

УДК 69.05

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ
СЛОЖНОГО РЕЛЬЕФА: ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ПРИНЦИПОВ И ТЕХНОЛОГИЙ****Федосенкова Ксения Эдуардовна,**Студент,
МГСУ,
aksinia.fox@gmail.com**Кузьмина Ксения Дмитриевна,**Студент,
МГСУ,
kskuzzzz@gmail.com

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет"

Аннотация

Недостаток свободных для строительства ровных ландшафтов, а также особенности современной рыночной экономики определяют особую значимость грамотного и эффективного проектирования строительных процессов на сложном и крутом рельефе. В рамках данной статьи рассмотрены ключевые ресурсосберегающие принципы, применение которых представляется особенно значимых в рамках проектирования зданий на сложном рельефе.

Ключевые слова: ресурсосбережение, проектирование зданий, сложный рельеф, ландшафт, строительство

**DESIGN FEATURES OF BUILDINGS ON DIFFICULT TERRAIN:
POSSIBILITIES OF APPLYING RESOURCE-SAVING PRINCIPLES AND
TECHNOLOGIES****Ksenia K. Fedosenkova,**Student,
MGSU,
aksinia.fox@gmail.com**Ksenia K. Kuzmina,**Student,
MGSU,

kskuzzzz@gmail.com

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education National Research Moscow State University of Civil Engineering

ABSTRACT

The scarcity of flat terrain available for construction, as well as the peculiarities of the modern market economy, determine the particular importance of competent and efficient design of building processes on difficult and steep terrain. In this article, the key resource-saving principles whose application seems to be particularly important in the design of buildings on difficult terrain are discussed.

Keywords: resource conservation, building design, complex relief, landscape, construction

Высокие темпы развития и разрастания современных городов делают строительную сферу особенно актуальной: практически в каждом городе ежегодно возводятся десятки жилых и нежилых построек, которые не только удовлетворяют ключевые потребности человека, но и делают его жизнь более комфортной и насыщенной. Очевидно, что строительство – процесс очень сложный и комплексный, прежде всего потому, что связан с такими сложными сферами и системами, как развитие городов, инфраструктура и экономика. Кроме того, процессы строительства напрямую зависят от окружающего ландшафта и имеющихся ресурсов, и в этой связи особую значимость приобретает изучение влияния рельефа местности на комплексную застройку городских территорий с применением ресурсосберегающих подходов.

Стоит отметить, что на данный момент во многих государствах некоторые аспекты комплексных застроек городских территорий не отвечают современным требованиям безопасности: можно найти целый ряд жилых домов, которые расположены в совершенно неблагоприятных местах и условиях, например, на крутых склонах гор и оврагов, которые имеют крутизну порядка 450° , что является безусловно высоким показателем [1,3,4]. С одной стороны, при применении наиболее современных технологий и методик, возведение сооружений и зданий на достаточно крутых склонах становится достаточно интересным с проектной и архитектурной точки зрения, поскольку именно такие строения в столь необычных местах имеют исключительную художественную выразительность, однако с другой стороны, безусловно, строительство подобных построек является особенно сложным с конструкторской точки зрения, так как в данном процессе необходимо учитывать целый ряд сложных факторов, в особенности крутизну и ориентацию склонов. Естественно, что далеко не всегда подобные факторы являются в достаточной степени благоприятными, и во многом ограничивают возможности строителей и архитекторов.

Особенно высокую актуальность вышеперечисленные факторы и особенности имеют на территории Южного берега Крыма, поскольку они отличаются особенно сложным рельефом и плотной застройкой всех пологих рельефов, которые являются особенно благоприятными и комфортными для строительства. И наоборот, тот рельеф, который отличается достаточно крутыми склонами, практически полностью свободен и не застроен. Ключевая причина подобной ситуации – особенно высокие дополнительные затраты, которые требуются на инженерную подготовку предполагаемой строительной площадки и

соседних территорий, а также практическим отсутствием четко разработанных и сформулированных методик и технических решений, которые могли бы обеспечить максимально возможно эффективную застройку.

