



ME'MORCHILIK VA QURILISH MUAMMOLARI

ILMIY-TEXNIK JURNAL

ISSN 2901-5004

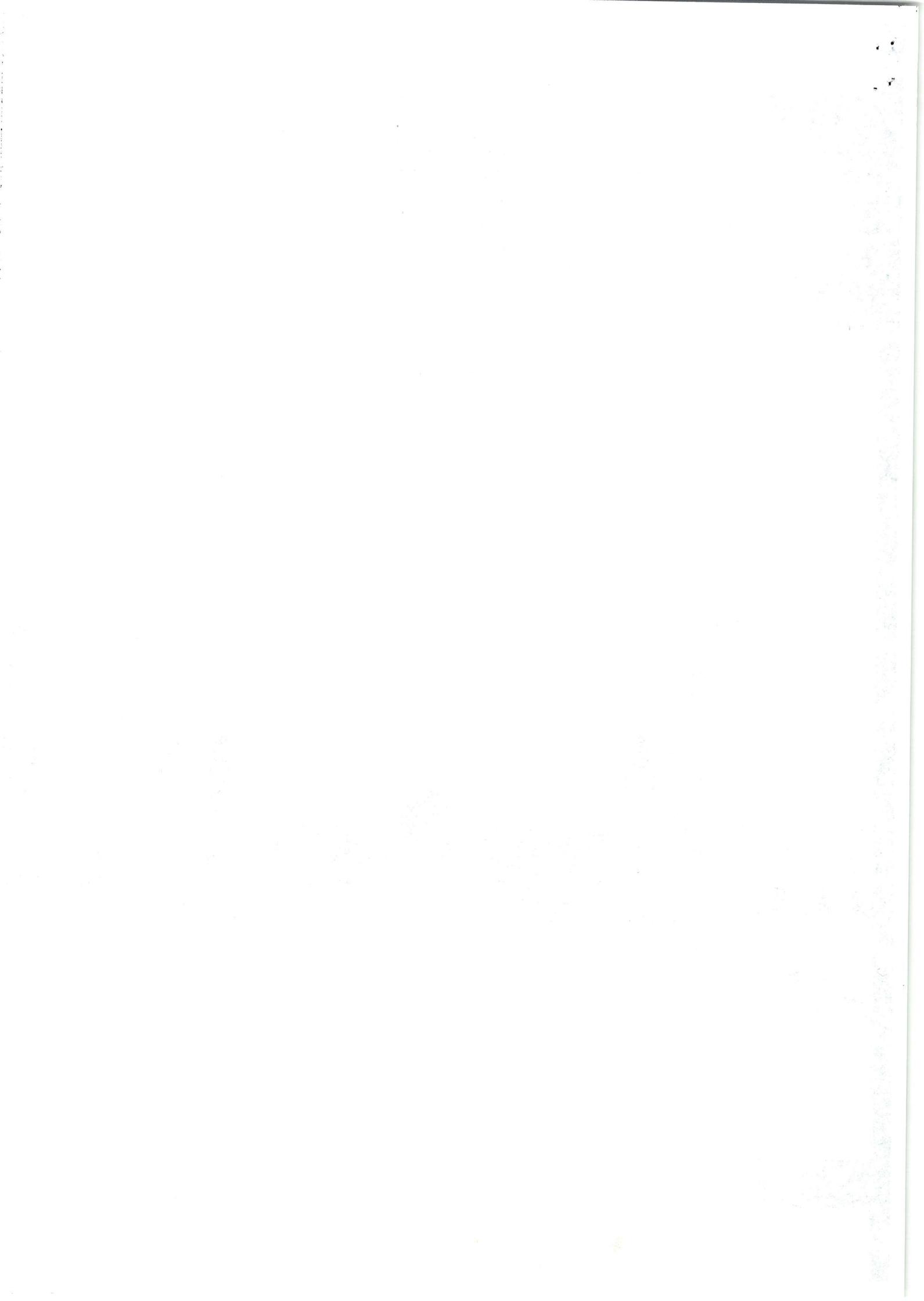
ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

Научно-технический журнал



Регистан - жемчужина востока

1
2023



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
ARXITEKTURA-QURILISH UNIVERSITETI**

**ME'MORCHILIK va QURILISH
MUAMMOLARI**
(ilmiy-texnik jurnal)

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА
(научно-технический журнал)

PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION
(Scientific and technical magazine)

2023, №1 (1-қисм)
2000 yildan har 3 oyda birmarta chop etilmoqda

SAMARQAND



ME'MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

(ilmiy-texnik jurnal)
(научно-технический журнал)
(Scientific and technical magazine)

2023, № 1
2000 yildan har 3 oyda
bir marta chop etiladi
ISSN 2901-5004

Журнал ОАК Ҳайъатининг қарорига биноан техника (қурилиш, механика ва машинасозлик соҳалари) фанлари ҳамда меъморчилик бўйича илмий мақолалар чоп этилиши лозим бўлган илмий журналлар рўйхатига киритилган (гувоҳнома №00757. 2000.31.01)

Журнал 2007 йил 18 январда Самарқанд вилоят матбуот ва ахборот бошқармасида қайта рўйхатга олиниб 09-34 рақамли гувоҳнома берилган

Бош муҳаррир (editor-in-chief) - т.ф.н., профессор А.Н.Гадаев
Масъул котиб (responsible secretary) – т.ф.н. доц. Т.Қ. Қосимов

