

Особенности объемно-планировочных и конструктивных решений для обеспечения техносферной безопасности при проектировании архитектурных объектов

© **Е. В. Петрунин**

Аннотация:

В современном мире особое внимание уделяется решению проблем техносферной безопасности при строительстве и эксплуатации различных объектов, с целью минимизировать техногенное воздействие человека на природную среду. Спроектированный и построенный объект градостроительства представляет собой сложную техногенную систему, которая при определенных обстоятельствах превращается в источник опасных воздействий на человека и внешнюю среду. Здания являются оболочкой многогранной производственной технологии, которая во многом определяет степень воздействия объекта на окружающую среду в случае возникновения природных и техногенных аварий и катастроф. Конструктивные решения, утверждаемые в ходе планирования и строительства, призваны поддерживать стабильную экологическую ситуацию, не позволяя результатам хозяйственной деятельности человека наносить ущерб окружающей природе.

Ключевые слова: архитектурно-строительные решения; техносферная безопасность; производство; градостроительство; технологические процессы; экология.

В современном мире одним из приоритетных направлений развития строительной науки и практики являются исследования в области обеспечения безопасности человеческой деятельности. Особое внимание уделяется решению проблем техносферной безопасности, в которую входят группы направлений деятельности человека, связанных с минимизацией техногенного воздействия человека на природную среду. Среди таких направлений безопасность технологических процессов и производств, безопасность технологических производств, защита в чрезвычайных ситуациях, охрана природной среды и ресурсосбережение, безопасность труда, пожарная безопасность. Важно отметить, что необходимо обеспечить безопасность объекта, которым может являться как отдельно взятая отрасль – строительство, так и конкретное сооружение, например, гостиничный комплекс. Современное градостроительство формирует облик городского пространства и создает искусственную среду жизнедеятельности человека, сказывается на его производственной деятельности и на качестве жизни общества в целом. Спроектированный и построенный объект градостроительства представляет собой сложную техногенную систему, которая при определенных обстоятельствах превращается в источник опасных воздействий на человека и внешнюю среду. Здания являются оболочкой многогранной производственной технологии, которая во многом определяет степень воздействия объекта на окружающую среду в случае возникновения природных и техногенных аварий и катастроф [1]. Сооружение – это сложный «организм», при проектировании которого необходимо учитывать простоту и функциональность производственных решений.

В настоящее время теория безопасности позиционирует понятие техногенная опасность как внутреннее состояние, присущее технической системе, промышленному или транспортному объекту в виде поражающих воздействий, т.е. источник техногенных чрезвычайных ситуаций, действующих на человека. Невозможно функционирование системы без чрезвычайных ситуаций и аварий, но необходимо разрабатывать и внедрять комплекс актуальных мер по уменьшению количества аварий и предотвращению их последствий. Не существует концепции абсолютной

безопасности, в современном мире мы отмечаем концепцию «приемлемого риска» – минимально возможного риска, который достигается путем совершенствования технических и технологических процессов [2].

Проектирование предприятий сервиса требуют не только оснащения современной материально-технической базой, соответствующей международным стандартам, но и грамотного выбора объемно-планировочных и конструктивных решений для обеспечения комплексной безопасности. Рассмотрим более детально разработку мер пожарной безопасности при строительстве и эксплуатации гостиничных комплексов. Пожарные и охранные системы в гостиницах становятся неотъемлемой частью инфраструктуры, обеспечивающей не только защиту от чрезвычайных ситуаций, но создают атмосферу безопасности и уюта для каждого гостя. Помимо пожарной сигнализации и охранной системы, имеющей ряд особенностей при установке в объектах размещения, необходимо планирование эвакуационных систем, которые включают в себя: план эвакуации; саму систему сигнализации и оповещения; широкие, доступные и достаточно освещенные эвакуационные пути; исправные эвакуационные выходы; современные системы пожаротушения, а так же плановое проведение обучения персонала правилам пожарной безопасности и регулярные проверки систем безопасности. Технологические инновации здесь так же играют важную роль, биометрические системы доступа, умные системы видеонаблюдения способствуют быстрому реагированию на опасность возникновения чрезвычайной ситуации [3]. Шелковый отель «Пуэрта Америка», построенный в Мадриде (2006), отличается особенно четко и кропотливо проработанной концепцией не только конструктива здания, экстерьера, но и систем безопасности (ил. 1). Особенностью данного объекта является слаженная работа проектировщиков и дизайнеров, ведь каждый этаж отеля спроектирован и воплощен в реальность разными дизайнерами, но несмотря на это система техносферной безопасности совершенная и лаконична. Показателен и традиционный образец пожарной лестницы, обеспечивающей в том числе дизайнерское решение неотъемлемой части пожарной безопасности здания и организации эвакуационных спусков (ил. 2).



