

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНЖЕНЕРНО-СЕЙСМОМЕТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Ж.Ы. Маматов

Рассматривается организация службы инженерно-сейсмометрических станций, предназначенных для изучения поведения зданий и крупных инженерных сооружений при сильных и разрушительных землетрясениях.

Ключевые слова: сейсмический; колебания; срез; разрушения; приборы; сейсмозащита; волны; импульсы.

Решением Государственного Комитета по науке и технике (ГКНТ) СССР № 18 от 4 апреля 1968 года, Постановлением СМ ССР № 346 от 20 мая 1970 года и Постановлением Совета Министров Киргизской ССР № 29 от 31 июля 1970 года во Фрунзенском политехническом институте были открыты станции инженерно-сейсмометрической службы (ИИС), на базе

которых была создана Проблемная научно-исследовательская лаборатория сейсмического строительства (ПНИЛСС). Расходы на приобретение сейсмометрической аппаратуры и выполнение строительно-монтажных работ, связанных с ее установкой, предусматривались в сметах на строительство объектов, предназначенных для установки станций ИИС.

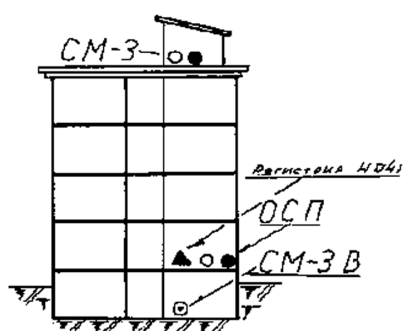


Рисунок 1 – Схема размещения измерительных пунктов на ИСС в 6 мкр., д. 16

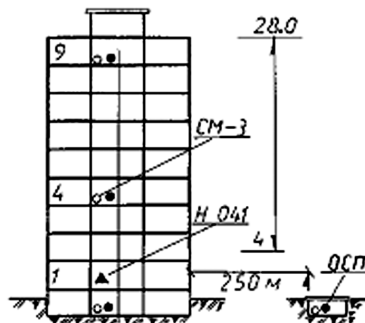


Рисунок 2 – Схема размещения измерительных пунктов на ИСС в 4 мкр., д. 30а

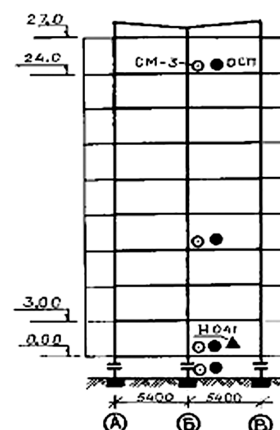


Рисунок 3 – Схема размещения измерительных пунктов на ИСС по улице Иваницина

Эксплуатация и модернизация станций осуществлялась ПНИЛСС, помещения станций ИИС были закреплены за институтом. С 1992 г. она входит в структуру КАСИ (ныне КГУСТА им. Н. Исанова).

После распада СССР в 1991 г. из-за отсутствия финансирования все инженерно-сейсмометрические станции были законсервированы. Станции были переданы Кыргызскому государственному университету строительства, транспорта и архитектуры (КГУСТА) Постановлением Правительства Кыргызской Республики № 285 от 19 мая 1998 года. В период существования СССР во Фрунзенском политехническом институте при ПНИЛСС ФПИ действовало 9 инженерно-сейсмометрических станций (ИСС): в г. Бишкеке – 5, в г. Ош – 2, в г. Каракол – 1, в селе Кара-Ой (с. Долинка) Иссык-Кульской области – 1. В данное время станции расположены по следующим адресам:

1. Инженерно-сейсмометрическая станция (ИИС) № 1 – г. Бишкек, 6 мкр., д. 16, кв. 19 и подвальное помещение под склад; занимаемая площадь с подвалом 95 м².
2. ИСС № 2 – г. Бишкек, 4 мкр., пр. Карла Маркса, д. 30а, кв. 3; занимаемая площадь 23 м².
3. ИСС № 3 – г. Ош, ул. Петрова, д. 5, кв. 20; занимаемая площадь 52 м².
4. ИСС № 4 – г. Ош, ул. Салиевой, д. 25, кв. 46; занимаемая площадь 30 м².
5. ИСС № 5 – г. Бишкек, ул. Малдыбаева 34 г, КГУСТА; занимаемая площадь 39 м².
6. ИСС № 6 – с. Долинка, пансионат “Алтын-Куль”, занимаемая площадь 23 м².