Таҳририят ҳайъати (Editorial council): т.ф.д., проф. Ж.А. Акилов; т.ф.н., доц. С.И.Ахмедов; т.ф.д., проф. С.М. Бобоев; т.ф.н., проф. К.Р.Бердиев; и.ф.н., доц. Х.Т. Буриев; арх.ф.д., к.и.х. Г.С.Дурдиева (Маъмун академияси); и.ф.д., проф. К.Б. Ганиев; т.ф.д., проф. А.М. Зулпиев (Қирғизистон); и.ф.д., проф. А.Н. Жабриев; т.ф.н., проф. Э.Х.Исаков; т.ф.д., проф. К. Исмаилов; т.ф.н., т.ф.д., проф. И.Каландаров (Тожикистон ФА мухбир аъзоси); доц. В.А. Кондратьев; т.ф.н., доц. А.Т. Кулдашев (ЎзР Қурилиш вазирлиги); т.ф.д., проф. А.А. Лapidус (Россия, МГСУ); УзР.ФА академиги, т.ф.д., проф. М.М. Мирсаидов; т.ф.д., проф. С.Р. Раззоқов; т.ф.д., проф. В.И. Римшин (Россия); т.ф.д., проф. С.Ж. Раззаков; т.ф.д., проф. Р.А.Рахимов; арх.ф.д., проф. О.М. Салимов; т.ф.д., проф. А.С.Суюнов; т.ф.д., проф. З.Сирождинов; т.ф.д., проф. Э.С.Тулаков; м.ф.д., проф. А.С. Уралов; т.ф.н. доц. В.Ф. Усмонов; т.ф.д., проф. Х. Худойназаров; т.ф.д., проф. Е.В. Шипачева; т.ф.д., проф. И.С. Шукуров.

Таҳририят манзили: 140147, Самарқанд шаҳри, Лолазор кўчаси, 70.
Телефон: (366) 237-18-47, 237-14-77, факс (366) 237-19-53. ilmiy-jurnal@mail.ru

Муассис (The founder): Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Обуна индекси 5549

© СамДАҚИ. 2023



3-жадвал

Стержен рақамлари	H=5,0	H=5,5	H=6,0	H=6,5
(6,10)	-3,07 %	-4,76 %	+5,10 %	-5,40 %
(12,20,22,24)	+9,10 %	+17,26 %	+17,05 %	+2,81 %
(26,28,30,32)	+10 %	+22,67 %	+17,06 %	+12,47 %
ўртача %	+5,36 %	+17,58 %	+13,07 %	+3,30 %

Хулоса: Қабул қилинган баландлиги H=5,5 ва H=6,0 м бўлган фермаларда мос равишда кучланиш микдорини камайиб боришини кўришимиз мумкин. Бунда H=5,5 фермада 17.58 % га ва H=6,0 м бўлган фермада эса 13.07 % га эришилганлигини кўришимиз мумкин. Хулоса қилиб айтганда, катта равоқли оғир фермаларни юқори камар панелини тескари эгиш йўли билан уларни самарадорлигини ошириш мумкин.

Адабиётлар:

1. ШНҚ 2.03.05-13 —Пўлат конструкциялар. Лойихалаш меъёрлари /Ўзбекистон Республикаси

УДК 699.841

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Шоумаров Н.Б. – профессор, Ташкентский Государственный транспортный университет
Хошимов С.Х. – магистр, Ташкентский архитектурно-строительный университет

Целью работы является исследование, что динамическая нагрузка может быть очень разнообразна: импульсивная, циклическая при большом, до нескольких миллионов циклов числе повторений и малоциклическая. Также сейсмическую нагрузку трудно отнести к какому-либо определенному типу динамических нагрузок, так как во время землетрясения колебательный процесс имеет очень сложный характер, при котором внешнее воздействие непрерывно изменяется как по частотам, так и по амплитудам. Поэтому расчет конструкций, способных сопротивляться сейсмическим воздействиям, встречается трудности, так как часто практически невозможно при расчете учесть все факторы, оказывающие влияние на поведение конструкций во время землетрясения.

Поэтому при оценке сейсмостойкости того или иного здания, той или иной конструкции особое внимание уделяется экспериментальным методам исследования, которые дают достоверный материал о поведении изучаемой конструкции в условиях, близких к реальным.

Ключевые слова: строительные конструкции, статическая нагрузка, динамическая нагрузка, сейсмостойкость, амплитуда, акселерограмм, спектр частот, эксперимент.

Ишнинг максиди динамик юк жуда хилма-хил бўлиши мумкинлигини ўрганишдир: импульсив, кўп сонли такроллаш билан циклик, бир неча миллион циклгача ва паст циклик. Бундан ташқари, сейсмик юкни ҳар қандай динамик юк турига боғлаш қийин, чунки зилзила пайтида тебраниш жараёни жуда мураккаб характерга эга бўлиб, унда ташқи таъсир частоталарда ҳам, амплитудаларда ҳам доимий равишда ўзгариб туради. Шунинг учун сейсмик таъсирларга қаршилиқ кўрсатишга кодир тузилмаларни ҳисоблаш қийин, чунки зилзила пайтида тузилмаларнинг хатти-харакатларига таъсир қилувчи барча омилларни ҳисобга олиш деярли мумкин эмас.

Шунинг учун, маълум бир бинонинг, маълум бир иншоотнинг сейсмик қаршилигини баҳолашда, ўрганилаётган структуранинг ҳақиқийга яқин шароитларда хатти-харакатлари тўғрисида ишончли материал берадиган экспериментал тадқиқот усулларига алоҳида эътибор берилди.

Калит сўзлар: қурилиш конструкциялари, статик юк, динамик юк, сейсмик қаршилиқ, амплитуда, акселерограмма, частота спектори, тажриба.

The aim of the work is to study that the dynamic load can be very diverse: impulsive, cyclic with a large number of repetitions, up to several million cycles, and low-cyclic. Also, it is difficult to attribute the seismic load to any particular type of dynamic loads, since during an earthquake the oscillatory process has a very complex character, in which the external impact continuously changes both in frequencies and amplitudes. Therefore, the calculation of structures capable of resisting seismic impacts is difficult, since it is often almost impossible to take into account all the factors influencing the behavior of structures during an earthquake.

Therefore, when assessing the seismic resistance of a particular building, a particular structure, special attention is paid to experimental research methods that provide reliable material about the behavior of the studied structure in conditions close to real.

