

Анализ современных методов защиты зданий и сооружений

Духнов Константин Александрович

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

Цель - рассмотреть современные способы защиты зданий и сооружений от землетрясений. В статье рассматриваются и анализируются основные способы сейсмической защиты зданий и сооружений, а также рассмотрены перспективы развития сейсмической защиты. На основании проведенного анализа современных способов сейсмической защиты строений, сделаны выводы о перспективности и важности развития данной сферы.

Ключевые слова: землетрясение, защита, сейсмоустойчивость

Analysis of modern methods of protecting buildings and structures

Dukhnov Konstantin Alexandrovich

Sholom-Aleichem Priamurskiy State University

Student

Abstract

The goal is to consider modern methods of protecting buildings and structures from earthquakes. The article discusses and analyzes the main methods of seismic protection of buildings and structures, and also examines the prospects for the development of seismic protection. Based on the analysis of modern methods of seismic protection of buildings, conclusions were drawn about the prospects and importance of the development of this area.

Keywords: earthquake, protection, seismic resistance

Введение

Сейсмическая защита зданий и сооружений является актуальной проблемой в современном строительстве. Землетрясение может привести к серьезным разрушениям, потере жизней и значительным экономическим потерям. В связи с этим, постоянно разрабатываются новые методы и технологии, направленные на улучшение сейсмической безопасности.

Сейсмическая защита - это комплекс мероприятий, направленных на уменьшение разрушительного воздействия землетрясений на строения. Землетрясения являются одной из самых разрушительных природных катастроф, способных нанести серьезные повреждения и потери человеческим жизням.

В статье И.К. Каландарбекова, И.И. Каландарбекова и Д.Н. Низомова рассматриваются новые методы в сфере защиты зданий и сооружений от землетрясений [3].

В статье С.А. Магомадова рассматриваются инновационные технологии в строительстве [2].

Также в статье А.М. Чертова и Д.А. Федотова рассматриваются способы защиты зданий от сейсмических воздействий[5].

В статье А.А. Бауэр рассматривается способ защиты зданий и сооружений путём расчёта нагрузок на сооружение и грунт [1].

Конструкции пассивного контроля рассматриваются в статье Д.Д. Каляпина, Е.Р. Ерковой [4].

Современные методы сейсмической защиты основываются на принципе активного или пассивного контроля динамических процессов, возникающих при землетрясении.

Активный контроль (рис.1) предусматривает использование специальных систем динамического управления, которые реагируют на изменения внешних условий и позволяют поддерживать стабильность конструкции.



Рисунок 1- Пример активного контроля при помощи искусственно изменяемого центра тяжести небоскрёба

Пассивный контроль (рис. 2) заключается в применении инженерных решений и материалов, которые обладают высокой устойчивостью к динамическим нагрузкам. Примерами таких решений могут быть использование амортизаторов, усиленных стен и перекрытий, гибких соединений и других технологий.

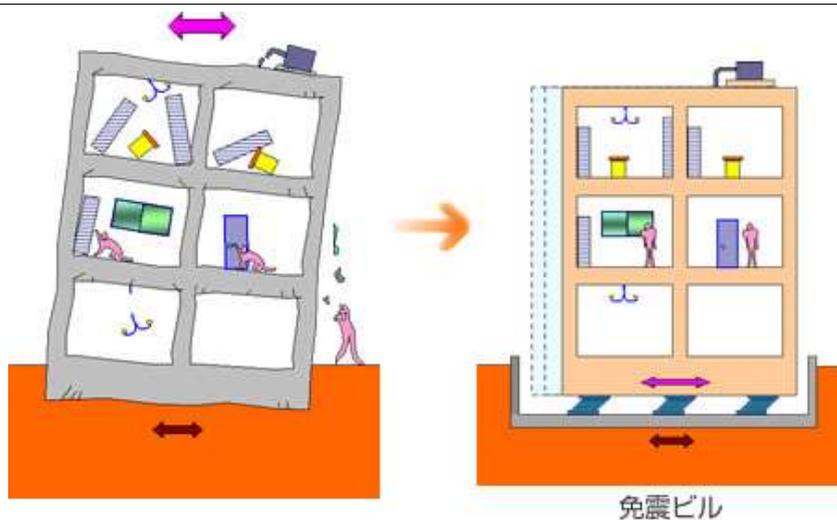


Рисунок 2 – Пример пассивного контроля при помощи гибких соединений основания здания и фундамента

Обзор современных методов сейсмической защиты

Сейсмическая защита зданий и сооружений является важной темой, особенно в регионах с высокой сейсмической активностью. В данном подразделе будет представлен обзор современных методов сейсмической защиты, которые используются для минимизации повреждений и улучшения устойчивости сооружений при землетрясениях.

