



Научно-технический журнал
Издается с 2003 года.

Выходит шесть раз в год.

№3 (29) 2010

(май-июнь)

СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕКОНСТРУКЦИЯ

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

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.
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.
Клюева 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.
Солонов С.В.

Адрес редколлегии:

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

Содержание

Теория инженерных сооружений. Строительные конструкции

- Алдушкин Р.В., Савин С.Ю.** Исследование работы треугольных ферм при статических и динамических воздействиях..... 3
- Деркач В.Н., Орлович Р.Б.** Прочность каменной кладки на срез по неперевязанным сечениям..... 7
- Колчунов В.И., Осовских Е.В.** Расчет динамических догрузений в элементах железобетонных призматических складок при запроектных воздействиях..... 14
- Коробко А.В., Прокуров М.Ю., Морозов С.А.** Расчет шарнирно опертых параллелограммных пластинок, нагруженных в центре сосредоточенной силой, методом предельного равновесия..... 22
- Магомедова Э.Н., Батдалов М.М., Алишаев М.Г., Мухучев А.М.** Исследование влияния формы стыкуемых поверхностей бетонных конструкций на водонепроницаемость стыка..... 27
- Пятикрестовский К.П., Степура А.П.** Разработка и исследование конструкций хранилища для семенного зерна..... 31
- Трещев А.А., Забелин А.Н.** Упругопластический изгиб тонкой пологой оболочки положительной гауссовой кривизны из дилатирующих материалов при конечных прогибах..... 39
- Турков А.В., Бараева Н.Н.** Распределение усилий и деформаций в деревянных арках с укрупнительными податливыми стыками..... 46
- Уткин В.С., Ярыгина О.В.** Расчет надежности индивидуальных бетонных и железобетонных элементов на продавливание при действии сосредоточенной силы и изгибающего момента с использованием неравенства Чебышева..... 49
- Чупичев О.Б.** Влияние поврежденных коррозией узлов железобетонных элементов на работу конструкций..... 55

Безопасность зданий и сооружений

- Бакаева Н.В., Данилевич Д.В., Поздняков А.Л.** Некоторые вопросы биосферосовместимых технологий в формировании среды вузовских комплексов..... 59
- Степанов Ю.С., Короткий Г.П.** Проверка и оценка состояния электросистемы образовательных учреждений..... 66

Строительные материалы и технологии

- Христофоров А.И., Кузьмин Д.И., Кузьмин И.Б.** Снижение расхода цемента в модифицированных мелкозернистых бетонных смесях..... 70

Информация

- ИТОГИ КРУГЛОГО СТОЛА «БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»** 76

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.

№3 (29) 2010
(May-June)

BUILDING AND RECONSTRUCTION

The founder – The State Higher Professional Institution
Orel State Technical University

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.

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.

Kljueva 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.

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:
III № 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

Aldushkin R.V., Savin S.Ju. Research of work of triangular farms at static and dynamic influences.....	3
Derkatch V.N., Orlovich R.B. Durability of the stone laying on the cut on not tied up sections.....	7
Kolchunov V.I., Osovskykh E.V. Dynamic load computation in the elements of ferro-concrete prismatic folds at beyond-design impacts.....	14
Korobko A.V., Prokurov M. Yu, Morozov S.A. Computation of semirevolving hinged plates loaded in the centre with concentrated force, by means of limit equilibrium method.	22
Magomedova E.N., Batdalov M.M., Alishaev M.G., Muhuchev A.M. Research of influence of the form of joined surfaces of concrete designs on water resistance of a joint..	27
Pjaticrestovskij K.P., Stepura A.P. Working and research of designs of storehouse for seed grain.....	31
Treshchev A.A., Zabelin A.N. Elasto-plastic bend in the thin flat shell with positive Gaussian curvature of dilating materials at final deflections.....	39
Turkov A.V., Baraeva N.N. Distribution of efforts and deformations in wooden arches with magnifying pliable joints.....	46
Utkin V.S., Yarygina O.V. Raschet of reliability of the individual concrete and ferro-concrete elements on cave-in at action of the concentrated force and the bending moment with use of Chebyshev's inequality.....	49
Chupichev O.B. Influence of the knots of ferro-concrete elements damaged by corrosion on design work.....	55

