

Смирнов С.Б., Ордобаев Б.С., Эргешов Э.С.

АНАЛИЗ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

S.B. Smirnov, B.S. Ordobaev, E.S. Ergeshov

ANALYSIS OF SEISMIC PROTECTION OF BUILDINGS AND CONSTRUCTIONS

УДК:624.031

Маятниковые сейсмические приборы не способны точно отображать не только первичные разрушительные волновые толчки, но даже вызванные ими вторичные колебания поверхностной толщи грунта. Стандартные акселерометры и сейсмометры существенно занижают реальные величины сейсмических колебаний своего основания.

Приведен анализ сейсмозащиты зданий и изложены основные принципы эффективной сейсмозащиты.

Ключевые слова: акселерометр, параметры, скорость, колебания, толчки, волны, маятник, сейсмическое разрушение, срез, сдвиг, напряжения, воздействия.

Pendulum seismic instruments not able to display not only the primary destroyer-nye wave pushes, but even resulting secondary oscillations of the surface of soil strata. Standard accelerometers and seismometers significantly underestimate the real value of seismic vibrations of its Foundation. The analysis of seismic protection of buildings and sets out the main principles of effective seismic protection.

Key words: accelerometer, settings, speed, vibrations, shocks, waves, pendulum, seismic economic destruction, slice, shift voltage, exposure.

Как известно наша страна целиком расположена в зоне с повышенной сейсмической активностью и высокой сейсмической опасностью для наших граждан.

На основе анализа множества фактов сейсмических разрушений зданий, в том числе официально считающихся сейсмостойкими, к сожалению, вынуждены констатировать, что применяемые ныне меры сейсмозащиты неэффективны, а расчет и проектирование зданий по действующим нормам вовсе не исключает их разрушение, поэтому нас категорически не устраивает крайне низкая степень эффективности нынешней стратегии, а также малая сейсмостойкость зданий, рассчитанных и спроектированных в соответствии с национальными строительными нормами.

В связи с этим отмечаем, что в строительных кодах некоторых стран (к примеру, в Канаде) имеется весьма новый, необычный и прогрессивный пункт, который предусматривает расчет зданий на любые иные сейсмические воздействия, пока не предусмотрены официально.

Следует отметить, что подобная крайне негативная оценка ситуации, сложившейся в среде сейсмозащиты, была дана специалистами Японии сразу после катастрофы в городе Кобе в 1995 году.

Нам кажется бесспорным и очевидным то, что главной причиной всех неудач нынешней стратегии сейсмозащиты может быть только дефицит

информации о реально разрушительном сейсмическом воздействии. Дело в том, что если бы официальная информация о том колебательном сейсмическом воздействии, которое якобы срезает стены и здания, не нуждалась в исполнении, то мы бы давно и успешно решили проблему сейсмозащиты.

Если судить по тем аномальным формам сейсмических разрушений и срезов элементов зданий, которые регулярно возникают после всех сильных землетрясений, то они явно не могут быть вызваны только лишь низкочастотными колебаниями грунта. По-видимому, их вызывает некоторое иное сейсмическое воздействие.

В связи с вышеизложенным мы предлагаем нарушить сложившуюся ныне традиционную практику тотального использования только одного специфического вида приборов. Речь идет о маятниковых инерционных приборах, которые безальтернативно используются в сейсмологии последние 100 лет. В качестве первого шага по созданию новой, реально эффективной стратегии сейсмозащиты мы предлагаем совместными усилиями разработать и реализовать программу по регистрации и описанию разрушительных сейсмических воздействий с помощью качественно иных мембранных приборов, например: лазерных или мембранных датчиков, способных адекватно отображать сейсмические импульсы.

Для реализации этих исследований в зонах с перманентной сейсмической активностью необходимо, кроме традиционных маятниковых приборов, поставить некие современные приборы, которые в отличие от маятников способны адекватно отображать не только гармонические колебания грунта, но и иные импульсные воздействия.

Эта задача ранее никем не решалась и весьма сложна. Нужный прибор должен фиксировать величину перемещений грунта при сейсмическом толчке и время его действия, чтобы найти среднюю скорость грунта и его среднее ускорение. Это ускорение необходимо сопоставить с ускорением, полученным обычным маятниковым акселерометром. В этом сопоставлении и будут заключаться указанные исследования. Сложность задачи состоит в том, что для фиксации сейсмического смещения грунта необходимо хотя бы кратковременное наличие рядом некоторого неподвижного объекта, от которого можно отсчитывать это смещение.

