

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КИРПИЧНЫХ ШКОЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

Алиев М.Р.

*Алиев Маишраб Рахмонкулович – старший преподаватель,
кафедра строительства зданий и сооружений,
Джизакский политехнический институт, г. Джизак, Республика Узбекистан*

Аннотация: в статье приводятся экспериментальные определения динамических характеристик многоэтажных кирпичных зданий на примере здания школы № 176 в Яккасарайском районе г. Ташкента. Проанализированы динамические характеристики четырех этажного кирпичного здания на основе проведенных экспериментальных исследований, изучены методики и результаты динамических испытаний, принцип работы и характеристики сейсмометров и других сейсмических аппаратур. Обобщены и проанализированы динамические характеристики зданий.

Ключевые слова: анализ, динамическая характеристика, кирпичный зданий, исследований, сейсмодатчики, осциллограф, методика.

При расчетах на сейсмостойкость зданий и сооружений основными факторами являются динамические параметры колебаний: периоды, декременты затухания и формы колебаний. На основе этих данных определяются коэффициент динамичности, расчетные сейсмические нагрузки. Динамические параметры колебаний зданий определяются по результатам натурных испытаний, а при отсутствии инструментальных данных определяются расчетным путем. Но надо отметить, что расчетные данные не всегда соответствует реальным значениям динамических характеристик колебаний зданий, так как при расчетах не всегда удается полностью реальное состояние зданий[1, 2].

Для определения динамических характеристик выбран типовой четырехэтажный учебный корпус школы № 176 Яккасарайского района г. Ташкента.

Здание школы было построено в 1965 году, по типовому проекту У2-Ш-1 на 964 учащихся, разработанному проектным институтом Узгоспроект в 1960 г. Проект разработан для IV климатического района с сейсмичностью 8 баллов.

Учебный корпус представляет собой четырехэтажное кирпичное здание. Состоит из двух отсеком, имеющий прямоугольную форму в плане, с размерами в осях 10х39,2 и 10х16,8 м, разделенных антисейсмическим швом. Общий вид учебного корпуса по оси Е показан на рис.1, а схематический план на рис. 2. Несущими стенами учебного корпуса являются продольные стены, с расстоянием между ними 6,8 и 3,2 м. Высота этажа 3,3 м.

Строительные конструкции учебного корпуса:

Фундаменты - ленточные, бетонные.

Стены - кирпичные, продольные толщиной 510 мм на 1-ом и 2-ом этажах, а на остальных этажах 380 мм. Поперечные стены выполнены тоже толщиной 380 мм. Поперечные стены в осях Е-Ж (коридоре) соединены с продольной стеной монолитной железобетонной рамой. Сечение стойки 400х400 мм, ригеля – 400х450 мм. Стойки армированы четырьмя стержнями диаметром 28 мм.



Рис. 1. Общий вид учебного корпуса школы

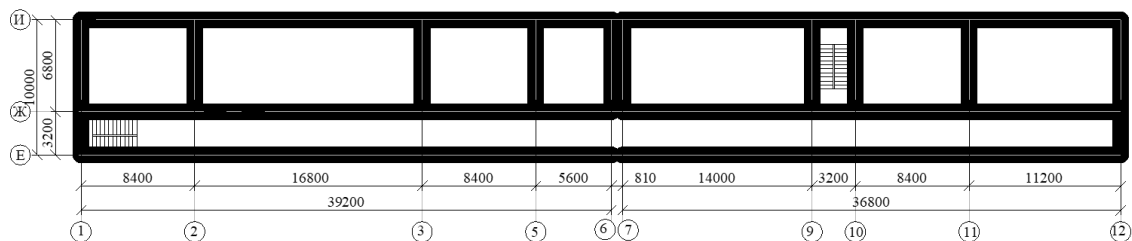


Рис 2. Схематический план учебного корпуса

Перекрытия классов – сборные железобетонные многопустотные плиты, высотой 220 мм и шириной 1200 мм, коридора из плоских железобетонных плит толщиной 120 мм, шириной – 1000 мм.

Перегородки – кирпичные, керамзитобетонные.

Лестницы - сборные железобетонные.

Проемы – заполнение проемов выполнены оконными блоками.

Полы – деревянные, линолеум и керамические плитки.

Крыша – чердачная, скатная по деревянным стропилам.

Кровля – из волнистых асбестоцементных листов.

