

Смирнов С.Б., Ордобаев Б.С., Стамалиев А.К., Матмуратов У.У.

НЕДОСТАТОК ИНФОРМАЦИИ О ПАРАМЕТРАХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИИ

S.B. Smirnov, B.S. Ordobaev, A.K. Stamaliev, U.U. Matmuradov

LACK OF INFORMATION ABOUT EFFECT PARAMETERS DURING THE EARTHQUAKE

УДК:624.031

Приведены результаты тестовых испытаний типовых сейсмических приборов, проведенных по инициативе авторов на виброплатформах моделирующих сейсмические колебания грунта. Анализ проведенных экспериментов и их результаты подтверждают предположения авторов о том, что маятниковые сейсмические приборы не способны точно отображать не только первичные разрушительные волновые толчки, но даже вызванные ими вторичные колебания поверхностной толщи грунта. Эти предположения были впервые сделаны в 1992 году на основе анализа аномальных сдвиговых форм разрушения колонн и стен зданий при землетрясениях.

Результаты экспериментов показали, что стандартные акселерометры и сейсмометры существенно занижают реальные величины параметров сейсмических колебаний своего основания (в виде грунта или виброплатформы). Это происходит потому, что при интерпретации акселерограмм и сейсмограмм не учитывается, влияния волн сдвига на картину смещений маятников. Эти волны сдвига здесь генерируются самими колебаниями грунта или виброплатформы.

Ключевые слова: сейсмический, прибор, маятник, толчки, волны, колебания, эксперименты, виброплатформа, параметры, ускорения, скорости, акселерометр.

Results of tests of typical seismic instruments initiated by the authors on vibroplatform modeling seismic ground motion are provided. Analysis of the experiments and their results confirm the authors' suggestion that the pendulum seismic devices are not able to accurately reflect not only the primary destructive wave jerks, but even the resulting secondary oscillations of the surface strata of the soil. These assumptions were first made in 1992 based on the analysis of abnormal forms of shear failure of columns and walls of buildings during earthquakes.

The experimental results showed that the standard accelerometers and seismometers significantly underestimate the actual values of parameters of seismic vibrations of its foundation (in the form of soil or vibroplatform). This is because that at interpretation of accelerograms and seismograms the influence of shear waves at the picture of displacements of the pendulums is not considered. These shear waves are generated by fluctuations in soil or vibroplatform.

Key words: seismic, device, pendulum, shocks, waves, vibrations, experiments, vibroplatform, parameters, acceleration, velocity, accelerometer.

По нашей инициативе строго обоснованной в [1,2] были проведены принципиально важные тестовые эксперименты. В них исследовалась

способность стандартных маятниковых сейсмических приборов точно отображать заданные колебания виброплатформ, имитирующих колебания грунта при землетрясениях разной интенсивности.

При этом были получены ожидаемые нами крайне важные результаты.

Согласно официальной сейсмической теории, маятниковые приборы должны в точности отображать параметры установившихся гармонических колебаний их основания (будь то грунт или виброплатформа). Поэтому предложенные нами эксперименты, казалось бы, не имели смысла, т.к. их результат был предсказуем и самоочевиден с точки зрения официальной сейсмической науки.

Тем не менее, мы настояли на необходимости проведения таких экспериментов.

Для того чтобы объяснить их смысл, а также сделать понятным смысл и значение полученных результатов, надо изложить суть наших теоретических изысканий, приведших к проведению подобных экспериментов.

Начиная с 1992 года, в ряде работ (например, в [2-6]) мы регулярно утверждали, что маятниковые сейсмические приборы не отображают реальные параметры импульсных сейсмических движений грунта, занижая величины их ускорений и скоростей. Эти утверждения были основаны на всесторонних исследованиях аномальных сдвиговых форм при массовых сейсмических разрушениях зданий и их элементов. Эти формы не могли быть связаны с теми низкоскоростными колебаниями грунта, которые всегда фиксируются стандартными сейсмометрами и акселерометрами. Они могут быть связаны лишь волновыми импульсами создающими скорость в грунте не ниже чем 2м/с, которая может вызывать волновой срез колонн и стен [3-5].

Результаты этих исследований приведены во многих публикациях, перечисленных в итоговой работе [6].

На основе анализа этих результатов мы дали свою интерпретацию сейсмических процессов, приводящих к появлению сдвиговых форм разрушения зданий описанную в работах [1,7,8]. Её суть состоит в следующем: при

землетрясениях в поверхностной толще грунта, ответственной за разрушения зданий, происходят два качественно разных процесса: первичный-волновой процесс, вторичный-колебательный процесс. При этом первый процесс, может быть, накладываться на второй.

Они принципиально различны по своим параметрам (скоростям и ускорениям грунта), по силе и механизму воздействия на сооружения, по длительности, а также по наличию информации об этих процессах.

