

является объёмно-пространственное произведение, включённое во внешнюю пространственную структуру плотной городской застройки.

*Литература:*

1. Лукаш, А. В., Орляк, П. А., Золотарева, Л. А. *Архитектурная геометрия и магия цифр и законов механики в архитектуре* / А. В. Лукаш, П. А. Орляк, Л. А. Золотарева [Текст] // *Прикладные вопросы точных наук. Материалы II Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей, посвященной 100-летию со дня образования Кубанского государственного технологического университета*. — Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2018. — С. 67-69.
2. *Научный отчет по договору Х.Д./20-23-АИ от 10.09.2020 г., заказчик Сахарных Даниил Львович, настоятель храма святых первоверховных апостолов Петра и Павла города Ростова-на-Дону Ростовской-на-Дону Епархии Русской Православной Церкви (Московский Патриархат)*.
3. Nadegda M. Hansivarova, Larisa A. Zolotareva, and Zoya V. Buyko *Development and Implementation of Digital Technologies in Engineering Surveys to Solve Research and Practical Problems of Rational Nature Management and Environmental Protection When Placing Construction Objects* / Nadegda M. Hansivarova, Larisa A. Zolotareva, and Zoya V. Buyko [Текст] // *Innovative Trends in International Business and Sustainable Management*. — Singapore: Springer, 2022. — С. 542-551.

УДК 728.2.012.27

**А. А. Васькова**  
магистр 1 года обучения,  
**И. М. Кулешова**  
доцент  
Академия архитектура и искусства Южного федерального университета  
г. Ростов-на-Дону, Россия

**АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОТНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ**  
ARCHITECTURAL AND PLANNING FEATURES DESIGN OF HIGH-RISE ECO-  
FRIENDLY BUILDING

**Аннотация:** В статье рассмотрены особенности проектирования высотных зданий для условий России. Анализируются стандарты соответствия экологическим требованиям, применяемые в международной практике. Сделаны акценты как на градостроительные, так и на объёмно-планировочные решения зданий для высотного строительства.

**Abstract:** The article discusses the design features of high-rise building for the conditions of Russia. The standards of compliance with environmental requirements used in international practice are analyzed. Emphasis is placed both on urban planning and space-planning solutions for high-rise construction.

**Ключевые слова:** высотные здания, экологические качества, природно-климатические условия, архитектурно-планировочное решение.

**Key words:** high-rise buildings, environmental qualities, natural and climatic conditions, architectural and planning solutions.

Современное градостроительство практически невозможно представить без высотного строительства. Наличие высотных зданий в городе формирует личный узнаваемый силуэт города и его престиж, является индикатором высокого уровня развития строительных

технологий, и материально-технической базы для обеспечения этого строительства, и интеллектуальной развитости персонала, оказывает влияние на развитие экономики.

На строительство высотных зданий влияет множество факторов, таких как проблемы градостроительного размещения, связи с транспортом, обеспечение устойчивости, снижение расхода энергии, противопожарная защита, безопасность и психологический дискомфорт, экологические требования.

Для оценки экологических качеств высотных зданий используются стандарты разных стран, наибольшей популярностью в мире пользуются две системы рейтинговой оценки зданий: BREEAM, и LEED. Сертификаты присваиваются в соответствии со следующими условиями: рациональное использование отведенного участка, эффективное потребление воды, снижение потребления электроэнергии, использование качественных и безопасных материалов и т. д. [1]. В настоящее время в России система сертификация зданий по системе BREEAM, LEED приостановлена, используется российская сертификация – СДС «Зеленый офис», которая отвечает за экологизацию офисного объекта, повышает и безопасность и снижает негативное воздействие на окружающую среду [2].

Требования стандарта начинаются с выбора территории для размещения здания. Размещение высотных зданий определено тремя способами: дисперсное или островное, групповое, массовое размещение [1]. При дисперсном размещении здания или комплекса, объект может располагаться в любой части города, при этом он воспринимается с разных сторон, открывая свое объемно-пространственное и пластическое решение полностью, приобретая большую независимость и вариантность в формировании композиции. Групповое местоположение имеет различные варианты: в центре города — Чикаго, Нью-Йорк, США; рядом с центром расположен ММДЦ «Москва Сити», в срединной городской части — «Екатеринбург Сити», Екатеринбург. Третий вариант заключается в массовом возведении высотных зданий, когда здания представляют фоновую высотную застройку, как это делается в Гонконге и в Дубае, ОАЭ. При этом роль высотного здания в общей композиции и архитектуре высотной застройки может быть различной: пассивной, нейтральной, подчиненной характеру прилегающей застройки или активной, доминирующей в композиции, т. е. обладающей композиционной значимостью [3].