Key words: building structures, static load, dynamic load, seismic resistance, amplitude, accelerogram, frequency spector, experiment.

Основная часть. При проектировании сейсмостойких конструкций весьма важен правильный выбор конструктивных схем, материалов и так называемых конструктивных (т.е. не оцениваемых

расчетом) мероприятий. Конечно, по мере развития теории сейсмостойкости и ее сейсмологических основ, представляющих исходные данные для оценки сейсмических нагрузок, можно будет

Давлат Комархитеккурилиш. Тошкент, 2013.
2. ҚМҚ 2.01.03-19 —Строительство в сейсмических районах — /Министерство строительства Республики Узбекистан/, Ташкент, 2019.

3. Кудишин Ю.И. —Металлические конструкции/ Москва, 2011.

4. Беленя Е.И. —Металлические констркции / Специальный курс. Москва, 1991.

5. Аслиев С.А., Балгаева М.А., Бойматов Б. Катта равоқли пўлат фермалар. “Меъморчилик ва қурилиш муаммолари” илмий-техник журнал. 2022, №3 (1-кисм). 74-75 бетлар. Самарқанд.

6. Аслиев С.А., Балгаева М.А. Оғир фермаларни юқори камари панелларини тескари эгиш билан унинг самарадорлигини ошириш. “Интеграциялашган таълим ва тадқиқот журналі”.(THE JOURNAL OF INTEGRATED EDUCATION AND RESEARCH). Сентябрь. 2022/1(4). 285-289 бетлар. https://ojs.rmasaw.com/index.php/ojs/issue/view/9/VOLUME2022_1_4

отказаться от многих конструктивных рекомендаций и ограничений, которыми в настоящее время отягощены нормативные и инструктивные материалы по вопросам сейсмостойкости.

Во многих случаях строительные конструкции работают не только на статическую нагрузку, но и подвергаются различным динамическим воздействиям. Динамическая нагрузка при этом может быть очень разнообразна: импульсивная, циклическая при большом, до нескольких миллионов циклов числе повторений, циклическая при небольшом числе циклов. Кроме того, динамическая нагрузка может иметь постоянную амплитуду изменения пределов нагрузки или же с течением времени эти пределы могут меняться [4].

Явно выраженную динамическую нагрузку воспринимают сооружения при землетрясениях. Однако сейсмическую нагрузку трудно отнести к какому-либо определенному типу динамических нагрузок, так как во время землетрясения колебательный процесс имеет очень сложный характер, при котором внешнее воздействие непрерывно изменяется как по частотам, так и по амплитудам. Поэтому расчет конструкций, способных сопротивляться сейсмическим воздействиям, встречает трудности, так как часто практически невозможно при расчете учесть все факторы, оказывающие влияние на поведение конструкций во время землетрясения. В связи с этим при оценке сейсмостойкости того или иного здания, той или иной конструкции особое внимание уделяется экспериментальным методам исследования, которые дают достоверный материал о поведении изучаемой конструкции в условиях, близких к реальным [8].

Для выявления того, как ведут себя конструктивные элементы при сейсмических воздействиях, необходимо провести экспериментальные исследования на действие динамических нагрузок, которые более полно отражали бы характер самой сейсмической нагрузки. Поэтому при постановке экспериментальных исследований по изучению вопросов сейсмостойкости необходимо прежде всего выявить основные особенности внешнего воздействия при землетрясениях [2].

Сейсмические воздействия относятся к нагрузкам, имеющим ярко выраженный динамический характер с неопределенной зависимостью от времени, поэтому в общем виде процесс землетрясения может быть охарактеризован как нестационарный, случайный. Тем не менее, любое сейсмическое воздействие имеет некоторые особенности, которые могут быть выявлены при обработке акселерограмм. Одна из таких особенностей, характерных для всякого землетрясения - это кратковременность действия нагрузки (ориентировочно количество повторных нагружений может быть оценено в 100 или во всяком случае, не более 1000 циклов). Поэтому признаку сейсмические нагрузки относятся к динамическим, повторяющимся в течение сравнительно малого количества циклов, так называемым динамическим нагрузкам в области не многочисленных повторных нагружений [5].

Другим фактором, имеющим большое значение для работы конструкций при динамических нагрузках, является частота нагрузки. Поэтому признаку сейсмические воздействия также не могут быть отнесены к какому-то определенному диапазону частот. Например, спектр частот сейсмических нагрузок, полученный по обработкам акселерограмм, характеризуется очень широким диапазоном от 1 до 40 гц. Такой спектр внешнего воздействия характеризует, однако, только колебания грунта во время землетрясения. Это не значит, что конструкции зданий при сейсмических воздействиях испытывают нагрузки такой же частоты, так как не зависимо от частот внешнего воздействия в сооружении будут преобладать колебания с частотой, отвечающей частоте его собственных колебаний. Как показывают многочисленные экспериментальные исследования по определению динамических характеристик различных объектов, периода свободных колебаний большинство зданий и сооружений составляют около 0,1-2,0 сек., и, следовательно, частота динамической нагрузки, испытываемой в условиях землетрясений, составляет 0,5-10 гц [7].

В результате анализа акселерограмм выявлена еще одна особенность сейсмических нагрузок, характерная для любого землетрясения. Наряду с более или менее устойчивым значением амплитуд динамической нагрузки встречаются и отдельные "пиковые" циклы, в несколько раз превышающие средние значения. Эти перегрузочные циклы, несомненно, должны оказать определенное влияние на работу конструкций в условиях землетрясений [1].

Для установления величины и количества перегрузочных циклов при землетрясениях, нами обработаны акселерограммы нескольких землетрясений в США и Перу. При обработке каждой акселерограммы устанавливалось общее количество циклов сейсмической нагрузки и величина ускорения каждого цикла (при этом определялось не абсолютное значение ускорений, а отношение величины ускорения каждого цикла к среднему квадратичному значению и среднее квадратичное значение ускорений $\alpha_{ср}^{кв}$). Таким образом, каждую акселерограмму разбивали на отдельные группы циклов, величина ускорения которых составляла от 0,25 до 3,0 $\alpha_{ср}^{кв}$, а количество циклов нагрузки, имеющих одинаковую величину ускорения, выражалось в процентах от общего числа колебаний акселерограммы.

