



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS

of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»



14th April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»**

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

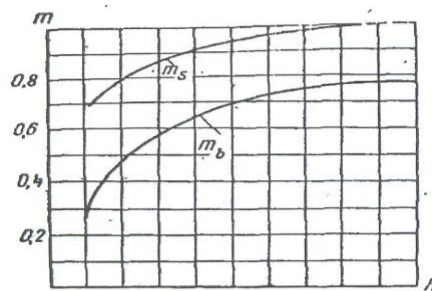
В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017



3- сурет.Құрамалы диафрагмалардың жұмыс істеу шартын көрсететін коэффициенттің мәнін анықтайтын график

Құрамалы диафрагмаларының жұмыс істеу шартын көрсетін коэффициенттің мәнін (1) формула арқылы да анықтауға болады.

$$m_b = (2,6h - 1,3) / (2 + 3h) \quad (1)$$

мұндағы $h = H/L$ диафрагманың салыстырмалы биіктігі

Бұл коэффициент мәнінің өзгеруі (2) формула бойынша анықталынады

$$m_b = (h - 0,45) / (h - 0,15) \quad (2)$$

Қорытынды

ИИ-04 немесе 1.020-1 сериялы байланыстырғышты қаңқалы ғимараттарды практикалық әдіспен есептегенде дәлдігі төмендеу модельдерді қолданып есептеулерге арналған теңдеулерді қарапайымдатуға болады.

Пайдалынған әдебиеттер тізімі

1. Дроздов П.Ф. Конструирование и расчет несущих систем многоэтажных зданий и их элементов. – М.: Стройиздат, 1977.
2. Железобетонные конструкции: Спецкурс: Учеб. пособие для вузов / В.Н. Байков; П.Ф. Дроздов; И.А. Трифонов и др. Под ред. В.Н. Байкова. – 3-е изд. перераб. – М.: Стройиздат, 1981.
3. Инструкция по проектированию конструкций панельных жилых зданий. ВСН 32-77. Госгражданстрой. М.: Стройиздат, 1978.

УДК 69.058.8

ИСПЫТАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ДИНАМИЧЕСКИМИ НАГРУЖЕНИЯМИ

Қалдарбек Асхат Серікбайұлы

k_askhat94@mail.ru

ЕНУ им. Л.Н. Гумилёва, Астана, Казахстан

Научный руководитель А. С. Турашев

Развитие Казахстана приводит к необходимости модернизации или строительства промышленных комплексов и магистралей; к стремлению экономичного использования застраиваемых территорий, что ведёт к увеличению высоты сооружений. Это приводит к увеличению нагрузок, передающихся на несущие конструкции сооружений и к все большему влиянию на них динамических воздействий.

Влияние динамических напряжений магистралей и устойчивость земляного полотна на расположенные рядом здания и сооружения являются важными проблемами для народного хозяйства в целом. По мере увеличения скорости движения и грузового потока на стальных и автомобильных магистралях эти проблемы многократно возрастают.

Метод исследования динамическими нагружениями строительных сооружений и конструкций позволяет проверить расчетные характеристики серийно выпускаемых и планируемых сооружений, деформаций основания, а также выявить взаимосвязь между работой их отдельных элементов. Этим методом можно определить характеристики прочности и деформации земляного полотна на транспортных магистралях. Отсюда и вытекает важность метода испытания динамическими нагружениями.

В зависимости от задач метод исследования динамическими нагружениями используют для основных условно выделяемых групп: анализ конструкций существующих зданий и сооружений; проверка ГОСТ параметров строительных деталей серийного изготовления; научно-исследовательские испытания.

И выполняются с целью: определения влияния динамических нагружений на прочность, выносливость, жесткость и трещиностойкость строительных конструкций; оценки возможности установки на конструкциях дополнительных механизмов, чтобы не допустить резонанс и вредное влияние вибраций на ход технологических процессов и на условия труда; проверки расчетных характеристик и качества, серийно изготавливаемых и эксплуатируемых конструкций по частоте и интенсивности затухания собственных колебаний; проверка научных гипотез; проверка несущей способности новых изобретенных конструкций.

