



Научно-технический журнал
Издается с 2003 года.
Выходит шесть раз в год.

№5 (43) 2012
(сентябрь-октябрь)

СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕКОНСТРУКЦИЯ

Учредитель – федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс»
(ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК»)

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:

Данилевич Д.В. к.т.н., доц.
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. советник РААСН, д.т.н., проф.
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.
Сергейчук О.В. д.т.н., проф.
Серпик И.Н. д.т.н., проф.
Тур В.В. д.т.н., проф.
Турков А.В. д.т.н., проф.
Федоров В.С. акад. РААСН, д.т.н., проф.
Чернышов Е.М. акад. РААСН, д.т.н., проф.
Шах Р. д.т.н., проф.

Ответственный за выпуск:

Солопов С.В. к.т.н.

Адрес редакции:

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

Зарегистрировано в Федеральной службе
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство:
ПИ № ФС77-47354 от 03 ноября 2011 г.

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

© ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2012

Содержание

Теория инженерных сооружений.

Строительные конструкции

- Блажнов А.А.** Способ статистического расчета мягкой кровли арочного сооружения на ветровую нагрузку..... 3
- Зейниев Г.Я., Тюрин Д.А., Агеев С.М., Лабудин Б.В.** Буронабивная свая для обеспечения устойчивости стен котлована..... 8
- Клюева Н.В., Шувалов К.А.** Экспериментальные исследования живучести предварительно напряженных железобетонных балочных систем..... 13
- Петров М.Р., Петрова А.Н.** Применение аналитических методов теории электрических цепей к расчету шарнирно-стержневых систем..... 23
- Ярыгина О.В.** Расчет надежности железобетонной балки по критерию прочности арматуры при ограниченной информации на стадии проектирования..... 29

Архитектура и градостроительство

- Колчунов В.И., Брума Е.В.** Предложения по количественной оценке соответствия элементов городской среды потребностям маломобильных групп населения..... 35

Строительные материалы

и технологии

- Горшенин В.П.** Новый подход к решению задачи центрального регулирования совмещенной нагрузки отопления и горячего водоснабжения в водяных системах централизованного теплоснабжения.. 39
- Колпаков А.В., Абдрахимов В.З.** Исследование коэффициента вспучивания и фазового состава на различных этапах обжига керамзита из межсланцевой и бейделлитовой глины..... 50
- Ладаев Н.М., Жбанов Н.С.** Влияние вращения ротора на изменение температуры воздуха в роторной мельнице..... 59
- Лукотцова Н.П., Пыкин А.А., Устинов А.Г., Кондрик А.С.** Коррозионная стойкость бетона с добавкой углерод-кремнеземистого наномодификатора.. 62
- Огурцов В.А., Огурцов А.В., Митрофанов А.В., Алешина А.П.** Ячеистая модель псевдооживления в технологии производства строительных материалов..... 68

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.

№5 (43) 2012
(September-October)

BUILDING AND RECONSTRUCTION

The founder – federal state budgetary educational institution of the higher
vocational training
«State University – Educational-Science-Production Complex»
(State University ESPC)

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:

Danilevich D.V. Candidat Sc. Tech., Assis-
tant 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., 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.
Sergeyev O.V. Doc. Sc. Tech., Prof.
Serpik I.N. Doc. Sc. Tech., Prof.
Tur V.V. 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.
Schach R. Doc. Sc. Tech., Prof.

Responsible for edition:

Solopov S.V. Candidat Sc. Tech

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

Journal is registered in Russian federal service
for monitoring communications, information
technology and mass communications
The certificate of registration:
III № ФС77-47354 from 03.04.11 r.

Index on the catalogue of the «Pressa Rossii»
86294

© State University ESPC, 2012

Contents

Theory of engineering structures.

Building units

Blazhnov A.A. Method of static calculation of the soft roof arch construction on wind loading.....	3
Zeyniev G.A., Tyrin D.A., Ageev S.M., Iabudin B.V. Bored pile for maintenance of stability of walls of a foundation ditch.....	8
Kluyeva N.V., Shuvalov K.A. Experimental study of survivability for prestressed reinforced concrete bar systems.....	13
Petrov M.R., Petrova A.N. Circuit analytical approach to hinged rod systems	23
Yarygina O.V. The calculation of concrete beam reliability according to the criterion of durability armature by limiting information on design stage.....	29

Architecture and town-planning

Kolchunov V.I., Bruma E.V. Proposals for a quantitative evaluation of elements of urban environment needs limited mobility groups.....	35
---	----