В табл. 1 представлены результаты обработки десяти акселерограмм.

Количество циклов, ускорение которых превосходит среднеквадратичное значение в два и более раз, составляет около 7% от общего числа колебаний.

Полученные результаты нельзя, конечно, принимать для любых землетрясений. Представленный анализ нескольких акселерограмм был проведен для установления порядка величин перегрузок, встречающихся ввремя землетрясений и ори-

антировочной оценки возможного их количества. Анализ акселерограмм других землетрясений дает несколько иные результаты, но вероятно порядок этих величин останется прежним [9].

Акселерограмма землетрясения		Величина ускорения в долях, $\alpha_{ср}^{кв}$							
		0,25	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Lima, Речи 15.II.1953	№82° W	2,5	24	36,5	21	11	2,5	2,5	—
Santa Barbara	№У 42°	6	18	26	20	12	10	6	—
21.УП.1952 г.	SE 132°	11	31	25	15	9	4	2	2
Hollister	S 1° W	2	19	36	14	25	2	2	—
25.IY.1954	№89° W	8	35	18	13	18	8	—	—
Pasadena	S180°	9	33	19	21	11	3,5	3,5	—
21.УП.1952	W270°	10	25	22	19	16	6	2	—
Ferndale	SW224°	19	26	19	16	9	9	—	2
7.X.1951 Hawthorne	№W314° S	20	36	7	13	18	2	4	—
23.УШ.1954		—	17	26	40	13	4	—	—
Среднее значение		8,7	26,0	23,0	21,0	14,0	5,0	2,2	0,4

Таким образом, при экспериментальном изучении сейсмостойкости конструкций в условиях, в известной мере отвечающих: условиям реального землетрясения, желательно проводить динамические нагрузки, имеющие следующий характер - тер: 1) количество нагружений 100-1000 циклов, - то есть область немногочисленных повторных нагружений; 2) частота нагрузки 0,5-10 гц; 3) наряду со стабильными значениями амплитуд динамической нагрузки создаются отдельные перегрузочные циклы, в 2-3 раза превышающие средние значения, количество которых может быть 5-7% от общего числа нагружений.

При экспериментальных исследованиях сейсмостойкости, помимо характера сейсмической нагрузки приходится считаться и с возможностями существующих испытательных установок. Наиболее распространенным оборудованием при динамических испытаниях являются пульсаторы различных типов. Однако на них не удается сразу получить заданную нагрузку, на разгон пульсатора требуется довольно большое количество циклов (около нескольких тысяч). При усталостных испытаниях, когда количество циклов пульсирующей нагрузки исчисляется несколькими миллионами, не установившийся режим не может оказать заметного влияния на работу испытываемого образца и, естественно, во внимание не принимается. Однако, как уже говорилось, моделирование сейсмических воздействий требует проведения экспериментов в области немногочисленных повторных нагружений, когда общее количество циклов динамической нагрузки не превышает 1000, а во многих случаях составляет десятки и даже единицы нагружений. Поэтому наличие промежуточных циклов, требуемых для вывода пульсатора на заданный режим, совершенно недопустимо [3].

Это не позволяет при исследовании сейсмостойкости конструкций применять гидропульсационные установки в чистом виде. В то же время для имитации сейсмических нагрузок могут быть

использованы низкочастотные возбудители, которые, не смотря на ограниченный частотный диапазон (частота динамической нагрузки 5-100 циклов в мин.), обладают несомненными преимуществами по сравнению с гидропульсаторами, поскольку позволяют получать нагрузку, в достаточной мере моделирующую сейсмические воздействия. Например, использование низкочастотного возбудителя фирмы Лозенгаузен позволило автору получить динамическую нагрузку, характеристика которой отвечала характеру сейсмических воздействий. когда наряду со средней амплитудой пульсирующей нагрузки через определенное количество нагружений создавались отдельные перегрузочные циклы 2. Кроме того, использование низкочастотного возбудителя дало возможность получить заданную амплитуду нагрузки в течение нескольких циклов. Довольно широкими возможностями обладают и низкочастотные установки, выпускаемые отечественной промышленностью. Так, на Армавирском заводе испытательных машин налажено серийное производство пультов для создания медленных пульсаций МП-1, позволяющих получать динамическую нагрузку с частотой до 100 циклов в мин [6].

Следует отметить, что основной недостаток гидропульсаторов (длительный выход на испытательный режим) может быть сравнительно просто устранен при использовании изобретения Ю.Н. Морозова, Ю.Е. Тябликова и Г.Д. Нефедова.

Для этого в гидросистему параллельно с рабочим цилиндром пульсатора включают так называемый "аккумулятор" - цилиндр высокого давления, заполняющийся маслом, на котором производят отработку режима испытания так, что на опытный образец передается уже требуемая величина нагрузки с заданной частотой. Использование пульсаторов при моделировании сейсмических нагрузок расширяет возможности экспериментального изучения вопросов сейсмостойкости, так как в этом случае расширяется частотный диапазон динамических нагрузок (пульсатор позволяет получать частоту в требуемом диапазоне). Правда, использование высокочастотных возбудителей значительно затрудняет создание перегрузочных циклов.

Таковы основные особенности, которые необходимо учитывать при выборе динамической нагрузки, имитирующей сейсмические воздействия, определяющиеся как характером самой сейсмической нагрузки, так и возможностями существующих испытательных установок.

Разобранные выше принципы моделирования сейсмических нагрузок были применены при исследованиях, проведенных автором с железобетонными образцами, которые испытывали на действие динамических нагрузок типа сейсмических.