Building and structure safety

Bakaeva N.V., Danilevich D.V., Pozdnjakov A.L. Some questions bio-sphere compatible technologies in formation of the environment of high school complexes.....	59
Stepanov Ju.S., Korotkikh G.P. Check and estimation of a condition of electrosystem of educational institutions.....	66

Construction technologies and materials

Hristoforov A.I., Kuzmin D.I., Kuzmin I.B. Decreasing consumption of cement in the modified fine-grained concrete mixtures.....	70
--	----

Information

RESULTS OF THE ROUND TABLE «SAFETY OF BUILDINGS AND CONSTRUCTIONS»	76
---	----

УДК 624.04

АЛДУШКИН Р.В., САВИН С.Ю.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ТРЕУГОЛЬНЫХ ФЕРМ ПРИ СТАТИЧЕСКИХ И ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

В статье рассматривается взаимосвязь задач поперечного изгиба однопролетных ферм треугольного очертания с различными типами решеток, нагруженных равномерно распределенной нагрузкой, и их собственных колебаний.

Ключевые слова: ферма треугольной формы, максимальный прогиб, основная частота колебаний.

The article describes the interrelation of cross inflection of shoulder steady loaded triangular trusses with hinge support and natural vibrations of trusses.

Keywords: the triangular truss, the maximum deflection, the basic frequency of fluctuations.

При решении практических задач теории сооружений, связанных с расчетом различных строительных конструкций, их статические и динамические характеристики (прогибы и частоты колебаний) определяются независимо друг от друга с использованием современных методов строительной механики путем решения соответствующих дифференциальных уравнений.

Для однопролетных балок постоянного сечения в работе [1] была установлена закономерность, согласно которой независимо от вида граничных условий балки произведение ее максимального прогиба w_0 от действия равномерно распределенной нагрузки q на квадрат основной частоты колебаний в ненагруженном состоянии ω с точностью до размерного множителя q/m есть величина постоянная, равная $4/\pi$.

$$w_0 \omega^2 = \frac{4}{\pi} \frac{q}{m}, \quad (1)$$

где m – погонная масса балки.

Эта закономерность носит фундаментальный характер и позволяет в экспериментальной механике и при испытании конструкций контролировать жесткость балок по их основной (или первой резонансной) частоте колебаний. На ее основе разработаны десятки способов диагностики и контроля качества строительных конструкций балочного типа [2].

В работе [3] показано, что закономерность (1) справедлива и для однопролетных шарнирно опертых ферм с параллельными поясами с различными типами решеток.

В настоящей статье исследуется поведение произведения $w_0 \omega^2$ для однопролетных шарнирно опертых ферм треугольного очертания. Рассматриваются фермы с тремя типами решеток: нисходящие раскосы, восходящие раскосы, смешанного типа в зависимости от отношения высоты фермы f к пролету ℓ .

Рассмотрим ряд схем ферм треугольного очертания пролетом $\ell = 30$ м, нагруженных в узлах сосредоточенными силами $F = 10$ кН (рисунок 1). Сечения элементов фермы приняты из парных уголков 75×6 мм по ГОСТ 8509-93. Вопрос удовлетворения условиям прочности и жесткости ферм в данной статье не рассматривается.

Варьируя высотой фермы, определим ее максимальные прогибы, основные частоты колебаний и значения произведения $w_0 \omega^2$ для различных соотношений f/ℓ . Вычисления произведены с помощью МКЭ (по программе SCAD). При определении коэффициента K при размерном множителе q/m принималась осредненная погонная масса. Результаты численных

исследований приведены в таблицах 1-3.

