

Смирнов С.Б., Ордобаев Б.С., Темикеев К.Т., Матмуратов У.У.

**АНАЛИЗ ФАКТОВ И ПРИЧИН РАЗРУШЕНИЙ ЗДАНИЙ
ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ**

S.B. Smirnov, B.S. Ordobaev, K.T. Temikeev, U.U. Matmuradov

**ANALYSIS OF FACTS AND CAUSES OF DESTRUCTION OF BUILDINGS
DURING EARTHQUAKES**

УДК: 624.031

Показано, каким образом слабые колебания грунта были признаны причиной сейсмических разрушений, что и привело к провалу официальной стратегии сейсмозащиты.

It is shown how weak ground motion has been recognized as the cause of seismic damage, which led to the failure of official seismic protection strategy.

Приведено и проанализировано много фактов, которые противоречат официальной сейсмической теории и объясняют причины неэффективности антирезонансных мер защиты зданий. Показано, что стагнация в этой сфере обусловлено целенаправленным и тотальным использованием маятников в качестве единственных сейсмических приборов вместо современных лазерных или мембранных датчиков, способных отобразить сейсмические импульсы, которые являются истинной причиной разрушения зданий при землетрясениях.

Когда, наконец, стало необходимо формулировать рекомендации по официальной стратегии сейсмозащиты, тогда перед сейсмологами встала сложнейшая задача. Надо было найти, описать и измерить то абсолютно неизвестное им сейсмическое воздействие, которое разрушает здания. И они нашли самый простой, но отнюдь не самый строгий способ ее решения. Они решили, что можно извлечь эту информацию из записей, производимых колебаниями тех низкокачественных маятников названных сейсмометрами, которые они ранее использовали лишь для фиксации момента прихода сейсмических сигналов. Но затем следуя этой логике сейсмологи уже были вынуждены принять, что эти записи производятся именно гармоническими колебаниями грунта с низкой частотой и с малыми скоростями, что, на первый взгляд, казалось весьма правдоподобным [12].

Можно предположить, что они не знали о том крайне важном факте, что тот же самый вид записей может произвести принципиально иное и гораздо более опасное сейсмическое воздействие – например, сдвиговые импульсы. Эти импульсы, которые срезают колонны и стены зданий, вполне могут вызывать

нестандартные сдвиговые колебания их маятников – сейсмометров с частотой, которая на один-два порядка выше чем частота стандартных изгибных колебаний.

В последствии, сейсмологи никогда не подвергали сомнению свою Базовую гипотезу, что именно слабые колебания грунта являются реальной и единственной причиной всех сейсмических разрушений. Чтобы объяснить этот феномен надо вспомнить, что эта их гипотеза имела два очень важных преимущества.

Во-первых, только она позволяла использовать маятники как сейсмические приборы и это резко упрощало решение всех проблем. Суть дела состояло в том, что маятники могут считаться некими экзотическими приборами, которые частично отображают движения грунта. Только в том единственном случае, если эти движения являются установившимися гармоническими колебаниями [12].

Высокочастотные маятники используемые в качестве акселерометров как и низкочастотные сейсмометры тоже неизбежно вносят большие искажения в записи любого например, импульсного сейсмического движение грунта (кроме его гармонических колебаний), так как они частично записывают свои собственные колебания [12].

В частности, в ответ на резкое отклонение своего основания. Вызванное, например, импульсным воздействием, маятник обязательно совершит хотя одно свое возвратное движение.

Поэтому, как минимум, половина участков в записях колебаний, сделанных маятниковыми акселерометрами при воздействии сдвиговых импульсов, отображает лишь их собственные затухающие колебания, являющиеся их реакции на те воздействия, которые неизвестны сейсмологам.

Маятники с жесткой пружиной (акселерометры) могут занижать величину реального ускорения грунта при импульсном воздействии более, чем на два порядка [12].

Неясно как можно оправдать использование маятников в качестве приборов, если они на любое воздействие реагируют своими собственными колебаниями.

Кроме того, если предположить, что этого не происходит, тогда их применение тем более бессмысленно.

Во-вторых, эта гипотеза сразу позволяла сформулировать ясную стратегию сейсмозащиты поскольку слабые колебания грунта могли разрушать сооружения. Только вводя их резонансные колебания с грунтом. Поэтому единственный смысл официальной сейсмозащиты состоял в борьбе с резонансом, который возможен только в идеально упругих системах, коим вовсе не являются реальные здания.