Ил.1. Лифты на фасаде отеля «Пуэрта Америка». Мадрид, Испания. 2006.
Проект фасада: Жан Нувель.

Fig. 1. Elevators on the facade of the Puerta America Hotel. Madrid, Spain. 2006. Facade design: Jean Nouvel.
[https://gl.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:H](https://gl.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Hotel_Puerta_Am%C3%A9rica_%28Madrid%29_05.jpg)
[otel_Puerta_Am%C3%A9rica_%28Madri](https://gl.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Hotel_Puerta_Am%C3%A9rica_%28Madrid%29_05.jpg)
[d%29_05.jpg](https://gl.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Hotel_Puerta_Am%C3%A9rica_%28Madrid%29_05.jpg)



Ил. 2. Образец пожарной лестницы на фасаде здания

Fig. 2. Example of a fire escape
<https://www.sibirsv.ru/news/normativnye-trebovaniia-k-lestnicam-po-pojarnoi-bezopasnosti-izychaem-gost-i-snip/>

Основными причинами широкого применения современных технических средств на главенствующие позиции среди мер обеспечения безопасности, являются:

- неподверженность эмоциональному и физическому состоянию усталости, невнимательности;
- неподкупность, невозможность обмана;
- мгновенность реакции, точность выполнения заложенных функций. Но стоит учитывать тот факт, что технологии так же не защищены от погрешностей и сбоев. Основными источниками техногенных опасностей являются элементы техносферы. Опасности возникают при наличии дефектов и неисправностей в технических системах, при неправильном применении технических систем [4].

Однако, какими бы современным не были технологии важно при проектировании будущего здания учитывать множество нюансов, влияющих на его долговечность и безопасность. В соответствии со ст. 20 Федерального закона «О пожарной безопасности» нормативное правовое регулирование в области пожарной безопасности представляет собой принятие органами государственной власти нормативных правовых актов по пожарной безопасности [5]. Наиболее значимые правила и меры, которые в целом обеспечивают пожарную безопасность зданий и сооружений любых предприятий сервиса: предотвращение распространения горения в технологическом оборудовании и коммуникациях; ограничение применения горючих веществ и материалов в технологических процессах; применение не распространяющих горение строительных материалов и конструкций; разделение различных по пожарной опасности процессов; ограничение размеров зданий и пожарных отсеков; повышение пределов огнестойкости и снижением горючести ограждающих и несущих строительных конструкций; использование противопожарных преград; защита проемов, устройством преград в коммуникациях, заделкой стыков; использование первичных, автоматических и привозных средств пожаротушения, а также систем обнаружения и сигнализации о пожаре; устройство противопожарных разрывов и преград между зданиями; использование противопожарного водопровода; обеспечение доступа пожарных к возможным очагам пожара.

Таким образом, объемно-планировочные решения зданий в первую очередь должны быть выполнены с учетом функциональной пожарной опасности помещений и разработанными противопожарными мероприятиями. При проектировании здания важно уделять особое внимание конструкции, материалам и методам строительства. Цокольные помещения должны быть не более одного этажа и иметь свободный доступ для быстрого реагирования [6]. Противопожарные стены и перегородки могут использоваться для разделения помещений с различной функциональной пожарной опасностью или нагрузкой, однако возможно и обоснование увеличения или уменьшения предела огнестойкости противопожарной стены или перегородки, учитывающее величину пожарной нагрузки в помещениях, разделяемых ею, и фактический предел огнестойкости при температурном режиме реального пожара и возможность обеспечения тушения пожара за время достижения предела огнестойкости противопожарной стены. При выборе материалов с точки зрения их пожарной опасности следует руководствоваться их основными показателями, к которым относятся: температура воспламенения; температура горючего вещества, при которой оно выделяет горючие пары или газы с такой скоростью, что после воспламенения их от источника зажигания возникает устойчивое горение; температура самовоспламенения; температура тления [7].

