

УДК 69.05

к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»,  
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,

e-mail: gorbachps@mail.ru

Гордеев Клим Игоревич,

генеральный директор АНО «Экспертный центр СУДЭКС»,

e-mail: centr-sudex@mail.ru

## ОСОБЕННОСТИ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Gorbach P.S., Gordeev K.I.

### FEATURES OF LOW-RISE CONSTRUCTION IN IRKUTSK REGION

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности возведения малоэтажных зданий в сейсмических районах.

**Ключевые слова:** малоэтажное строительство, каркас, сейсмика.

**Abstract.** The article examines the peculiarities of construction of low-rise buildings in seismic zones.

**Keywords:** low-rise construction, frame, seismic.

Особенности расположения нашего региона определяются высоким сейсмическим потенциалом зоны – Байкальская рифтовая зона. Высокая сейсмичность зоны подтверждается макросейсмическими сведениями о произошедших сильных землетрясениях, данными о палеосейсмодислокациях, полученными геологическими методами, и информацией о зарегистрированных землетрясениях широкого энергетического диапазона [1].

Текущая ситуация с сейсмостойкостью зданий требует внимательного анализа и пересмотра существующих нормативных актов. Приведенные данные подтверждают, что несмотря на формальные требования к сейсмоустойчивости, реальная практика показывает недостаточную защищенность строений от сильных землетрясений, особенно в регионах с высокой сейсмической активностью [2-6].

Одной из ключевых проблем является занижение реальных напряжений в конструкциях при проектировании и строительстве. Это может приводить к неправильным расчетам, основанным на упрощенных моделях, которые не учитывают факторы, влияющие на истинную устойчивость зданий. Например, недооценка динамических нагрузок и их влияние на элементы конструкции может означать, что здания не обладают заявленной сейсмостойкостью.

Поэтому важно рассмотреть следующие меры для повышения сейсмостойкости:

– пересмотр нормативов и расчетных методов. Необходимо актуализировать существующие правила и методики расчета, учитывая современные знания о сейсмологии и динамике зданий.

– проведение независимых экспертиз. Важно включать независимые сейсмологические экспертизы на стадии проектирования и строительства, чтобы обеспечить объективный анализ устойчивости зданий.

– усиление существующих конструкций. Для зданий, которые уже построены, необходимо рассмотреть возможность их укрепления с целью повышения сейсмической безопасности.

– обучение и подготовка специалистов. Повышение квалификации проектировщиков, архитекторов и строителей, чтобы они были в курсе новых методов и технологий, которые могут повысить сейсмостойкость зданий.

– создание систем мониторинга. Установка инструментов для постоянного мониторинга сейсмостойкости зданий и их состояния даст возможность более оперативно реагировать на изменения и угрозы.

Пока ситуация не изменится, сохраняется риск значительных разрушений и человеческих жертв в случае сильного землетрясения. Правильная оценка сейсмостойкости и адекватные меры по ее повышению – это необходимость для безопасности населения и сохранения инфраструктуры.

С целью повышения сейсмостойкости

зданий, необходимо придерживаться следующих требований:

- высота сооружений не должна превышать три этажа;
- отсутствует жесткая связь с грунтом посредством свайного фундамента;
- несущий остов выполнен из дерева или стали;
- ограждающие конструкции заполнены ячеистым бетоном.

Существующие нормы требуют, чтобы проектируемые каменные и армокаменные конструкции соответствовали критериям безопасности и эксплуатационной пригодности, а также обладали исходными характеристиками, которые предотвращают деформации и иные повреждения при различных расчетных воздействиях, способные затруднить нормальную эксплуатацию зданий.



Рисунок 1 – Сквозные трещины в несущих стенах.

Достижение безопасности, эксплуатационной пригодности, долговечности и энергоэффективности каменных и армокаменных конструкций, а также выполнение других требований, указанных в проектном задании, обеспечивается соблюдением стандартов для кирпича, камня, блоков, тяжелых и легких растворов, клеевых составов, клеев, арматуры и конструктивных решений, а также требований, касающихся эксплуатации.

Нормативные и расчетные значения нагрузок и воздействий, предельные деформации, расчетные температуры наружного воздуха и относительной влажности помещений, а также меры по защите конструкций от воздействия агрессивных сред и другие параметры устанавливаются соответ-

ствующими нормативными документами [7-10].

Однако, не выполнение данных требований может привести к следующему:

- сквозные трещины в несущих стенах (рис. 1) из-за несоответствия ширины угловых простенков.
- отсутствие перемычек в дверных проемах (рис. 2). Перемычки следует устраивать, как правило, на всю толщину стены и заделывать в кладку на глубину не менее 350 мм. При ширине проема до 1,5 м заделка перемычек допускается на глубину 250 мм. В ненесущих (навесных) стенах заделка перемычек допускается на глубину 200 мм.



Рисунок 2 – Отсутствуют перемычки дверных проемов.

Важной задачей, которую необходимо решить, является оценка основания и выбор типа фундаментов для малоэтажных зданий.

Проектирование оснований и фундаментов должно осуществляться с учетом следующих факторов:

- а) результатов инженерных изысканий, проведенных для строительства;
- б) данных о сейсмической активности в районе строительства;
- в) информации, отражающей назначение, конструктивные и технологические особенности объекта, а также условия его эксплуатации;
- г) нагрузок, воздействующих на фундаменты;
- д) существующей застройки и влияния вновь возводимых объектов на нее;
- е) экологических требований;
- ж) технико-экономического анализа различных проектных решений с целью выбора наиболее эффективного и надежного варианта, который обеспечит максимальное

использование прочностных и деформационных свойств грунтов, а также физико-механических характеристик материалов фундаментов и других подземных конструкций.



