

УДК 699.841 (575.2) (04)

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ АНАЛИЗА  
СОВРЕМЕННОЙ ТЕОРИИ СЕЙСМОЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ

*С.Б. Смирнов, Б.С. Ордобаев, Э.К. Сардарбекова*

Рассматриваются формы сейсмического разрушения, приведен анализ имеющейся информации о сейсмическом разрушении и других влияниях землетрясений. Обозначены проблемы в сейсмической сфере и защитные действия при ударно-сдвиговых импульсах. Показаны аномальные факты и влияние землетрясений на сейсмоустойчивость.

*Ключевые слова:* колебания; здание; сейсмика; разрушение.

В течение 20 лет мы изучали формы разрушений строительных конструкций и их взаимодействие с действующей нагрузкой.

В 1992 г. мы впервые столкнулись с сейсмическими разрушениями и сразу обратили внимание на их аномальность. Она состояла в том, что необычные формы сейсмических разрушений полностью противоречили тем низкочастотным колебаниям грунта, которые официально считаются их причиной. Обнаружив это, мы впервые провели всесторонние исследования и систематизацию сейсмических разрушений, сопровождающих землетрясения.

В результате анализа этого материала мы пришли к выводу, что низкочастотные сейсмические колебания грунта никак не могут вызвать все известные нам типы сейсмических разрушений. То есть кроме них при землетрясении возникают какие-то иные, пока, неизвестные, но крайне опасные воздействия, которые и вызывают эти сейсмические разрушения.

Отсюда следует крайне важный вывод о том, что все нынешние антирезонансные приёмы и меры сейсмозащиты не могут, в принципе, быть эффективными, т.к. они защищают не от реальной, а от мнимой опасности. Исходя из этого, ещё в 1994 г. [1, 2] мы с уверенностью предсказали, что никакие, даже самые сейсмостойкие здания не выдержат сильного землетрясения.

Именно это и произошло 17 января 1995 г. в японском г. Кобе, где землетрясение впервые разрушило самые современные каркасные и каркасно-связевые здания из железобетона и стали, считавшиеся эталоном сейсмостойкости. Катастрофа в Кобе явилась переломным момен-

том в оценке реального положения дел в сфере сейсмозащиты.

Во-первых, здесь впервые разрушения не были списаны на строительный брак, ибо качество рухнувших зданий было признано безупречным [3]. Во-вторых, впервые было официально установлено [3], что сейсмические нагрузки в Кобе не превышали расчётные, и потому причина произошедших разрушений необъяснима. Наконец, в-третьих, здесь, впервые оказавшись под угрозой наказания, сейсмическая наука в лице профессора Мимуры (гендиректора НИИСИ Минстроя Японии) признала факт своего поражения. "...Ужасающие разрушения от этого разрушения вынуждают нас пересмотреть все меры сейсмозащиты в нашей стране", – писал профессор Мимура в своём сопроводительном письме к отчёту [3], посланному в Госстрой РФ (в связи с катастрофой в Нефтегорске весной 1996).

В работе [4] мы произвели классификацию всех типов форм сейсмических разрушений и иных явлений, противоречащих базовым постулатам официальной сейсмической науки. При этом мы дали действительное и строгое обоснование этих противоречий. Приводим перечень всех аномальных фактов и явлений, регулярно встречающихся при землетрясениях и опровергающих официальную модель сейсмического воздействия на сооружения.

1. Регулярное разрушение при сейсмических нагрузках ниже расчётных, т.е. при тех, которые по "официальным" расчётам неопасны для зданий [3–9].

2. Необъяснимо низкая сейсмостойкость "антирезонансных" каркасных зданий и особен-

но зданий с гибким 1-м этажом, от которых ждали особенно высокой сейсмостойкости [3].

3. Разрушение зданий с металлическим каркасом [3], которые до катастрофы в Кобе считались, согласно расчётам, абсолютно неуязвимыми при колебательном воздействии. (Надо отметить, что в Кобе впервые подверглись воздействию сильного землетрясения здания этого типа.)

