



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ПІВНІЧНО-СХІДНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
ТРАНСПОРТНОЇ АКАДЕМІЇ УКРАЇНИ**

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
УКРАЇНСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АКАДЕМІЇ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

Випуск 145

Харків 2014

УДК 656.2

ББК 3У.28

З 416

У збірнику розглянуті питання щодо розвитку перевізного процесу, удосконалення технології роботи залізничних станцій, контейнерних та мультимодальних терміналів, швидкісного пасажирського руху.

Також розглянуто перспективні конструктивні рішення розроблення нових матеріалів та технологій виготовлення виробів транспортного призначення, які забезпечують підвищення довговічності, зносостійкості, надійності та працездатності деталей машин і механізмів для залізничного транспорту.

Розроблено екологічно чисті, ресурсозберігаючі технології виготовлення виробів із заданими експлуатаційними властивостями.

Збірник призначений для інженерно-технічних працівників залізничного транспорту та промисловості, науковців, аспірантів та магістрів.

З електронною версією збірника можна ознайомитися на сайті: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe.

Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus (Польща). Реєстрацію збірника можна ознайомитися на сайті <http://jml2012.indexcopernicus.com/masterlist.php?page=127>.

ISSN 1994-7852

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 8617 видане 06.04.2004 р. Друкується за рішенням Вченої ради академії, протокол № 5 від 27 травня 2014 р.

Збірник включено до переліку № 1 наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Постанова президії ВАК України № 1-05/4 від 26 травня 2010 р.)

РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧА РАДА:

Члени Ради:

д.т.н., професор С.В. Панченко – голова Ради
д.т.н., професор Д.В. Ломотько – заступник голови
к.т.н., професор А.О. Каграманян – заступник голови
завідуючий НДЧ – заступник голови
д.т.н., професор А.Б. Бойнік
д.т.н., професор Т.В. Бутько
д.с.н., професор В.Л. Дікянь
д.т.н., професор А.М. Котенко
д.т.н., професор С.В. Лістровий

Рухомий склад залізниць

д.т.н., професор Е.Д. Тартаковський – головний редактор
д.т.н., професор В.І. Кисельов МДУШС (Росія)
д.т.н., професор О.М. Грищенко ПДУШС (Росія)
д.т.н., професор А.П. Фалендиш
д.т.н., професор О.Б. Бабанін
д.т.н., професор Я.В. Щербак
д.т.н., професор В.Г. Пузир
д.т.н., професор І.Е. Мартинов
д.т.н., професор Ю.С. Калабухін

Технологія металів та матеріалознавство

д.т.н., професор Л.А. Тимофєєва – головний редактор
д.т.н., професор Л.М. Акулович, Білоруський державний аграрний технічний університет (Білорусь)
д.т.н., професор Мілорад Мілованшевич, Белградський університет машинобудувальний факультет (Сербія)
д.т.н., професор В.А. Власовець
д.т.н., професор Е.С. Геворкян
д.т.н., професор С.А. Клименко
д.т.н., професор В.І. Мороз
д.т.н., професор В.М. Остапчук

д.т.н., професор В.І. Мойсеєнко
д.т.н., професор С.І. Приходько
д.с.н., професор Л.О. Позднякова
д.т.н., професор А.А. Плуґін
д.т.н., професор Ю.В. Соболев
д.т.н., професор Е.Д. Тартаковський
д.т.н., професор Л.А. Тимофєєва
д.т.н., професор А.П. Фалендиш
д.т.н., професор Я.В. Щербак

Експлуатація залізниць

д.т.н., професор Т.В. Бутько – головний редактор
д.т.н., професор В.Я. Негрей БелДУТ (Білорусь)
д.т.н., професор Д.Г. Неволін УрДУШС (Росія)
д.т.н., професор М.М. Бабаєв
д.т.н., професор А.Б. Бойнік
д.т.н., професор А.М. Котенко
д.т.н., професор О.Г. Шибав
д.т.н., професор В.Н. Бобровський
д.т.н., професор І.В. Жуковський
д.т.н., професор С.С. Альошинський

За загальною редакцією докторів техн. наук, професорів Т.В. Бутько, Л.А. Тимофєєвої