Один из наиболее распространенных методов - это использование амортизационных систем. Эти системы позволяют поглощать энергию, возникающую во время землетрясения, и переводить ее на специальные амортизационные элементы. Такие системы могут быть выполнены в виде демпферов или гидравлических амортизаторов (рис. 3).



Рисунок 3 – Пример использования демпферных устройств

Другим эффективным методом является применение базовых изоляторов. Базовые изоляторы разработаны для отделения строительной конструкции от основания здания, что позволяет значительно уменьшить передачу сейсмического движения на само сооружение.

Кроме того, широко используется такая технология как активное контролирование сейсмической нагрузки. Системы активного контроля позволяют регулировать уровень сейсмической нагрузки на здание или сооружение за счет применения специальных управляемых амортизаторов

Применение современных технологий в сейсмической защите

Применение современных технологий в сейсмической защите зданий и сооружений является одной из основных задач инженеров-сейсмологов. Сегодня широко применяются такие методы, как использование амортизаторов, устройств активного контроля и мониторинга, а также систем пассивной защиты.

Амортизаторы – это специальные устройства, которые позволяют поглощать энергию при возникновении сейсмических колебаний. Они могут быть выполнены в виде демпферов или гидравлических амортизаторов. Такие устройства помогают значительно снизить нагрузку на конструкции зданий и сооружений во время землетрясения.

Устройства активного контроля и мониторинга, использующиеся для регулирования колебаний здания или сооружения в режиме реального времени. Они работают на основе обратной связи с множеством датчиков, которые постоянно отслеживают параметры колебаний и корректируют работу системы. Это позволяет более точно предугадывать поведение конструкции во время землетрясения и принимать меры по снижению рисков.

Системы пассивной защиты включают использование различных материалов и конструкций, которые способны амортизировать энергию при возникновении сейсмических колебаний (рис. 4).

