

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Папок К.К. Химмотология топлив и смазочных масел / Науч. ред. А.Б. Виппер. – М.: Воениздат, 1980. – 192 с.
2. Скиндер Н.И., Гурьянов Ю.А. О необходимости систематического контроля качества работающих моторных масел // Химия и технология топлив и масел. – 2003. – № 5. – С. 28–30.
3. Остриков В.В. Повышение эффективности использования смазочных материалов путем разработки и совершенствования методов, технологий и технических средств. Автореф. дис. .докт. техн. Наук. – Саратов, 2000. – 49 с.
4. Дунаев А.В., Хмелевой Н.М. Экспресс-контроль моторного масла при обслуживании автотракторных дизелей // Машинно-технологическая станция. – 2004. – № 1. – С. 47–49.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СТЕНДЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА КРАТКОВРЕМЕННОЕ ДИНАМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

О.О. Кондратенко

Научный руководитель: к.т.н. Г.И. Однокопылов

Томский государственный архитектурно-строительный университет,

Россия, г. Томск, пл. Соляная, 2, 634003

E-mail: olg-kond@yandex.ru

AUTOMATED TEST BENCHES FOR TESTS OF BUILDING STRUCTURES ON THE SHORT-TERM DYNAMIC EFFECTS

O.O. Kondratenko

Scientific Supervisor: cand. of tech. sciences G.I. Odnokopulov

Tomsk state university of architecture and building, Russia, Tomsk, Solyanaya Pl., 2, 634003

E-mail: olg-kond@yandex.ru

This article is devoted to peculiarities of conducting tests of building structures under dynamic loads. Developed technical solutions, which allow to automate the process of testing of building structures on the short-term dynamic loads at replicable form of programmable pulse

В связи с повышением требований нормативных документов (СНиП, ГОСТ, ТР, ОСТ, СТО, СТУ) к качеству выполняемых строительно-монтажных работ, проектирование, строительство и эксплуатация зданий и сооружений должны сопровождаться принципиально новыми методами количественного расчетно-экспериментального обоснования живучести, безопасности, рисков и защищенности от тяжелых аварий и катастроф (рис. 1). Поэтому существенное значение приобретает комплексный расчетно-экспериментальный анализ всей последовательности важнейших параметров «прочность → жесткость → устойчивость → ресурс → надежность → живучесть → безопасность → риск → защищенность от катастроф» (рис. 2) [1].

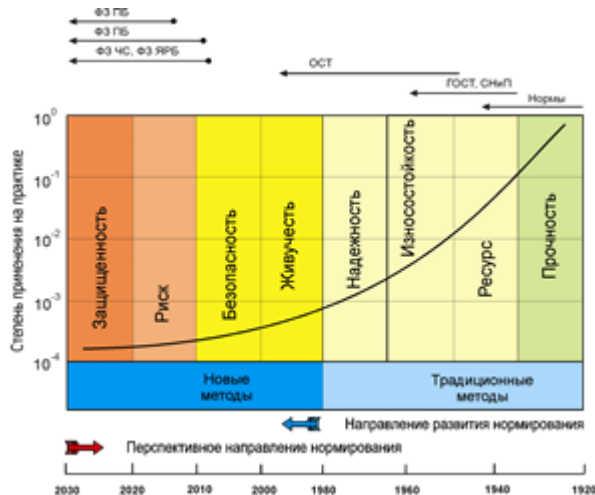


Рис. 1. Структура и развитие методов нормирования



Рис. 2. Структура анализа прочности, живучести и безопасности

Актуальной задачей является разработка технических решений, позволяющих осуществлять испытания различных видов строительных конструкций при воспроизводимой форме программируемого импульса (табл. 1). Такой подход позволяет получать точные и воспроизводимые результаты напряженно-деформированного состояния строительных конструкций при кратковременном динамическом воздействии, повысить прочностные и деформативные характеристики материала [2] при прежней материалоемкости конструкции с обеспечением свойства живучести, обеспечением безопасности работ при проведении испытаний.