Площадь участка в пределах квартала может составлять для высотного здания не более 2,5 га, а для высотного градостроительного комплекса — не более 5,0 га. При этом площадь освоения территории высотных объектов характеризуются высоким уровнем — не менее 0,4 м<sup>2</sup> площади помещений на 1 м<sup>2</sup> территории [4].

Этажность небоскреба и его размещение в городе взаимосвязаны – в центрах городов – здания выше 300 м и выше. В Москве активно реализуются проекты башен апартаментов от 40 до 60 этажей, в остальных крупнейших городах России – от 25 до 35 этажей.

Выбор формы здания, его этажность определяется местом строительства, оно должно органично вписываться в ансамбль города. Транспортное обеспечение объекта зависит от развитости прилегающей инфраструктуры [4], природно-климатические условия определяют архитектурно-планировочное решение. Ступенчатая форма здания и сужение кверху помогут снизить нагрузку, для этого применяется ступенчатые, спиралевидные формы зданий [5].

Лучший способ снижения теплопотерь – достигается максимальным учетом природно-климатических условий. Важной общей тенденцией является увеличение площади этажа здания. Большинство высотных зданий больше 30м в диаметре, площадь нижних этажей – 800-1000м<sup>2</sup> и более [5]. Для снижения горизонтального смещения верхних этажей применяют утяжелители в виде маятников. Ориентация помещений на солнечные румбы в соответствии с сезонным движением солнца, тогда солнечные лучи от первого до последнего будут поглощаться зданием.

Для снижения расхода энергии важным является уменьшение ветровой нагрузки. Оно достигается проектированием аэродинамической обтекаемой формы здания, применением расширяющихся к первым этажам оболочек над нижними этажами – в виде обтекаемых кровель, позволяющих снизить скорость ветрового потока. Устройство щелей в технических

этажах для пропуска ветра через отверстия в устраиваемые в перекрытиях и устройство поэтажной естественной вентиляции через отверстия в полу и потолке. Снаружи здания снижение скорости ветра достигается шероховатостью оболочки, для снижения вертикальных потоков ветра устройством выступающих аэродинамических элементов здания [5, 6].

Для сохранения внутреннего микроклимата здания изучаются вопросы вентиляции, кондиционирования, создания внутреннего озеленения, изоляции людей и т. д. В технических этажах, которые располагаются через каждые 10 этажей размещается оборудование для вентиляции и кондиционирования, водоснабжения, канализации, обслуживающее несколько рабочих этажей вверх и вниз. Естественная вентиляция зданий может быть устроена за счет естественного движения теплого воздуха снизу вверх. Снижение вертикального внутреннего потока воздуха достигается за счет системы атриумов, расположенных по спирали, отверстия вверху каждого позволяет воздуху пройти в следующий атриум. Общественные пространства — атриумы, плазы и даже целые пешеходные улицы с собственным микроклиматом и качественными общественными пространствами — составляющая многих современных небоскребов, которые включили в себя эти элементы городской среды [6]. В здании Коммерцбанка в Германии зимние сады и атриум связаны для повышения эффективности естественной вентиляции, но в здании также имеются установки механической вентиляции и охлаждаемые перекрытия с замоноличенными трубопроводами [7]. Одно из негативных явлений, возникающих при устройстве атриумов в высотных зданиях — быстрое распространение дыма и огня в свободном от междуэтажных перекрытий пространстве атриума. Основные противопожарные требования включают ограничение высоты этажа (в российских нормах до 50 м), что приводит к ограничению свободы выбора архитектурных решений и значительному увеличению стоимости проекта при большой высоте атриум.

Учет природно-климатических условий влияет на ориентацию здания относительно стран света — в секторе перегрева -в III В климатическом районе необходима солнцезащита. Как показывает опыт, солнцезащита необходима на всех сторонах горизонта, так как по условиям освещенности, при увеличении глубины корпуса необходимо устройство сплошного остекления фасада, что приводит к перегреву.

Для снижения затрат энергии на отопление и кондиционирование, следует увеличить число слоев остекления с воздушными прослойками — для вентиляции, воздушного отопления, размещения солнцезащиты, а также окон для контакта человека с окружающей средой. Для снижения расхода энергии применяются солнечные коллекторы, батареи, тепловые насосы.

