



Научно-технический журнал
Издается с 2003 года.

Выходит шесть раз в год.

№6 (32) 2010
(ноябрь-декабрь)

СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕКОНСТРУКЦИЯ

Учредитель – государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Орловский государственный технический университет»
(ОрелГТУ)

Содержание

Теория инженерных сооружений. Строительные конструкции

- Андросова Н.Б., Бухтиярова А.С., Ключева Н.В.** К определению критериев живучести фрагмента пространственной рамно-стержневой системы..... 3
- Деркач В.Н., Орлович Р.Б.** Эмпирические критерии прочности каменной кладки в условиях сложного напряженного состояния..... 8
- Ильичев В.А., Никифорова Н.С., Тупиков М.М.** Расчет осадок зданий при прокладке мелкозаглубленных коммуникационных тоннелей и меры по их снижению. 13
- Казакоев Д.В., Колчунов В.И., Федоров В.С.** Методика экспериментального определения кривиз и эффекта нарушения сплошности при трещинообразовании в составных железобетонных элементах..... 21
- Колчин Я.Е., Колчунов В.И.** К определению сил зацепления в зоне контакта элементов составных железобетонных конструкций..... 25
- Коробко А.В., Черняев А.А.** Расчет пластин на устойчивость с использованием отношения конформных радиусов..... 31
- Меднов Е.А.** Экспериментальное определение динамического предела текучести стали в условиях запроектного воздействия на статически неопределимую стержневую систему..... 39
- Турков А.В., Калинов А.В., Алдушкин Р.В.** Интенсивность освобождения энергии при действии статической и динамической (вибрационной) нагрузки на деревянную балку, работающую с трещинами..... 44
- Федоров В.С., Меднов Е.А.** Влияние исходного напряженно-деформированного состояния и уровня нагружения на возникающий динамический эффект при аварийном разрушении опоры в неразрезных стальных балках..... 48

Архитектура и градостроительство

- Меркулова Е.В.** Визуально-эстетические требования к объектам городской среды.. 53

Безопасность зданий и сооружений

- Чернышов Л.Н., Пичугин И.Л.** Обоснование концепции энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве..... 57

Строительные материалы и технологии

- Волокитина О.А.** Использование метода вдавливания сферического штампа для определения расчетных характеристик различных конструктивных слоев нежестких дорожных одежд..... 65
- Гуюмджян П.П., Коканин С.В.** Влияние температуры, влажности, ультрафиолетового и инфракрасного облучений на старение пенополистирола..... 72
- Елин Н.Н., Виноградова Н.В., Хусаинов А.Н.** Совершенствование организации производства керамического кирпича путем оптимизации формы садки..... 79
- Лапищенко В.С., Мордвинцев М.М., Персикова Л.В.** Устойчивые русла малых рек в связных грунтах..... 83
- Федосов С.В., Румянцева В.Е.** Теория и практика антикоррозионной защиты строительных конструкций из алюминиевых сплавов методом автоосаждения (Часть I)..... 89

Редакционный совет:

Голенков В.А. д.т.н., проф., председатель
Радченко С.Ю. д.т.н., проф.,
зам. председателя
Борзенков М.И. к.т.н., доц., секретарь
Астафичев П.А. д.ю.н., проф.
Иванова Т.Н. д.т.н., проф.
Киричек А.В. д.т.н., проф.
Колчунов В.И. д.т.н., проф.
Константинов И.С. д.т.н., проф.
Новиков А.Н. д.т.н., проф.
Попова Л.В. д.э.н., проф.
Степанов Ю.С. д.т.н., проф.

Главный редактор:

Колчунов В.И. акад. РААСН, д.т.н., проф.

Заместители главного редактора:

Гончаров Ю.И. д.т.н., проф.
Колесникова Т.Н. д. арх., проф.
Коробко В.И. д.т.н., проф.

Редколлегия:

Бондаренко В.М. акад. РААСН, д.т.н., проф.
Гордон В.А. д.т.н., проф.
Карпенко Н.И. акад. РААСН, д.т.н., проф.
Ключева Н.В. д.т.н., доц.
Коробко А.В. д.т.н., проф.
Король Е.А. чл.-корр. РААСН, д.т.н., проф.
Меркулов С.И. чл.-корр. РААСН, д.т.н., проф.
Ольков Я.И. акад. РААСН, д.т.н., проф.
Римшин В.И. чл.-корр. РААСН, д.т.н., проф.
Серпик И.Н. д.т.н., проф.
Турков А.В. д.т.н., проф.
Федоров В.С. чл.-корр. РААСН, д.т.н., проф.
Чернышов Е.М. акад. РААСН, д.т.н., проф.

Ответственные за выпуск:

Данилевич Д.В. к.т.н., доц.
Солопов С.В.