Перечисленные цели и задачи, естественно, не исчерпывают всех вопросов, которые ставятся практикой эксплуатации строительных конструкций в нормальных и, тем более, в особых условиях работы.

Многие строительные конструкции (в том числе земляное полотно) воспринимают динамические воздействия, сообщаящие их массам ускорения и вызывающие появление инерционных сил и колебаний. К динамическим воздействиям относятся нагрузки, быстро изменяющие свою величину, направление или место приложения на конструкции.

При обследовании конструкций эксплуатируемых сооружений, на которые действуют динамические нагрузки, исследования проводятся, в основном, в условиях действия этой нагрузки. Задача исследования сводится к регистрации параметров характеризующих работу конструкций. Сравнение полученных значений динамических деформаций и перемещений с нормативными значениями позволяет проверить условия эксплуатации.

Нормативные документы устанавливают предельно допустимые значения параметров динамических колебаний (вибраций) вредных для человека.

В процессе вибрационных испытаний деформации и перемещения в различных точках конструкции изменяются во времени по гармоническому закону. Различают испытания в режиме собственных и вынужденных колебаний.

Испытания в режиме собственных колебаний в натурных условиях воспроизводятся значительно проще. Однако использование результатов таких испытаний ограничивается возможностью создания и исследования одной, в лучшем случае, двух форм собственных колебаний, хотя для решения многих практических задач эта информация является вполне достаточной.

Испытания в режиме вынужденных колебаний сложнее в исполнении, но ценнее, информативнее по своим результатам. Вынужденные колебания создаются в около резонансных режимах и обеспечивают исследование различных форм колебаний, в том числе пространственных. Характерной особенностью резонансных испытаний является возможность создания больших динамических деформаций и перемещений в элементах конструкции.

Расчет конструкций на вибрационную нагрузку проводится с целью определения величины динамических перемещений и деформаций и последующей проверки соблюдения условий нормальной эксплуатации.

Всемирные исследования в этой области показали, что динамические параметры пространственной конструкции здания или сооружения очень чувствительны к повреждениям, вызванным сейсмической нагрузкой. В испытаниях, проведённых на реальных объектах и крупномасштабных моделях, были установлены количественные соотношения между уровнем сейсмической нагрузки и динамическими параметрами конструкции, получившей повреждения, причём сейсмическая нагрузка моделировалась вибрационным воздействием.

В процессе отработки методики было доказано, что характер повреждений при сейсмическом и вибрационном воздействии идентичен. Кроме того, было установлено, что перемещения и внутренние усилия в конструкции при возмущениях, передающихся через грунт и в случае возбуждения колебаний в уровне перекрытия, имеют практически идентичный конечный результат. С методической точки зрения эти результаты чрезвычайно важны, так как динамическое нагружение в уровне перекрытия эффективнее и значительно проще осуществимое.

Динамические испытания строительных конструкций в режиме собственных или вынужденных колебаний являются одним из составных элементов комплексного неразрушающего контроля качества готовой продукции. Наиболее широкое применение получили вибрационные испытания на предприятиях изготавливающих сборный железобетон. Испытания проводятся для контроля качества изгибаемых изделий, в том числе и предварительно напряжённых.

Форма колебаний несущих зависит от разнообразных факторов конструкций: жесткости элементов и узлов их сопряжений на изгиб и сдвиг, влияния связей и диафрагм, нагрузки и последовательности загрузки и разгрузки, деформаций основания. Вследствие этого многие характеристики колебаний испытываемых сооружений оказываются нелинейными, что затрудняет анализ результатов испытаний. Для решения таких задач испытания проводят на моделях, совмещая со статическими испытаниями, позволяющими более полно исследовать напряженно-деформированное состояние; строить эпюры изгибающих моментов, нормальных и поперечных сил при статических нагрузках; установить характер изменения частот и амплитуд колебаний при динамических нагрузках; уточнить влияние инерционных сил на несущую способность модели, и проводят вплоть до разрушения модели.