Методика и результаты динамических испытаний. Методика проведения натурных экспериментальных исследований состоит в следующем. При микросейсмическом возбуждении здания совершает колебания с небольшими амплитудами, поэтому измерения производятся, как правило, по методу МИКС (многоканальные исследования колебаний сооружений). Суть метода состоит в том, что в здании или сооружении устанавливаются сейсмометрические датчики по одной вертикали на втором и четвертом этажах. Сейсмометры подключаются к осциллографу с низкочастотными гальванометрами ГБ-III, имеющими высокую чувствительность.

Измерения производятся в каждой точке в двух взаимно перпендикулярных горизонтальных направлениях (вдоль и поперек здания).

Различные методы возбуждения, применяемые для записи свободных колебаний сооружений, отличаются друг от друга наличием специального оборудования или транспортных средств. Разница в полученных результатах составляет 3-10%.

Комплект, измеряемый аппаратуры состоит, как правило, из измерительных датчиков (сейсмометров), регистрирующих приборов (светолучевых осциллографов), соединительных линий и шунтовых коробок. Записи производятся на фоточувствительную бумагу, которая после химической обработки представляет собой осциллограмму измеряемых величин.

Принцип работы и характеристики сейсмометров и других сейсмических аппаратуры приведены в [3].

Натурные экспериментальные исследования по определению динамических параметров колебаний объекта в микросейсмическом режиме были проведены согласно электрической схеме, приведенной на рис. 3. Достоверность результатов достигалась путем проведения повторных измерений.

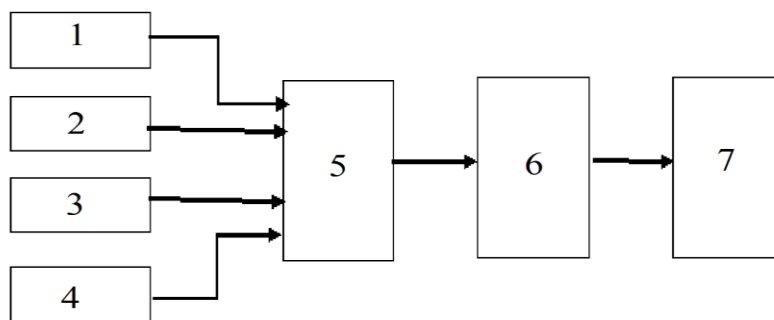


Рис. 3. Электрическая схема измерительных каналов: 1÷4 – сейсмические датчики; 5-шунтовая коробка; 6-осциллограф; 7-блок питания

Сейсмодатчики ВЭГИК были установлены на конструкциях второго и четвертого этаже учебного корпуса. Колебания здания записывались в микросейсмическом режиме. Серия опытов проводилась для записи соответственно поперечных и продольных колебаний при различных вариантах регистрации микроколебаний здания. Такой подход проведения инструментальных наблюдений позволит точнее определить экспериментальные данные о динамических параметрах колебаний здания.

Сейсмодатчики были установлены по оси Г, Ж и И в осях 7,9 и 11.

Согласно изложенных произведены серии записей колебания в микросейсмическом режиме.

Полученные записи обработаны, вычислены значения периодов и декрементов затуханий колебания здания.

Вычисленные значения свободных колебаний периодов по сериям записей микроколебаний учебного корпуса приведено в таблице 1.

Таблица 1. Периоды колебаний учебного корпуса школы

Стены	Периоды продольных и поперечных колебаний	Ось 7	Ось 9	Ось 11	Среднее значение
Продольная стена по оси Е	$T_{пр}$	0,2157	0,2182	0,2161	0,2166
	$T_{поп}$	0,2485	0,2470	0,2419	0,2458
Продольная стена по оси Ж	$T_{пр}$	0,2151	0,2160	0,2167	0,2159
	$T_{поп}$	0,2487	0,2475	0,2458	0,2473
Продольная стена по оси И	$T_{пр}$	0,2162	0,2159	0,2175	0,2165
	$T_{поп}$	0,2473	0,2471	0,2475	0,2473
Среднее значение	$T_{пр}$	0,2156	0,2167	0,2168	0,2163
	$T_{поп}$	0,2482	0,2472	0,2451	0,2468

Из приведенных и табл. 1 данных определяем среднее значения периодов свободных колебаний учебного корпуса в двух направлениях

$T_{поп} = 0,2468$ с.

$T_{пр} = 0,2163$ с.

