

Архитектурно – планировочные принципы проектирования объектов подземной архитектуры

В.Н. Шолтышев

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: В данной статье рассмотрены основные архитектурно-планировочные принципы проектирования объектов подземной архитектуры, такие, как: организация естественного освещения, функциональное зонирование, визуальное взаимодействие с окружающей средой и объемно-планировочные решения. Исходя из перечисленных принципов и практических примеров, статья подчеркивает важность данных аспектов при проектировании подземных структур, обобщая современные подходы и влияние принципов на формирование гармоничных, устойчивых подземных объектов.

Ключевые слова: подземная архитектура, городская инфраструктура, устойчивость, безопасность, организация естественного освещения, функциональное зонирование подземных пространств, визуальное взаимодействие среды, объемно-планировочные решения подземных пространств.

Введение

В последние годы значительно возрос интерес к объектам подземной архитектуры, отражая запрос современного общества не только на эффективное использование пространства, но также на безопасность и повышенное внимание к устойчивости окружающей среды. Подземные пространства представляют колоссальную среду для воплощения множества различных функциональных задач[1], требующих архитектурных решений, отвечающих современным стандартам безопасности, комфорта и функциональности.

Данная статья ставит перед собой цель представить основные архитектурно-планировочные принципы проектирования объектов подземной архитектуры, представляет обзор и анализ актуальных тенденций в области проектирования подземной архитектуры и также подчеркивает важность сбалансированного подхода к созданию и использованию подземных пространств в современном городском и инфраструктурном проектировании.

Архитектурно-планировочные принципы

Поскольку фасадная часть объектов подземной архитектуры фактически скрыта под толщей земли, большой акцент делается на создании внутреннего решения данных объектов.

Так, объединение надземных и подземных структур происходит за счет создания единых многоуровневых коммуникационных пространств и разноуровневого решения надплатформенных ярусов [2]. Такое решение характерно для объектов, объемно – пространственная структура которых представляет собой несколько наземных объемов, соединенных единым подземным объемом.

Для внутреннего устройства подземных объектов характерно применением поверхностей с отражающими эффектами, что позволяет визуально расширить пространство и нивелировать переход с наземных ярусов в подземные.

Организация естественного освещения

Особое внимание необходимо уделить организации естественного освещения объекта подземной архитектуры. Существует 3 основных метода организации естественного освещения объектов подземной архитектуры:

- При помощи устройства фонарей верхнего света. Могут быть применены фонари разных видов: прямоугольные, трапециевидные, пилообразный с вертикальным и наклонным остеклением, зенитные. В зависимости от вида фонаря меняется направление света, которое может быть: одностороннее, двустороннее и зенитное.

- Организация системы атриумов [3]. Устройство атриумов делает возможным обеспечить естественным светом большие площади подземных пространств при условии организации верхнего освещения.

- Уникальные решения, такие, как системы, основанные на создании конструкций, работающих при помощи линз, зеркал и волоконно – оптических кабелей. Примером применения такого решения служит подземный парк Low Line в Нью – Йорке, построенный по проекту архитектурной студии RAAD, данная система показана на рис. 1.

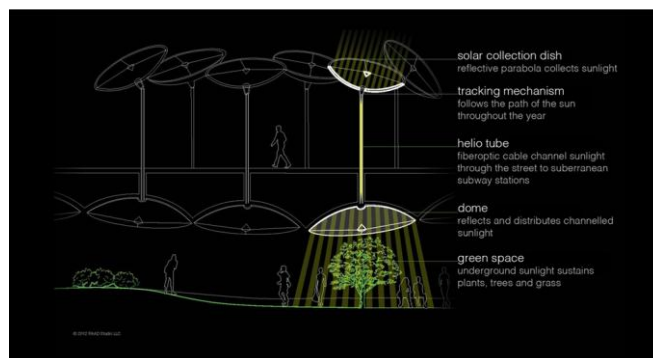


Рис.1. – Схема организации освещения парка Low Line [11]

Для функционирования данной системы на поверхности земли, а также на кровлях соседних зданий организуются зеркальные элементы и линзы, которые перенаправляют свет с поверхности посредством волоконно – оптических кабелей в подземные пространства.