Очевидно, что участки, которые отличаются особенно сложным рельефом, являются гораздо более сложными с инженерной и геологической точки зрения, нежели равнинные и достаточно «плоские». Высокая сложность и комплексность процесса освоения данных территорий определяет особую необходимость разработок совершенно новых технических решений и методик в области подготовки строительных площадок и проведения самого строительства.

Рассматривая принципы и особенности организации и проведения строительных процессов на территориях, которые отличаются значительным уклоном, важно понимать, что при использовании привычных типовых методов в любом случае обнаруживается ряд серьезных сложностей: необходимо выравнивать потенциальные площадки, отводимые под строительные работы, проводить значительное количество земляных работ, возводить крепкие опорные стенки и выстраивать более сложные подземные и надземные коммуникации. Естественно, что все эти сверхсложные процессы требуют в разы больше финансовых затрат, в сравнении со строительством на равнинных территориях и площадях.

Кроме того, важно учитывать еще одно безусловное требование, которое должно неукоснительно соблюдаться: независимо от сложности и комплексности осваиваемых территорий, качество жизни людей на них не должно отличаться [3,7,8]. В идеале все эти требования должны выполняться при сравнительно небольших дополнительных затратах, что еще раз определяет необходимость применения нетрадиционных и новейших принципов применяемых технических решений и методик. Основываясь, прежде всего, на данном принципе, Национальная академия природоохранного и курортного строительства, разработала специальный комплекс сооружений и зданий, которые являются наиболее подходящими для использования в процессе застройки сложного рельефа [2].

В рамках данного комплекса рассматриваются ключевые этапы, которое проходит каждое здание в рамках своего жизненного цикла: проектирование объекта, изготовление и возведение объекта, эксплуатация объекта, текущие и капитальные ремонты, реконструкция, или консервация объекта. Рассмотрим каждый из вышеперечисленных этапов подробнее.

Отличительной чертой первого этапа является его очевидная фундаментальность: именно в рамках данного этапа проходят все основополагающие процессы установки и закрепления ключевых характеристик и параметров будущего строения. Все заложенные параметры на всех последующих этапах (помимо реконструкции), в большинстве своем ухудшаются, и особенно четко все погрешности и ошибки, заложенные на этапе проектирования, проявляются во время этапа эксплуатации [8,9,10]. Именно на основании этого особенно важно и значимо осуществлять постоянный надзор над состоянием и техническими характеристиками здания, организовывать постоянный надзор за строением в период всей его эксплуатации, чтобы вовремя выявлять и исправлять существующие проблемы.

Рассматривая сооружение, возводимое на сложном рельефе, в качестве объекта, который потребляет энергию и ряд иных ресурсов, важно отметить, что условия современной рыночной экономики повышают потребность всех участников инвестиционного и строительного циклов в разработке такого объекта, который был бы способен наиболее эффективно отвечать всем наиболее передовым техническим требованиям, уровню и реалиям [3,7,9].

Рассматривая такое понятие как «передовой технический уровень», для полного его понимания представляется необходимым отметить две ключевые его составляющие, а именно качество жизнеспособности (состоит из способности нормативных параметров среды, надежности и безопасности его эксплуатации, особенностей и удобств его обслуживания в рамках заданного временного промежутка) и ресурсоемкость в сфере его возведения и эксплуатации (в натуральных и стоимостных показателях, то есть, с одной стороны, в затрачиваемых материалах, трудовых и энергетических ресурсах, и с другой – суммарных затратах) [5,6,10].

Основопологающей базой первой составляющей, то есть качества жизнеспособности, являются требования, отраженные в ключевых нормативных документах, таких как ГОСТ, ДБН и так далее, а также основные положения технических регламентов, национальных, региональных и иных стандартов. Все требования, отраженные в вышеперечисленных документах, должны в обязательном порядке и при любых условиях быть выполнены. Вторая составляющая – ресурсоемкость, является величиной достаточно непостоянной, поскольку достаточно часто меняется во времени и напрямую зависит от ряда иных факторов, таких как, например, степень творческих способностей и квалификация архитекторов и исполнителей конкретного проекта. Ресурсоемкость, особенно в рамках рыночной экономики, может значительно корректироваться и различаться в зависимости от особенностей того или иного проекта [7].