Construction materials and technologies

Gorshenin V.P. New approach to the problem solution of central controlling of simultaneous demand of heating and hot water supply in water systems of district heat supply.....	39
Kolpakov A.V., Abdрахimov V.Z. Study of heaving ratio and phase composition at various stages of slate clay baking.....	50
Ladaev N.M., Jbanov N.S. Influence of rotation of the rotor on change of air temperature in the rotor mill.....	59
Lukutsova N.P., Pykin A.A., Ustinov A.G., Kondrik A.S. Corrosion behavior of concrete with admixture of silica-carbon nano-modifier.....	62
Ogurtzova V.A., Ogurtzov A.V., Mitrofanov A.V., Aleshina A.P. A non line ar cell model of fluidization in the technooogy of construction materials production..	68

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

СПОСОБ СТАТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА МЯГКОЙ КРОВЛИ АРОЧНОГО СООРУЖЕНИЯ НА ВЕТРОВУЮ НАГРУЗКУ

В статье изложен способ статического расчета кровли арочного сооружения из конструкционных тканей и пленок с учетом ее деформирования от ветровой нагрузки. Рассматриваемое арочное сооружение разработано для фермерских и личных хозяйств. Использование деформированной расчетной схемы кровли позволяет более точно учесть особенности ее напряженного состояния при ветровых воздействиях. Рассмотрены два варианта устройства мягкой кровли: без ветровых канатов и с ветровыми канатами. Установлено, что при деформированной расчетной схеме значения усилий в материале кровли и нагрузок на каркас уменьшаются.

Ключевые слова: арочное сооружение, мягкая кровля, ветровая нагрузка, статический расчет кровли, деформированная расчетная схема.

В качестве кровли совмещенного утепленного покрытия арочного сооружения, разработанного для фермерских и личных хозяйств, возможно использование конструкционных тканей и пленок с периодической их заменой в процессе эксплуатации [1]. Например, в связи с низкой стоимостью целесообразно использование стабилизированной полиэтиленовой и сэвиленовой (этиленвинилацетатной) пленок долговечностью соответственно 3-4 года и 5-7 лет. Для уменьшения ветровых воздействий кровельный материал должен укладываться с некоторым натяжением и крепиться в коньке и цоколе сооружения. При отрицательном ветровом давлении (отсосе), определяемом в соответствии с положениями [2], материал кровли будет деформироваться (рис. 1 а, б) и в нем, в зависимости от способа устройства кровли, возникнет одно- или двухосное напряженное состояние. В связи с этим растягивающие усилия в кровле целесообразно определять с учетом упругих деформаций материала, что будет соответствовать реальным условиям эксплуатации и позволит точнее установить схему приложения нагрузок к каркасу сооружения и их значения. В инженерных методах расчета (например, тентовых сооружений) деформации кровельного материала не учитываются [3]. В статье предлагается способ статического расчета мягкой кровли арочного сооружения, учитывающий в первом приближении деформации ее материала при воздействиях ветра. Рассмотрены два варианта устройства кровли: без применения и с использованием ветровых канатов (например, из искусственных материалов или стальных тросов в пластмассовой оболочке), натягиваемых поверх кровли параллельно торцам сооружения.

При кровле без ветровых канатов погонные (на 1 см) кольцевые усилия в материале (напряжения вдоль образующей равны нулю) от отрицательного давления ветра можно определить на основании следующего выражения:

$$S_I = (w - w_n) \rho_1, \quad (1)$$

где S_I – кольцевые погонные усилия, Н/см; ρ_1 – радиус кривизны деформированной кровли, см; w – расчетная ветровая нагрузка, Па; w_n – нагрузка на каркас сооружения от предварительного натяжения материала кровли, Па.

$$w_n = \frac{S_{II}}{\rho_0} \approx \frac{0,15R}{\rho_0}, \quad (2)$$

где S_{II} – усилие в материале от предварительного натяжения, Н/см; R – расчетное сопротивление единицы ширины материала кровли, Н/см; ρ_0 – радиус кривизны недеформированной кровли, см.