Мы уже изучили ряд Канадских приборов фирмы «Инстантел», применяемых при взрывных и

строительных работах. Все они фиксируют либо вибрации, либо избыточное давление воздуха.

Нужный нам прибор должен давать график перемещения грунта во времени при сейсмических толчках для того, чтобы мы могли сравнить его с аналогичным графиком перемещений, который одновременно выдает обычный маятниковый сейсмометр, в этом сравнении состоит смысл намеченных исследований.

Разумеется, было бы наглядней сравнивать графики ускорений грунта, но это, по-видимому, невозможно реализовать.

Как уже было сказано выше, в зонах с перманентной сейсмической активностью пора вместо традиционных маятников ставить, наконец, современные приборы (типа лазерных или мембранных датчиков), которые позволят измерить реальные параметры сейсмических импульсов, разрушающих здания.

Такая задача никогда не ставилась, возможно, считалось, что она слишком сложна и что нет смысла ее решать. Она решаема даже относительно недорого. Такие приборы есть. Их надо лишь приспособить к работе в режиме ожидания (к чему органично приспособлены маятники).

Решение этой задачи стало бы здесь поворотным этапом. Оно прекратило бы монопольное существование и полное доминирование официальной антирезонансной сейсмической доктрины. Кроме того, это позволило бы реально защитить наших граждан от страшной угрозы землетрясений.

Из вышеизложенного ясно, что именно необходимо сделать для того, чтобы переломить сложившуюся негативную ситуацию и решить проблему надежной сейсмозащиты зданий и сооружений.

1. Нам надо сконструировать и изготовить сейсмический прибор, способный измерить ускорения и скорости любого сейсмического воздействия, а не только низкочастотных колебаний, эта задача вполне разрешима.

2. Надо установить этот новый прибор (вместе с традиционными маятниковыми акселерометрами) в зоне с перманентной сейсмической активностью и измерить параметры реального, например, импульсного сейсмического воздействия. Судя по массовым сейсмическим срезам колонн и стен, этим воздействием не могут оказаться только лишь одни официальные низкочастотные колебания грунта.

3. Получив всю нужную нам информацию, сможем создать на этой основе действительно эффективную стратегию сейсмозащиты.

Причины всех недавних катастрофических разрушений “сейсмостойкой” застройки состоят в том, что официальная сейсмическая наука до сих пор не имеет информации о тех сейсмических воздействиях, которые разрушают здания и сооружения во время сильных землетрясений. При этом она категорически отказывается признать эту реальность. Официальной науке пока

ничего не известно о механизме сейсмических разрушений, а также о свойствах и параметрах порождающего их воздействия.

Об этом говорит множество очевидных фактов и явлений. Главными из них являются необъяснимые перманентные разрушения современных “сейсмостойких” зданий, вопреки всем “нормам” и расчетам, а также полное несоответствие формы всех видов сейсмических разрушений зданий тем низкочастотным колебаниям грунта, которые в течение последнего столетия официально считаются единственной причиной разрушений зданий при землетрясениях.

Полное отсутствие информации об истинных причинах сейсмических разрушений диктует необходимость перехода к качественно новой стратегии сейсмозащиты, которая может гарантировать успех даже в нынешней неблагоприятной ситуации.

Эта стратегия должна базироваться на следующих восьми принципах, смысл и содержание которых автоматически гарантирует неразрушимость зданий при землетрясениях.

Принцип 1. Отбор, анализ и “принятие на вооружение” всех позитивных практических приемов и конструктивных решений по успешной сейсмозащите зданий, которые были выработаны веками методом проб и ошибок, а также категорический отказ от использования тех конструкций и материалов, которые всегда проявляют низкую сейсмостойкость.

Принцип 2. Использование только “многовязных” строительных конструкций и элементов, имеющих максимум запаса прочности и надежности при минимуме их стоимости.

Принцип 3. Использование только нехрупких строительных материалов (в том числе армированных), обладающих достаточной ударной вязкостью, пластичностью и прочностью при сдвиге и растяжении, и одновременно категорический отказ от использования хрупких и полухрупких строительных материалов.

