

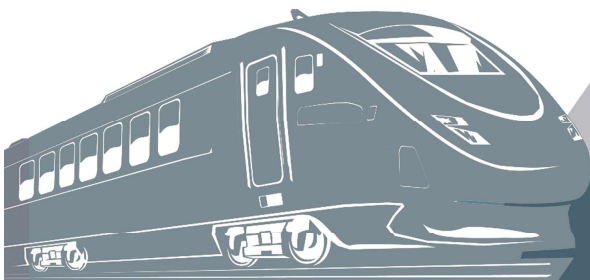
Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ
VIII-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Тези доповідей

Частина 2



20–22 листопада 2019 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 8-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

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

Харків 2019

8-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 20-22 листопада 2019 р.: Тези доповідей. Ч.2. - Харків: УкрДУЗТ, 2019. - 241 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.

ЗМІСТ

Секція БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ, БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ

ESTABLISHMENT OF THE SCOPE OF TESTING OF CIVIL STRUCTURES FOR MULTISTAGE QUALITY CONTROL M.V. Savytskyi, T.J. Shevchenko, O.M. Savytskyi, A.M. Savytskyi.....	13
STABILITY OF LIGHT STEEL THIN-WALLED STRUCTURES FILLED WITH LIGHTWEIGHT CONCRETE V.O. Semko, A.V. Hasenko, N.M. Mahas, O.G. Fenko, V.O. Sirobaba....	15
НОВІ КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ПРИ ПОСИЛЕННІ НЕРОЗРІЗНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК Т.Н. Азізов, Д.В. Кочкар'юв, Т.А. Галінська.....	17
РАСЧЕТ ЖЕСТКОСТИ ПРИ КРУЧЕНИИ ДВУТАВРОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С НОРМАЛЬНЫМИ ТРЕЩИНАМИ Т.Н. Азізов, О.М. Орлова, О.В. Нагайчук.....	19
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЕФОРМАТИВНОСТІ ТА ТРИЩИННОСТІЙКОСТІ НЕРОЗРІЗНИХ ДВОПРОЛІТНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ІЗ КОМБІНОВАНИМ АРМУВАННЯМ О.В. Андрійчук, М.В. Нінічук.....	21
ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНЬ У СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ ТОНКОСТІННИХ ПОКРИТТЯХ У ФОРМІ ГІПЕРБОЛІЧНОГО ПАРАБОЛОЇДА О.В. Андрійчук, С.О. Ужегов.....	23
РОЗРАХУНОК ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ УТОЧНЕНИМИ МЕТОДАМИ Х.З. Байтала, П.І. Бакін, Т.П. Донець, О.А. Фесенко.....	25
НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН КОНСТРУКЦІЙ З УРАХУВАННЯМ КАТЕГОРІЇ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БУДІВЛІ ТА ЗМІНИ ІНТЕНСИВНОСТІ СЕЙСМІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ М.С. Барабаш, Н.О. Костира, Б.Ю. Писаревський.....	27
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІБРОБЕТОННИХ ПРИЗМ ЩО ЗАЗНАЛИ ДІЇ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР С.Ю. Берестянська, Є.І. Галагура, О.В. Опанасенко, І.В. Биченок А.О. Берестянська,	29
ДЕФОРМАТИВНІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК АРМОВАНИХ ВИСОКОМІЩНОЮ АРМАТУРОЮ ТА СТАЛЕВИМ ЗОВНІШНІМ ЛИСТОМ Т.В. Бобало, Я.З. Бліхарський, Н.С. Копійка, М.Е. Волинець.....	31