Причиной выбора низкочастотного возбудителя для проведения испытаний послужило то, что на этой установке можно создавать динамические нагрузки с отдельными перегрузочными циклами, а также, что очень важно, - получать за данную максимальную нагрузку в течение первых циклов

(для вывода возбудителя на заданный режим испытаний, даже если, не принимать специальных мер к сокращению переходного режима, необходимо не более 10 циклов). Однако в наших исследованиях намечалось часть образцов испытать при динамической нагрузке, максимальное значение которой равно и даже превышает величину статической разрушающей нагрузки (что возможно в условиях землетрясения). При этом, естественно, разрушение должно наступить при небольшом количестве нагружений (в отдельных случаях - менее 10 циклов), поэтому тот, казалось бы, небольшой разгон, который требуется для вывода принятой нами испытательной установки на заданный режим, мог отрицательно сказаться на результатах опытов.

Совершенно устранить переходный режим, когда нагрузка возрастает от нуля до заданного значения, удалось при помощи "аккумуляторов" емкостей, наполненных маслом. Испытание образца проводили следующим образом. В основную магистраль возбудителя параллельно с домкратом, передающим нагрузку на образец подключали систему "аккумуляторов". Соединяли возбудитель с домкратом и "аккумулятором" через распределительное устройство, что позволило передавать давление на образец и на "аккумулятор" отдельно. Кран служит для подключения образца. Перед испытанием каждого образца кран перекрывали и на аккумуляторной системе проводили настройку возбудителя, т.е. устанавливали значения максимальной и минимальной нагрузок, обрабатывали частоту. Так как жесткость "аккумуляторов" намного превышает жесткость исследуемого образца, то при передаче нагрузки Ка испытуемую балку общая жесткость системы почти не изменяется. Поэтому нагрузка, действующая на образец, почти полностью соответствовала заданной, а частота оставалась прежней. Таким образом, ввод "аккумуляторов" позволил при передаче нагрузки на образец получать заданное значение нагрузки уже при первом цикле нагружения.

Для более полного моделирования сейсмической нагрузки были проведены испытания с перегрузками. Подобные опыты ставились и раньше, в машиностроении, для установления влияния перегрузок на усталостную прочность металлов, а сами перегрузки не выходили за пределы упругой работы материала. Что касается строительных конструкций, то также такие эксперименты не проводились, а при расчете на сейсмические воздействия вопрос по учету перегрузок имеет важное значение.

Экспериментальные исследования сейсмостойкости проводятся в области немногочисленных повторных нагружений, которая относится к левому верхнему участку кривой усталости, т.е. характеризуется высоким уровнем напряженности, когда верхнее значение пульсирующей нагрузки составляет 90-100% статической разрушающей, а в некоторых случаях даже превышает ее. В результате обработки акселерограмм реальных землетрясений установлено, что значение нагрузки во время

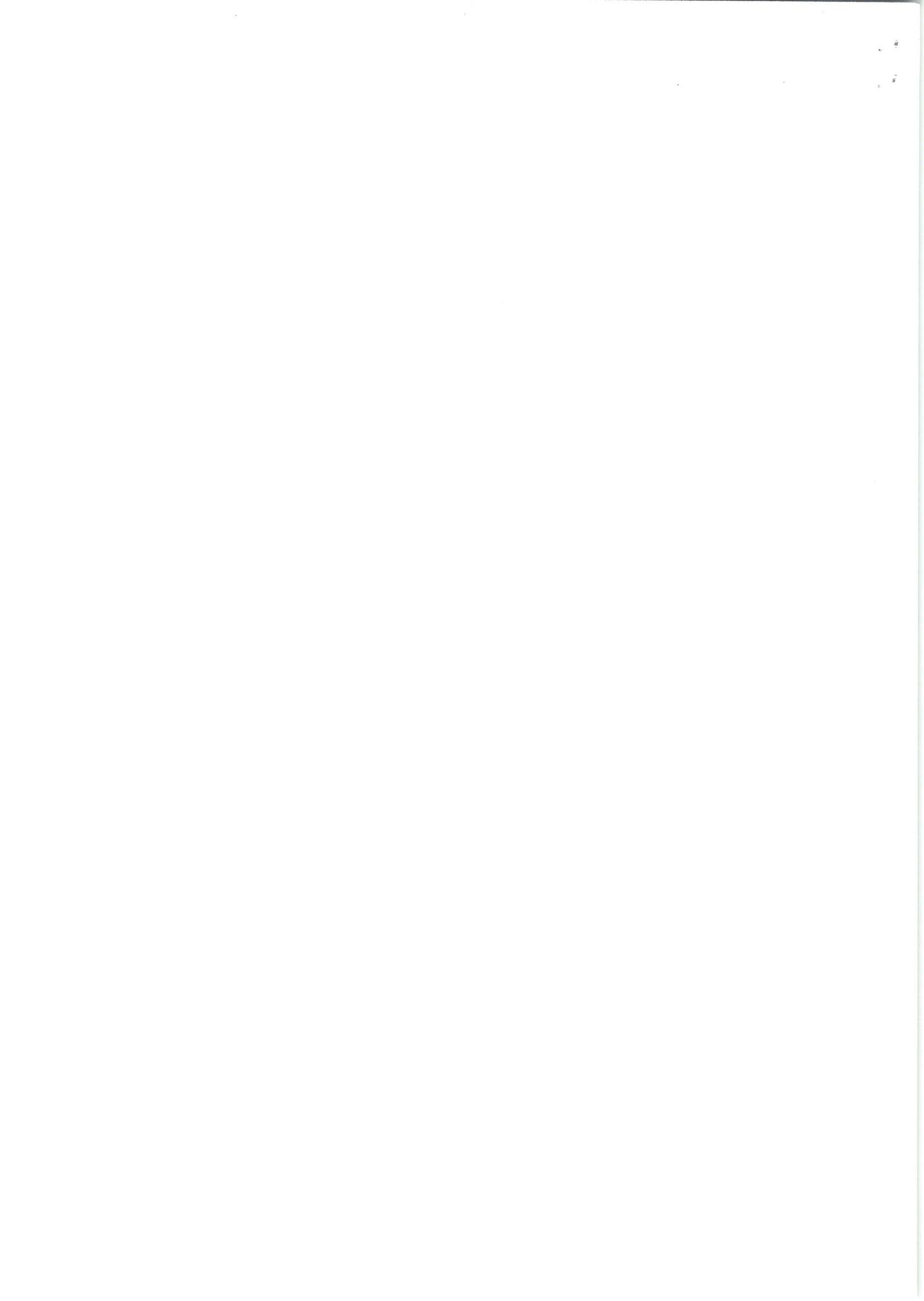
перегрузочного цикла значительно превышает среднее значение. Естественно, что создать нагрузку, в два-три раза превышающую значение статической разрушающей, невозможно из-за того, что образец, работая в пластической стадии, не мог воспринять столь большие усилия.

