Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

ТРАНСБУД-2021
Конструкції, Матеріали та Інфраструктура

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: залізниці, 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
M.A. 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
Y.M. Fedorenko…… 15

CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF HIGH-SPEED TRAFFIC IN UKRAIN
D.M. Kurhan, D.L. Kovalskyy ……... 17

IMPROVEMENT OF FREIGHT MANAGEMENT TECHNOLOGY
N. Panchenko, A. Krasheninin, 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 ВКОЧУВАННЯ ЙОГО КОЛЕСА НА ГОЛОВКУ РЕЙКИ
А.В. Батіг, А.Я. Кузишин, М.О.Кузін, А.Р. Міляніч, 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 ВАГОНОПОТОКАМИ ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ ПІД'ЇЗНИХ 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

О.П. Новицький…… 150
МАЙБУТНЄ ПРОЄКТУВАННЯ. ПЕРЕВАГИ BIM-ТЕХНОЛОГІЇ
В.Ю. Олійник…….. 152
ЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТА ЗМІЦНЕННЯ БЕТОНУ ТРУБО-БЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВІД ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ
А.М. Павліков, Д.В. Кочкарьов, О.В. Гарькава, К.І. Андрієць……. 154
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛІВ ТА МІЦНІС-НИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАЛОГАБАРТИНОГО ФРАГМЕНТУ
А.В. Перегін, О.М. Нуянзін, Т.М. Шналь, С.Д. Щіпець, О.М. Мирошник…….. 156
ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ПРИДАТНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ В УМОВАХ АГРЕСИВНОГО СЕРЕДОВИЩА
В.В. Погрібний, О.О. Довженко, В.А. Кириченко……. 158
ОЦІНКА ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ПАРАМЕТРИЧНИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ КРИВИХ РЕЖИМІВ ПОЖЕЖІ
С.В. Поздєєв, Т.М. Шналь, П.Ф. Холод, С.М. Федченко, І.А. Неділько. 160
ПЕРЕДУМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ДИСПЕРСНО АРМОВАНИХ БЕТОНІВ В ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇНАХ ТА США ДЛЯ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА
В.О. Процюк, О.В. Андрійчук……... 162
ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЕВОГО УТВОРЕННЯ НОРМАЛЬНИХ ТРІЩИН В ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТАХ ЗА ОСЬОВОГО РОЗТЯГУ
В.М. Ромашко, О.В. Ромашко-Майструк, Д.О. Троцковець…….. 164
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ САМОНАПРУЖЕНОЇ НЕРОЗРІЗНОЇ ТРИПРОЛІТНОЇ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ПЛИТИ
О.В. Семко, А.В. Гасенко, Н.М. Магас…… 166
ХАРАКТЕРНІ ДЕФЕКТИ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТЯ ПІД ВПЛИВОМ ВОЛОГИ
О.В. Семко, О.І. Філоненко, О.І. Юрін, Ю.О. Авраменко, Н.М. Магас. 168
ПОСИЛЕННЯ СТОВПЧАСТИХ ОПОР ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
О.В. Синьковська, А.В. Ігнатенко, М.К. Тімченко……..…… 170
ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЛИТ ПРИ ТЕПЛОВОМУ ВПЛИВІ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ПАРАМЕТРИЧНИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ ПОЖЕЖІ
С.О. Сідней, В.М. Гвоздь, О.М.Тищенко, Т.М. Шналь, С.В. Поздєєв.. 172
АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ НА РОБОТУ ДВОТАВРОВИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ МОДИФІКОВАНИХ БАЛОК
К.В. Спіранде, Р.М. Шемет, М.В. Якименко, К.Д. Шемет…….. 174
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПАРАМЕТРІВ РЕГРЕСІЙНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ТОВЩИНИ ОБВУГЛЮВАННЯ
А.В. Субота, О.В. Некора, Я.В. Змага, Є.О. Тищенко…….. 176

УДК 624.072.2

АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ НА РОБОТУ ДВОТАВРОВИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ МОДИФІКОВАНИХ БАЛОК

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF DESIGN PARAMETERS FOR THE WORK OF I-BEAMS FROM COMPOSITE STEEL AND CONCRETE MODIFIED BEAMS

канд. техн. наук К.В. Спіранде, канд. техн. наук Р.М. Шемет,
канд. техн. наук М.В. Якименко, К.Д Шемет
Харківський національний університет будівництва та архітектури

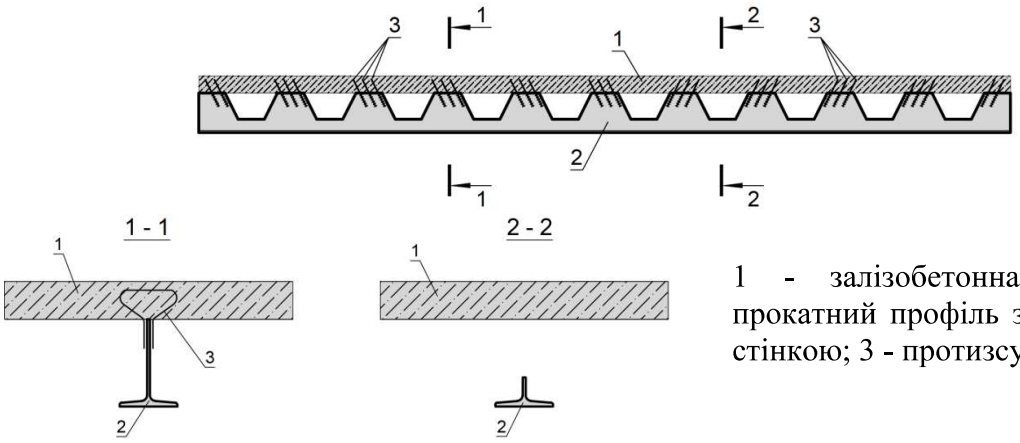
K.V. Spirande, PhD (Tech.), R.M. Shemet, PhD (Tech.),
M.V. Iakymenko, PhD (Tech.), K.D. Shemet
Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture (Kharkiv)