Постараемся объективно и строго проанализировать степень достоверности и обоснованности кардинального допущения сейсмологов о том, что сейсмические движения грунта являются гармоническими колебаниями с малыми скоростями грунта.

Во-первых, для возбуждения знакопеременных колебаний в гипоцентре землетрясения должен возникнуть некий пульсирующий источник (осциллятор), который вызывает попеременное растяжения и сжатия грунта. Но сейсмологом так и не удалось придумать достаточно правдоподобную и корректную схему такого загадочного осциллятора.

Во-вторых, в принципе, невозможно приложить к грунту такое воздействие, которое могло бы циклически его растягивать, так как поверхностный грунт вообще не способен воспринимать квазистатическое растяжение. Поэтому те участки сейсмограмм, которые якобы описывают растяжение грунта, заведомо не отображают реальности [12].

Как известно [9,10] при сжатии грунта свыше 90% его деформации являются неупругими, то есть сохраняется при разгрузке. То есть в поверхностном грунте колебания невозможны не только в режиме растяжения но даже в режиме снижения уровня сжатия. То есть неупругий, сыпучий и пористый грунт колебаться не может в принципе [9,10].

Знакопеременные колебания, которые были бы вполне органичны в среде со свойствами резины или каучука, в принципе, невозможны в пористой и сыпучей грунтовой среде [9,10] то есть грунт не может воспроизводить те колебания, которые органично присущи приборам-маятникам.

В-третьих, при землетрясениях всегда наблюдаются на больших площадях выдавливание на поверхность грунта воды из его пор [6].

Это свидетельствует о резком росте уровня сжатия в грунте, что, в принципе, невозможно при его знакопеременных колебаниях.

В-четвертых, при сильных землетрясениях всегда возникает большие остаточные смещения

(до 1,5 м) всей грунтовой поверхности [1,6], которые не могут быть вызваны знакопеременными колебаниями грунта.

Следует отметить, что сейсмологам не удалось привести ни одного факта, подтверждающего реальность существования сейсмических колебаний грунта, кроме записей, сделанных колебаниями маятниковых приборов [8].

Теперь оценим, какова степень опасности разрушения зданий от резонанса. Дело в том, что изгибные формы разрушения, которые должны сопровождать резонансные колебания зданий, никогда не наблюдались при землетрясениях. Вместо них всегда возникает разрушения в форме сдвига и среза [8].

Причина в том, что любое здание быстро уходит от резонанса за счет своих неупругих деформаций, но оно не может защитить ее от волн сдвига, срезающих его колонны и стены.

Перейдем теперь к описанию и анализу всех иных фактов и явлений, которые опровергают официальные представления о характере сейсмического воздействия на сооружения и свидетельствуют о неэффективности официальной стратегии сейсмозащиты.

1. Согласно данным всех отчетов о землетрясениях например [1-8] повсеместно и регулярно наблюдаются так называемые «неоправданные» разрушения «сейсмостойких» зданий, которые были рассчитаны на гораздо более высокий уровень сейсмических нагрузок, чем те, при которых они разрушились. Все эти здания были рассчитаны в соответствии с официальными строительными нормами, кодами, которые всюду основаны на резонансной модели сейсмических разрушений. Эти факты свидетельствуют о некоем существенном изъяне в официальной стратегии сейсмозащиты.

2. Не раз [1, 2, 8] была отмечена неожиданное для строителей и сейсмологов необъяснимо низкая сейсмостойкость специальных «антирезонансных» каркасных зданий и зданий с гибким 1-ым этажом, от которых ожидали особенно высокой сейсмостойкости [1, 2]. При этом характер разрушений явно не имел никакого отношения к резонансу.

Особенно массовые сдвиговые разрушения этих гибких зданий произошли во время Карпатского землетрясения 1986 г., где аномальные срезы ж.б. колон произошли при таких реальных сейсмических нагрузках, которые были существенно ниже расчетных. При этом ожидаемые изгибные разрушения колонны там, как обычно, отсутствовали [2].

Массовые срезы колон в антирезонансных зданиях с гибким 1-ым этажом произошли в 1995 г. в городе Кобе (Япония) и это нанесло

особо тяжелый удар по антирезонансной стратегии сейсмозащиты [1, 6]. Поэтому после катастрофы в Кобе ведущий эксперт Японии по сейсмозащите профессор Йошио Мимура писал своим российским коллегам (в связи с катастрофой в Нефтегорске): «... Ужасающие разрушения от этого землетрясения вынуждают нас пересмотреть все меры сейсмозащиты в нашей стране» [1]

3. В городе Кобе были отмечены многочисленные хрупкие разрушения сварных швов в стыках колоны стального каркаса [1, 6]. Это явление невозможно при низкочастотных колебаниях зданий. Хрупкое разрушение пластичных швов может быть вызвано только импульсными воздействиями.