ISSN 1994-7852

Зареєстровано 2 червня 2007 р.
у ISSN International Centre 20, Rue
Vachautmont, 75002 PAFIS, FRANCE

©Українська державна академія
залізничного транспорту, 2014

ЗМІСТ

Експлуатація залізниць

<i>Константинов Д.В., Болдир Т.В.</i> Моделювання системи розподілу вагонопотоків на технічних станціях	5
<i>Долгополов П.В., Манзуля В.П., Рожченко А.О.</i> Удосконалення перевізного процесу на транспортному полігоні на основі моделі диспетчерського управління	11
<i>Кулешов В.В., Дочія К.В., Оробченко С.А.</i> Удосконалення диспетчерського управління регіональними центрами залізниць в умовах інформатизації	17
<i>Константинов Д.В., Коновалюк Л.В.</i> Дослідження сучасних пасажирських перевезень залізничним транспортом України	24
<i>Колісник А.Г.</i> Удосконалення технології роботи прикордонної сортувальної станції шляхом впровадження супутникових технологій	29
<i>Огар О.М.</i> Розрахунок конструктивних параметрів структур гіркових горловин з вагонними уповільнювачами легких типів	34
<i>Крячко К.В., Саленко О.Є., Єршов В.А.</i> Визначення впливу конструктивних параметрів пасажирських станцій на їх пропускну спроможність	40
<i>Пархоменко Л.О.</i> Дослідження напрямків розвитку швидкісного і високошвидкісного пасажирського руху поїздів на залізницях України	44
<i>Котенко А.М., Лаврухін О.В., Шилаєв П.С., Світлична А.В., Шевченко В.І., Пилипейко О.М.</i> Перевезення негабаритних і великовагових вантажів в транспортних системах	50
<i>Коваленко В.В., Малахова О.А.</i> Удосконалення пасажирських перевезень на основі раціоналізації використання парку пасажирських вагонів	60
<i>Хоробрих П.М.</i> Аналіз підходів до проведення судової залізнично-транспортної експертизи	64
<i>Рибальченко Л.І., Франковський Д.В.</i> Оптимізація використання порожніх вагонів в умовах дефіциту рухомого складу	69
<i>Макаренко Л.І.</i> Удосконалення процесу просування вагонопотоків в умовах функціонування міжнародних транспортних коридорів	72
<i>Петрушов В.В., Погребна Г.Ю.</i> Удосконалення роботи контейнерного терміналу на станції Харків – Ліски та розрахунок його переробної спроможності	78
<i>Сумищенко М.М., Бажан А.В.</i> Оцінка конструкції сортувальної гірки	82
<i>Прохорченко А.В., Петренко В.Г.</i> Дослідження пропускну спроможності залізничної інфраструктури з позиції теорії транспортних потоків	88
<i>Бутько Т.В., Савчук Т.М.</i> Удосконалення управління процесом просування вагонів з небезпечними вантажами на залізничній мережі	95

Рухомий склад залізниць

<i>Тартаковський Е.Д., Фалендиш А.П., Шапран Є.М., Залеський Л.І., Сумцов А.Л.</i> Використання гальмівних колодок нової конструкції на залізницях України	100
--	-----

Список использованных источников

1. Лоцман, П.И. Геодезический контроль геометрии железничной колёи [Текст] / П.И. Лоцман, О.С. Саяпин, Ю.В. Щербина // Инженерная геодезия: зб. наук. праць. – К., 2006. – Вип. 52. – С. 172-176.
2. Лоцман, П.И. Опыт применения траверсной полигонометрии на железнодорожной магистрали [Текст] / П.И. Лоцман, В.Ф. Сушков, А.А. Матвиенко, В.Г. Мануйленко // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ. 2006. – Вип. 10. – С. 45-48.
3. Лоцман, П.И. Разработка математической модели розподілу ваг напрямків у реперних мережах залізниць [Текст] / П.И. Лоцман, М.О. Пятигорец // Зб. наук. праць Укр. держ. акад. заліз. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 135. – С. 121-131.
4. Маслов, А.В. Геодезия [Текст] / А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Б.Г. Батраков. – М.: Недра, 1980. – 616 с.
5. Машимов, М.М. Уравнение геодезических сетей [Текст] / М.М. Машимов. – М.: Недра, 1979. – 368 с.
6. Неумывакин, Ю.К. Практикум по геодезии [Текст] / Ю.К. Неумывакин, А.С. Смирнов. – М.: Недра, 1985.