Для снижения психофизиологического дискомфорта людей в высотном здании принято размещать атриумы и зимние сады, способствующие повышению уровню естественного освещения и созданию комфортного микроклимата. Зимние сады могут располагать между этажами нижней части здания, объединяя общественные помещения, посередине здания в атриумах, на верхних этажах.

Безопасная эвакуация людей с верхних этажей высотного здания при задымлении обеспечивается устройством системы дымоудаления в лестничной клетке, созданием безопасных зон в результате объемно-планировочных решений на стадии проектирования и в ходе строительства объекта, устройством вертолетной площадки на крыше высотного здания [8].

При проектировании высотных экологических зданий важно учитывать все перечисленные факторы, для достижения желаемого результата, так как они имеют доминирующий местный акцент, несут информацию о пространстве, являются общегородскими ориентирами, создают вместе с сетью уличных и пешеходных трасс, транспортными магистралями планировочную структуру города.

#### *Литература:*

- 1. Удивительные небоскребы мира/пер. с англ. Т.Г. Лисициной - М.: АСТ: Астрель, 2008. — 218 с.*
- 2. Зеленый офис. Зеленые стандарты [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://mosecore.ru/services/zelenyj-ofis-zelenye-standarty>. — Дата доступа: 04.04.2023.*

3. *Архитектурно-композиционные особенности высотных зданий. Магай А.А. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitekturno-kompozitsionnye-osobennosti-vysotnyh-zdaniy/viewer>. – Дата доступа: 04.04.2023.*
4. *Выбор участка под высотное здание. Решение генерального плана – Основы архитектурного проектирования высотных зданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ozlib.com/1097679/tehnika/vybor\\_uchastka\\_vysotnoe\\_zdanie\\_reshenie\\_generalnogo\\_plana](https://ozlib.com/1097679/tehnika/vybor_uchastka_vysotnoe_zdanie_reshenie_generalnogo_plana) – Дата доступа: 04.04.2023.*
5. СП 267.1325800.2016. Здания и комплексы высотные. 2016 г.
6. Сиренко Д. В., Кулешова И. М. *Высотное здание в городе и его влияние на человека и окружающую среду. Образовательная система: вопросы продуктивного взаимодействия наук в рамках научно-технического прогресса. Сборник научных трудов. Казань. 2019г. Издательство; «СитИвент» (Казань).*
7. *Энергоэффективные здания / Ю. А. Табуничиков, М. М. Бродач, Н. В. Шилкин. – Москва АВОК-пресс, 2003. – 192, [2] с.*
8. *Безопасная эвакуация людей при строительстве и эксплуатации высотных зданий. Б. Б. Серков. Д. А. Самошин. 2009 г.*

УДК 725.1 (476)

**Е. Н. Вишнякова**

магистр архитектурного дизайна, ст. преподаватель  
Белорусский национальный технический университет

**ТЕКТОНИКА БУМАЖНОЙ ПЛАСТИКИ В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ МАТЕРИАЛА**  
TECTONICS OF PAPER PLASTICITY DEPENDING ON  
MATERIAL SURFACE TREATMENT TECHNOLOGIES

**Аннотация:** *Практика работы по организации макетной формы из бумаги существует многие годы, и на сегодняшний день она остается очень важной частью обучения архитекторов и дизайнеров. Тектонические особенности бумажной пластики изучены в небольшой степени. Учебный курс макетирования, преподаваемый на кафедре ДАС, позволяет рассмотреть этот вопрос более внимательно и подробно.*

**Abstract:** *The practice of organizing a layout form from paper has existed for many years, and today it remains a very important part of the training of architects and designers. The tectonic features of paper plastics have been studied to a small extent. The prototyping training course taught at the DAE department allows us to consider this issue more carefully and in detail.*

**Ключевые слова:** *бумажная пластика, тектоника бумажной пластики, архитектурная форма, бумажная форма, композиционный элемент формы, комбинаторные виды соединения элементов формы, трансформация бумажной поверхности.*

**Key words:** *paper plasticity, paper plasticity tectonics, architectural form, paper form, composite form element, combinatorial types of form elements connection, paper surface transformation*

С развитием архитектуры и различных отраслей дизайна продолжает активно исследоваться тектоника формы. Понятие «тектоника» является очень ёмким по смыслу. Его толкование в различных источниках довольно широкое. При организации архитектурной формы тектоника, как правило, осмысливается в русле взаимосвязи конструктивных и эстетических задач. В данной статье мы рассмотрим тектонику бумажной пластики как понятие, которое связывает физические свойства материала с технологическими приемами его обработки и технологическими способами организации связей элементов бумажной формы.