Исследуя особенности техносферной безопасности, следует отметить важность локального взаимодействия естественной окружающей среды и результатов деятельности человека, таким образом техносфера – это синтез природы и техники, созданный человеческой деятельностью, где важен баланс сил, чтобы не допустить глобальных катастроф. Строительное производство создает технологическую экологическую систему, изменяющуюся, по ходу реализации технологических процессов и производств, вследствие чего возникает разрушительное воздействие на биологические системы. Техносферная безопасность должна защищать природу от отрицательных воздействий, что неизбежно приведет к повышению затрат для обеспечения мероприятий по охране окружающей среды. При разработке проектной документации на технологический процесс строительства предприятий сервиса необходимо учитывать допустимые антропогенные нагрузки, провести анализ природно-климатических ресурсов территории, оценить риски возникновения неблагоприятных и чрезвычайных ситуаций в следствии строительства и эксплуатации объекта [8]. Детально изучаются особенности почвы перед возведением конструктива здания, а также

создается ландшафтный план территории, прилегающей к объекту, где все элементы инфраструктуры должны соответствовать не только стандартам, но и природно-климатическим условиям региона. Конструктивные решения, утверждаемые в ходе планирования и строительства, призваны поддерживать стабильную экологическую ситуацию, не позволяя результатам хозяйственной деятельности человека наносить ущерб окружающей природе. Если при реализации проекта необходимо освобождение территорий от зеленых насаждений, то необходимо предоставить план по озеленению и восстановлению территории. Функциональное зонирование пространства должно позволять объекту приносить не только экономическую выгоду, но и не наносить вреда микроклимату региона [9, 10]. Возвращаясь к вопросу пожарной безопасности, как части техносферной следует отметить, что предупреждение и борьба с пожарами, обеспечение безопасности гражданских и промышленных объектов требует наличия высококвалифицированных специалистов и отлаженных систем противопожарной безопасности объекта.

Таким образом, выбор оптимального проектного решения для предприятий сервиса зависит от целей и задач функционирования объекта, его размеров и других технических характеристик. При проектировании зданий применяется несколько видов и методов системы застройки, в том числе сплошная, блокированная, периметральная и рассредоточенная. Для строительства предприятий сервиса, а в частности гостиничного комплекса может быть использован любой вид, в зависимости от различных экологических, экономических, социальных факторов. Отдельная важная роль отводится и системе управления охраной труда как при проектировании и строительстве объекта, так и в процессе его дальнейшей эксплуатации.

Список литературы

1. Теличенко В.И. Комплексная безопасность строительства // Вестник МГСУ, 2010. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-bezopasnost-stroitelstva-1> (дата обращения 20.08.2024).
2. Елохин А.А., Елохин А.А. Проблемы выбора критериев приемлемого риска // Проблемы анализа риска, 2004. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/roblema-vybora-kriteriev-priemlimogo-riska> (дата обращения 26.05.2024).
3. Волкова А.А. Организационно-экономические особенности предприятий сферы сервиса // Управленческое консультирование, 2013. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-ekonomicheskie-osobennosti-predpriyatij-sfery-servisa> (дата обращения 26.09.2024).
4. Косачёв А.А. Применение объемно-планировочных и конструктивных решений для обеспечения пожарной безопасности многофункциональных общественных зданий // Пожаровзрывобезопасность, 2013. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-obemno-planirovochnyh-i-konstruktivnyh-resheniy-dlya-obespecheniya-pozharnoy-bezopasnosti-mnogofunktionalnyh> (дата обращения 26.09.2024).
5. Федеральный закон "О пожарной безопасности" от 21.12.1994 N 69-ФЗ (последняя редакция) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения 19.09.2024).
6. Бочков П.В. Экологическая и техносферная безопасность как важный элемент развития недвижимости // Экономика и социум, 2018. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-i-tehnosfernaya-bezopasnost-kak-vazhnyy-element-razvitiya-nedvizhimosti> (дата обращения 21.09.2024).
7. Ерыгин В.В. Обеспечение пожарной безопасности зданий и сооружений предприятий сервиса // Техничко-технологические проблемы сервиса, 2011. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-pozharnoy-bezopasnosti-zdaniy-i-sooruzheniy-predpriyatij-servisa> (дата обращения 21.09.2024).
8. Суровцева А.В. К вопросу о сущности и значении техносферной безопасности в современном мире // Вестник Магистратуры, 2013. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-suschnosti-i-znachenii-tehnosfernoy-bezopasnosti-v-sovremennom-mire> (дата обращения 01.09.2024).
9. Борковская В.Г. Новые требования профессиональных рисков в пожарной безопасности // Пожаровзрывобезопасность, 2013. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-trebovaniya-professionalnyh-riskov-v-pozharnoy-bezopasnosti> (дата обращения 26.09.2024).

