

УДК 550.34; 531/534; 627.8

СЕЙСМОМЕТРИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА ТОКТОГУЛЬСКОЙ ГЭС

*В.И. Довгань*

SEISMOMETRIC SUPERVISIONS ON TOKTOGUL HYDROELECTRIC POWER STATION

*V.I. Dovgan*

За период с конца декабря 2013 г. по март 2014 г. цифровая система сейсмометрических наблюдений на Токтогульской ГЭС записала 4 землетрясения и одно событие, не связанное с землетрясениями. Основные параметры землетрясений даны в таблице 1.

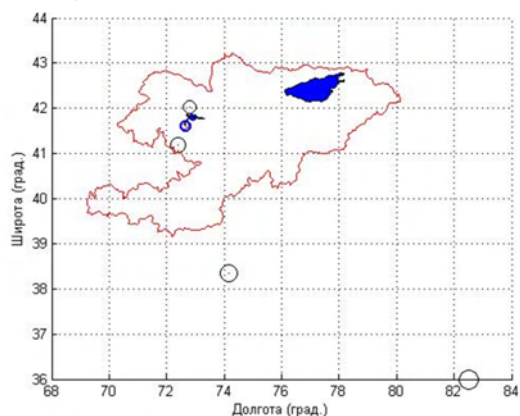


Рисунок 1 – Карта эпицентров землетрясений

Таблица 1 – Каталог основных параметров землетрясений, зарегистрированных системой сейсмометрических наблюдений

Дата	Время	Широта	Долгота	Класс	Расстояние, км
24.12.2013	18 час 41 мин.	38.36	74.15	12.7	400
29.12.2013	19 час 48 мин.	42.02	72.79	9.3	40
12.02.2014	09 час 24 мин.	36.0	82.5	14.5	1000
19.03.2014	07 час 31 мин.	41.17	72.39	10.5	60

В таблице 1 приведены: дата, местное время (час и минута) записи землетрясения на плотине, координаты, энергетический класс (логарифм энергии землетрясения в джоулях), расстояние от гидроузла до эпицентра (в километрах).

Два землетрясения 24 декабря 2013 г. и 12 февраля 2014 г. произошли на территории Китая и были замечены только приборами. Два близких землетрясения 29 декабря и 19 марта на плотине тоже не ощущалось. Карта эпицентров этих землетрясений приведена на рисунке 1.

7 марта в 8 час 15 мин. 59 сек. система наблюдений зарегистрировала событие, не связанное с землетрясениями, которое произошло вблизи третьей точки левой стороны плотины и записалось с меньшей амплитудой в соседних второй и седьмой точках. Спектрограмма и записи события показаны на рисунке 2.

На спектрограмме видно, что максимальные колебания наблюдались по вертикальной составляющей в полосе частот от 200 гц и выше. На

Таблица 2 – Интенсивность колебаний в точках наблюдений

№ точки	Балл по скорости	Магнитуда, Мд
1	0.6	3.00
2	1.5	3.38
3	4.3	4.16
4	0.0	2.03
5	0.1	2.41
6	0.5	2.86
7	1.2	3.16
8	0.2	3.32
9	0.8	3.21
10	0.0	1.66

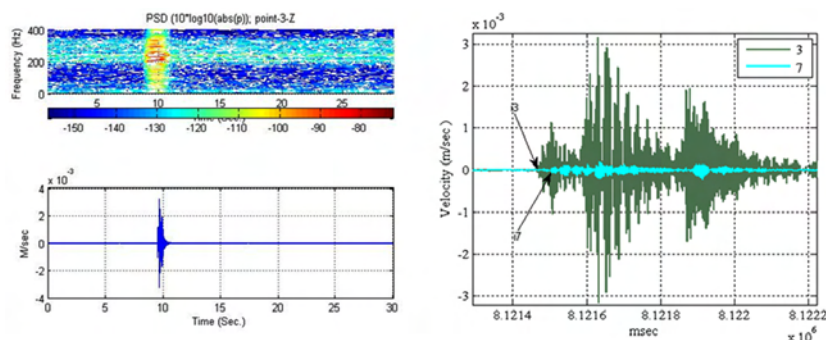


Рисунок 2 – Спектрограмма по записи события в 3-ей точке (слева); записи события в 3-ей и 7-ой точках по вертикальной составляющей (справа), моменты первых вступлений волн показаны стрелками

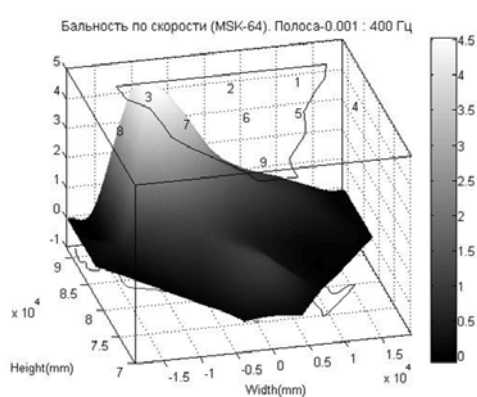


Рисунок 3 – Распределение интенсивности колебаний по телу плотины

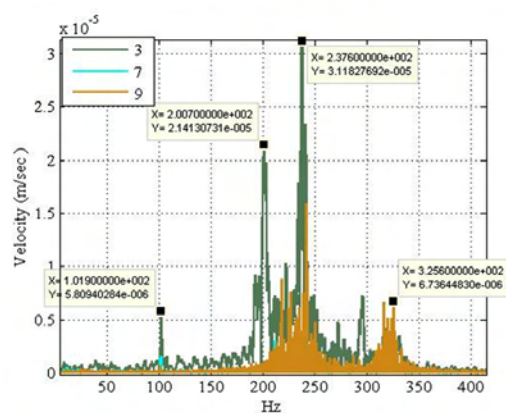


Рисунок 4 – Спектры по записям землетрясения в третьей, седьмой и девятой точках по вертикальной составляющей

рисунке 2 (справа) видно, что запись в 3-ей точке произошла на сотые доли секунды раньше, чем в 7-ой. Во 2-й и 9-ой точках записи сильно искажены шумами плотины.

О воздействии события на плотину можно судить по рисунку 3 и таблице 2.

Интенсивность колебаний в третьей точке была ощутимой и превысила 4 балла, во второй и седьмой точках – резко уменьшилась до 1.5 и 1.2 балла. Такая значительная величина воздействия связана с высокочастным спектральным составом колебаний (рисунок 2, слева; рисунок 4). В бортах плотины и десятой точке событие не было зафиксировано.

Максимальные колебания наблюдались на частотах 100 Гц, 200 Гц (вторая гармоника), 240 Гц и более.

Таким образом, период наблюдений с конца декабря 2013 г. по март 2014 г. был спокойным в сейсмическом отношении: на плотине записалось всего 4 землетрясения, которые были замечены только приборами.

Событие, не связанное с землетрясениями, зарегистрировано 7 марта в 8 час 15 мин 59 сек и вызвало вблизи третьей точки колебания с интенсивностью более 4-х баллов. В соседних второй и седьмой точках интенсивность колебаний резко уменьшилась до 1.5 и 1.2 балла соответственно. Полагаем, что это событие связано с резким ударом или падением очень тяжелого предмета.