Первичный – сугубо волновой процесс внешне проявляется в виде резких толчков и является главной причиной сейсмических разрушений зданий и сооружений. Его почти не фиксируют маятниковые сейсмические приборы на фоне последующих колебаний грунта. Суть этого процесса описанного в [7,8] состоит в следующем: поперечные сейсмические волны (т.е. волны сдвига), пробегая вверх через податливую поверхностную толщу грунта, имеющую большой градиент модулей E и G , резко замедляются, но при этом существенно наращивают свой разрушительный потенциал, увеличивая скорость верхних слоев грунта. Отражаясь от поверхности грунта, волны удваиваются и без того возросшую скорость грунта, наносят мягкие боковые удары по фундаментам зданий и производят волновой срез их колонн и стен.

Одновременно с этим эффектом усиления поверхностная толща поглощает часть энергии волн за счет неупругих деформаций грунта.

При прохождении волн по кратчайшему вертикальному пути это поглощение минимально и составляет примерно 20%. в дальних зонах возле границ области разрушения длина пути волн сквозь неупругую верхнюю толщу возрастает более чем в 5 раз и поэтому волны, идущие к зданиям напрямую от гипоцентра, полностью теряют свою разрушительную силу, т.к. поглощение энергии волн за счет неупругости составляет уже 100%.

Именно, поэтому в отличие от эпицентральных и средних волн, где разрушения производят первичные волны сдвига (совместно с продольными волнами) в зонах вдали от эпицентра, возле границ в области разрушения тот же сейсмический срез зданий производят уже не первичные, а вторичные волны сдвига, порожденные непосредственно под зданиями продольными волнами, которые пробегают на глубине свыше 100 м с большими скоростями.

Поверхностная толща грунта (глубиной 100 м – 150 м) имеет очень большой градиент в величинах своих модулей деформации E и сдвига G . Именно поэтому она обладает уникальным

свойством усиливать более чем на порядок волновую скорость массы грунта за счет резкого снижения фазовой скорости пересекающих её волн [7,8].

Судя по характеру типовых сейсмических срезов железобетонных колонн, волновые скорости верхних слоев грунта при толчках имеют величины не ниже $2x$ м/с и достаточно крутой фронт своего подъема и падения, которому отвечают краткие всплески ускорений. Эти всплески, разумеется, не могут уловить маятниковые акселерометры, нацеленные на фиксацию только колебаний грунта.

После каждого кратковременного толчка, т.е. после резкого волнового сдвига поверхностной толщи грунта, длящегося не более чем 0,2 сек, наступает вторичный- колебательный процесс. Сдвинутая волнами толща начинает совершать собственные затухающие сдвиговые колебания, детально описанные в [1].

Принципиальная разница между волнами и колебательными сейсмическими движениями грунта в поверхностной толще состоит в том, что при волновых толчках грунт всегда движется только в сторону от гипоцентра, т.е. меняет знак своих скоростей и перемещений, а при колебаниях грунт периодически меняет знак своей скорости и перемещения, т.е. меняет направление движения на противоположное.

Скорости и ускорения колебаний грунта значительно ниже, чем при волновых импульсных толчках, а период колебаний близок к одной секунде.

Именно эти колебания в меру своих возможностей отображают стандартные маятниковые приборы в своих акселерограммах и сейсмограммах.

При этом они вообще никак не отображают волновые импульсные толчки.

В работах [1-4] мы утверждали, что приборы – маятники, в принципе не способны адекватно отображать разрушительные сейсмические импульсы, т.к. они срезают пики их ускорений в своих записях.

Впоследствии в [1] мы впервые обратили внимания на не замеченный ранее важный эффект. Он состоит, в том, что горизонтальные колебания основания маятниковых приборов, имеющие скорость $V(t)$ генерируют в пружинах маятников кратковременное появление волн сдвига и волновых касательных напряжений $\tau = VC G$, которые существенно влияют на картину движения маятников. (Здесь G – модуль сдвига, а C – скорость волны сдвига в пружине маятника).

В частности, движение маятника вдогонку за смещением его движущегося основания

происходит в основном не за счет возвратной квазистатической реакции его изогнутой пружины, а за счет волновых касательных напряжений, вызванных действием на него скорости V , возникающей при колебательных движениях основания маятника никак не учитываемых официальной теорией акселерограмм и сейсмограмм [9].

Вообще этот очень важный волновой эффект никак не учитывается при интерпретации стандартных акселерограмм и сейсмограмм [9].

Это должно приводить к существенному искажению реальных параметров гармонических колебаний основания маятника (т.е. грунта или виброплатформы).

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. Sergey Smirnov "Discordances between seismic destruction and present calculation", International Civil Defense Journal, 1994, № 1, p.p.6-7, 28-29, 46-47.

5. Смирнов С.Б. «Обоснование причин разрушения сейсмических зданий и эффективные меры их сейсмозащиты», Энергетическое строительство, 1994, № 4, стр.

6. 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, стр. 51-59.

7. Смирнов С.Б. «Упругая отдача сдвигаемой толщи грунта как реальная причина сейсмического среза зданий», Объединенный журнал, 2008, № 11, стр. 57-60.

8. Sergey Smirnov "Seismic shears of buildings are the result of output of upper soil thickness, displaced by abyssal seismic waves", The integrated Scientific Journal, Moscow, Russia, 2009, № 7, p.p. 64-68.

9. Ray W. Clough, Joseph Penzien. "Dynamics of Structures", New York, 1975, 320 p.p.

Рецензент: д.ф.-м.н. Дуйшеналиев Т.Б.