

ИНСТРУМЕНТАЛЬНО МОНИТОРИНГОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАЗВИТИЕМ ДЕФОРМАЦИЙ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ В ГОРОДЕ ШАХРИСАБЗЕ

Шадманова З.С. ©

Доцент кафедры «Строительной механики и сейсмостойкость сооружений»
Ташкентский архитектурно-строительный институт

Аннотация

В статье рассматриваются натурные исследования сейсмостойкости сооружений дворца Оксарой.

Ключевые слово: натурные исследования, сейсмостойкость, дворец Оксарой, эксперимент.

Keywords: field research, seismic resistance, Oksaroy Palace, experiment.

В результате землетрясений и других техногенных на воздействиях здания и сооружения, запроектированные с учетом требований сейсмостойкости, получают повреждения различной степени. Наиболее частые и значительные повреждения получают здания и сооружения, возведенные без учета требований сейсмостойкости, что также относится к конструкциям архитектурных памятников. Еще недавно степень повреждения сооружений оценивалось на основе визуальных обследований, хотя кроме видимых повреждений, в сооружениях накапливаются скрытые деформации, приводящие к частичному или полному выходу их из строя или к большим затратам материальных ресурсов на их восстановление и реставрацию. Поэтому возникла необходимость разработки методики оценки степени деформированности архитектурных памятников с помощью изучения натуральных динамических характеристик и их напряженного состояния при динамических воздействиях, требующей меньших затрат материальных ресурсов и времени, считающейся более точным по сравнению с имеющимися методами [1].

Научные исследования в области сейсмостойкости на современном этапе характеризуются переходом к более полному учету действительной работы конструкций зданий и сооружений при интенсивных сейсмических воздействиях, учитывающих физическую и геометрическую нелинейность, пространственный характер деформирования, механизм взаимодействия в системе грунт-основание и сооружение, процессы диссипации энергии и т.д.

Усовершенствование имеющихся методов экспериментальных исследований, разработка новых методов, экспериментальное получение сведений о свойствах сооружений, выявление новых свойств, которые нельзя обнаружить и предвидеть без инструментальных методов исследований, являются в настоящее время одним из актуальных задач сейсмостойкого строительства в целом, так и повышения сейсмостойкости существующих зданий и сооружений, в том числе и памятников архитектуры.

Данные обследований и натурных исследований архитектурных памятников зданий и сооружений, поврежденных в результате землетрясений, указывают на увеличение повреждений в результате землетрясений интенсивностью 4-6 баллов, что приводит как следствие, к увеличению периода свободных колебаний [1].

Горизонтальную жесткость сооружений архитектурных памятников в достаточной степени надежно можно оценить по результатам натурных исследований периодов колебаний, при этом интегрально учитываются все факторы (пространственная работа

сооружения, влияние несущих конструкций, влияние податливости основания и т.д.), оценка которых расчетным путем значительно затруднена.

При натуральных исследованиях сооружений возбудителями колебаний могут служить как искусственные источники (взрыв, вибромашина, оттяжка, раскачка, удар по сооружению), так и естественные источники (землетрясение, микросейсмы). Наиболее простыми считаются микроколебания вызванные микросейсмами.

Микросейсмы представляют собой колебания поверхности грунта небольшими амплитудами. Низкочастотные микросейсмы обусловлены геофизическими явлениями, а высокочастотные колебания поверхностных слоев грунта – движением транспорта, воздействием работ промышленного оборудования и др.

Некоторыми учеными достоверность результатов колебаний сооружений, вызванных микросейсмами, ставится под сомнение и отмечается возможность расхождения в экспериментально найденных частотах и записях микросейсмоколебаний сооружений, имеющих жесткое конструктивное решение, однако, результаты опытов, проведенных Таджикским институтом сейсмологии и сейсмостойкости [1], ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко (Москва), КазНИИСА Алмата, института Строительной механики и сейсмостойкости АН Грузии, Арм НИССА АН Армении, опыты кафедры «Строительная механика и сейсмостойкость сооружений» ТАСИ свидетельствуют об обратном.

Методика натуральных экспериментальных оценок динамических характеристик архитектурных памятников предусматривает использование многоканальных исследований колебаний сооружений (МИКС) разработанных институтом физики Земли (Москва). При этом комплект сейсмометрических приборов расставляется как по высоте, так и в плане объекта исследований с записью колебаний на специальных осциллографах. Возбудителями колебаний служили резкие торможения груженых большегрузных автотранспортных средств. При этом запись колебаний получается свободно затухающей и легко поддающейся к обработке.