Модель разрушения рассчитывают на основании теории подобия с учётом сил тяжести и инерции. Условия динамического подобия при упругой работе модели определяются для сил тяжести и для сил инерции по формулам соответственно:

$$\frac{g_r \rho_r l_r}{\sigma_r} = 1 \quad \frac{a_r \rho_r l_r}{\sigma_r} = 1,$$

Где g - ускорение свободного падения; ρ - плотность материала; $\sigma_r = \varepsilon_r E_r$ масштаб напряжений;

ε -линейная деформация; $a_r = \frac{\varepsilon_r l_r}{t^2}$ - масштаб ускорений; t - время.

Переход от действительных масштабов к модели, осуществляется введением системы коэффициентов преобразования:

$$E_r = \frac{E_m}{E_n}; \quad l_r = \frac{l_m}{l_n}; \quad \rho_r = \frac{\rho_m}{\rho_n}; \quad g_r = \frac{g_m}{g_n}; \quad \sigma_r = \frac{\sigma_m}{\sigma_n} \text{ и т. д.}$$

И.С. Инютиным (БелИИЖТ) разработан метод объемного моделирования массовых сил с «замораживанием» деформаций после нагрузки. При этом в качестве силового поля для нагрузки объектов или их моделей, изготовленных из магнитодиэлектриков, используются пондеромоторные (механические) силы постоянных электромагнитных полей, а в качестве устройств для измерения деформаций – тензорезисторы с малыми базами, которые в

зависимости от целей исследований заделывают внутрь тела объекта или приклеивают на его поверхность.

Теория динамического расчета строительных конструкций, работающих в податливой среде, разработана В.Ш. Барбакадзе. Методика мелкомасштабного моделирования динамических явлений разработана И.С. Шейниным.

Принцип поэлементного моделирования даёт возможность изучить работу отдельных наиболее ответственных узлов и соединений новой конструкции, определить их деформационную и несущую способности, чтобы использовать полученные результаты при испытании крупномасштабной модели или натурной конструкции.

Для динамических испытаний разработаны различные по мощности и характеристикам вибрационные машины, расположение которых зависит от целей и задач испытания, характера взаимодействия модели с основанием, податливости стыков и связей и т. д.

Используя испытание моделей можно решать большое количество строительных задач, таких как определение несущей способности и схемы разрушения; жесткости, устойчивости и выносливости отдельных элементов и модели в целом; определение силовых воздействий на сооружения от ветра, водяных волн, давления сыпучих тел, взрыва и др.; определение напряженно-деформированного состояния конструкций и сооружений как надземных, так и подземных; определение частот, амплитуд и форм колебаний сооружений при заданных динамических, сейсмических и взрывных воздействиях; влияние объемных сил на напряженное состояние и сопряжение с грунтом основания; моделирование взрывов и многие другие задачи.

Всемирный опыт показал, что экономически целесообразно строить сооружения так, чтобы они успешно противостояли воздействиям с достаточно малой вероятностью разрушения.

Область науки, связанная с особенностью расчётов строительных конструкций на динамические воздействия, еще до конца не изучена. Для решения возникающих вопросов требуются дальнейшее теоретическое и практическое изучение.

Список использованных источников

1. СНиП РК 1.01-32-2005 Строительная терминология.
2. СНиП 2.01.07.85. Нагрузки и воздействия;
3. СНиП 2.03.01.84* Бетонные и железобетонные конструкции;
4. Долидзе Д.Е. "Испытание конструкций и сооружений"-М.: Высшая школа. 1975. – 252 с.
5. Лужин О.В., Злочевский А.Б. и др. "Обследование и испытание сооружений" – М.: Стройиздат. 1987. – 263 с.
6. Золотухин Ю.Д. "Испытание строительных конструкций" - Минск: Высшая школа. 1983.– 208 с.
7. Почтовик Г.Я. и др. "Методы и средства испытания строительных конструкций" - М.: Высшая школа. 1973. – 158 с.
8. Шишкин И.Ф. "Метрология, стандартизация и управление качеством" – М.: Изд-во Стандарт. 1990. – 341 с.
9. Землянский А.А. Обследование и испытание зданий и сооружений: Учебное пособие. - М.: Изд-во АСВ, 2001. – 240 с.