10. Серков Б.Б., Фирсова Т.Ф., Поляков В.И. Критерии выбора противопожарных преград в торгово-развлекательных комплексах // Пожаровзрывобезопасность, 2013. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-vybora-protivopozharnyh-pregrad-v-torgovo-razvlekatelnyh-kompleksah> (дата обращения 26.09.2024).

11. Тунакова Ю.А., Новикова С.В., Шагидуллин А.Р., Валиев В.С. Подходы для обеспечения техносферной безопасности городской среды с помощью методов нейросетевого моделирования // XXI век. Техносферная безопасность, 2020. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-dlya-obespecheniya-tehnosfernoy-bezopasnosti-gorodskoy-sredy-s-pomoschyu-metodov-neyrosetevogo-modelirovaniya> (дата обращения 30.09.2024).

Article Summary

Design. Art. Industry, 2024, Issue 11

DOI: 10.56900/2312-6116_2024_11_32

Osobnosti ob'emno-planirovochnykh i konstruktivnykh reshenii dlya obespecheniya tekhnosfernoi bezopasnosti arkhitekturnykh ob'ektov [Features of space-planning and design solutions to ensure technosphere safety of architectural objects]

Abstract:

In the modern world, special attention is paid to solving the problems of technosphere safety during the construction and operation of various facilities. The main goal is to minimize man-made human impact on the natural environment. The designed and built urban development facility is a complex technogenic system. And this system turns into a source of dangerous effects on humans and the external environment under certain circumstances. Buildings are the shell of a multifaceted production technology, which largely determines the degree of an object's impact on the environment in the event of natural and man-made accidents and catastrophes. Constructive solutions approved during planning and construction are designed to maintain a stable environmental situation. They should not allow the results of human economic activity to damage the environment.

Key words: architectural and construction solutions, technosphere safety, industry, urban construction, technological processes, ecology.

Author: **Evgeniy V. Petrunin**, Master's student, Baltic State Ustinov Technical University "Voenmekh" (St. Petersburg, Russia); e-mail: mascomdv@inbox.ru

References

1. Telichenko V.I. Kompleksnaya bezopasnost' stroitel'stva [Integrated construction safety] *Vestnik MGSU* [Bulletin of Moscow State University of Civil Engineering], 2010 (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-bezopasnost-stroitelstva-1> (visit date 20.08.2024).

2. Elokhin A.A., Elokhin A.A. Problemy vybora kriteriev priemlegogo riska [Problems of choosing acceptable risk criteria] *Problemy analiza riska* [Problems of risk analysis], 2004 (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/roblema-vybora-kriteriev-priemlimogo-riska> (visit date 26.05.2024).

3. Volkova A.A. Organizatsionno-ehkonomicheskie osobennosti predpriyatii sfery servisa [Organizational and economic features of service sector enterprises] *Upravlencheskoe konsul'tirovanie* [Management consulting], 2013 (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-ekonomicheskie-osobennosti-predpriyatiy-sfery-servisa> (visit date 26.09.2024).

4. Kosachev A.A. Primenenie ob"emno-planirovochnykh i konstruktivnykh reshenii dlya obespecheniya pozharnoi bezopasnosti mnogofunktional'nykh obshchestvennykh zdaniy [Application of spatial planning and design solutions to ensure fire safety of multifunctional public buildings] *Pozharovzryvobezopasnost'* [Fire and Explosion safety], 2013 (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-obemno-planirovochnykh-i-konstruktivnykh-resheniy-dlya-obespecheniya-pozharnoy-bezopasnosti-mnogofunktionalnyh> (visit date 26.09.2024).