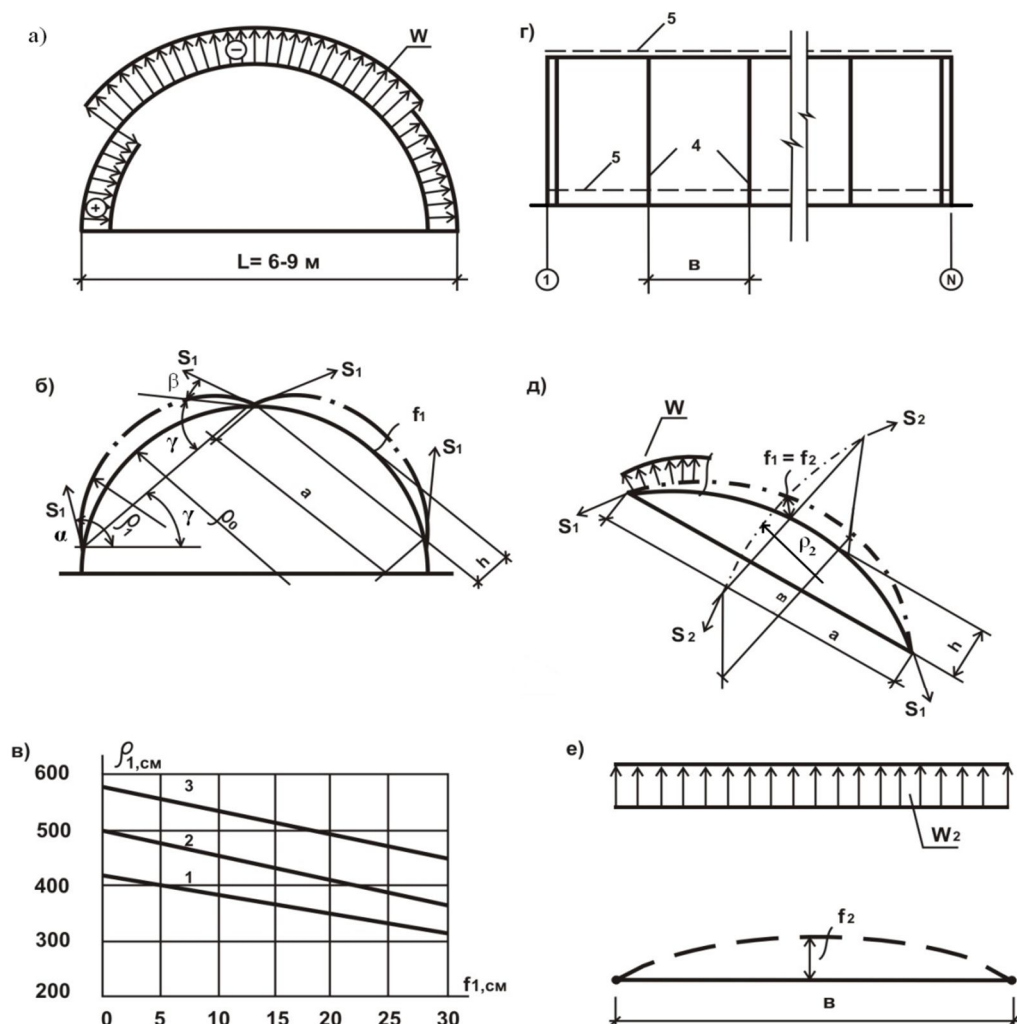


Рисунок 1 – К статическому расчету мягкой кровли сооружения: а – схема ветровой нагрузки на сооружение; б – схема сооружения с деформированной кровлей; в – графики изменения радиуса кривизны кровли; г – схема расположения ветровых канатов по длине сооружения; д – схема совместности деформаций в рассчитываемых нитях; е – расчетная схема нити между ветровыми канатами; 1 – пролет сооружения 6 м; 2 – пролет 7,5 м; 3 – пролет 9 м; 4 – ветровой канат; 5 – элементы крепления кровли в коньке и цоколе сооружения

Из (1) следует, что с уменьшением радиуса кривизны растягивающие усилия в материале кровли также должны уменьшаться. Для разработанных габаритных схем многофункционального арочного сооружения изменение ρ_1 можно аппроксимировать следующей зависимостью (средняя относительная погрешность для пролетов на рисунке 1, $a \leq 3\%$):

$$\rho_1 = \rho_0 \sqrt[3]{\frac{2,8h}{a} \frac{f_1}{\Delta l}}, \quad (3)$$

где a – расстояние между точками закрепления материала кровли – хорда (рис. 1, б); h – стрелка сегмента; Δl – удлинение материала кровли при деформировании.

Учитывая, что $S_l / \delta = \sigma$ (δ – толщина материала; σ – нормальные напряжения), определяем на основании закона Гука удлинение полосы материала кровли шириной 1 см при отсесе:

$$\Delta l = \frac{S_1 l_0}{E \delta} = \frac{(W - W_n) \rho_1 l_0}{E \delta}, \quad (4)$$

где l_0 – длина дуги между закреплениями материала кровли в коньке и цоколе сооружения,

$l_0 = a + \frac{8h^2}{3a}$; E – модуль упругости материала кровли.