Рисунок 3 – Разрушение фундамента.

В процессе проектирования необходимо предусматривать решения, которые гарантируют надежность, долговечность и экономичность сооружений на всех этапах строительства и эксплуатации.

При разработке проектов организации работ и строительства следует соблюдать требования, касающиеся обеспечения надежности конструкций на всех стадиях их возведения.

Однако, невыполнение данных требований может привести к следующему:

- разрушение тела фундамента (рис. 3);
- искривления по горизонтали и вертикали наружной кромки отмосток в пределах прямолинейных участков (рис. 4).



Рисунок 4 – Искривление отмостки.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что техническое состояние строительных конструкций зданий, построенных без учета сейсмичности региона, оценивается как аварийное, механическая безопасность не обеспечена. Для приведения таких зданий к существующим нормам требуется выполнение реконструкции. В этой связи учет требований сейсмичности региона является основной задачей по обеспечению сейсмостойкости зданий и сооружений.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Российская Федерация. Свод Правил.** СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений». Принят комитетом РФ по вопросам архитектуры и строительства 21 августа 2003. Статус – Действующий. Текст: непосредственный.

2. **Бержинский Ю.А.** Региональная макросейсмическая шкала для Прибайкалья: автореф. дисс. на соиск. уч.степ. канд. геол.-мин. наук. – Иркутск: ИЗК СО РАН, 2001. – 19 с.

3. **Бержинский Ю.А., Бержинская Л.П., Павленов В.А., Фролова Н.И.** Последствия прогнозируемого землетрясения для Иркутска и региона // Сейсмологический мониторинг в Сибири и на Дальнем Востоке: Материалы научной сессии, посвященной 100-летию сейсмической станции «Иркутск». – Иркутск, ИЗК СО РАН,

2002. – С. 200–206.

4. **Бержинский, Ю.А., Бержинская, Л.П., Иванькина, Л.И., Ордынская, А.П., Саландаева, О.И., Чигринская, Л.С., Акулова, В.В., Черных, Е.Н.** Оценка сейсмической надёжности жилых и общественных зданий при землетрясении 27.08.2008 г. на Южном Байкале // Вопросы инженерной сейсмологии. – 2009. – Т. 36, № 1. –С. 23–39. – EDN: KWCDFR.

5. **Бержинский, Ю.А., Бержинская, Л.П., Имаев, В.С.** Оценка ущерба в результате землетрясения 27.08.2008 г. для урбанизированных территорий с учётом региональных особенностей затухания сейсмической интенсивности в Прибайкалье // Проблемы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Материалы XV Международной научно-практической конференции. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС, 2010. –

С. 219–228.– EDN: NCHBDX.

6. Бержинский, Ю.А., Бержинская, Л.П., Ордынская, А.П. Оценка уязвимости зданий с учётом сейсмического износа конструкций для расчёта сейсмического риска // Разломообразование в литосфере и сопутствующие процессы: тектонофизический анализ: Тезисы докладов Всероссийского совещания, посвящённого памяти профессора С.И. Шермана. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2021. – С. 171–172. – EDN: DTТЕНЕ.

7. Бутырин, А.Ю. Судебная строительно-техническая экспертиза (теоретические, методические и правовые основы): Учебное пособие. – М., Городец, 1998 г.

8. Фомин, С.Е. Методическое руководство по технической экспертизе зданий и

сооружений. СПб., 1994.

9. Российская Федерация. ГОСТ. ГОСТ 31937-2024 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» (утв. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 мая 2024 г.). Текст: непосредственный.

10. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации. 190-ФЗ (с изменениями на 14 июля 2022 года) (редакция, действующая с 14 июля 2022 года) (утв. Государственной Думой федерального собрания Российской Федерации от 29 декабря 2004 г.). Текст: непосредственный.

УДК 656.02

Лебедева Ольга Анатольевна,

к.т.н., доцент кафедры «Управление на автомобильном транспорте»,  
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,  
тел.: +7(952)6326611, e-mail: kravhome@mail.ru

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СМЕШАННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Lebedeva O.A.

## STUDY OF CHARACTERISTICS OF MIXED LAND USE IN THE URBAN ENVIRONMENT

**Аннотация.** В статье рассматривается формирование устойчивой городской среды посредством транспортной доступности места назначения, пространственного масштаба, социального различия населения. Отмечено, что в формировании смешанного землепользования важную роль играют заинтересованные стороны: частные застройщики, инвесторы, государственные органы и организации. Было проведено исследование характеристик и целей смешанного землепользования.

**Ключевые слова:** транспортное планирование, смешанная застройка, устойчивая городская среда, землепользование.

**Abstract.** In this study, the formation of sustainable urban through the transport accessibility of the destination, spatial scale, social diversity of the population. It is noted that stakeholders play an important role in the formation of mixed land use: private developers and investors; government agencies; and organizations. A study was conducted on the characteristics and purposes of mixed land use.

**Keywords:** transport planning, mixed development, sustainable urban environment, land use.

К измерениям городской застройки, связанным с транспортом и смешанным землепользованием относятся: доступность места назначения и расстояние до объектов. Доступность места назначения характеризует простоту достижения пунктов назначения (местных/региональных) [1]. Примером может быть расстояние или время в пути до ближайшего торгового комплекса или делового района [2]. Парковочные пространства считаются неточным показателем генерации

поездов, часто указывается как компонент доступности места назначения и используется для определения «внутреннего коэффициента захвата» развития смешанного использования. Внутренний коэффициент захвата означает процент поездок, совершаемых внутри района (обследуемого участка) без использования внешних дорог. Расстояние до объектов общественного транспорта показывает кратчайший маршрут от мест проживания или приложения труда до бли-