7. ИСС № 7 – г. Каракол, ул. III Интернационала, д. 2 (подвальное помещение); занимаемая площадь 17 м².
8. ИСС № 8 – г. Бишкек, пр. Манаса, д. 29 (нежилое помещение); занимаемая площадь 17 м².
9. ИСС № 9 – г. Бишкек, ул. Иваницина, д. 83, кв. 29; занимаемая площадь 22 м².

Подвальное помещение (неблагоустроенное), г. Бишкек, ул. Айни, д. 20; занимаемая площадь 103 м².

В данный период по г. Бишкек в рабочем состоянии имеется всего 4 инженерно-сейсмометрические станции (ИСС).

В зданиях на девятом и четвертом этажах имеются сейсмометры СМ-3 для регистрации смещений и сейсмометры ОСП – для регистрации ускорений, которые размещались соответственно на четырех и двух уровнях. Каждая измерительная точка является либо камерой, либо нишей, доступной для оператора. Регистрационная комната, где размещаются комплектующие приборы, светолучевые осциллографы с амортизаторным столом, находится на первом этаже. Включение на запись производится автоматически от рабочего сейсмометра (СМ-3В) электронным пусковым устройством (ПУ-2М) осциллографа при землетрясениях уровня интенсивности не ниже 3 баллов. В четвертом квартале 1999 г. Институт сейсмологии НАН Кыргызской Республики и КГУСТА начали совместную расконсервацию и организацию службы инженерно-сейсмометрических станций г. Бишкек, оснащенных современным числом сейсмометров, в трех пунктах наблюдения в 8- и 9-балльных зонах. Целью ин-



Рисунок 4 – Спутниковая карта с указанием мест установки цифровых сейсмических станций
▲ – пункт наблюдения и номер; 1 – “Асанбай” (ИС НАН КР); 2 – зона более 9 баллов;
3–9-балльная зона; 4 – “6 мкр.”; 5 – “4 мкр.”; 6 – ул. Иваницина

женерно-сейсмометрической службы было расширение исследований по определению функции и цены риска жилых зданий.

Скорость движения фотоленты 10 мм/с, все осциллографы синхронизированы по времени. Для удобства работы на станциях организованы фотокомнаты и зарядные устройства для аккумуляторов. Таким образом, инженерно-сейсмометрические станции в отдельных зданиях, расположенных на 8- и 9-балльных грунтах, представляют собой достаточно сложную установку, поэтому каждая станция находится под повседневным контролем сотрудников лаборатории “Сейсмостойкое строительство”. Схема размещения сейсмологических приборов на жилых зданиях приведена на рисунках 1, 2, 3 и 4: ▲ – регистратор (осциллограф); ○ – сейсмоприемник СМ-3; ● – акселерометр ОСП. Обозначения относятся к рисункам 1–3).

Уникальностью данных ИСС является то, что на них измеряются колебания непосредственно в эксплуатируемых зданиях и сооружениях на различных уровнях от нулевой отметки. Сейсмические станции Единой службы сейсмологии НАН КР измеряют колебания в грунте.

Данные, получаемые от инженерно-сейсмометрических станций (ИСС), необходимы для

расчета проектируемых сейсмостойких объектов и сооружений, создания методов усиления надежности уже эксплуатируемых зданий от воздействий сейсмических возмущений. Эти данные важны для проведения научных исследований по надежности и поведению строительных конструкций в экстремальных ситуациях, с которыми связаны экология, безопасность, стабильность жителей в сейсмически активном регионе, каким является Кыргызстан, а также для разработки нормативных документов по сейсмостойкому строительству.

По данным Института сейсмологии НАН КР ожидается ряд сильных землетрясений в период с 2011 по 2016 г. Землетрясения, произошедшие в 1911 г. в Кеминском районе, силой 10 баллов, и Эски-Ноокатское в 1907 г., силой 8 баллов, имеют примерно 100-летний период повторяемости и могут повториться в ближайшие годы. В последние годы произошли десятки землетрясений силой более 6 баллов.