4. Наиболее распространенным и типичным случаем сейсмических разрушений являются упомянутые выше аномальные срезы ж.б. колонн, а также простенков и стен [1, 2, 6]. При землетрясениях в ж.б. колоннах возникают наклонные трещины примерно по середине их высоты. Но при квазистатических горизонтальных нагрузках, которые будут действовать на заземленные концы колонн во время колебаний зданий (вызванных колебаниями грунта) должны возникать горизонтальные трещины возле зашпильки концов колонн, т.е. там, где действуют максимальные изгибающие моменты. Появление сдвиговых трещин при отсутствии изгибных трещин является аномальным для таких гибких стержневых элементов, какими являются колонны и отображает наличие сдвиговых сейсмических импульсов [8].

5. Особняком стоят сейсмические вырезы в зданиях, происходящие по вертикальным плоскостям, которые иногда проявляются в отсечении отдельных стен и участков зданий [8]. В этих случаях трудно себе представить какое-либо механическое воздействие (не говоря уже о колебаниях), которое может вызвать подобные сверханомальные разрушения.

6. После всех землетрясений наблюдается существенное снижение начальной прочности бетона и кирпичной кладки даже в новых зданиях [1, 4, 6, 8], что типично лишь для квазиударных нагрузок. Они же явно присутствуют при сейсмическом раздроблении стен и перекрытий в зданиях. Обычные колебания зданий не могут снизить прочность их материала.

7. При сильных землетрясениях всегда наблюдается явно выраженная неоднородность распределения разрушений по территории городов [1-8], когда зоны полного разрушения застройки вплотную примыкают к неразрушенным зонам. Аномальность этого явления допол-

няется выражено избыточным характером разрушений, когда элементы разрушенного здания или всей разрушенной зоны оказываются «размолоченными» как в камнедробилке. Случаи появления узких локальных зон, где сконцентрированы интенсивные разрушения свидетельствуют о наличии в поверхностной толще неких коридоров, обладающих резко повышенной волнопроводимостью и неизвестных геологам [8].

8. При землетрясении в городе Кобе [1, 6] часто наблюдалось разрушение и схлопывание верхних этажей в зданиях при полном отсутствии повреждений на их нижних этажах, которые должны быть наиболее нагружены при резонансных колебаниях. Очевидно, что колебания грунта не вызовут такие разрушения.

9. В отчете [7] описаны сейсмические разрушения ряда массивных ж.б. портовых сооружений, которые по официальным нормативным расчетам вообще не должны были пострадать от сейсмических нагрузок.

10. Следует особо остановиться на анализе сейсмических разрушений в подземных сооружениях, детально описанных в [6]. В этих сооружениях погруженных в грунт, вообще не могут развиваться те опасные резонансные колебания, которые по мысли сейсмологов и строителей, разрушают наземные постройки. Все подземные сооружения могут колебаться лишь совместно с грунтом и эти слабые колебания для них в принципе не опасны.

Поэтому абсолютно необъяснимы с позиций официальной доктрины массовые разрушения колонн в глубинных станциях метро, произошедшие в городе Кобе [6]. При этом сам тоннель, который служил для разрушенных колонн защитной обоймой, не пострадал.

Все сказанное относится также и к массовым разрушениям фундаментов и свай [1, 6], которые, согласно официальным кодам и расчетам, не подвергались опасным для них воздействиям и не должны были разрушиться.

11. Все наблюдатели отмечали всегда наличие сильного подбрасывающего эффекта при землетрясениях [4, 6], который проявляется в мощных выбросах грунта, камней и даже скальных глыб на высоту до 8-ми метров, что, в принципе, невозможно при зафиксированных малых скоростях грунта. Например, предмет, сброшенный на высоту в 4 м., должен иметь начальную скорость не менее 9-ти м/сек, тогда как максимальная скорость грунта при девятибалльном землетрясении по шкале MSK-64 не превышает (0,5-1) м/сек.

