

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ТА БУДІВЕЛЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

9-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Тези доповідей



17–19 листопада 2021 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 9-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**

Харків 2021

9-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 17-19 листопада 2021 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2021. - 281 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниця, автомобільні дороги, промисловий транспорт і геодезичне забезпечення; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.

© Український державний університет
залізничного транспорту, 2021

ЗМІСТ

Секція

ШЛЯХИ СПОЛУЧЕННЯ, БЕЗПЕКА РУХУ ТА УПРАВЛІННЯ НА ТРАНСПОРТІ

RESEARCH OF THE ELASTIC CLAMP IN RAIL FASTENINGS OF TYPE KPP-5 IN VARIOUS OPERATIONAL М.А. Arbuzov, O.V. Hubar, R. V. Markul, O.L. Tiutkin, V.S. Andrieiev, V.M. Suslov.....	14
SUBSTANTIATION OF RATIONAL NORMS OF PERIODICITY OF REPAIR WORK OF THE RAILWAY TRACK У.М. Fedorenko.....	15
CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF HIGH- SPEED TRAFFIC IN UKRAIN Д.М. Kurhan, D.L. Kovalskyu	17
IMPROVEMENT OF FREIGHT MANAGEMENT TECHNOLOGY Н. Panchenko, A. Krashenin, A. Kovalov, O. Shapatina, O. Kovalova..	19
АЛГОРИТМ ПРОСТОРОВОГО ЗОНУВАННЯ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА З УРАХУВАННЯМ ПОТРЕБ ДЛЯ ШЛЯХІВ СПОЛУЧЕННЯ ВЕЛИКИХ МІСТ А.О. Атинян, О.В. Завальний, Г.М. Панкеева, Ю.В. Краснокутская, Т.О. Черноносова.....	20
ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРОСТОРОВОЮ МІСЬКОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ О.В. Афанасьєв, С.Г. Нестеренко, Є.М. Коростельов, М.О. Пиличева, В.О. Фролов.....	22
ВСТАНОВЛЕННЯ ПРИЧИН СХОДУ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЧАСУ ВКЛУЧУВАННЯ ЙОГО КОЛЕСА НА ГОЛОВКУ РЕЙКИ А.В. Батіг, А.Я. Кузишин, М.О.Кузін, А.Р. Мілянч, П.М. Грицишин...	24
ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ТА ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕКИ ДО ЕЛЕМЕНТІВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ О.М. Баль, І.О. Бондаренко.....	26
СУЧАСНІ ПИТАННЯ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТОМ В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ А.В.Балян, І.О. Новаковська, Н.Ф. Іщенко, Л.Р. Скрипник, М.П. Стецюк.....	28
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ВАГОНПОТОКАМИ ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ ПІДЇЗНИХ КОЛІЙ Г.С. Бауліна, Г.Є. Богомазова, В.М. Прохоров, С.М. Продащук.....	30
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ БЕЗПЕЧНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ Г.Є. Богомазова, С.М. Продащук, Г.С. Бауліна, В.І. Шевченко.....	32