Естественное освещение может быть организовано посредством комбинирования описанных методов в зависимости от планировочного решения здания и градостроительной ситуации.

Функциональное зонирование

При проектировании многофункциональных подземных комплексов важно организовать рациональное вертикальное функциональное зонирование объекта в зависимости от необходимости в обеспечении доступа естественного освещения [4].

- Наиболее близко к поверхности располагаются пространства, которые необходимо обеспечить естественным освещением. Как правило, такие пространства предполагают длительное пребывание людей и включают в

себя гостиницы, парки и зоны активного отдыха, такие, как детские комнаты [5, 9].

- По углублению от поверхности земли располагаются офисные и торгово – развлекательные (кинотеатры, театры, музеи) пространства. Как правило, такие пространства предполагают эпизодическое пребывание людей.

- В нижних ярусах располагаются складские помещения, транспортная инфраструктура и инженерные коммуникации. Такое расположение позволяет преуменьшить негативное влияние транспортной инфраструктуры на окружающую среду.

Визуальное взаимодействие с существующим контекстом

Объемно – пространственное решение наземной части объектов подземной архитектуры во многом зависит от сложившегося контекста и основывается на принципах нейтральности и контраста [6, 8]. В кварталах с исторически сложившейся застройкой объекты подземной архитектуры решаются двумя способами:

- Сохранение стилистической целостности. В данном случае наземная часть подземного объекта решена посредством внедрения в наземную часть декоративных элементов, характерных для близлежащей застройки, а также использования характерных строительных материалов и цветовой гаммы [7]. Также необходим учет высотности сложившегося контекста.

- С применением зеленых технологий. В данном случае наземная часть может быть решена посредством устройства паркового пространства или озеленения кровли подземного объекта. Такое решение актуально для сложившихся исторических кварталов, в которых существует проблема дефицита озеленения [10].

При строительстве в кварталах, в которых отсутствует ценная историческая застройка, либо на протяженной открытой местности без

существенного контекста, применяется метод контраста. Контрастность объемно – пространственного решения достигается за счет внедрения доминантных высотных объемов, применения облицовочных материалов, не характерных для окружающей застройки, а также внедрения контрастных по стилю или направлению элементов объемно – пространственного решения, как, например, применение нелинейной архитектуры.

Объемно – планировочное решение

Объемно – планировочные решения объектов подземной архитектуры сводятся к 7 основным моделям:

- Единый цельный объем с активным использованием наземного и подземного пространства – объект разработан в виде комплексного объема, включающего как наземные, так и подземные зоны. Эта модель способствует органичному взаимодействию и взаимопроникновению функций обоих пространств для удовлетворения различных потребностей пользователей.
 - Несколько наземных объемов, соединенных с подземным пространством – объект состоит из нескольких отдельных наземных блоков, объединенных единым подземным комплексом. Такая модель обеспечивает единую связь между наземными элементами через подземные структуры.
 - Несколько цельных наземно-подземных блоков с взаимосвязанными надземными переходами – объект представлен несколькими цельными блоками, организованными как наземно – подземные комплексы с соединяющими их надземными переходами, обеспечивающими удобство перемещения между ними.
 - Активно развитое подземное пространство – объект представлен как обширное подземное пространство, используемое для размещения различных функций и объектов.
 - Несколько наземных блоков с единым подземным комплексом – объект состоит из нескольких отдельных наземных структур, соединенных
-

общим подземным пространством, обеспечивающим единую инфраструктуру.

- Наземные блоки, связанные протяженными подземными и надземными комплексами – объект составлен из наземных структур, соединенных как протяженными надземными, так и подземными комплексами для обеспечения комплексной связи и взаимодействия.

- Комбинирование различных подходов – объект формируется путем комбинации различных вышеописанных методов для достижения оптимальной организации пространства в зависимости от конкретных потребностей и условий.