Принцип 4. Обеспечение плавности форм строительных конструкций, а также исключение в них и в их элементах резких скачков жесткости, острых углов и зон концентрации напряжений.

Принцип 5. Замена сварных соединений на заклепочные и болтовые.

Принцип 6. Использование особых фундаментов, имитирующих скальное основание.

Принцип 7. Частичное или полное отсечение зданий от их подземной части за счет введения надземной опорной плиты, резко повышающей многовязность зданий.

Принцип 8. Ограничение высоты зданий для повышения их устойчивости.

На базе развития, конкретизации и детализации этих принципов могут и должны быть разработаны строительные “Нормы” и “Коды” нового поколения, регламентирующие строитель-

ство сооружений в сейсмоактивных регионах, которые позволяют гарантировать сейсмостойкость зданий.

Главные усилия здесь необходимо направить на поиски, открытие и полное описание неизвестного пока разрушительного сейсмического воздействия.

При этом надо в первую очередь завершить те исследования, которые уже были начаты в этом направлении. Речь идет об исследованиях В.И. Шарова (ГЕОН), С.М. Крылова, А.С. Белякова, Е.В. Барковского (ОИФЗ РАН), Б.У. Родионова (МИФИ).

Если результаты этих исследований будут недостаточны, то станет необходимым проведение качественно новых исследований в этом направлении.

Успешное решение данной задачи, наконец, позволит проводить целевую узконаправленную сейсмозащиту зданий, что должно существенно удешевить сейсмостойкое строительство.

В результате анализа последствий сильных землетрясений, к примеру землетрясение в г. Кобе (Япония, 1995 г.), установлено, что факты регулярного разрушения «сейсмостойких» зданий при неопасных для них сейсмических нагрузках (вопреки гарантиям любых сейсмических строительных норм и показано, что эти «Нормы» занижают уровень реальных сейсмических напряжений в несущих элементах зданий и тем усугубляют сейсмический риск для населения. Казалось бы, что тут не ясно: эти здания попросту не могут противостоять сейсмическим толчкам и потому падают. Но дело в том, что, согласно расчетам сейсмиков, выполненным после землетрясений, на воздействие ускорений, взятых из акселерограмм, записанных при этом, подавляющее большинство рухнувших «сейсмостойких» зданий должно было устоять, ибо в них не возникали разрушающие усилия. То есть если верить сейсмикам, оказывается, что сейсмические разрушения происходят как бы без всякой причины.

Специалистам по строительной механике известно, что если здание запроектировано и построено в соответствии с рекомендациями прочностного расчета, то его прочность и неразрушимость будут обеспечены автоматически. Единственным исключением из этого общего правила почему-то является сейсмическое воздействие, которое вовсе не является фатальным. Оно регулярно и повсеместно приводит к загадочным сдвиговым разрушениям зданий, которое происходит вопреки прочностному расчету и несмотря на все заверения сейсмиков в их неразрушимости. Это тем более странно, что если верить сейсмологам, то по своим параметрам традиционное сейсмическое воздействие весьма заурядно. Поэтому официальная сейсмическая наука до сих пор не может объяснить, чем вызваны все

аномалии, связанные с сейсмическими разрушениями зданий.

Масштабы разрушения «особо сейсмостойких» зданий впервые оказались столь велики, что его уже никак нельзя было объяснить огрехами японских строителей. Поэтому вопросы о причине тотальных срезов в железобетонных колоннах зданий и многочисленных разрывов в сварных швах, в узлах стального каркаса здесь впервые остались без официального ответа и поставили в тупик сейсмиков. Японские эксперты так и не смогли сформулировать причину всего случившегося, и это грозит им опасностью повторения подобной катастрофы. Детальный анализ той ценнейшей информации, которая имеется в отчете о разрушениях в регионе Кобе позволяет вновь повторить наш давний пессимистический вывод том, что до сих пор по-прежнему нигде в мире нет массовой сейсмостойкой застройки городов и что сейсмические разрушения неуправляемы.

До тех пор, пока этот ясный и неоспоримый факт не будет признан официально, мы не сдвинемся с места, не добьемся никаких успехов в этой сфере. Пора, наконец, отбросить веру в фатальную неизбежность сейсмических разрушений и начать относиться к землетрясениям как к рядовым воздействиям на сооружения. В этом случае наш успех в борьбе с ними будет гарантирован.