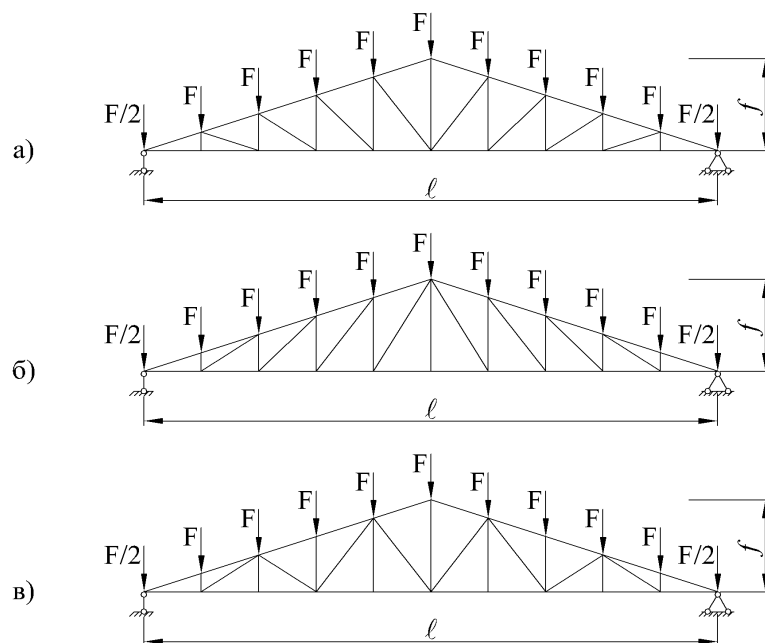


Рисунок 1 – Схемы ферм треугольного очертания: а – решетка с нисходящими раскосами; б – решетка с восходящими раскосами; в – решетка смешанного типа

Таблица 1 – Расчет треугольных ферм с нисходящими раскосами

f , м	f/ℓ	M , кг	w_0 , м	ω , 1/с	$w_0 \cdot \omega^2$	q , Н	m , кг/м	K
1,5	0,05	1274,99	0,30	16,32	80,74	3333,3	42,50	1,029
2	0,07	1319,99	0,17	21,21	77,21	3333,3	44,00	1,019
2,5	0,08	1367,53	0,11	25,80	73,72	3333,3	45,58	1,008
3	0,10	1417,36	0,08	30,08	70,32	3333,3	47,25	0,997
3,5	0,12	1469,22	0,06	34,05	67,04	3333,3	48,97	0,985
4	0,13	1522,89	0,04	37,71	63,89	3333,3	50,76	0,973
4,5	0,15	1578,18	0,04	41,06	60,89	3333,3	52,61	0,961
5	0,17	1634,91	0,03	44,11	58,04	3333,3	54,50	0,949
5,5	0,18	1692,94	0,03	46,87	55,40	3333,3	56,43	0,938
6	0,20	1752,13	0,02	49,34	53,01	3333,3	58,40	0,929

Таблица 2 – Расчет треугольных ферм с восходящими раскосами

f , м	f/ℓ	M , кг	w_0 , м	ω , 1/с	$w_0 \cdot \omega^2$	q , Н	m , кг/м	K
1,5	0,05	1284,34	0,30	16,24	80,00	3333,3	42,81	1,028
2	0,07	1335,95	0,17	21,05	76,05	3333,3	44,53	1,016
2,5	0,08	1391,34	0,11	25,52	72,14	3333,3	46,38	1,004
3	0,10	1449,97	0,08	29,66	68,34	3333,3	48,33	0,991
3,5	0,12	1511,36	0,06	33,48	64,67	3333,3	50,38	0,977
4	0,13	1575,12	0,04	36,97	61,42	3333,3	52,50	0,967
4,5	0,15	1640,91	0,04	40,16	58,38	3333,3	54,70	0,958
5	0,17	1708,46	0,03	43,05	55,56	3333,3	56,95	0,949
5,5	0,18	1777,54	0,03	45,66	52,92	3333,3	59,25	0,941
6	0,20	1847,96	0,02	47,99	50,51	3333,3	61,60	0,933