С целью формирования импульса однократного динамического нагружения с программируемой формой и длительностью силового импульсного воздействия по первой группе предельных состояний

Таблица 1. Значения импульсного воздействия

Воздействие	Длительность импульсного воздействия, с
Истребитель-бомбардировщик	0,07
Боинг	0,3
Удар автомобиля ГАЗ-24 «Волга»	0,015 при скорости 80км/ч
Детонационный взрыв	0,085
Дефлогационный взрыв	0,1
Сейсмический импульс	0.05...0,1

или с программируемой формой прогиба конструкции по второй группе предельных состояний предлагается техническое решение на основе электромеханической установки [3].

Электромеханическая установка

(рис.3) содержит смонтированные на силовом полу 1 нагружающее устройство и опоры 2 для испытуемой строительной конструкции 3. Нагружающее устройство выполнено в виде регулируемого электропривода 4, установленного на силовом полу 1 или на дополнительно закрепленной на силовом полу 1 станине установки 5, и кривошипно-шатунного механизма, кривошип 6 которого одним концом жестко закреплен на валу электропривода 4, а вторым через шатун 7 связан с поршнем 8, установленным в сквозном корпусе 9 (рис. 3), неподвижно закрепленном на силовом полу 1 или на станине 5 с возможностью воздействия на испытываемую строительную конструкцию 3, установленную на опорах 2 шарнирно, конец поршня 8, обращенный к испытуемой конструкции 3, имеет сферическую форму. Это позволяет сосредоточить приложенную нагрузку и проводить испытания строительной конструкции по нормальному сечению. Для проведения испытаний строительных конструкций по наклонному сечению предусмотрен второй вариант электромеханической установки, содержащий траверсу 10 (рис. 4).

Для испытаний конструкций оболочек и плит предлагается электромеханический стенд, позволяющий формировать импульс однократного динамического нагружения с программируемой формой и

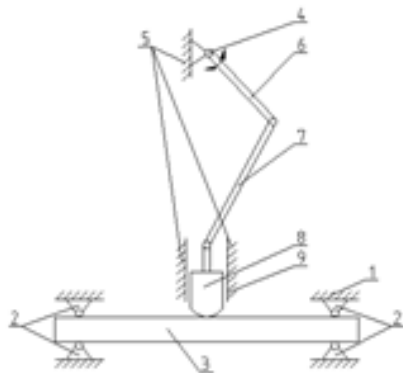


Рис. 3. Электромеханическая установка для испытаний строительных конструкций по нормальному сечению

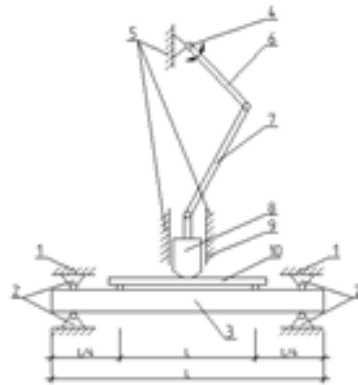


Рис. 4. Электромеханическая установка для испытаний строительных конструкций по наклонному сечению

длительностью силового импульсного воздействия по первой группе предельных состояний или с программируемой формой прогиба конструкции по второй группе предельных состояний.

Конструкция стенда состоит из железобетонной матрицы 1 для испытываемой модели 2, закрепленной на

силовом полу 3, резинового мешка 4 с водой, уложенный сверху железобетонной матрицы 1 под испытываемой моделью 2, датчика 5 для контроля давления воды в резиновом мешке 4, подключенный к блоку регистрации 6, сварной рамно-стержневой пирамиды 7, ребра которой, например, через шаровые опоры 8, опираются на испытываемую модель 2, а вершина упирается в нагружающее устройство 10, выполненное в виде линейного регулируемого электропривода 9, подключенного к блоку регистрации 6,

установленного на упорной раме 11, жестко закрепленной на силовом полу 3 (рис. 5).