В то же время в реальных условиях сейсмического воздействия нагрузка скорее характеризуется количеством энергии, сообщаемой сооружению, чем величиной силы, так как они зависят от деформативности конструкции, поэтому было решено создавать перегрузки не по «силам», а по энергии воспринимаемой опытной балкой при обычном и перегрузочном циклах.

На диаграмму (среднюю по трем балкам) зависимости прогиба от нагрузки, полученную в результате статических испытаний, наносили величину нагрузки, действующей в время перегрузочного цикла, из предположения, что балка, все время работает только в упругой стадии. Тогда работа, затраченная «за пиковый» цикл, выразится площадью- F_1 . Однако поскольку балка не может воспринять этой нагрузки, она во время перегрузочного цикла испытывает повышенные деформации, которые определяли из условия, что количество работы, затраченной при «пиковом», цикле для упруго-пластической системы должно быть одинаковым. Поэтому на фактической диаграмме «нагрузка-прогиб» определяли площадь- F_a , выражающую работу испытываемого образца, равную - F_1 . Величина прогиба Δl , соответствующая площади- F_2 , является величиной деформации, которая задавалась при перегрузке.

Для осуществления перегрузок сконструировано устройство. По специальной балке на расстоянии Δl устанавливается выключатель, соединенный с пультом управления машины. Этот выключатель крепится на штыре, который свободно опирается на хомут, соединенный с балкой. Нижний конец штыря находится в захвате, однако, так как диаметр отверстия захватного устройства превышает диаметр штыря, то в обычном состоянии стержень свободно проскальзывает. Таким образом, при обычных циклах стержень, а вместе с ним и выключатель возбудителя перемещаются с балкой, причем расстояние Δl остается постоянным.

Непосредственно перед перегрузочным циклом включается соленоид, управление которым выведено на пульт испытательной установки, срабатывает тормозное устройство и штырь с выключателем фиксируется на расстоянии Δl от образца. Во время перегрузочного цикла балка, пройдя это расстояние (на схеме такое положение образца показало пунктиром) нажимает на выключатель, в результате чего нагрузка сбрасывается. После этого устанавливают прежнее значение нагрузки и одновременно выключают соленоид, пружина которого освобождает захват, и штырь вместе с выключателем опускается на хомут, т.е. расстояние остается прежним. При следующих циклах выключатель перемещается опять вместе с балкой на расстоянии Δl от нее и так до следующей перегрузки.



На представленном отрезке осциллограммы перегрузочным является двадцатый цикл. При этом цикле шлейф, фиксирующий величину нагрузки, меняет свое положение, а «пиковое» значение нагрузки при этом достигает величины 1, 2-1, 3 от статической разрушающей. Однако поскольку балка не может выдержать нагрузку, превышающую этот предел, то образец получает повышенные деформации. Это видно из осциллограммы, где шлейф, фиксирующий прогиб образца, заметно меняет свое положение. Прирост деформации во время перегрузочного цикла значительно превосходит прирост деформации каждого «обычного» цикла.

Поскольку во время «пикового» цикла включается перегрузочное устройство, предназначенное для осуществления контроля за прогибом балки, то образец, пройдя заданное расстояние, нажимает на выключатель и нагрузка, сбрасывается до нуля. Это видно из представленного участка: осциллограммы, где на двадцатом цикле шлейф, фиксирующий значение нагрузки, опускается почти до нулевой линии. Затем нагрузка вновь передается на образец, причем величина ее соответствует значению нагрузки обычного цикла. Следует отметить, что прогиб балки, например, на 21 цикле мало чем отличается от прогиба на 19 цикле, но суммарная деформация балки (упругий + остаточные прогибы) претерпели существенные изменения, то есть во время перегрузочного цикла образец испытывает скачок деформации.

После установления значения нагрузки обычного цикла испытание продолжается до следующей перегрузки и так до разрушения. Таким образом, поскольку перегрузочные значения намного превышали величину статической разрушающей нагрузки, то ни один из образцов не смог воспринять величины перегрузки, заданной " по силам".

При «пиковых» циклах, как правило, образец испытывал повышенные деформации, в результате чего срабатывало тормозное устройство, автоматически сбрасывающее нагрузку при достижении заданного значения перегрузки. При обработке осциллограмм определяли количество работы, затраченное при каждом цикле динамической нагрузки, а величину перегрузки вычисляли как отношение количества работы, затраченной при «пиковом» цикле к среднему значению. В отдельных случаях перегрузки, вычисленные подобным образом, достигали значительной величины (некоторые из них превышали средние значения в три и более раза). Если оценку вести по силам, то перегрузочные значения превышают средние значения нагрузки всего на 20-30%. В то же время

энергоёмкость «пикового» цикла значительно (в данном случае более чем в три раза) превышает энергоёмкость обычного.