Таким образом, по результатов динамических испытаний среднее значения периодов свободных колебаний четырехэтажного учебного корпуса школы и поперечном и продольном направлениях по сериям записей микроколебаний равны: $T_{поп} = 0,25$ с, $T_{пр} = 0,22$ с. Следовательно, несущие конструкции учебного корпуса имеет почти одинаковую жесткость в продольном и поперечном направлениях.

Список литературы

1. Поляков С.В., Сафаргалиев С.М. Сейсмостойкость зданий с несущими кирпичными стенами. Алма-Ата: Казахстан, 1988. 188 с.
2. Мартеньнов Л.И. Проектирование и строительство зданий и сооружений в сейсмических районах. М.: Стройиздат, 1985. 255 с.
3. Руководство по сбору, обработке и использованию инженерно-сейсмометрической информации. - М.: ЦНИИСК им В.Д. Кучеренко, 1980. 50 с.
4. Крылов Б.А., Орендлихер П.П., Асатов Н.А. Бетон с комплексной добавкой на основе суперпластификатора и кремнийорганического полимера // Бетон и железобетон, 1993. № 3. С. 11-13.
5. Сиддиков М.Ю., Бердикулов А.М. Методология оценки стоимости строительного предприятия // Молодой ученый, 2016. № 7-2. С. 89-93.
6. Asatov N., Tillayev M., Raxmonov N. Parameters of heat treatment increased concrete strength at its watertightness // E3S Web of Conferences. EDP Sciences, 2019. Т. 97. С. 02021.
7. Sagatov B.U. About transfer of effort through cracks in ferro-concrete elements // European science review, 2016. № 7-8. С. 220-221.
8. Ашрабов А.А., Сагатов Б.У. О передаче напряжений через трещины железобетонных элементах // Молодой ученый, 2016. № 7-2. С. 41-45.
9. Ашрабов А.А., Сагатов Б.У., Алиев М.Р. Усиление тканевыми полимерными композитами железобетонных балок с трещинами // Молодой ученый, 2016. № 7-2. С. 37-41.
10. Uktamovich S.B. et al. Review of strengthening reinforced concrete beams using cfrp Laminate // European science review, 2016. № 9-10.
11. Матниязов Б.И., Бердиев О.О. Расчет эффективно-армированных тонких конических куполов оболочек с преднапряженным опорным кольцом // Молодой ученый, 2016. № 7-2. С. 61-64.
12. Асатов Н.А. и др. Исследования влияния тепловой обработки бетона повышенной водонепроницаемости на его прочность // Молодой ученый, 2016. № 7-2. С. 34-37.
13. Asatov N., Jurayev U., Sagatov B. Strength of reinforced concrete beams hardened with high-strength polymers // "Problems of Architecture and Construction", 2019. Т. 2. № 2. С. 63-65.
14. Sagatov B., Rakhmanov N. Strength of reinforced concrete elements strengthened with carbon fiber external reinforcement // "Problems of Architecture and Construction", 2019. Т. 2. № 1. С. 48-51.
15. Ablayeva U. and Normatova N., 2019. "Energy saving issues in the design of modern social buildings," Problems of Architecture and Construction: Vol. 2 Iss. 1, Article 7.

16. *Rakhmonkulovich A.M., Abdumalikovich A.S.* Increase seismic resistance of individual houses with the use of reeds // MODERN SCIENTIFIC CHALLENGES AND TRENDS, 2019. С. 189.
17. *Bakhodir S., Mirjalol T.* Development of diagram methods in calculations of reinforced concrete structures / Problems of Architecture and Construction, 2020. Т. 2. № 4. С. 145-148.
18. *Сагатов Б.У.* Исследование усилий и деформаций сдвига в наклонных трещинах железобетонных балок // European science, 2020. № 6 (55). С. 60-63.
19. *Испандиярова У.Э.* Усиление мостовых железобетонных балок высокопрочными композиционными материалами // European science, 2020. № 6 (55). С. 64-68.
20. *Djurayev U., Mingyasharova A.* DETERMINATION OF THE TECHNICAL CONDITION OF BUILDINGS AND STRUCTURES ON THE BASIS OF VERIFICATION CALCULATIONS // " Problems of Architecture and Construction", 2019. Т. 1. № 4. С. 37-39.
21. *Мингяшаров А.Х.* Влияние «зеленой кровли» на энергоэффективность зданий // Наука, техника и образование, 2020. № 9 (73). С. 88-90.