По данной методике комплекс натуральных испытаний был проведен в архитектурных памятниках городах Шахрисабза, Самарканда, Хивы, Бухаре и другие начиная с 1995 года в настоящее время. Собран большой фактический материал по натурным исследованиям динамических характеристик памятников архитектуры. В данной статье приводятся результаты испытаний и их анализ на примере дворца Оксарой в городе Шахрисабзе. Целью последовательных испытаний является оценка влияний различных факторов (слабые землетрясения, техногенные воздействия и др.) на состояние конструкций. Результаты испытаний приведены ниже.

После проведения обследований на пилонах дворца Оксарой выполнены инструментальные методы оценки степени деформированности. Основной задачей инструментального наблюдения является получение натуральных значений динамических характеристик дворца Оксарой. Они могут быть получены с помощью экспериментальных исследований колебаний отдельных пилонов дворца Оксарой.

Как известно, при экспериментальных исследованиях колебания можно вызвать внезапным сбросом нагрузки, оттяжкой, ударом, раскачкой и другие. В данном случае из-за плохого состояния пилонов микросейсмические колебания.

В июне 1995 г. повторно в октябре 1998 г. (июле и августе 2001, 2002, 2003, 2004 гг.) были произведены натурные инструментальные исследования колебаний пилонов дворца Оксарой.

В качестве измерительной аппаратуры использованы электродинамические сейсмографы типа ВЭГИК. Колебания регистрировали осциллографом типа Н-041 с зеркальным гальванометром ГБ-Ш с частотой 5 Гц.

Для получения численных значений амплитуд колебаний по результатам, при экспериментальных исследованиях, была произведена тарировка приборов ВЭГИК расчетным путем в соответствии с инструкцией [1], а также проведена проверка осциллографа Н-041 совместно со сменными блоками в соответствии с техническим

описанием и инструкцией по эксплуатации. С целью определения влияния техногенных факторов на сооружения дворца, а также сопоставления полученных материалов с предыдущими, расстановка сейсмометрических приборов была произведена как в плане, так и по высоте пилонов.

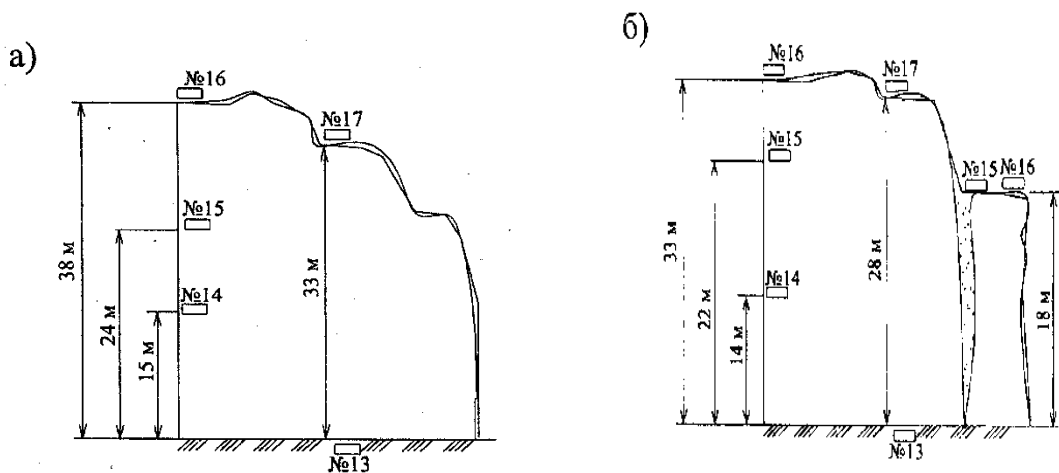


Рис. 1. Схема расстановки приборов:
а) западного пилона: б) восточного пилона

На западном пилоне приборы были установлены на грунте и на отметках 15м, 24м, 38м. А на восточном пилоне также на грунте и на отметках 14 м, 18 м, 22 м и 31 м. Схема расстановки приборов приведена на рис. 1.

Натурные исследования проводились для получения материала, позволяющего судить о сейсмостойкости сооружений дворца Оксарой. Непосредственные результаты представляют собой запись осциллограмм колебательного движения, т.е. графическую интерпретацию колебательного процесса как функцию времени.

Литература

- 1.Абдурашидов К.С., Шадманова З.С. Анализ состояния конструкций архитектурных памятников. //Проблемы механики. Ташкент, Фан -1998. -№ 3. - С. 42.
- 2.Абдурашидов К.С. Узбекистондаги архитектура ёдгорликлари конструкцияларининг ҳолати ва келажаги. Архитектура и строительство Узбекистана. Ташкент, -2001. -№1. - С. 16-17.
- 3.Абдурашидов К.С. Натурные исследования колебаний зданий сооружений и методы их восстановления. Ташкент Изд-во «Фан» 1974. С. 215.