Адрес редакции:

302006, Россия, г. Орел,
ул. Московская, 77.
Тел.: +7 (4862) 73-43-49;
www.ostu.ru
E-mail: oantc@ostu.ru

Зарегистрировано в Федеральной службе
по надзору в сфере связи и массовых ком-
муникаций. Свидетельство:
ПИ № ФС77-35718 от 24 марта 2009 г.

Подписной индекс **86294** по объединенному
каталогу «Пресса России»

© ОрелГТУ, 2010

Журнал «Строительство и реконструкция» входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора технических наук.



Scientific and technical journal
The journal is published since 2003.
The journal is published 6 times a year.

№6 (32) 2010
(November-December)

BUILDING AND RECONSTRUCTION

The founder – The State Higher Professional Institution
Orel State Technical University
(OSTU)

Editorial council:

Golenkov V.A. Doc. Sc. Tech., Prof.,
president

Radchenko S.Y. Doc. Sc. Tech., Prof.,
vice-president

Borzenkov M.I. Candidat Sc. Tech.,
Assistant Prof.

Astafichev P.A. Doc. Sc. Law., Prof.

Ivanova T.N. Doc. Sc. Tech., Prof.

Kirichek A.V. Doc. Sc. Tech., Prof.

Kolchunov V.I. Doc. Sc. Tech., Prof.

Konstantinov I.S. Doc. Sc. Tech., Prof.

Novikov A.N. Doc. Sc. Tech., Prof.

Popova L.V. Doc. Ec. Tech., Prof.

Stepanov Y.S. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editor-in-chief

Kolchunov V.I. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editor-in-chief assistants:

Goncharov Y.I. Doc. Sc. Tech., Prof.

Kolesnikova T.N. Doc. Arc., Prof.

Korobko V.I. Doc. Sc. Tech., Prof.

Editorial committee

Bondarenko V.M. Doc. Sc. Tech., Prof.

Gordon V.A. Doc. Sc. Tech., Prof.

Karpenko N.I. Doc. Sc. Tech., Prof.

Klyueva N.V. Doc. Sc. Tech., Assistant Prof.

Korobko A.V. Doc. Sc. Tech., Prof.

Korol E.A. Doc. Sc. Tech., Prof.

Merkulov C.I. Doc. Sc. Tech., Prof.

Olkov Y.I. Doc. Sc. Tech., Prof.

Rimshin V.I. Doc. Sc. Tech., Prof.

Serpik I.N. Doc. Sc. Tech., Prof.

Turkov A.V. Doc. Sc. Tech., Prof.

Fyodorov V.S. Doc. Sc. Tech., Prof.

Chernyshov E.M. Doc. Sc. Tech., Prof.

Responsible for edition:

Danilevich D.V. Candidat Sc. Tech.,
Assistant Prof.

Solopov S.V.

The edition address: 302006, Orel,
Street Moscow, 77
+7 (4862) 73-43-49
www.ostu.ru
E-mail: oantc@ostu.ru

Journal is registered in Federal service on su-
pervision in sphere of communication and
mass communications
The certificate of registration:
ИИ № ФС77-35718 from 24.03.09

Index on the catalogue of the «Pressa Rossii»
86294

©OSTU, 2010

Journal is included into the List of the Higher Examination Board for publishing the results of theses for competition the academic degrees

Contents

Theory of engineering structures.

Building units

| | |
|--|----|
| Androsova N.B., Buhtijarova A.S., Klyueva N.V. To definition of criteria of survivability of the fragment of spatial ramno-rod system..... | 3 |
| Derkach V.N., Orlovich R.B. Empirical strength criterion of the masonry in the conditions of the complicated stress state..... | 8 |
| Ilyichev V.A., Nikiforova N.S., Tupikov M.M. Calculation of building settlements, caused by shallow service tunnel construction and measures to reduce these settlements | 13 |
| Kazakov D.V., Kolchunov V.I., Fedorov V.S. | 21 |
| Kolchin J.E., Kolchunov V.I. The definition of the adhesion forces in the contact zone of elements of composite reinforced concrete structures..... | 25 |
| Korobko V.I., Chernyev A.A. Calculation of plates on stability with use of the relation of conformal radiuses..... | 31 |
| Mednov E.A. Experimental definition of a dynamic limit of fluidity of a steel in the conditions of emergency influence on statically indefinable rod system..... | 39 |
| Turkov A.V., Kalinov A.V., Aldushkin R.V. Intensity of energy release under action of static and dynamic (vibration) loading on wooden beam, which works with cracks..... | 44 |
| Fedorov V.S., Mednov E.A. Experimental researches of influence of the initial is intense-deformed condition and loading level on arising dynamic effect at emergency destruction of a support in not cutting steel beams..... | 48 |