Подтверждением этому служит семибалльное землетрясение в Кочкорском районе Нарынской области, в результате которого разрушено более 6 тыс. домов, и землетрясения в Ноокатском, Карасууйском и Узгенском районах Ошской области в 2007 г. 5 октября 2008 г. в Алайском районе Ошской области произошло землетрясе-

ние, в результате, которого 75 человек погибли, более 100 были ранены, а также были разрушены жилые дома и повреждены дороги [1].

В настоящее время строятся высотные здания различного конструктивного направления. По требованию СНиПа КР 20-02:2009 “Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования” (Общие положения п. 4.1.2) здания с новыми конструктивными решениями, здания высотой 40 метров и более, а также с активными системами сейсмозащиты и сооружения особого значения должны иметь станции инженерно-сейсмометрической службы [2].

Отсутствие станций ИСС на таких объектах должно быть согласовано с Госстроем. При этом стоимость устройства и установка станций ИСС входит в сметную стоимость объекта строительства.

Все это приводит к необходимости возобновления работы ИСС и получения достоверных и своевременных данных о происходящих колебаниях зданий и сооружений при их проектировании и эксплуатации в целях принятия своевременных мер.

В данное время ИСС производят регистрацию колебаний в аналоговом режиме, что не отвечает современным требованиям. Для получения своевременных и достоверных сведений о происходящих в республике землетрясениях, необходимо перейти с аналогового режима на цифровой. Имеющиеся у нас аналоговые приборы воспроизводят достоверные записи, и эти приборы необходимо сохранить как уникальное оборудование, наравне с цифровым. К примеру, в Японии до сих пор, параллельно с цифровыми, используют аналоговые приборы для измерения колебаний.

Наши партнеры заинтересованы в получении данных о землетрясениях в Кыргызстане и хотят помочь в оснащении ИСС. Их требования заключаются в том, чтобы станции постоянно находились в рабочем состоянии, надлежащим образом охранялись и обслуживались.

Отметим, что копии полученных инструментальных данных по объектам исследования в виде “срочных донесений” будут представлены заинтересованным организациям г. Бишкек.

Оригиналы записей землетрясения на объектах исследования хранятся в лабораториях кафедр “Сейсмостойкое строительство”, “Проектирование, возведение зданий и сейсмостойкое строительство” КГУСТА.

22 декабря 2009 г. для изучения последствий при направленном взрыве нами совместно с Институтом сейсмологии НАН КР на Камбар-Атинской ГЭС-2 и в различных точках местности были установлены сейсмометрические приборы: на СЭВ, турбинных водоводах, участках затвора и бортах водоприемника, в здании ГЭС, на кладбище близ поселка Кара-Жыгач, в школе в поселке Кара-Жыгач, кошарах и др. хозпостройках. Из вышеперечисленных объектов сейсмического контроля под нашим наблюдением находилась школа Кара-Жыгач, и регистрация колебаний производилась в аналоговом режиме. Однако для получения достоверных данных при аналоговом режиме необходимы гальванометры, специальная фотобумага и проявители, что отнимает много времени и требует очень кропотливой работы. Партнеры из России предоставили свой аналогово-цифровой преобразователь (АЦП), с помощью которого в короткие сроки были предоставлены все зафиксированные данные [3].

Практика показала, что на сегодняшний день для получения своевременных и достоверных сведений о происходящих в республике землетрясениях необходимо перейти с аналогового режима на аналогово-цифровой преобразователь или цифровую аппаратуру.

Литература

1. Маматов Ж.Ы. Состояния зданий и сооружений при направленном взрыве на Камбар-Атинской ГЭС-2 / Ж.Ы. Маматов, Н.У. Шамшиев, С.М. Сансызбаев // Матер. IV-й междунаучн.-практ. конф. “Наука и образование XXI века”. Россия. Рязань, 2010. С. 9–13.
2. Маматов Ж.Ы. Отчет по визуальной оценке безопасности целевых дошкольных учреждений в Баткенской области. Проект ЮНИСЕФ. Бишкек, 2011. 63 с.
3. СНиП КР 20-02:2009. Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования. Бишкек: Госагентство по архстрой при ПКР, 2009. 103 с.