5. Federal'nyi zakon "O pozharnoi bezopasnosti" ot 21.12.1994 N 69-FZ (poslednyaya redaktsiya) [Federal Law "On Fire Safety" dated 12/21/1994 no 69-FZ (latest edition)] (in Russian). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (visit date 19.09.2024).

6. Bochkov P.V. Ehkologicheskaya i tekhnosfernaya bezopasnost' kak vazhnyi ehlement razvitiya nedvizhimosti [Environmental and technosphere safety as an important element of real estate development] *Ehkonomika i sotsium* [Economics and Society], 2018 (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-i-tehnosfernaya-bezopasnost-kak-vazhnyy-element-razvitiya-nedvizhimosti> (visit date 21.09.2024).

7. Yerygin V.V. Obespechenie pozharnoi bezopasnosti zdaniy i sooruzhenii predpriyatii servisa [Ensuring fire safety of buildings and structures of service enterprises] *Tekhniko-tehnologicheskie problemy servisa* [Technical and technological problems of the service], 2011 (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-pozharnoy-bezopasnosti-zdaniy-i-sooruzheniy-predpriyatiy-servisa> (visit date 21.09.2024).

8. Surovtseva A.V. K voprosu o sushchnosti i znachenii tekhnosfernoi bezopasnosti v sovremennom mire [On the question of the essence and significance of technosphere security in the modern world] *Vestnik Magistratury* [Bulletin of Magistracy], 2013 (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-suschnosti-i-znachenii-tehnosfernoi-bezopasnosti-v-sovremennom-mire> (visit date 01.09.2024).

9. Borkovskaya V.G. Novye trebovaniya professional'nykh riskov v pozharnoi bezopasnosti [New requirements of professional risks in fire safety] *Pozharovzryvobezopasnost'* [Fire and Explosion safety], 2013 (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-trebovaniya-professionalnyh-riskov-v-pozharnoy-bezopasnosti> (visit date 26.09.2024).

10. Serkov B.B., Firsova T.F., Polyakov V.I. Kriterii vybora protivopozharnykh pregrad v torgovo-razvlekatel'nykh kompleksakh [Criteria for choosing fire barriers in shopping and entertainment complexes] *Pozharovzryvobezopasnost'* [Fire and explosion safety], 2013 (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-vybora-protivopozharnykh-pregrad-v-torgovo-razvlekatelnykh-kompleksakh> (visit date 26.09.2024).

11. Tunakova Yu.A., Novikova S.V., Shagidullin A.R., Valiev V.S. Podkhody dlya obespecheniya tekhnosfernoi bezopasnosti gorodskoi sredy s pomoshch'yu metodov neyrosetevogo modelirovaniya [Approaches to ensuring technosphere safety of the urban environment using neural network modeling methods] *XXI vek. Tekhnosfernaya bezopasnost'* [XXI century. Technosphere Safety], 2020 (in Russian). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-dlya-obespecheniya-tehnosfernoy-bezopasnosti-gorodskoy-sredy-s-pomoschyu-metodov-neyrosetevogo-modelirovaniya> (visit date 30.09.2024).

For Citation

Petrinin E.V. Features of space-planning and design solutions to ensure technosphere safety of architectural objects *Art. Industry: International Journal of Scientific Research* Editor in chief N M Shabalina. Chelyabinsk: Tekhne Publishing House, 2024, Issue 11, pp 32–37 (in Russian). https://doi.org/10.56900/2312-6116_2024_11_32

Образец цитирования

Петрунин Е.В. Особенности объёмно-планировочных и конструктивных решений для обеспечения техносферной безопасности архитектурных объектов // Дизайн. Искусство. Промышленность: Международный журнал научных исследований / гл. ред. д.-р. иск. Н. М. Шабалина. – Челябинск: Издательский Дом Технэ, 2024. – Выпуск 11. – С. 32–37. https://doi.org/10.56900/2312-6116_2024_11_32