Building and structure safety

| | |
|--|----|
| Merkulova E.V. Visually-esthetic requirements to objects of the city environment..... | 53 |
|--|----|

Construction technologies and materials

| | |
|--|----|
| Chernyshov L.N., Pichugin I.L. Substantiation of the concept of power savings in housing and communal services..... | 57 |
|--|----|

Biosphere compatible and developing the person cities and the settlements

| | |
|--|----|
| Volokitina O.A. Use of a method of cave-in of a spherical stamp for definition of settlement characteristics of various constructive layers of nonrigid road clothes..... | 65 |
| Guyumdzhyan P.P., Kokanin S.V. Influence of temperature, moisture, ultra-violet and ultrared irradiations on foam polystyrene ageing..... | 72 |
| Yelin N.N., Vinogradova N.V., Khusainov A.N. Improvement of organization of ceramic bricks production by means of the kiln loading shape optimization..... | 79 |
| Lapshenkov V.S., Mordvintsev M.M., Persikova L.V. Stable channels of small rivers in cohesive grounds..... | 83 |
| Fedosov S.V., Roumyantseva V.Ye. The theory and practice of anticorrosive protection of building designs from aluminum alloys an autosedimentation method. Part I..... | 89 |

УДК 624.074.4

АНДРОСОВА Н.Б., БУХТИЯРОВА А.С., КЛЮЕВА Н.В.

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ КРИТЕРИЕВ ЖИВУЧЕСТИ ФРАГМЕНТА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ РАМНО-СТЕРЖНЕВОЙ СИСТЕМЫ*

Рассматриваются элементы новой концепции создания и эксплуатации зданий и сооружений. В ее основу положена современная модель защиты объектов недвижимости, базирующаяся на понятиях конструктивной безопасности зданий и сооружений, как характеристики неразрушимости в течение расчетного эксплуатационного периода и живучести, как характеристики неразрушимости при запредельных внешних воздействиях в течение расчетного эвакуационного промежутка времени. В качестве фрагмента разрабатываемой теории приводится решение задачи о критериях живучести железобетонных конструктивных систем в запредельных состояниях.

Ключевые слова: критерий живучести, запредельное состояние.

Elements of the new concept of creation and operation of building and engineering structures are considered. The new modern model of protection of buildings and engineering structures is put in its basis, using concepts of their structural safety as characteristics of integrity during the service time and survivability, as characteristics of integrity at action of extremal external influences during the service time. As a fragment of the developed theory the solution of a problem on criteria of survivability for the structural systems in extremal conditions is demonstrated.

Keywords: criterion of survivability, extremal condition.

Повышение качества безопасности проектируемых конструкций при более экономичном использовании материальных ресурсов, оценка надежности эксплуатируемых и усиливаемых сооружений остается на сегодня одной из важнейших задач строительной отрасли. В рамках новой концепции конструктивной безопасности решены отдельные задачи [1, 2] живучести физически и конструктивно нелинейных строительных систем.

Решение отдельных задач этой проблемы было реализовано в исследованиях последних лет, освещенных в работах Г.А. Гениева, В.И. Травуша, В.М. Бондаренко, Н.И. Карпенко, В.И. Колчунова, Н.В. Ключевой и др. Для проведения экспериментальных исследований был разработан и запатентован способ создания внезапного мгновенного догружения при проведении статических испытаний. Приложение запроектного воздействия осуществлялось путем выключения моментной связи на промежуточной опоре балки или рамы в результате мгновенного хрупкого разрушения закладной детали по заранее прокалиброванному сварному шву. Получаемые в результате таких испытаний опытные значения динамических приращений деформаций, прогибов и ширины раскрытия трещин могут быть использованы для оценки остаточного ресурса (резерва живучести) железобетонных конструкций [3]. Однако эти исследования не распространялись на сложные железобетонные пространственные системы, например, каркасы многоэтажных зданий. В этой связи представляют интерес экспериментально-теоретические исследования стойкости к повреждающим воздействиям пространственной системы, нагруженной проектной и внезапной запроектной нагрузками, а также разработка способа создания в таких системах внезапного догружения.

Практической реализацией этой задачи стали экспериментальные исследования железобетонной конструктивной системы из железобетонных перекрестных рам. Согласно программе экспериментальных исследований был разработан специальный стенд для проведения исследований железобетонной пространственной конструктивной системы на живучесть (рисунок 1).

* Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации МК-64540.2010.8.

