

Александр Александрович Цыбайкин профессор и заведующий кафедрой «Архитектура жилых зданий, Московский архитектурный институт (МАРХИ).

Аминзода Шохин Абдулхай, магистрант, 2-курс кафедра архитектура жилых зданий. Московский архитектурный институт (МАРХИ).

Alexander Alexandrovich Tsybaikin is a professor and head of the Department of Residential Building Architecture at the Moscow Architectural Institute (MARHI).

Aminzoda Shohin Abdulhay, Master's student, 2nd year, Department of Residential Building Architecture. Moscow Architectural Institute (MARHI).

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ НА СЛОЖНОМ РЕЛЬЕФЕ В СЕЙСМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ГОРОД ДУШАНБЕ

Аннотация: Строительство зданий на сложном рельефе в Душанбе определяется необходимостью интеграции антисейсмического проектирования с геотехническими решениями для обеспечения устойчивости сооружений. Ключевыми факторами успеха являются детальные инженерные изыскания, адаптация архитектурных форм к топографии, минимизация рисков оползней и подтоплений, а также строгий геотехнический мониторинг в условиях повышенной сейсмической опасности.

Abstract: The construction of buildings on complex terrain in Dushanbe is determined by the need to integrate anti-seismic design with geotechnical solutions to ensure the stability of structures. Key factors for success include detailed engineering surveys, adaptation of architectural forms to the topography, minimization of landslide and flooding risks, and strict geotechnical monitoring in areas with high seismic hazard.

Географические и Геологические Особенности Душанб Высокая Сейсмическая Активность. Душанбе расположено в зоне высокой сейсмической опасности (зона IX–X по шкале MSK-64). Это требует применения антисейсмического проектирования (сейсмостойкое строительство), использования демпфирующих систем и соответствия самым строгим нормам РТ (например, СНиП РТ, гармонизированным с международными стандартами). Сложный Рельеф и Неоднородность Грунтов. Сложный рельеф (уклоны, перепады высот) часто сопряжен с наличием оползневых, селевых зон и неоднородных по составу грунтов (глины, суглинки, галечники). Это диктует необходимость детального инженерно-геологического изыскания для каждого участка.

Гидрогеологические Риски. Наличие высокого уровня грунтовых вод и сезонные паводки (связанные с таянием снегов в горах) создают риски подтопления котлованов и снижения несущей способности оснований. Требуется разработка эффективных систем дренажа и водоотведения.

Проектирование и Инженерные Решения.

Приоритет Устойчивости и Безопасности. Основной задачей при проектировании является обеспечение стабильности здания и склона в целом. Это может потребовать применения глубоких фундаментов (свайные поля, буронабивные сваи) или, наоборот, адаптации здания к рельефу (ступенчатая структура). Адаптация Архитектурно-Планировочных Решений к Рельефу. Вместо дорогостоящего и рискованного выравнивания участка (масштабные земляные работы), предпочтительнее применять архитектурные решения, следующие топографии (многоуровневые входы, террасирование) Укрепление Склонов и Подпорные Конструкции. Для удержания грунта и предотвращения оползней необходимо использовать надежные подпорные стены (габионы, железобетонные конструкции), а также методы геосинтетического армирования склонов. Оптимизация Земляных Работ. Масштабные работы по срезке/насыпи на сложном рельефе

увеличивают смету и риски. Необходимо минимизировать объем перемещаемого грунта, используя принцип $V_{\text{срез}} \approx V_{\text{насыпь}}$ (принцип равновесия масс).

Технологические и Организационные Аспекты

Сложности Логистики и Доступа. Сложный рельеф усложняет подвоз тяжелой строительной техники (краны, бетононасосы) и материалов. Требуется детальное планирование логистических маршрутов и, возможно, использование временных дорог. Строгий Геотехнический Мониторинг. В процессе строительства необходим постоянный геодезический и аэрогеотехнический мониторинг деформаций откосов, осадок фундаментов и напряжений в подпорных конструкциях. Экологическая Ответственность. Строительство на склонах несет риск эрозии и селевых явлений. Необходимо внедрение мер по предотвращению смыва грунта во время строительства (временные водоотводы, укрытие отвалов).

Нормативно-Правовое Регулирование

Ужесточение Требований к Экспертизе. Проекты на сложном рельефе в сейсмически активных зонах должны проходить многоуровневую государственную экспертизу, уделяя особое внимание расчетам на сейсмическое воздействие и устойчивость откосов. Взаимодействие с Городскими Службами. Необходимо тесное взаимодействие с городскими службами Душанбе по вопросам отвода ливневых вод и обеспечения доступа к коммуникациям, которые могут быть нарушены при проведении земляных работ.

Ключевые Слова: сложный рельеф, сейсмостойкое строительство, инженерно-геологические изыскания.

Keywords: complex terrain, earthquake-resistant construction, engineering and geological surveys.

Литература

Абрамов, Л. И. Гражданские и промышленные здания на крутых склонах / Л. И. Абрамов. — М.: Стройиздат, 1986. — 200 с.

Касимьянова, С. А. Особенности проектирования жилых зданий на сложном рельефе / С. А. Касимьянова // Вестник архитектуры и дизайна. — 2019.

Коновалов, П. А. Основания и фундаменты в особых условиях / П. А. Коновалов. — М.: Стройиздат, 2010.

Муртазаев, С-А. Ю. Технологические решения возведения зданий и сооружений в условиях сложного рельефа местности / С-А. Ю. Муртазаев. — Грозный, 2015.

Literature

Abramov, L. I. Civil and industrial buildings on steep slopes / L. I. Abramov. — Moscow: Stroyizdat, 1986. — 200 p.

Kasimyanova, S. A. Features of designing residential buildings on complex terrain / S. A. Kasimyanova // Bulletin of Architecture and Design. — 2019.

Kononov, P. A. Foundations and Constructions in Special Conditions / P. A. Kononov. — Moscow: Stroyizdat, 2010.

Murtazaev, S-A. Yu. Technological Solutions for the Construction of Buildings and Structures in Difficult Terrain / S-A. Yu. Murtazaev. — Grozny, 2015.