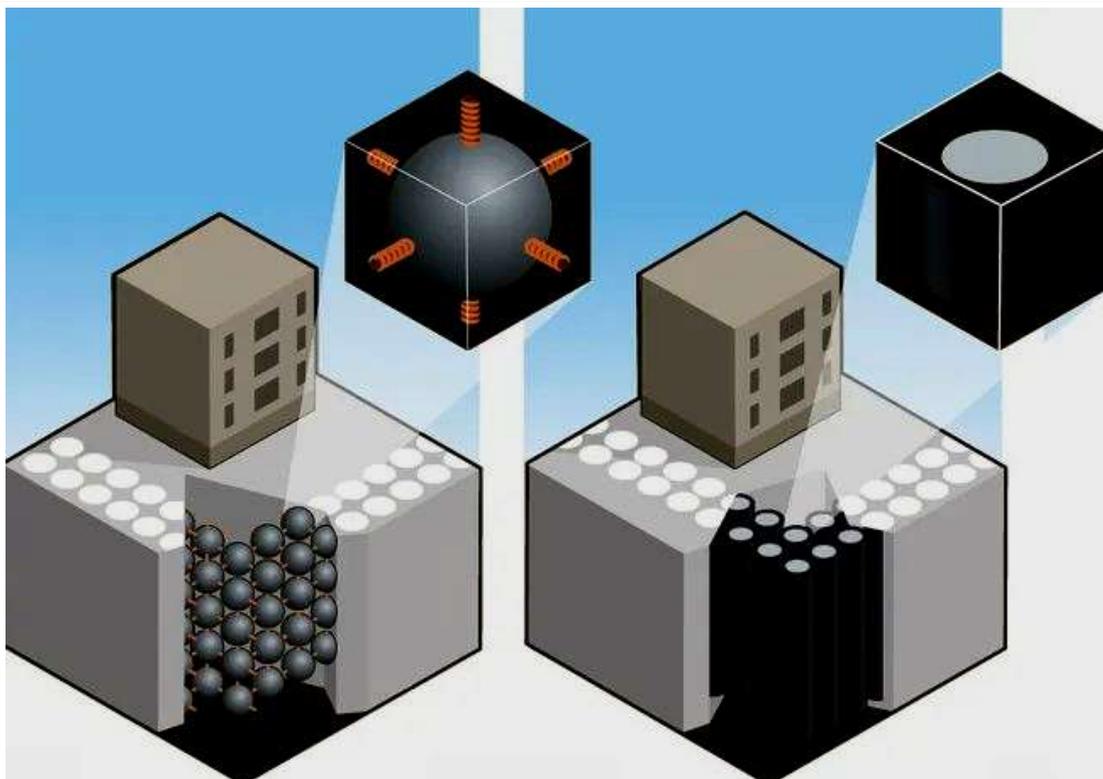


Рисунок 4 – Пример системы пассивной защиты здания от землетрясений

Перспективы развития сейсмической защиты в будущем

В настоящее время сейсмическая защита зданий и сооружений стала неотъемлемой частью проектирования и строительства. Технологии и методы сейсмической защиты постоянно улучшаются, стремясь обеспечить более эффективную защиту от сейсмических воздействий.

Одной из перспективных областей развития сейсмической защиты является использование инновационных материалов. Например, разработка новых композиционных материалов может значительно повысить прочность и гибкость конструкций, что позволит им лучше амортизировать силу землетрясения. Также активно идет работа над созданием уникальных материалов, способных поглощать энергию при воздействии сильного землетрясения (рис. 5).

Еще одной перспективной тенденцией в развитии методов сейсмической защиты является использование активного контроля. Это означает, что система автоматически реагирует на изменения условий окружающей среды и активно корректирует свои параметры для оптимальной защиты. Такая система может быть оснащена датчиками сейсмической активности и интеллектуальными алгоритмами, которые могут быстро и точно предсказывать, и реагировать на возможные угрозы



Рисунок 5 – композитные материалы в строительстве

Заключение

В заключении можно отметить, что современные методы сейсмической защиты зданий и сооружений являются важным элементом обеспечения безопасности людей и сохранения материальных ценностей. Они позволяют уменьшить риски разрушения конструкций при сильных землетрясениях и способствуют повышению устойчивости объектов к подобным неблагоприятным явлениям.

Однако необходимо отметить, что использование этих методов требует высокой квалификации специалистов и значительных финансовых затрат. Кроме того, они не всегда применимы для старых зданий или уже построенных сооружений.

Поэтому важно продолжать научные исследования в данной области, чтобы разработать более эффективные и доступные методы сейсмической защиты.

В целом, анализируя современные методы сейсмической защиты зданий и сооружений, можно сделать вывод о их большой значимости и необходимости в нашей жизни. Это важный шаг в обеспечении безопасности людей и сохранении имущества при возникновении землетрясений.

Библиографический список

1. Бауэр А.А. Обеспечение сейсмической безопасности сооружений методами численного моделирования спектров реакции колебаний грунта. // XV Уральская молодежная научная школа по геофизике 2016. С. 35-37 URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32599837>
2. Магомадов С.А. Инновационные Технологии Строительства. // университетская наука. 2022. С. 73-76 URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49066067>

3. Каландарбеков И.К., Каландарбеков И.И., Низомов Д.Н. Инновационные методы защиты зданий и сооружений от землетрясений. // Известия академии наук республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук 2018. С. 64-72 URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42554879>
4. Каляпина Д.Д., Еркова Е.А. "Парящий и танцующий дом" - современные решения в сейсмической защите зданий // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. С. 1026-1029 URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35107402>
5. Чертов А.М., Федотов Д.А. Сейсмическое строительство и способы защиты зданий от сейсмических воздействий // Ресурсосбережение и экология: агропромышленный комплекс, проектирование и строительство. 2023. С. 427-429 URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59340654>