепад температур наружного воздуха, негативное влияние ветра, связанное с усиленным испарением влаги с поверхности растений, снижает их температуру и отрицательно влияет на их рост. Для устройства благоприятной среды для растений необходимо разрабатывать различные конструкции солнцезащитных и ветрозащитных экранов, рационально планировать пространство крыши и выбирать определенные виды растений. Одним из приемов ветрозащиты может быть расположение кустарников по периметру ЭПК.

Зоны с различным функциональным назначением имеют свой режим эксплуатации и одновременно должны составлять единое пространство с внутренними связями и в то же время быть изолированными друг от друга. Этого можно достичь при помощи следующих архитектурно-планировочных приемов: использования экранов, декоративных перегородок, пергол, а также разного вида мощения, создания неровных поверхностей, имитирующих природный ландшафт, растений в контейнерах, вазонах и т. д.

Микроклимат сада, который непосредственно связан с экологией окружающей среды и комфортом проживания людей, зависит от номенклатуры подобранных растений и процессов, связанных с их жизнедеятельностью [4].

Еще совсем недавно стоимость 1 м² квартиры уменьшалась в связи с увеличением высоты ее расположения над уровнем земли. Самыми комфортными для проживания считались этажи с третьего по девятый. В настоящее время с возможностью использования верхнего технического этажа и кровли стоимость одинаковых по площади квартир повышается пропорционально увеличению высоты их расположения над уровнем земли (пентхаусы).

Конструкции ЭПК дороже обычных плоских кровель, но существует много положительных аспектов в пользу эксплуатируемых крыш: дополнительная полезная площадь; улучшение экологической обстановки в районе застройки; повышение эстетических качеств архитектурного пространства, а следовательно, повышение комфортности проживания людей.

В том, что эксплуатируемые крыши в Москве приживутся, нет сомнений. При опросе жильцов многоэтажных жилых домов выяснилось, что люди хотели бы иметь дополнительную площадь для придомовой территории на крыше. В начале XXI в. появились попытки жильцов устраивать огород на крыше: люди приносили землю, делали грядки, выращивали овощи, некоторые использовали крышу в качестве солярия. Задача архитектора и заказчика на этапе проектирования рассмотреть возможность устройства эксплуатируемых крыш и разработать методы доступности таких объектов для масштабного их использования.

Список литературы

1. Истомин Б.С., Гаряев Н.А., Барабанова Т.А. Экология в строительстве. М.: МГСУ, 2010. 154 с.
2. Тетиор А.Н. Нулевой экологичный жилой дом // Жилищное строительство. 2010. № 9. С. 43–45.
3. Курбатова А.С. Экологические решения в Московском мегаполисе. Смоленск: Маджента, 2004. 52 с.
4. Титова Н.Л. Сады на крышах. М.: Олма-Пресс Гранд, 2002. 108 с.
5. Колесникова Т.Н. Эволюция архитектуры тепличных сооружений и предприятий. М.: АСВ, 2005. 154 с.
6. Ханс Петр Айзерло. Изоляция плоских кровель. М.: Бизнес-Медиа, 2007. 200 с.
7. Пономарев В.А. Архитектурное конструирование. М.: Архитектура-С, 2009. С. 639–641.