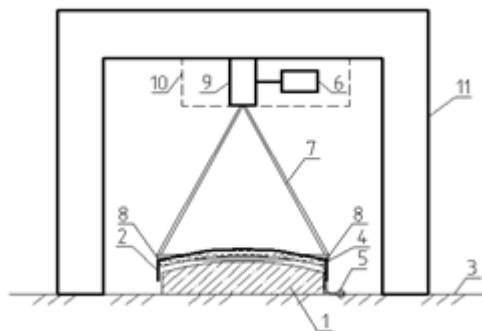


Рис. 5. Электромеханический стенд для испытания железобетонных оболочек и плит

Вывод. Предложены технические решения на основе электромеханической системы для формирования испытательного импульса однократного динамического нагружения с программируемой формой и длительностью силового импульсного воздействия по первой группе предельных состояний или с программируемой формой прогиба конструкции по второй группе предельных состояний. Представленная установка и стенд позволяют испытывать широкий класс конструкций, от стержневых

элементов конструкций (балки, ригели, колонны) до пластинчатых элементов (плиты и оболочки покрытий зданий и сооружений). Применение электромеханической системы полностью автоматизирует процесс испытания, что значительно повышает точность результатов и обеспечивает безопасность процесса проведения испытаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Махутов Н.А. Методы и нормы обеспечения безопасности стратегически важных зданий и сооружений // Предотвращение аварий зданий и сооружений. – 2010. – № 9. – С. 71–77.
2. Корчинский И.Л. Прочность строительных материалов при динамических нагружениях. – М.: Стройиздат, 1966. – 211 с.
3. Патент РФ на ПМ №137119, G01N 3/08. Электромеханическая установка для статических и

динамических испытаний строительных конструкций/ Г.И.Однокопылов, А.Д.Брагин, О.О.Кондратенко. - №2013141670/28; Заявл.10.09.2013; Оpubл. 27.01.2014 Бюл.№ 3.

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА КРАТКОВРЕМЕННОЕ ДИНАМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

О.О. Кондратенко

Научный руководитель: к.т.н. Г.И. Однокопылов

Томский государственный архитектурно-строительный университет,

Россия, г. Томск, пл. Соляная, 2, 634003

E-mail: olg-kond@yandex.ru

ELECTROMECHANICAL INSTALLATION FOR TESTING OF BUILDING STRUCTURES ON THE SHORT-TERM DYNAMIC EFFECTS

O.O. Kondratenko

Scientific Supervisor: cand. of tech. sciences G.I. Odnokopulov

Tomsk state university of architecture and building, Russia, Tomsk, Solyanaya Pl., 2, 634003

E-mail: olg-kond@yandex.ru

This article is devoted to peculiarities of conducting tests of building structures under dynamic effects. Developed a technical solution that enables tests of building structures on the short-term dynamic load when replicable form of programmable pulse

Последствия, возникшие в результате аварий и катастроф на опасных производственных объектах, сопряжены значительными стратегическими рисками обществу, экологии природной среды и инженерным инфраструктурам жизнеобеспечения. Прямые и косвенные ущербы от тяжелых аварий и катастроф на стратегически важных объектах могут достигать десятков и сотен миллиардов рублей.

К стратегически важным зданиям и сооружениям в нашей стране можно отнести крупнейшие производственные корпуса площадью более 2×10^4 м² и крановым оборудованием грузоподъемностью более 5×10^2 тонн в судостроительном, авиационном, ракетно-космическом комплексах, шельфовые установки для добычи нефти и газа, изотермические ёмкости для сжиженного природного газа, уникальные телерадиотрансляционные башни высотой более 5×10^2 м, железнодорожные и автомобильные мосты и тоннели длиной более 3×10^3 м на стратегических магистралях, крытые помещения различного назначения с большими массами посетителей (более 2×10^4 человек), мощные коридоры газо-нефтепроводов, морские магистральные трубопроводы, гидротехнические сооружения [1].

Целью настоящей статьи является разработка технического решения, позволяющего осуществлять испытания строительных конструкций при воспроизводимой форме программируемого импульса (табл. 1). Такой подход позволяет получать точные и воспроизводимые результаты напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, обеспечить повышенные прочностные характеристики материала [2] при прежней материалоемкости конструкции с обеспечением свойства живучести, обеспечить безопасность работ при проведении испытания.