Таким образом, можно утверждать, что каждый проект находится в прямой зависимости от двух ключевых факторов: принятые и законодательно закреплённые нормативы определяют качество функционирования возводимого объекта, а особенности его строительства и дальнейшей эксплуатации могут обеспечиваться с различной ресурсоемкостью, то есть с разной степенью затрат.

Практика последних лет показывает, что проектирование объекта на сложном рельефе с минимально возможными ресурсными затратами представляет собой достаточно сложный и комплексный процесс, и для грамотной его организации необходимо обладать целым рядом специфических знаний и инструментов.

Прежде всего, необходимо иметь нормативную базу, которая будет определять и ограничивать процесс строительства на сложном рельефе. Не менее значимо обладать специфической базой данных, в рамках которой будут собраны наиболее подходящие и эффективные технические решения, схемы и технологии, способные обеспечивать работу в рамках особенно сложного рельефа. Подобные базы данных постоянно совершенствуются и дорабатываются, посредством различных встреч, выставок и сотрудничества с институтами и ВУЗами дополняются новыми техническими и проектными решениями. Кроме того, особенно важно активно использовать современные информационные ресурсы и технологии, такие как, например, проектные и конструкторские программы САПР или онлайн-странички поставщиков и производителей, а также обладать широким спектром инструментов выбора и обоснования решений, т.е. методиками расчета, методами математического конструирования и так далее.

Для того, чтобы избежать основных проблем и сложностей в процессе обоснования проектного решения, на наш взгляд, необходимо применять два ключевых метода: расчетно-эмпирический (основывается на действиях проектировщика, который работает в соответствии с аналитическим методом) и программное моделирование (моделирование физических процессов посредством специальных и современных инженерных программ). Не менее важно в данном случае использовать количественные критерии оценок, основополагающие принципы системного анализа, а также принимать во внимание возможное влияние случайных событий и факторов.

Подводя итог данной работе, стоит еще раз отметить, что одним из наиболее значимых этапов жизни здания, возводимого на сложном рельефе, является этап его проектирования: именно на нем формируются и закладываются ключевые его характеристики и основополагающие составляющие его соответствия современному техническому уровню, а именно ресурсоемкость и качество функционирования. Для того, чтобы наиболее грамотно подобрать необходимые для строительных работ проектные решения, очень важно провести четкое их обоснование с помощью количественных показателей оценок, системного анализа и принятия во внимание возможного слияния случайных событий и факторов. Особенно важно в процессе проектирования и дальнейшего обоснования проектных решений опираться на существующую нормативно-правовую базу, собранный банк высокотехнологичных современных решений и передовых методик и программ проектирования.

Литература

1. Барыкин Б. Ю. Комплекс зданий и сооружений для строительства зданий на неудобьях / Б. Ю. Барыкин // Устойчивый Крым. Инновационный потенциал КАПКС / Приложение к научно-практическому дискуссионно -аналитическому сборнику "Вопросы развития Крыма". – Симферополь: Сонат, 2000. – С. 28–31. (дата обращения: 11.04.2022)
2. Барыкин Б. Ю. Предложения по методике расчета общей надежности конструкций перекрестных фундаментов зданий и сооружений, возводимых склонах / Б. Ю. Барыкин // Строительство и техногенная безопасность. Сб. науч. трудов. – Симферополь: НАПКС, 2006. – Вып. 17. – С. 48–55. (дата обращения: 13.04.2022)
3. Барыкин Б. Ю. Применение биопозитивных принципов при проектировании и строительстве зданий и сооружений на неудобьях / Б. Ю. Барыкин, А. Б. Барыкин // Энергосбережение в строительстве и архитектуре : Материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. "Геометрическое и компьютерное моделирование: энергосбережение, экология, дизайн". Вып. 2. – К.: КНУСА, 2011. – С. 22–26. (дата обращения: 14.04.2022)
4. Селиванова Н.П. Энергоактивные здания /Н.П.Селиванов, А.И.Мелуа, С.В.Зоколей и др. М.: Стройиздат, 1988. – 373 с. (дата обращения: 17.04.2022)
5. Девис А. Альтернативные природные источники энергии в строительном проектировании. /Девис А., Шуберт Р. М.: Стройиздат, 1983. – 160 с. (дата обращения: 15.04.2022)
6. Беляев В.С. Проектирование энергоэкономичных и энергоактивных гражданских зданий. /В.С. Беляев, Л.П Хохлова М.: Высшая школа, 1991. – 255 с. (дата обращения: 17.04.2022)
7. Терной С. Проектирование энергоэкономичных общественных зданий. /С. Терной, Л. Бекл, К. Робинс М.: Стройиздат, 1990. – 336 с. (дата обращения: 16.04.2022)
8. Овчаренко В.А. Энергосберегающие технологии в современном строительстве. /В.А.Овчаренко М.: Стройиздат, 1990. – 130 с. (дата обращения: 18.04.2022)
9. Табунщиков Ю.А. Энергоэффективные здания. / Ю.А. Табунщиков, М.М Бродач, Н.В. Шилкин М.: АВОК-ПРЕСС, 2003.- 192с. (дата обращения: 17.04.2022)