Заключение

Для грамотного проектирования объекта подземной архитектуры необходимо тщательно рассмотреть основные архитектурно-планировочные принципы организации пространства. Естественное освещение является важной особенностью проектирования объектов подземной архитектуры, так как позволяет создать комфортную среду пребывания, благоприятно влияя на пребывание человека под дневной поверхностью. Функциональное зонирование объектов подземной архитектуры позволяет эффективно использовать подземное пространство, разделяя его на зоны, наиболее подходящие для той или иной функции. В свою очередь, визуальное взаимодействие с поверхностью играет колоссальную роль в создании гармоничного городского пространства и синергии между наземными и подземными сооружениями. Объемно-планировочное решение объекта влияет на выбор оптимальной модели организации подземного пространства, позволяя создавать безопасные и удобные подземные объекты.

Литература

1. Голубев, Г.Е. Подземная урбанистика и город: учеб. пособие. М: ИПЦ МИКХиС, 2005. 124 с.
2. Картозия Б.А. Освоение подземного пространства крупных городов. Новые тенденции // Горный информационно-аналитический бюллетень. №1. 2015. С. 615-630.
3. Шевченко, Л.П. Архитектура атриумных пространств крупных общественных зданий: монография. Ростов н/Д.: Издательство Южного Федерального Университета, 2011. 75 с.
4. Глозман, О. С. Формирование классификации подземных зон города // Международный научно – исследовательский журнал. 2017. № 6-3. С. 111-114.
5. Калошина, С.В. Основные предпосылки и сдерживающие факторы в освоении подземного пространства города Перми // Вестник Пермского национального исследовательского поли-технического университета. Строительство и архитектура. 2016. Том 7, № 3. С. 78-90.
6. Diogo Manuel, Diogo Maria, Diogo Patricia, Diogo Joana The Underground Architecture // International journal of engineering research & technology. Volume 08, 2019. pp. 310-314.
7. Be' langer Pierre Underground landscape: The urbanism and infrastructure of Toronto's down-town pedestrian network // Tunnelling and Underground Space Technology. - 2007. - №22. - pp. 272–292.
8. Boschi, A. Poetics of Underground Space: Architecture, Literature, Cinema: книга. London: Büro Wilhelm Verlag, 2021. 160 p.
9. Кузьмина (Володина) С.Д., Глаголева Д.А. Современная школа. Обоснование использования подземных помещений // Инженерный вестник Дона. 2019. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5604



10. Муравьева Е.А., Манько А.В. О формировании модели жизненного цикла подземного сооружения // Инженерный вестник Дона. 2021. №11. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2021/7265

11. Project The Lowline URL: thelowline.org/assets/images/about/project/carousel_technology/1.jpg (дата обращения: 15.01.2024).

References

1. Golubev, G.E. Podzemnaya urbanistika I gorod: ucheb. posobie. [Underground Urbanism and the city: a study guide]. M: IPC MIKHHiS, 2005. 124p.

2. Kartoziya B.A. Gornyj informacionno-analiticheskij byulleten. 2015. №1. pp. 615-630.

3. Shevchenko, L.P. Arhitektura atriumnyh prostranstv krupnyh obshchestvennyh zdaniy: monografiya. [Architecture of atrium spaces of large public buildings: monograph] Rostov n/D.: Izdatelstvo Yuzhnogo Federalnogo Universiteta, 2011. 75 P.

4. Glozman, O. S. Mezhdunarodnyj nauchno – issledovatel'skij zhurnal. 2017. № 6-3. pp. 111-114.

5. Kaloshina, S.V. Vestnik Permskogo nacionalnogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Stroitel'stvo i arhitektura. 2016, tom 7, № 3. pp. 78-90.

6. Diogo Manuel, Diogo Maria, Diogo Patricia, Diogo Joana. International journal of engineering research & technology. 2019. Volume 08, pp. 310-314.

7. Be' langer Pierre. Tunnelling and Underground Space Technology. 2007. №22. pp. 272–292.

8. Boschi, A. Poetics of Underground Space: Architecture, Literature, Cinema: book. London: Büro Wilhelm Verlag, 2021. 160 P.



9. Kuzmina (Volodina) S.D., Glagoleva D.A. Inzhenernyj vestnik Dona. 2019. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5604
10. Muraveva E.A., Manko A.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2021. №11. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2021/7265
11. Project The Lowline URL: thelowline.org/assets/images/about/project/carousel_technology/1.jpg (date assessed: 15.01.2024).

Дата поступления: 7.12.2023

Дата публикации: 17.01.2024