4. Повсеместный срез и сдвиг железобетонных колонн [3–9], которые при низкочастотных колебаниях зданий должны разрушаться только путём излома от изгиба. (Отметим, что сейсмические сдвиговые разрушения ж.б. колонн ещё никому не удалось смоделировать искусственно.)

5. Массовое появление крестовых трещин в простенках, перемычках и узлах кирпичных и железобетонных стен с оконными проёмами [3–9]. Согласно расчётам, при низкочастотных колебаниях зданий такие трещины не должны возникать вообще.

6. Абсолютно необъяснимые вырезы в зданиях по вертикальным полостям с отсечением их участков и стен. В этих случаях трудно себе представить какое-либо механическое воздействие, способное произвести подобные сверханомальные разрушения, т.е. можно допустить, что это воздействие не является механическим.

7. Раздробление стен перекрытий зданий, невозможное при отсутствии ударных сейсмических воздействий.

8. Ярко выраженная неоднородность распределения сейсмических разрушений по территории разрушенных городов, когда среди целейшей застройки часто встречаются коридоры сплошных разрушений. Это противоречит нынешним представлениям о колебательном сейсмическом воздействии, которое распространяется в виде единого фронта.

9. Интенсивное снижение начальной прочности бетона и кирпичной кладки, а также их “охрупчивание” (что типично лишь для ударных нагрузок, которых нет при колебаниях зданий).

10. Хрупкое разрушение сварных швов, которое впервые было зафиксировано в Кобе [3]. Именно оно привело к разрушениям зданий со стальным каркасом. (Отметим, что это явление можно смоделировать только при ударных воздействиях.)

11. Схлопывание любых верхних этажей при отсутствии повреждений на нижних этажах [3], что невозможно при колебаниях зданий.

12. Пластический сдвиг толстых ж.б. опор в эстакадах и мостах без их излома (не поддающийся моделированию).

13. Необъяснимые сдвиговые разрушения в гибких ж.б. элементах всех подземных сооружений [9].

14. Сейсмические разрушения массивных железобетонных портовых сооружений, которые вообще не должны страдать от воздействия низкочастотных колебаний грунта.

15. Сильный подбрасывающий эффект, который проявляется в мощных выбросах грунта и камней на высоту до 8-ми м [9], что, в принципе, невозможно при зафиксированных малых скоростях грунта [4–9].

При землетрясениях регулярно встречается ещё целый ряд иных аномальных немеханических явлений, которые могут быть причиной разрушений. Попробуем ответить на главный вопрос – как же возникают те ударные импульсы сдвига, которые регулярно срезают колонны и стены зданий при всех сильных землетрясениях, и каким образом можно защитить их от этих разрушительных срезов.

По нашему мнению, эти опасные сдвиговые импульсы порождаются обычными сейсмическими волнами (которые “разбегаются” веером от эпицентра) за счёт специфической способности грунта к интенсивному уплотнению под давлением.

Дело в том, что скорость распространения волн в грунте пропорциональна его плотности, а плотность грунта нарастает по мере углубления. Это происходит из-за нарастания уровня сжатия грунта под весом увеличивающейся верхней толщи грунта по мере удаления от наружной поверхности. Т.е. в нижних более плотных слоях грунта продольные волны “бегут” быстрее, чем в верхних и волновые горизонтальные смещения в них тоже больше чем в верхних. Из-за этой разницы в смещениях происходит взаимный упругий сдвиг слоёв грунта.

Когда этот нарастающий сдвиг достигает предельного, происходят мгновенные разрывы связей в грунте по горизонтальным плоскостям. Эти разрывы как раз и создают те ударные сдвиговые импульсы, которые “забегают” в здания снизу и срезают их колонны и стены (отметим, что эта гипотеза была выдвинута нами ещё в 1994 г. в работе [1]).