10. Шевелев В. П., Кузина Ю. А. Проблемы планировки и застройки городов в условиях сложного рельефа // Архитектурные исследования. - 2018. - №. 2. - С. 104-117. (дата обращения: 17.04.2022)

References

1. Barykin B.Y. Complex of buildings and structures for the construction of buildings on the uncomfortable land / B.Y. Barykin // Sustainable Crimea. Innovative potential KAPKS / Annex to the scientific and practical dissertation-analytical collection "Issues of Development of the Crimea. - Simferopol: Sonat, 2000. - P. 28-31 (date of reference: 11.04.2022)
2. Barykin B. Yu. Proposals for methods of calculating the overall reliability of structures cross foundations of buildings and structures erected on slopes / B. Yu. Barykin // Construction and Technogenic Safety. Collection of scientific works. - Simferopol : NAPCS, 2006. - Editor. 17. - С. 48-55. (date of reference: 13.04.2022)
3. Barykin B.Y. Application of biopositive principles in designing and construction of buildings and structures on uncomfortable land / B.Y. Barykin, A.B. Barykin // Energy Saving in Building and Architecture: Proceedings of VIII International Scientific-Practical Conference "Geometric and Computer Modeling: Energy Saving, Ecology, Design". Issue. 2. - K. : KNUSA, 2011. - P. 22-26 (date of reference: 14.04.2022)
4. Selivanova N.P. Energy-Efficient Buildings / N.P. Selivanov, A.I. Melua, S.V. Zokoley et al. Moscow: Stroyizdat, 1988. - 373 с. (date of reference: 17.04.2022)
5. Davis A. Alternative natural sources of energy in building design. /Davis A., Schubert R. Moscow: Stroyizdat, 1983. - 160 с. (date of reference: 15.04.2022)
6. Belyaev V.S. Design of energy efficient and energy active civil buildings. / V.S. Belyaev, L.P. Khokhlova; Moscow: Higher School, 1991. - 255 с. (date of reference: 17.04.2022)
7. Ternoy S. Design of energy efficient public buildings. /C. Ternoy, L. Beckel, C. Robins M.: Stroyizdat, 1990. - 336 с. (date of reference: 16.04.2022)
8. Ovcharenko V.A. Energy-saving technologies in modern building. / V.A.Ovcharenko Moscow: Stroyizdat, 1990. - 130 с. (date of reference: 18.04.2022)
9. Tabunshchikov, Yu.A. Energy-efficient buildings. / Tabunshchikov Yu.A., Brodach M.M., Shilkin N.V. Moscow: AVOK-PRESS, 2003. (date of reference: 17.04.2022)
10. Shevelev V. P., Kuzina Y. A. Problems of urban planning and development in a complex terrain // Architectural Research. - 2018. - №. 2. - С. 104-117. (date of reference: 17.04.2022)