Рецензент д-р техн. наук, профессор Э.С. Геворкян

Лоцман Клеоніка Павлівна, студентка п'ятого курсу будівельного факультету Української державної академії залізничного транспорту. Тел.: (057)730-10-67. E-mail: pavellcman@rambler.ru.

K.P. Locman, fifth-year student of the Faculty of Construction Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-67. E-mail: pavellcman@rambler.ru.

УДК 624.074.7

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОЦЕССУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАДЕЖНЫХ И ЭКОНОМИЧНЫХ СЕЧЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ СЛОЖНЫХ СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КРИТЕРИЯ

Кандидаты техн. наук О.М. Пустовойтова, С.Н. Камчатная, асп. С.Ю. Набока, студ. К.П. Лоцман

ИННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ПРОЦЕСУ ПРОЕКТУВАННЯ НАДІЙНИХ І ЕКОНОМІЧНИХ ПЕРЕРІЗІВ ЕЛЕМЕНТІВ СКЛАДНИХ СТЕРЖНЕВИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕНЕРГЕТИЧНОГО КРИТЕРІЮ

Кандидаты техн. наук О.М. Пустовойтова, С.М. Камчатна, асп. С.Ю. Набока, студ. К.П. Лоцман

INNOVATIVE APPROACHES TO THE DESIGN PROCESS RELIABLY AND ECONOMICALLY-SECTION OF COMPLEX BAR SYSTEMS USING ENERGETICALLY CRITERIA

Cand. of Eng. Science O. Pustovoytova, S. Kamchatnaya, Ph.D. stud. S. Naboka, stud. K. Locman

Рассмотрены методы определения напряжённо-деформированного состояния сложных систем и инновационные подходы к процессу проектирования сооружений. Выявлена и обоснована необходимость использования энергетического критерия и теории напряжённо-деформированного состояния при подборе надёжных и экономичных сечений элементов купольных конструкций.

Ключевые слова: метод адаптивной эволюции, напряжённо-деформированное состояние, энергетическая составляющая.

функциям перемещений максимумов по функциям конфигурации и (или) модулей упругости материала.

Как пример использования данного метода была рассмотрена сложная пространственно стержневая система – купольное покрытие пролётом 19,5 метров и высотой 8,75 метра (см. рис. 1).

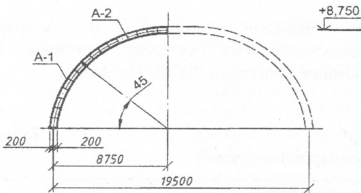


Рис. 1. Схема купола, разбивка полуарки на сегменты

Несущая конструкция ребристого купола представляет собой систему радиальных полуарок – ребер (состоящих из сегментов А-1, А-2), которые соединяются между собой сверху верхним кольцом. Полуарки составного сечения из двух швеллеров №12, а также из соединительных пластин 120х6 (см. рис. 2). В

нижней части ребра опираются на нижнее опорное кольцо, которое воспринимает распорные усилия полуарок. На фундамент купола передаются только вертикальные нагрузки.

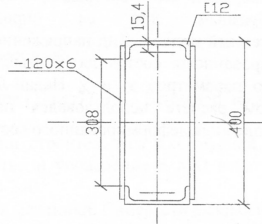


Рис. 2. Конструкция сквозной полуарки

Для сравнения была рассмотрена купольная конструкция с изменённым параметром – сокращённостью, однако все нагрузки остались прежними, кроме собственного веса, он изменится в зависимости от изменения геометрии конструкции, которые выполнены из одного и того же материала и тех же прокатных профилей (см. рис. 3).