МЕТАЕВРИСТИЧНИЙ ПІДХІД ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ОПТИМАЛЬНОГО АРМУВАННЯ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА ЗГИН І ЗРІЗ	
Т.А. Галінська, Д.М. Овсій, О.М. Овсій.....	101
ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ СТАЛЕВИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	
Ю.І. Гезенцевей, Д.О. Банніков.....	103
СИНТЕЗ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТОПОЛОГІЇ КОМБІНОВАНИХ СТАЛЕВИХ ФЕРМ	
М.В. Гоголь, У.Д. Марущак, Т.А. Галінська, Д.П. Сидорак.....	105
ПОШУК РАЦІОНАЛЬНИХ РІШЕНЬ РЕМОНТУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ КОЛЕКТОРІВ ВОДОВІДВЕДЕННЯ НЕГЛИБОКОГО ЗАЛЯГАННЯ	
Д.Ф. Гончаренко, О.В. Старкова, А.С. Карагяур, Є.Г. Дегтяр, О.П. Воскобійник.....	107
ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВТРАТ ГАРЯЧОЇ ВОДИ У СИСТЕМАХ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	
В.В. Гранкіна, О.М. Малявіна, Г.І. Благодарна, С.В. Волик, С.В. Романенко.....	109
ОЦІНКА ВОГНЕЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОРГАНІЧНОГО ЗВ'ЯЗУЮЧОГО КОМПЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЕКРАНУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ	
С.Г. Гузій, Т.М. Курська, О.В. Ходаковський, А.М. Ковальчук, А.А. Чернуха.....	111
ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ МІЦНОСТІ НОРМАЛЬНИХ ПЕРЕРІЗІВ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ ПОЗАЦЕНТРОВОМУ СТИСКУ ІЗ МАЛИМИ ЕКСЦЕНТРИСИТЕТАМИ В ПК «ЛІРА САПР»	
Є.А. Дмитренко, Ю.В. Гензерський, І.А. Яковенко, Є.А. Бакулін.....	113
ПОПЕРЕДЖЕННЯ АВАРІЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД НА ОСНОВІ ДВОРІВНЕВОЇ ОЦІНКИ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ	
О.О. Довженко, В.В. Погрібний, Є.В. Клименко, О.Г. Фенко.....	115
ДОСЛІДЖЕННЯ НАПІРНО-ІН'ЄКЦІЙНОГО УЩІЛЬНЕННЯ ГЛИНИСТИХ ҐРУНТІВ	
П.М. Должиков, В.А. Александрович, Ю.І. Кобзар, О.В. Гаврилюк...	117
ВІБРАЦІЙНЕ НАВАНТАЖЕННЯ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ЗБІРНЕ ЗАЛІЗОБЕТОННЕ ПЕРЕКРИТТЯ ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ	
Б.М. Ільницький, А.П. Крамарчук, О.Я. Литвиняк, Т.В.Бобало.....	119
ОПІР ЦЕГЛЯНИХ СТОВПІВ ЦЕНТРАЛЬНОМУ Й ПОЗАЦЕНТРОВОМУ СТИСКУ	
О.В. Кічаєва.....	121
МЕТОДИКА ТА ОБЛАДНАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЩОДО ОБҐРУНТУВАННЯ МІНІМАЛЬНИХ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ГРАВІЙНОЇ ЗАСИПКИ У МАСЛОПРИЙМАЧІ ТРАНСФОРМАТОРНОЇ ПІДСТАНЦІЇ	
Р.В. Климась, В.В. Ніжник, Я.В. Балло.....	123

**СИНТЕЗ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТОПОЛОГІЇ КОМБІНОВАНИХ
СТАЛЕВИХ ФЕРМ**

**SYNTHESIS OF RATIONAL TOPOLOGY OF COMBINED STEEL
TRUSSES**

д-р техн. наук М.В. Гоголь¹,

д-р техн. наук У.Д. Марущак¹,

канд. техн. наук Т.А. Галінська², Д.П. Сидорак¹

¹*Національний університет «Львівська політехніка» (м. Львів)*

²*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (м. Полтава)*

M.V. Hohol¹, Dr.Sc (Tech.), U.D. Marushchak¹, Dr.Sc (Tech.),

T.A. Galinska², PhD (Tech.), D.P. Sydorak²

¹*LvivPolytechnicNationalUniversity (Lviv)*

²*NationalUniversity "YuriKondratyukPoltavaPolytechnic"(Poltava)*

Сучасні тенденції розвитку будівництва в Україні гостро ставлять проблему підвищення ефективності будівельних сталевих конструкцій, які були б конкурентоздатними порівняно з зарубіжними аналогами [1]. Сталеві конструкції балкового типу і ферми є найбільш поширеними конструктивними елементами перекриттів і покриттів промислових будівель [2].

Проміжними між фермою і суцільною балкою є комбіновані системи, які складаються із балки, яка підкріплена знизу шпренгелем чи розкосами, або зверху аркою. Підкріплюючі елементи зменшують згинаючий момент в балці і підвищують жорсткість системи. Комбіновані системи прості в виготовленні (внаслідок меншого числа елементів) і раціональні при збільшених навантаженнях. У зв'язку з цим проблема подальшого розвитку та підвищення ефективності сталевих кроквяних ферм, в тому числі комбінованих, є дуже актуальною. Основною перевагою комбінованих конструкцій є концентрація матеріалу в балці жорсткості та можливість проектування їх малоелементними.

Одним із ефективних напрямів зниження маси комбінованих сталевих ферм є проектування їх раціональними. Вони характеризуються ще більш малою масою, зменшеною трудомісткістю виготовлення, завдяки чому значно скорочуються терміни будівництва та транспортні витрати.