Как же можно защититься от этих сдвиговых импульсов? Эти меры мы детально описали в [1, 2]. Суть их такова. Для защиты надо преградить путь ударной волне сдвига и не “пустить” ее в здание, отделив его от грунта мощной фундаментной плитой, лежащей поверх грунта и опирающейся на грунт и на сваи. (Сваи должны пре-

пятствовать вдавливанию в грунт опорной плиты здания и закреплять его от опрокидывания.)

То есть реально сейсмостойкое здание вообще не должно иметь фундамент, заглубленный в грунт, и тогда сдвиговые импульсы из грунта не проникнут в его стены и колонны. Кроме того, оно еще должно быть устойчивым к опрокидыванию за счет ограниченной высоты и достаточно большой ширины и длины.

Из сказанного выше, в частности, следует, что мы не сможем защитить от сейсмического среза высотные здания и небоскребы, так как для обеспечения устойчивости их придется существенно заглублять в грунт. (Отметим, что до сих пор, к счастью, такие здания еще ни разу не попадали в зону очень сильного землетрясения.)

В заключение попытаемся ответить на ключевые вопросы о том, “кто виноват” и “что делать”. Главная причина провала в сфере сейсмозащиты состоит в полной и перманентной безответственности строителей и сейсмологов за результаты своей работы, т.е. за регулярные разрушения “сейсмостойких” зданий.

Во-первых, они смирились со всеобщим порочным мнением, будто “сейсмостойкие” здания при землетрясениях рушатся от заложенного в них строительного брака и даже сами уже верят в эту ерунду.

Во-вторых, они никогда не изучали формы сейсмических разрушений в качестве источника ценной информации (что впервые было сделано нами).

В-третьих, они никогда не требовали от сейсмологов дать информацию о реальной, а не мнимой сейсмической опасности для сооружений и рассчитывали здания на действия безобидных колебаний грунта.

Вина сейсмологов в том, что они ограничились фиксацией лишь простейшего и самого очевидного сейсмического воздействия.

Ситуация в этой сфере изменится лишь тогда, когда общество законодательно заставит, наконец, строителей нести реальную ответствен-

ность за сейсмические разрушения, происходящие вопреки “строительным нормам”.

Эти предложения были опубликованы в ряде ведущих научных отечественных и зарубежных журналов [4] и никогда и никем не опровергались. Мы получили поддержку наших работ некоторых авторитетных ученых и организаций. Однако пока ничего не изменилось по-прежнему происходят массовые разрушения зданий при землетрясениях вопреки мерам сейсмозащиты.

#### Литература

1. Смирнов С.Б. Обследование причин разрушения “сейсмостойких” зданий и эффективные меры их сейсмозащиты // Энергетическое строительство. – 1997. – №4. – С. 3.
2. Sergey Smirnov. Discordances between real seismic destruction and present calculation // International civil defense journal. – 1994. – №1. – P. 2.
3. A Survey report for building damages due to the 1995 Hyogo-Ken Nanbu earthquake, Building research Institute; Ministry of Construction (Japan) March 1996. – 222 p.
4. Смирнов С.Б. Исследование аномальных форм в сейсмических разрушениях зданий, противоречащих официальной теории сейсмозащиты и опровергающих официальный взгляд на причины разрушения зданий при землетрясениях // Объединенный научный журнал. – 2008. – №9. – С. 51–59.
5. Карпатское землетрясение 1986 г. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 334 с.
6. Штейнбругге К., Морган Д. Инженерный анализ последствий землетрясений 1952 г. в Южной Калифорнии. – М.: Госиздат, 1957. – С. 270.
7. Поляков С.В. Последствия сильных землетрясений. – М.: Стройиздат, 1978. – 312 с.
8. Proceedings of the ninth European Conference on Earthquake Engineering. – М., 1990. – 297 p.
9. Soils and Foundations, Special issue of Geotechnical aspects of the January 17, 1995 Hyogoken-Nanbu Earthquake, Japanese Geotechnical Society, January 1996. – 359 p.