Этот же эффект проявляется в интенсивном растяжении свай под эстакадами, в протыкании полотна эстакад их опорами, в опрокидывании зданий и их сбрасывании с фундаментов и т.д. [6].

12. Сейсмологи считают несомненным тот факт, что сейсмические импульсы должны затухнуть по пути от гипоцентра землетрясения к зданиям. Но они забывают, что их слабые волновые колебания как и все иные сейсмические сигналы тоже затухнут, если им придется пройти достаточно длинный путь через сыпучий и пористый поверхностный грунт, который очень интенсивно поглощает их энергию и где скорость распространения всех сейсмических волн очень мала [9, 10]. Поэтому представляются очень странным высказывания сейсмологов о том, что поверхностные волны Рэлея могут пробегать гигантские расстояния по земной поверхности, т.е. по выражено неупругому и пористому поверхностному грунту, необъяснимо сохраняя свою энергию и тем самым опровергая закон сохранения энергии.

В работе [11] мы показали, что продольные сейсмические волны пробегают, без потерь под зданиями на большой глубине по упругим слоям грунта и при этом они посылают вверх вторичные волны сдвига, которые сдвигают поверхностную толщу грунта. Периодически распрямляясь эта толща наносит мягкие боковые удары по фундаментам зданий срезая их ж.б. колонны и стены [11].

Чтобы защитить здание от этих сдвиговых импульсов его надо поставить на толстую фундаментную плиту, лежащую поверх грунта на сваях, которые должны препятствовать вдавливания здания в грунт [8, 11].

Выводы

Итак, все приведенные выше факты и явления говорят о том, что в результате тотального и исключительного использования маятников в качестве сейсмических приборов мы до сих пор не имеем никакой достоверной информации о реальном разрушительном сейсмическом воздействии и защищаем наши здания не от реальной, а от мнимой опасности.

Что же надо сделать, чтобы раз и навсегда полностью прояснить ситуацию в этой сфере и переломить ее?

Из всего вышеизложенного вытекает лишь один очевидный рецепт: для этого достаточно

сделать, наконец, то, чему всегда категорически противилась и препятствовала корпорация сейсмологов.

В зонах с перманентной сейсмической активностью надо вместо традиционных маятников поставить современные приборы (типа мембранных или лазерных датчиков). Они позволят, наконец, отобразить реальные сейсмические воздействия и измерить параметры.

Это будет первым и решающим шагом к созданию по настоящему эффективной стратегии сейсмозащиты зданий и сооружений.

Литература:

1. «A Survey report for builiring damages due to the 1995 Hyogo-Ken Nanbu earthquake», Building Research Institute; Ministry of Construction (Japan) March 1996, 222 p.
2. Карпатское землетрясение 1986г., Кишинев, издательство «Штиинца», 1990г., 334 стр.
3. Штейнбругге К. и Морган Д. «Инженерный анализ последствий землетрясений, 1952г., в Южной Калифорнии», Москва, Госиздат, 1957, стр. 270.
4. Поляков С. В. «Последствия сильных землетрясений», Москва, Стройиздат, 1978г., стр. 312.
5. Proceedings of the nineth European Conference on Earthquake Engineering, Moscow, 1990, 297 p.
6. «Soils and Foundations», Special issue of Geotechnical aspects of the January 17 1995 Hyogoken-Nanbu Earthquake, Japanese Geotechnical Society, January 1996, 359 p.
7. «Seismic design guide-lines for structures», International Novigation Association, 2001, 284 p.
8. Смирнов С. Б. «Исследование аномальных форм в сейсмических разрушениях здании, противоречащих официальной теории сейсмозащиты и опровергающих официальный взгляд на причины разрушения зданий при землетрясениях», «Объединенный научный журнал», 2008, №9 стр. 51-59.
9. Рыков Г. В., Скобеев А. М. «Измерение напряжений в грунтах при кратковременных нагрузках» Наука, М. 1978 213 стр.
10. Рыков Г. В. «Прикладные методы динамики сооружений» Труды МИСИ им. Куйбышева, Москва, 1992, 103 стр.
11. Смирнов С. Б. «Упругая отдача сдвигаемой толщи грунте как реальная причина сейсмического среза зданий» Объединенный научный журнал, 2008, №11, стр. 57-60.
12. Смирнов С. Б. «О принципиальной ошибке в традиционной трактовке записей инерционных сейсмических приборов», Жилищное строительство, 1995, №1, стр. 23-25.

Рецензент: д.ф.-м.н. Дуйшеналиев Т.Б.