В умовах сучасного розвитку будівельної галузі значно підвищуються вимоги до ефективності конструкцій що застосовуються. Зазначене спричиняє необхідність вдосконалення існуючих та створення прогресивних конструкторсько-технологічних рішень, побудованих на використанні сучасних матеріалів та конструкцій, що є актуальним і важливим для будівництва.

Класичні сталезалізобетонні згинальні конструкції достатньо вивчені [1] та доведена їх ефективність завдяки розподілу напружень в складових частинах перерізу сталезалізобетонних елементів. Підвищення ефективності таких конструкцій відбувається за рахунок зниження матеріалоємності без значного зменшення геометричних характеристик та несучої здатності елементів що згинаються. Також вважається доцільною оптимізація напружено-деформованого стану поперечного перерізу [2].

Для досягнення поставлених цілей пропонується новий тип двотаврової сталезалізобетонної балки (рис. 1), яка складається із залізобетонної полички та сталевого елемента таврового профілю з перфорованою стінкою [3]. В запропонованому конструктивному рішенні напруження стиску сприймає залізобетонна плита, а напруження розтягу нижня поличка сталевого прокатного профілю. Таке конструктивне рішення дозволяє перерозподілити матеріал перерізу, концентруючи його як найближче до периферійних волокон. Таким чином, виконується оптимізація перерізу згідно особливостей його роботи. Існування даної схеми роботи можливе при надійному забезпеченні сумісної роботи залізобетонної частини та сталевого елементу.

Сталевий прокатний профіль з перфорованою стінкою отримують шляхом розрізання стінки балки по зигзагоподібній ламаній лінії [4]. Найбільш придатними для виготовлення перфорованих елементів є широкополичні двотаври з паралельними гранями полиць, оскільки їх полички ширше, ніж у звичайних двотаврових балок. Це дозволяє використовувати менший вихідний переріз двотавра в порівнянні з початковим перерізом звичайного двотавру зі значною економією стали.



1 - залізобетонна плита; 2 - прокатний профіль з перфорованою стінкою; 3 - протизсувний анкер

Рис.1 Сталезалізобетонна модифікована балка з перфорованою стінкою

Вельми важливим для побудови розрахункового апарату згинального елементу, що поєднує в сумісній роботі залізобетонну плиту і сталеву модифіковану балку, є справедливість гіпотези плоских перерізів. Її дотримання може бути забезпечено спільністю деформування залізобетонної плити і сталевого прокатного профілю по площині зсуву. Зазначене досягається встановленням уздовж площини їх контакту спеціальних анкерів, що сприймають зсув, а в деяких випадках і відрив.

Чисельне дослідження напружено-деформованого стану сталезелізобетонних двотаврових балок виконано з використанням програмного комплексу ЛІРА-САПР. В одній з розрахункових моделей полички і стінка балки моделювалися плоскими скінченими елементами. Жорстке сполучення залізобетонної полички і сталевої стінки забезпечувалося об'єднанням вузлів в абсолютно жорсткі тіла. Розрахунок виконувався за деформаційною моделлю з врахуванням фізичної нелінійності матеріалів [3].

Також, виконано чисельне дослідження впливу конструктивних параметрів, а саме, ширини і товщини залізобетонної полички, відсотка її армування та класу бетону, на напруження в максимально стиснутих волокнах залізобетонної частини перерізу і максимально розтягнутих волокнах сталевої полички. В даному випадку переріз моделювався об’ємними скінченими елементами з врахуванням реальних діаграм стану бетону та сталі.

Аналіз напружено-деформованого стану дозволив виконати оптимізацію поперечного перерізу, що дає змогу максимально використати властивості матеріалів з яких складається сталезалезобетонна балка та забезпечити ефективність розподілу напружень в складових частинах перерізу.

[1] Шагин А.Л., Избаш М.Ю., Шемет Р.Н. Повышение несущей способности сталежелезобетонных балочных конструкций // Науковий вісник будівництва. Вип. 33. Харків: ХДТУБА ХОТВ АБУ, 2005. С.85-90.

[2] Стороженко Л.І. Особливості роботи сталезалізобетонних двотаврових балок із залізобетонним верхнім поясом / Л.І. Стороженко, О.В. Нижник, О.А. Крупченко // Механіка і фізика руйнування будівельних матеріалів та конструкцій: зб. наук. праць. Л.: Каменяр, 2007. Вип. 7. С. 546 – 550.

[3] Спіранде К.В., Шемет Р.Н., Шемет Р.Н. Чисельне дослідження напружено-деформованого стану сталезалізобетонних двотаврових модифікованих балок // Науковий вісник будівництва. Вип. 104(2). Харків: ХДТУБА ХОТВ АБУ, 2021. С.212-220.

[4] Ольков, Я.И. Балки с перфорированными стенками : руководство по проектированию / Я.И. Ольков. Свердловск : Изд-во УПИ, 1972. 34 с.