Досвід застосування раціональних сталевих конструкцій засвідчив їх безперечні переваги, які особливо притаманні комбінованим конструкціям (балковим, шпренгельним, фермовим, висячим та вантовим) [1]. Використання таких сталевих будівельних конструкцій можна досягнути економії сталі до 27 % порівняно з типовими, при одночасному значному зниженні вартості системи в цілому. Вирішення цієї проблеми в значній мірі здійснюється шляхом вдосконалення їх конструктивних форм, що вирішить проблему топології сталевих ферм, за якої напружений стан балки жорсткості

комбінованих ферм буде раціональним, а система підкріплення забезпечить їх ефективність порівняно з відомими [3, 4].

Комбінована конструкція є раціональною конструкцією порівняно з балочною конструкцією за рахунок збільшення несучої здатності. В якості комбінованої конструкції розглядається запропонована авторами нова конструктивна форма - малоелементна шпренгельна ферма прогоном 30 м, конструкція якої представлена на рис. 1.

Метою роботи було одержання умов раціональності комбінованих сталевих ферм. Для цього порівнювали ефективність розрахункових схем ферм: комбінованої статично-невизначеної з нерозрізним верхнім поясом (рис. 1, а); типової згідно [5] з шарнірним з'єднанням у вузлах (рис. 1, б). Також проведений числовий експеримент по знаходженню раціонального співвідношення маси балки жорсткості до маси ферми. В якості критерія раціональності прийнята мінімальна маса ферм.

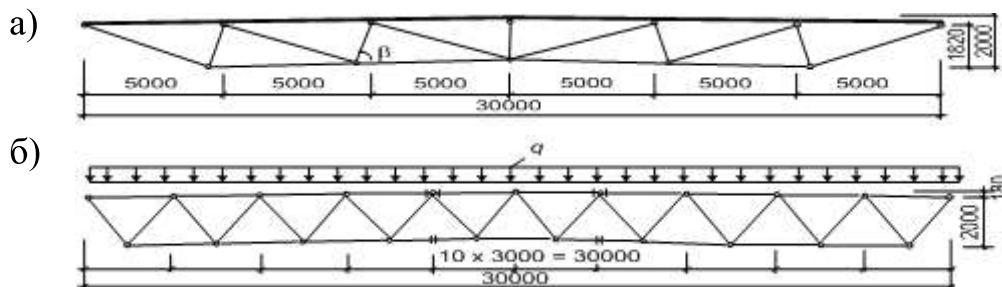


Рис. 1 Схеми ферм: а – комбінована; б – типова згідно ДСТУ

Ферми розраховували у програмному середовищі «LIRA-CAD 2016 R5» для $q = 12,75$ кН/м, при куті нахилу стиснутих стержнів решітки комбінованої ферми рівному 80° . За результатами розрахунків маса комбінованої ферми склала 1756,73 кг, а типової – 1859,5 кг, що на 5,6 % більше. Це підтверджує те, що в статично-невизначених конструкціях виникають менші внутрішні зусилля, що визначає їх економічність порівняно з статично-визначуваними. За результатами числового експерименту для моделей ферм прогоном 3 м для $q = 12,75$ кН/м, раціональне співвідношення маси балки жорсткості до маси ферми складає близько 50 %. Одержані дані дають змогу проектувати і реалізувати конкурентоздатні раціональні конструктивні форми комбінованих ферм порівняно з аналогами та створити економічні і технологічні вирішення покрить.

[1] Гоголь М. В. Регулювання напружень у сталевих комбінованих конструкціях: Монографія. К.: Вид-во «Сталь», 2018. 222 с.

[2] Yashwanth M. K., DivyaShree M., Shreyas K. S. Comparative study of different configuration of roof truss for an industrial shed. International Journal of Emerging Trends in Engineering and Development. Issue 8, Vol. 2. 2018. P. 23-32.

[3] HoseinAhmadvand and Alireza Ha. Optimum design of shape and size of truss structures via a new approximation method. Structural Engineering and Mechanics. Vol. 76, No 6, December 25 2020. P. 799-821.

[4] Vatulia G., Komagorova S., Pavliuchenkov M. Optimization of the truss beam. Verification of the calculation results. MATEC Web of Conferences 230, 02037, 2018. Transbud-2018.

[5] ДСТУ Б В.2.6-74:2008. Конструкції будинків і споруд. Ферми сталеві кроквяні з гнutoзварних профілів прямокутного перерізу. Київ, 2009. 33 с.