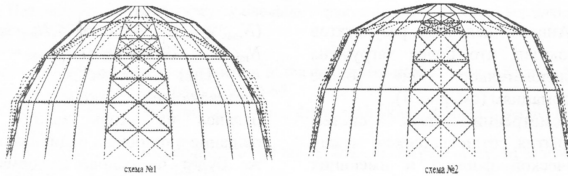


Рис. 3. Схемы купольных покрытий

Основной расчёта был расчёт энергии куполов и прогибы стержней, учитывая, что рассматривалась рациональная система, был также проведён расчёт расхода материала, использовались следующие формулы:

$$U = \sum \frac{N^2 \cdot L}{2EA}; \quad F = \frac{N_i \bar{N}_i l_i}{EA_i}$$

где U – потенциальная энергия при внешних параметрах, F – прогибы.

Также при расчёте определялось, как изменится площадь стержней от внутренних параметров (e_u – предельная плотность энергии деформаций)

$$A_{i+1} = A_i \left(\frac{e_i}{e_u} \right); \quad e_i = \frac{\sigma^2}{2E};$$

$$e_u = 0,5\chi_\varepsilon^2[(\chi_\varepsilon + 1)e_{bcu} - (\chi_\varepsilon - 1)e_{btu}] - (1 - \chi_\varepsilon^2)e_{bshu}.$$

Учитывая тот факт, что ППЭД не является постоянной величиной, а зависит от вида напряженного состояния, считается целесообразным для ее определения приближенный подход. Вид напряженного или деформированного состояния учитывается с помощью параметров χ_σ и χ_ε Надаи-Лоде. В описанном расчёте использовался параметр Надаи-Лоде вида деформированного состояния

$$\chi_\varepsilon = \frac{2\varepsilon_2 - \varepsilon_1 - \varepsilon_3}{\varepsilon_1 - \varepsilon_3} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_1} = 1;$$

$$e_{bcu} = e_{btu} = 0,5 \cdot R_y^2 \cdot E^{-1};$$

$$e_{bshu} = 0,625 \cdot R_y^2 \cdot E^{-1}.$$

Значения усилий в стержнях рассматриваемых куполов получены при помощи программы SCAD (таблица).

Таблица

Усилия и напряжения (от суммарной нагрузки)

Наименование	Номер сечения	Номер нагружения	Минимакс усилий и напряжений							
			Максимальные значения				Минимальные значения			
			Значение				Значение			
			Номер эл-та	№ 1	Номер эл-та	№ 2	Номер эл-та	№ 1	Номер эл-та	№ 2
N	1	3	122	7.54236	168	11.5986	202	-29.348	363	-44.223
M_x	1	1	258	.003568	350	.007783	31	-0.0039	372	-0.00753
M_y	1	3	1	4.08258	24	5.14242	6	-2.8456	282	-5.6333
Q_z	1	3	63	3.85395	282	5.36375	68	-2.1544	24	-2.266
M_z	1	3	212	2.21202	289	1.27996	2	-0.5151	351	-4.179
Q_y	1	1	2	0.23175	389	0.53215	7	-0.1623	382	-0.5132

Выводы. Анализ численных результатов исследований показал, что более нагружена схема № 2, следовательно она более подвержена деформациям (см. рис. 4).

При рассмотрении двух систем купольного покрытия, отличающихся между собой геометрической формой и имеющих одинаковое нагружение, стало ясно, что с точки зрения \max и \min значений усилий более рациональной является схема № 1:

($N_{\max \#1} = 7,54236 \text{ кН} < N_{\max \#2} = 11,5986 \text{ кН}$;
 $N_{\min \#1} = -29,348 \text{ кН} < N_{\min \#2} = -44,223 \text{ кН}$).

При рассмотрении энергетической составляющей различия энергетического баланса не столь велики, окончательное решение о принятии рациональной системы всё же будет на основе деформаций и усилий, учитывая, что в схеме № 1 они меньше, принимаем как наиболее рациональную именно эту схему.