Запроектное воздействие в рассматриваемой системе реализовано путем мгновенного выключения из работы линейного элемента центральной опоры пространственной рамы за счет хрупкого разрушения бетонного закладного цилиндра, прокалываемого на заданную нагрузку. В результате все элементы системы подвергаются динамическому эффекту, который вызывает в них дополнительные усилия и деформации. В процессе испытания фиксировали параметры созданного динамического догружения в оставшихся неразрушенными элементами системы: приращения продольных деформаций соединительных элементов, сжатого и растянутого бетона, перемещений элементов системы, приращения ширины раскрытия трещин при проектной и запроектной нагрузках; характер разрушения опытной конструкции.

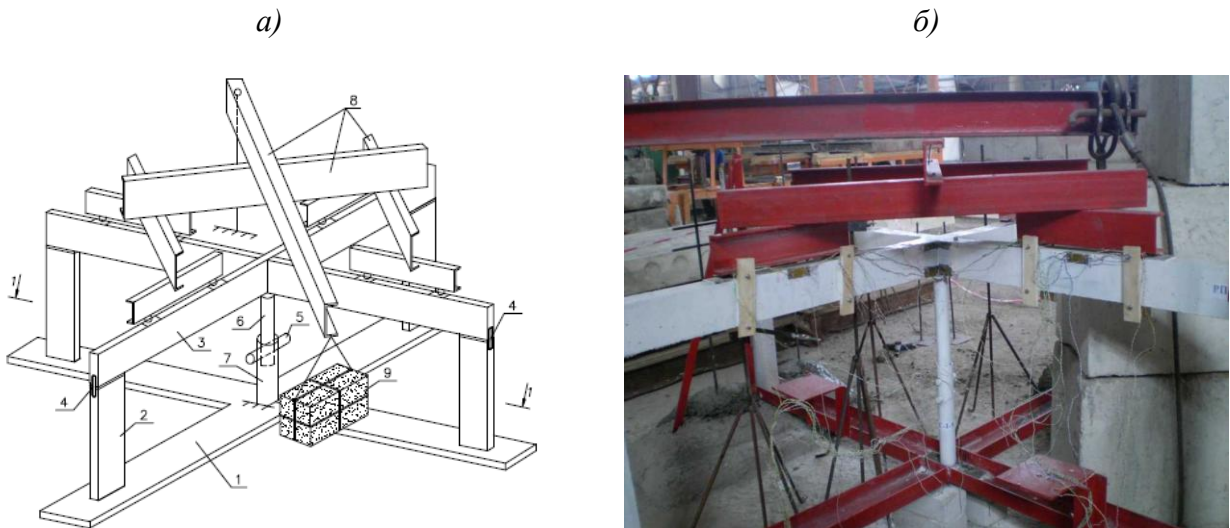


Рисунок 1 – Испытание пространственной конструктивной системы: а – схема перекрестных рам (1 – опорная балка; 2 – стойки; 3 – ригели; 4 – соединительные элементы; 5 – бетонная шпонка; 6, 7 – телескопическая конструкция из двух металлических труб; 8 – рычажная система; 9 – грузовая платформа); б – общий вид испытаний

Для расчета рассматриваемой железобетонной статически неопределимой стержневой системы (рисунок 2, а) на запроектные воздействия предложен неординарный вариант смешанного метода расчета физически и конструктивно нелинейных систем. Особенностью этого метода является то, что основная система рамы выбирается в виде шарнирного полигона с удаленными в местах возможного выключения связями и заменой их неизвестными моментами M_j ($j = 1, 2, \dots, k$). Если при удалении связей образуется геометрически изменяемая основная система, то накладываются дополнительные линейные связи Z_m ($m = k+1, \dots, n$). Пусть при значении параметра нагрузки $\lambda = \lambda_m$ в системе выключится i -ая связь. Выключение связи произойдет в том случае, когда усилие в ней (в расчетном сечении на рисунке 2, б) достигнет предельного значения. На рисунке 2, а эти сечения обозначены соответственно $c_1, c_2, c_3, \dots, c_l$. Найти значение параметра λ_m можно, используя канонические уравнения смешанного метода в варианте, предложенном в работах [2, 4].

Для определения параметра живучести λ в этих уравнениях принята двухчленная форма записи грузовых коэффициентов в виде суммы усилий в выключающихся связях от суммарного воздействия заданной и параметрических нагрузок:

$$M_j = M_{jq} + m_{jp} \cdot \lambda (j = 1, 2, \dots, k), \quad (1)$$

где M_{jq} и m_{jp} – соответственно j -е элементы матриц-столбцов \overline{M}_q и \overline{m}_p .

Выключение связи произойдет в том случае, когда усилие в этой связи достигнет предельного значения. Тогда для всех усилий в выключающихся связях должна удовлетворяться система неравенств:

$$|M_j| \equiv |M_{jq} + m_{jp} \cdot \lambda| \leq M_{j,np}^d (j = 1, 2, \dots, k), \quad (2)$$