

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ АНТИСЕЙСМИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Мелдехан Д. К.

Научный руководитель – Нухаева Б. О.

Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева
г. Нур-Султан, Казахстан

Аннотация. В данной статье методы по повышению прочности эксплуатируемых зданий в сейсмических районах. Главной задачей является повышение надёжности зданий. Дан перечень основных положений по эксплуатации зданий и сооружений в районах активных сейсмических воздействий.

Введение

Сейсмостойкость зданий во многом зависит не только от правильно выбранных проектных решений, но и от правильно выполняемого производства работ и эксплуатации. Огромное значение при этом имеют вопросы, которые связаны с усилением конструкций в случае изменения сейсмостойкости или после землетрясения.

Здесь рассмотрены главные индивидуальности строительства и использования построек в сейсмических районах с учетом усиления строительных конструкций.

Современные технологии проектирования и строительства, в том числе многофункциональных высотных комплексов, специальных инженерных сооружений с использованием сложных конструктивных решений, новых материалов, конструкций и изделий, определяют новые требования к рабочим характеристикам зданий и сооружений, устанавливаемые при их обследовании и оценке технического состояния.

На основе анализа проведённых научных работ на сегодняшний день отмечают следующие известные способы:

- Повышение прочности жестких конструкций. Чтобы снизить

уязвимость зданий с низкой пластичностью, часто бывает более рентабельным сделать их более прочными, чтобы они могли выдерживать более высокие сейсмические нагрузки, чем пытаться увеличить их пластичность. Решения по укреплению часто сопровождаются увеличением веса и жесткости существующей конструкции и, следовательно, повышают сейсмические нагрузки, которым она подвергается. Однако жесткость может помочь защитить неструктурные аксессуары, которые не выдерживают значительной деформации здания.

- Повышение прочности и пластичности гибких конструкций. Данные конструкции можно усилить за счет увеличения их прочности, в частности, за счет дополнительных поперечных связей, или за счет увеличения их пластичности, например, за счет установки пластиковых шарниров. Повышение пластичности заключается в том, чтобы сделать здание более деформируемым до разрушения без увеличения сил, которым оно подвергается. Таким образом распределяется сейсмическое воздействие по всему зданию и лучше используется его упругость. В случае применения пластиковых петель, увеличивается рассеивающая способность конструкции.

- Армирующие элементы торкрет-бетона. Торкретирование сухим способом используется для усиления стеновых связей в конструкциях, создания оболочек или увеличения прочности существующих элементов с добавлением армирования или без него, путем ограждения колонн и балок, укрепления стен, подверженных сдвигу, увеличения толщины пола и т.д.

- Композитные армирующие элементы. Армирующие элементы используются для усиления железобетонных колонн ограничением, балок при изгибе, стенок с поперечным сдвигом в плоскости и т.д. Они также используются для усиления существующих стяжек стен. Преимущество этих усиливающих элементов состоит в том, что они не добавляют веса и лишь слегка усиливают конструкцию, что предотвращает увеличение сейсмических сил, испытываемых конструкцией, и, в частности, перегрузку фундамента.

- Восстановление бетона после землетрясения. Конструкции, поврежденные после землетрясения, часто имеют трещины и отслаивание. Бетон восстанавливается на месте путем заливки трещин и перепрофилирования с использованием специальных приборов соответственно.

- Предварительно напряженные элементы армирования стенок диафрагмы. Компаний производит предварительно напряженные стенки диафрагмы с помощью внешних предварительно напряженных арматурных элементов, закрепленных в дополнительных коллекторах или заглушках. Стяжки могут быть расположены горизонтально, и в этом случае они соединяют противоположные стороны здания, или вертикально, чтобы сжать поперечные стены фасада, работающие на сдвиг. Вертикальная арматура предварительного напряжения также используется для крепления конструкции к ее фундаменту, когда она подвергается опрокидывающему моменту. Введение дополнительных сил в конструкцию и фундамент из-за предварительного напряжения может потребовать усиления и, следовательно, должно быть проверено перед началом работы.

- Крепление с помощью внешних опор. Крепление железобетонными опорами с одной или обеих сторон здания позволяет ему выдерживать горизонтальные сейсмические нагрузки и обеспечивать передачу нагрузок на фундамент. Опоры служат также для укрепления фундамента конструкции. Преимущество этого типа армирования заключается в том, что для него требуются только внешние работы, что позволяет избежать прерывания деятельности внутри здания. Его можно выгодно комбинировать с установкой горизонтальных предварительно напряженных стеновых анкеров.

- Укрепление поперечными связями. Связи в горизонтальной плоскости с помощью распорок позволяют передавать поперечные воздействия, испытываемые зданием, на вертикальные элементы распорки и распределять их более равномерно. Стойки должны выдерживать горизонтальные силы в этой плоскости на каждом этаже здания и передавать динамические нагрузки на фундамент.

- Укрепление стыков. Чтобы преодолеть неадекватную компоновку арматуры или дефекты конструкции в соединениях балка-колонна (отсутствие поперечного ограничивающего армирования), стыки могут быть усилены кольцевыми кольцами, изготовленными с использованием полос из углеродного волокна.

- Ограничение пластиковых петлевых зон. Ограничение пластмассовых шарнирных зон преимущественно усиливается применением композитного армирования углеродным волокном.

- Обшивка колонн. Пластичность железобетонных колонн в конструкции порталной рамы может быть увеличена без увеличения

жесткости за счет ограничивающего ограждения с использованием армирующих лент из углеродного волокна. Для больших сечений усиливающие полосы предпочтительно крепятся к облицовке с помощью плетенки из углеродного волокна.

- Усиление угловых колонн. Угловые колонны наиболее уязвимы из-за горизонтальных поперечных сил, которые им приходится уравновешивать, и низкой вертикальной нагрузки, которую они несут. Концы колонн можно укрепить с помощью полос из углеродного волокна или дополнительных укрепляющих элементов.

Заключение

В последние годы отмечается повышение сейсмической активности земной коры. Уровень сейсмичности некоторых районов Казахстана в ныне действующих нормативных документах повышен на 1-2 балла. Сейчас к числу сейсмоопасных отнесен ряд районов, в которых ранее допускалось строительство зданий без учета этих требований. Появляется сейсмическая опасность для многих районов, ранее далеких от такого понятия, как «сейсмическая активность». По опыту других стран мы можем существенно улучшить наши способы по антисейсмической защите. В данной статье были приведены примеры из ранее проведенных анализов и опытов зарубежных стран и сделаны следующие выводы: Конструкций в зависимости от её назначения, типа, пластичности имеют специализированные методы по повышению антисейсмической надёжности.

Литература

1. Воробьев, В. Г. Оценка сейсмической нагрузки на здания и сооружения при их реконструкции : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.01 / В. Г. Воробьев. – СПб. : 2005. – 195 с.
2. Елисеев, О. Н, Уздин, А. М. Сейсмостойкое строительство / О. Н. Елисеев, А. М, Уздин. – СПб. : ПВВИСУ, 1997. – 371 с.
3. Конструктивная сейсмобезопасность зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях / Н. П. Абовский [и др.]. – Красноярск : СФУ, 2009. – 186 с.
4. Техничко-экономические основы эксплуатации, реконструкции и реновации зданий / С. Б. Сборщиков [и др.]. – СПб. : Изд-во АСВ, 2007. – 194 с.
5. Строительство в сейсмических зонах : СП РК 2.03-30-2017 –

Введ. 05.05.2017. – Астана, 2017. – 110 с.