Причина всех перечисленных парадоксов: это-отсутствие достоверной информации о реальных параметрах разрушающего сейсмического воздействия, а так же причинами могут быть 2 принципа:

- первый принцип состоит в том, что при создании массовой сейсмостойкой застройки городов нам следует ограничиться использованием лишь традиционного набора строительных конструкций и элементов, отказавшись от применения любых чужеродных и экзотических средств виброизоляции ввиду их недолговечности, ненадежности, дороговизны и ряда других недостатков.

- второй и главный принцип состоит в том, что нам необходимо особыми способами сгладить или ликвидировать скачки жесткости в вертикальных несущих элементах зданий, так как почти все сейсмические разрушения связаны именно с наличием подобных скачков. Они удваивают разрушительный эффект волнового сейсмического воздействия. Скачок жесткости в узле примыкания колонны к ригелю или к диску перекрытия почти эквивалентен ее жесткой заделке, где происходит удвоение разрушительных сдвиговых волновых напряжений при отражении вторичной сдвиговой сейсмической волны от этой заделки. (Поясним, что речь идет о сдвиговых волнах в колоннах и стенах, которые порождаются пробеганием в грунте продольных сейсмических волн сжатия. Эти волны создают серию горизонтальных импульсов, которые «ударяют» по торцу фундамента и резко сдвигают его относительно здания). Именно этот импульсный

сдвиг фундаментов порождает волны сдвига в колоннах и стенах зданий.

Для борьбы с указанным эффектом следует добиваться плавности в изменении жесткости вертикальных несущих элементов и не допускать появления скачков. Известно, что сводчатые здания (например, церковь) имеют повышенную сейсмостойкость, которая объясняется именно реализацией этого принципа путём использования сводчатых конструкций.

Литература:

1. Смирнов С.Б. «Сдвиговой механизм сейсмических колебаний грунта и качественно новые эксперименты для получения их реальных параметров, вызывающих волновой срез колонн и стен в зданиях», Объединенный научный журнал, 2009, №12, стр. 51-55
2. Смирнов С.Б. «О принципиальной ошибке в традиционной трактовке записей инерционных сейсмических приборов», Жилищное строительство, 1995, №1, стр. 23-25
3. Смирнов С.Б. «Ударно-волновая концепция сейсмического разрушения сооружений», Энергетическое строительство, 1994, №9, стр. 70-72
4. Смирнов С.Б. «Обоснование причин разрушения сейсмических зданий и эффективные меры их сейсмозащиты», Энергетическое строительство, 1994, №4, стр.
5. Смирнов С.Б. «Исследование аномальных форм и сейсмических разрушений зданий, противоречащих официальной теории сейсмозащиты и опровергающих официальный взгляд на разрушения зданий при землетрясениях», Объединенный научный журнал, 2008, №9, стр. 51-59
6. Смирнов С.Б. «Упругая отдача сдвигаемой толщи грунта как реальная причина сейсмического среза зданий», Объединенный научный журнал, 2008, №11, стр. 57-60
7. Sergey Smirnov «Discordances between seismic destruction and present calculation», International Civil Defense Journal, 1994, №1, p.p. 6-7, 28-29, 46-47
8. Смирнов С.Б. Причины разрушения сейсмостойких, железобетонных зданий и принципы их эффективной сейсмозащиты// Бетон и железобетон. -1994.-№3.-С.13-16
9. Смирнов С.Б. Решение проблемы надежной сейсмозащиты зданий и сооружений// Промышленное и гражданское строительство-1999.-№10.-С.43-45
10. Смирнов С.Б., Ордобаев Б.С., Стамалиев А.К., Матмуратов У.У. Недостаток информации о параметрах воздействия при землетрясении // Наука и новые технологии. – Бишкек, 2009.-№8.-С.26
11. Смирнов С.Б., Ордобаев Б.С., Айдаралиев Б.Р. Сейсмические разрушения - альтернативный взгляд, Сборник научных трудов, часть 1. Бишкек 2012, -138с.
12. Смирнов С.Б., Ордобаев Б.С., Айдаралиев Б.Р. Сейсмические разрушения - альтернативный взгляд, Сборник научных трудов, часть 2. Бишкек 2013, -144с.

Рецензент: д.т.н., профессор Тентиев Ж.