Как и следовало ожидать, прочность образцов, подверженных действию перегрузок, оказалась ниже прочности таких же образцов, которые испытывали динамической нагрузкой с постоянной амплитудой изменения пределов нагрузки, причем удалось оценить величину снижения образцов от действия перегрузок.

Выводы

1. Экспериментальное исследование по изучению поведения конструкций в условиях сейсмических воздействий требуют проведения динамических испытаний в области немногочисленных повторных нагружений с частотой 0,5-10гц, причем, наряду со стационарным режимом желательна проведение испытаний с перезагрузками.

2. Создать динамические нагрузки, по-своему характеру отвечающие сейсмическим воздействиям, можно использованием как низкочастотных возбудителей, так и гидропульсаторов.

3. Учитывая высокий уровень напряженного состояния при испытаниях в области немногочисленных нагружений, перезагрузки рационально оценивать по энергетическому способу.

Литература:

1. Болотин В.В. Статические методы в строительной механике, Стройиздат, М., 1985.
2. Корчинский И.Л., Ржевский В.А. Исследования железобетонных конструкций при действии прочности нагрузок типа сейсмических, «Бетон и железобетон» 1989 №1.
3. Морозов Ю.Н., Тябликов Ю.Е. «Натурные циклические испытания железобетонных конструкций», «Бетон и железобетон» 1986, №6.
4. Кизирня Г.В. Новые железобетонные конструкции в сейсмостойком строительстве. Тбилиси, Мещереба, 1992г., 88 с.
5. Ньмарк Н., Розенблюэт Э. Основы сейсмостойкого строительства - М.: Стройиздат. 1990, 344 с.
6. Поляков С.В. Сейсмостойкие конструкции зданий. - М. Высшая школа, 1993- 335 с.
7. Черкашин А.В. Изучение работы модели сплошной диафрагмы при горизонтальных нагрузках. «Сейсмостойкое строительство» выпуск №1. М.: 1983-с. 106-118.
8. Довженко О.А. «Прочность бетонных и железобетонных элементов при местном приложении сжимающей нагрузки» диссертация канд. техн. наук 05.23.01. полтавский державный технический университет Полтова, ПТДУ, 1993-222 с.
9. Белов Н.Н. «Расчет остаточного поперечного импульса в железобетонной колонне при ударно волновом нагружении ее боковой поверхности (вестник ТГАСУ 2012 №4 - с. 179-190.

УДК.624.072. 011. 1

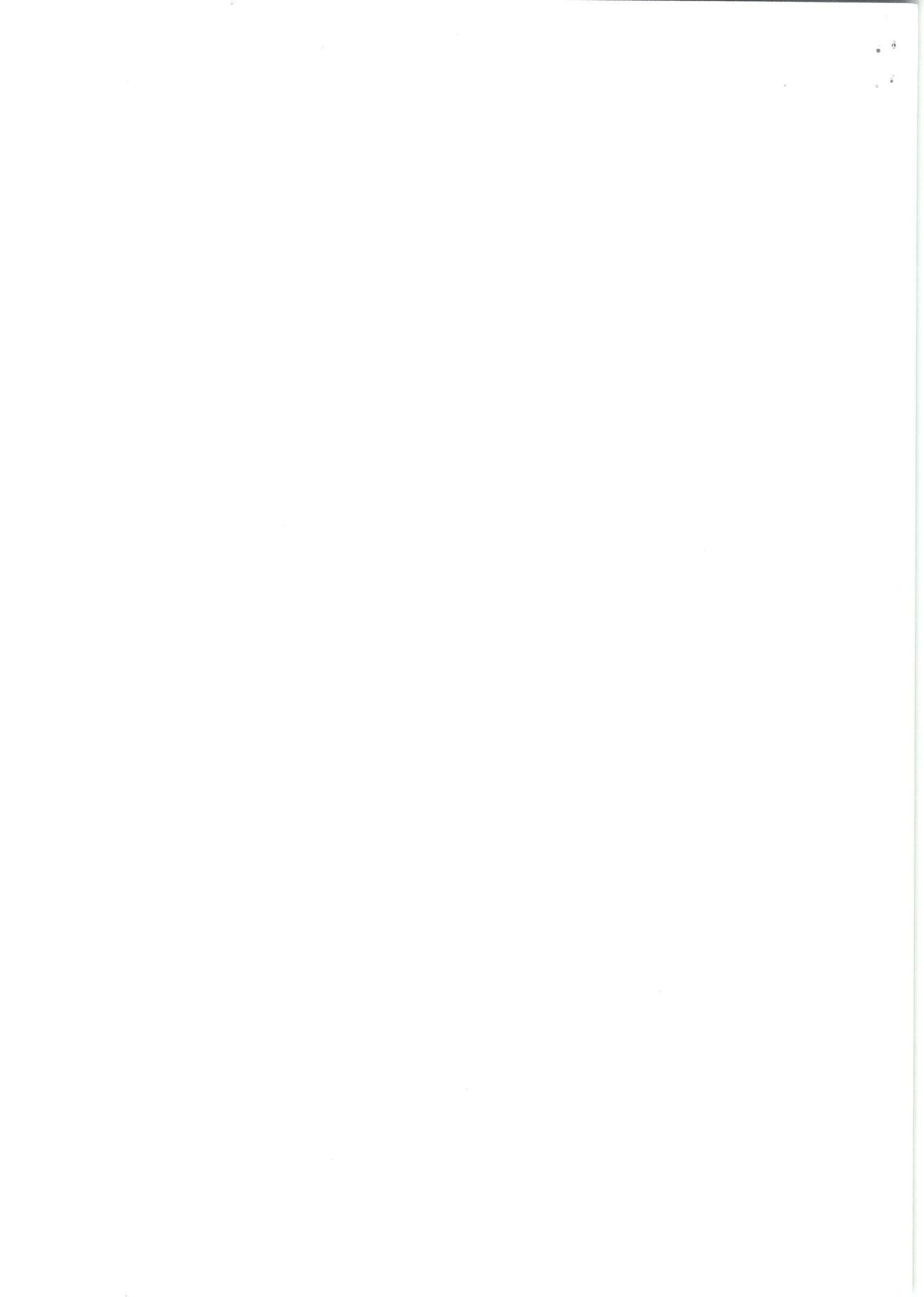
ДИНАМИЧЕСКИЕ ГАСИТЕЛИ КОЛЕБАНИЙ

Файзуллаев С. - магистрант

Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт им.Мирзо Улугбека

Maqolada turli xil tebranish damperlari yordamida binolar va inshootlarning seysmik chidamliligini oshirishning faol usullaridan biri batafsil tavsiflangan.