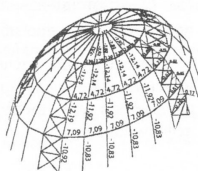


Схема № 1

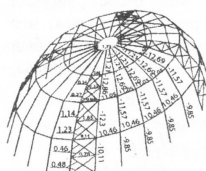


Схема № 2

Рис. 4. Распределения усилий от постоянной нагрузки, на примере основных стержней

При исследовании куполов каждый анализируемый вариант имел свои «плюсы» и «минусы», при этом для получения оптимального проекта купола при заданной геометрии разработана методика решения задачи об оптимальном выборе купола из

условий прочности и местной устойчивости с использованием итерационного метода. Анализ проведенных расчетов по данной методике показывает, что применение итерационного метода с дискретными переменными позволяет эффективно решать проектные задачи.

Список использованных источников

1. Шмуклер, В.С. Каркасные системы облегченного типа [Текст] / В.С. Шмуклер, Ю.А.Климов, Н.П. Бурак. – Харьков: Золотые страницы, 2008. – 336 с.
2. Юрьев, А.Г. Генетические алгоритмы оптимизации строительных конструкций [Текст] / А.Г. Юрьев, С.В. Клюев // Образование, наука, производство и управление в XXI веке: сб. докл. Междунар. науч. конф. – Старый Оскол, 2004. – Т. 4. – С. 238-240.
3. Васильков, Г.В. Эволюционные задачи строительной механики. Синергетическая парадигма [Текст] / Г.В. Васильков. – Ростов-на-Дону: Инфосервис, 2003.
4. Городецкий, А.С. Информационные технологии расчёта и проектирования строительных конструкций [Текст] / А.С. Городецкий, В.С. Шмуклер, А.В. Бондарёв. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2003. – 889 с.
5. Шмуклер, В.С. Рационализация параметров неодносвязной балки-стенки [Текст] / В.С. Шмуклер, Ф. Какшар, И. Вассим // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХО АСУ, 2004. – С. 202-213.

Рецензент д-р техн. наук, профессор Э.С. Геворкян

Пустовойтова Оксана Михайлівна, доцент кафедри будівельних конструкцій Харківського національного університету міського господарства ім. О.М.Бекетова. Тел.: (057)-730-10-67.

Набока Сергій Юрійович, аспірант кафедри будівельних конструкцій Харківського національного університету міського господарства ім. О.М.Бекетова. Тел.: (057)-730-10-67.

Камчатна Світлана Миколаївна, доцент кафедри колії та колійного господарства Української державної академії залізничного транспорту. Тел.: (057)-730-10-67.

Лопцман Клеоніка Павлівна, студентка 4 курсу будівельного факультету Української державної академії залізничного транспорту. Тел.: (057)-730-10-67.

Pustovoytova Oksana Myhaylovna , associate professor of the department stroitel designs Kharkiv National University horodskoho economy A.N.Beketova. Tel. (057) -730-10-67.

Sergey Nabokov Yurevich , aspyrant the department stroitel designs Kharkiv National University horodskoho economy A.N.Beketova. Tel. (057) -730-10-67.

Svetlana Nikolaevna Kamchatnyu , associate professor of the department and path putevoho economy Ukrainskaia Academy railroad transport. Tel. (057) -730-10-67.

Pilot Kleonikos Pavlovna , 4th year student of the faculty stroytelnoho Ukrainskaia Academy railroad transport. Tel. (057) -730-10-67.

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ УКРАЇНСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ
АКАДЕМІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**ZBIRNIK NAUKOVIH PRAC' UKRAINS'KOI DERZAVNOI
AKADEMIЇ ZALIZNICNOGO TRANSPORTU**

Випуск 145

Збірник включено до переліку № 1 наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Постанова президії ВАК України № 1-05/4 від 26 травня 2010 р.)

Статті друкуються мовою оригіналу.

Відповідальний за випуск Петрушов В.В.
Редактори Буранова Н.В., Еткало О.О.,
Ібрагімова Н.В., Решетилова В.В.

КВ № 8617 від 06.04.2004 р. Підписано до друку 27.05.2014 р.
Формат паперу 60x84 1/8. Папір писальний.
Умовн.-друк.арк. 13,0. Тираж 105. Замовлення № 231.

Видавець Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейербаха,7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

Виготовлювач ТОВ «Енергозберігаючі технології»
61050, Харків, Харківська набережна,8.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1360 від 19.05.2003р.