Kalit so'zlar. Bino va inshootlar. seysmik qarshilik. faol usullar. amortizatorlar, dinamika, qurilish, temir-beton.



Хайрова Т.Ж., Мансуров Я.М. Нукусни шаҳарсозлик тарихидаги ижтимоий-демографик омилларини таҳлили	102
Яхъяев А.Ғ. Тошкентнинг қадимий ҳаммомлари	108
Яхъяев А.А. Меъморий ёдгорликлар тушунчаси, асраш, таъмирлаш, улардан фойдаланиш қонуни ва маъмурий йўриқномалар тавсифи	113
Toshqulov S.B. Innovatsion binolarni modulli shakllantirish.....	116
Israyilov E.X., Meliyeva Ch.O. O'zbekiston gidroenergetika inshootlari komplekslarining arxitekturasini memoriy-badiiy ob'ekt sifatida	118
Normuhammadov A.A. Автобус бекатларининг жойлашувига кўра мавжуд ҳолатини ўрганиш ва тавсиялар бериш	121
Назарова Д.А. Вызовы и проблемы для разработки стратегии устойчивого планирования и развития городов с целью адаптации к изменению климата городских систем	123
Абдуллаев Ж.С. Тошкент – шаҳарсозликдаги икки структурани ўзида мужассам этган тарихий шаҳар	125
Раупова А. Предложения по регенерации исторического центра Шахрисабза	127
Маноев В. Jamoat binolarining shaharsozlikdagi roli va kompozitsiyasi	132
Мухаммадов С.К., Халилов Ш.О. Бухоро шаҳридаги архитектура ёдгорликларининг конструктив бирикмаларида маҳаллий	135

ҚУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ, БИНО ВА ИНШОТЛАР СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Усманов В.Ф. К определению длины зоны передачи напряжений в железобетонных преднапряженных конструкциях	137
Фридман Г.С., Туракулова Ш.М. Расчет изгибно-жестких вант на сейсмическую нагрузку	139
Махматкулов Т. Результаты исследования опорных узлов деревянных клееных колонн на вклеенных стержнях	141
Хужаев Д.Х. Расчетное определение напряжения сцепления стержневой арматуры с бетоном	144
Ходжаев А.А., Холов Х.А. Хорижий тажрибалар асосида эгилувчи пўлат-темирбетон конструкцияларни ўзбекистон шароитида қуришиш амалиётига татбиқ этиш масаласи	146
Malikov M.A., Saydametova F.J. Toshkent shahar ko'cha-yo'llari yo'l to'shamasining deformatsiyalanishini tadqiq qilish	149
Раупов Ч.С., Мухаммадиев Н.Р., Маликов Г.Б. Ползучесть керамзитобетона при сжатии и растяжении	151
Salixanov S.S., Zokirov F.Z. Yuklar ortirishining ekspluatasiya qilinayotgan ko'priklar poydevorlariga ta'siri	155
Аслиев С.А., Балгаева М.А. Оғир фермаларда юқори камарини тесқари эгиш йўли билан кучланганлик-деформация ҳолатини яхши томонга ўзгартириш	158
Шоумаров Н.Б., Хошимов С.Х. Методика экспериментальных исследований сейсмостойкости строительных конструкций	160
Файзуллаев С. Динамические гасители колебаний	164
Равшанов Ж.Р. Юқори намликдаги грунтлар ётган участкалардаги автомобиль йўлларини лойиҳалашда муҳандис-геологик қидирувларни ўзига хослиги	167
Khudoyberdiy J.Z. Improving the diagnostic methods of reinforced concrete intermediate devices of existing road bridges	168
О'роқов А.Х., Dauletov M.B. Ko'ndalang siqiladigan choklar atrofida ko'tarilishlarni prognozlash	170
Aripov X.X., Dauletov M.B. Ko'ndalang choklar atrofida sementbeton plitalarning vertikal va gorizontal siljishlari	173
Xudaykulov R. M., Svejentsev D.V., Aralov D.E. sho'rlangan gruntli hududlardan o'tuvchi avtomobil yo'llari poyining mustahkamligini geosintetik materiallar asosida oshirish	172
Курбанов Б.И. Каркасли биноларни пардозлашда йўл қўйилаётган ҳаттоликлар	178
Мирзахмедов М.И. Кўприк фермалари устида тадқиқотлар	179
Назаров К.И., Мирзаев Ш.В. Йирик синик тошли грунтларнинг деформатив хоссаларини тадқиқ қилиш натижалари	182
Ходжаев А.А., Холов Х.А. Эгилувчи темирбетон конструкцияларнинг мақбул қесим юзасини аниқлаш йўллари	185
Гуломов Н.Г., Клеблеев Э.К. Особенности проектирования высотных зданий	186
Усманов В.Ф., Асманова Ч.А., Ибрагимов Х.М. Бино ва иншоотларни табиий ва техноген таъсирлардан қескин бузилишининг олдини олиб лойиҳалаш	188
Норов Н.Н., Худайназарова Ю.Ж., Мингяшаров А.Х. Фуқаро биноларида энергия истеъмоли ва энергия тежамкорлиқни таъминлаш юзасидан амалга оширилган ишлар	190
Хасанов Б.Б., Содиков А.Х., Умаров Д.А. Современное проектирование и строительства энергоэффективных зданий	192