РОЗРАХУНОК МІЦНОСТІ СТОЯКІВ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ТРИШАРНІРНИХ РАМ БІЛЯ ОПОР ПРИ ЗРІЗІ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ ПЛАСТИЧНОСТІ	
О.О. Довженко, В.В. Погрібний, Л.В. Карабаш, О.О. Мальована.....	59
УСТОЙЧИВОСТЬ РАВНОВЕСИЯ РЕБРИСТОЙ ТРЕХСЛОЙНОЙ ОБОЛОЧКИ	
Т.А. Емельянова, А.Ю. Бажанова, Д.В. Лазарева, В.Ю. Денисенко.....	61
ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ «ЗОНИ ВПЛИВУ» ФУНДАМЕНТІВ, ЩО СПОРУДЖУЮТЬ БЕЗ ВИЙМАННЯ ҐРУНТУ	
М.Л. Зоценко, Ю.Л. Винников, С.М. Манжалій.....	63
ВИЗНАЧЕННЯ АМПЛІТУДИ КОЛИВАНЬ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ РОБОТІ ПРОМИСЛОВОГО ОБЛАДНАННЯ	
Б.М. Ільницький, А.П. Крамарчук, С.С. Була, Т.В. Бобало.....	65
УЧЕТ ДИНАМИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ СЫПУЧЕГО НА БОКОВУЮ ПОВЕРХНОСТЬ В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	
О.О. Калмиков, Р. Халіфе.....	67
РУЙНУВАННЯ ЦЕГЛЯНОЇ КЛАДКИ СТІН БУДІВЕЛЬ НА НЕРІВНОМІРНО-ДЕФОРМОВАНИЙ ОСНОВІ	
О.В. Кічасєва, О.В. Доброходова, С.М. Золотов.....	69
ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КЛЕЙОВИХ БАЗАЛЬТОПЛАСТИКОВИХ З'ЄДНАНЬ З БЕТОНОМ	
О.В. Кічасєва, С.М. Золотов, П.М. Фірсов, Зафарі Тогіан.....	71
ВРАХУВАННЯ ДІЇ МАЛОЦИКЛОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИ РОЗРАХУНКУ ШИРИНИ РОЗКРИТТЯ ТРІЩИН І ПРОГИНІВ БЕТОННИХ БАЛОК ІЗ РІЗНИМИ ВИДАМИ АРМУВАННЯ	
П.М. Коваль, Р.І. Полюга, С.В. Стоянович, О.Я. Гримак.....	73
МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ВОГНЕЗАХИСНОЇ ЗДАТНОСТІ ПОКРИТТІВ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ	
А.І. Ковальов, Ю.А. Отрош, О.В. Король.....	75
ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ПРИЧИН РУЙНУВАННЯ ШЛЯХОПРОВОДУ НА А/Д М-18-1	
В.П. Кожушко, К.В. Бережна, С.М. Краснов, С.О. Бугаєвський.....	77
ВЛАСТИВОСТІ БЕТОНУ ТА ДЕФОРМАЦІЇ ЛОКАЛЬНОЇ ОБЛАСТІ КОНСТРУКЦІЇ	
В.В. Колохов, А.М. Сопильняк, Г.М. Гасій, А.М. Савицький.....	79
МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ТРІЩИНІСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОЛОН ПІДСИЛЕНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННОЮ ОБОЙМОЮ	
П.І. Країнський, П.І. Вегера, Р.Є. Хміль, З.Я. Бліхарський.....	81

ВРАХУВАННЯ ДІЇ МАЛОЦИКЛОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ ПРИ РОЗРАХУНКУ ШИРИНИ РОЗКРИТТЯ ТРІЩИН І ПРОГИНІВ БЕТОННИХ БАЛОК ІЗ РІЗНИМИ ВИДАМИ АРМУВАННЯ

TAKING INTO ACCOUNT THE EFFECT OF LOW-CYCLE LOADS WHEN CALCULATING THE WIDTH OF CRACKS OPENING AND DEFLECTIONS OF CONCRETE BEAMS WITH DIFFERENT TYPES OF REINFORCEMENT

*канд. техн. наук П.М. Коваль¹, канд. техн. наук Р.І. Полюга¹,
канд. техн. наук С.В. Стоянович¹, канд. техн. наук О.Я. Гримак²*

¹Національна академія образотворчого мистецтва і архітектури (м. Київ)

²Національний університет «Львівська політехніка» (м. Львів)

*P.M. Koval¹, PhD (Tech.), R.I. Polyuha¹, PhD (Tech.),
S.V. Stoyanovych¹, PhD (Tech.), O.Y. Hrymak², PhD (Tech.)*

¹National Academy of Fine Arts and Architecture (Kyiv)

²National University "Lviv Polytechnic" (Lviv)

Вступ. Дослідженнями науковців встановлено, що на конструкції мостів діють малоциклові навантаження високого рівня, які суттєво впливають на прогонові будови [1, 2]. До таких навантажень відносяться пропуск по мостах понаднормованих навантажень, натурні випробування та інші випадки циклічних навантажень.

Щоб забезпечити вимоги експлуатаційної придатності залізобетонна та базальтобетонна конструкція повинна мати такі початкові властивості, які запобігають утворенню або надмірному розкриттю тріщин, виникненню надмірних переміщень, коливань та пошкоджень, які ускладнюють нормальну експлуатацію.

Метою досліджень є встановлення впливу малоциклових навантажень на ширину розкриття тріщин і прогини бетонних балок, армованих сталевую та базальтопластиковою арматурою.

Опис досліджень. Під керівництвом Ковалю П.М. було досліджено зразки балок на дію одноразових і малоциклових навантажень і виконано порівняльний аналіз отриманих результатів [1, 2, 4, 5, 6].

Досліджувались бетонні балки однакового прогону і перерізу, армовані сталевую арматурою без попереднього напруження; сталевую попередньо напруженою і без попереднього напруження арматурою (змішане армування); базальтопластиковою арматурою. Поперечні перерізи балок - 100Ч200 мм, довжина - 2100 мм. Базою випробувань балок було прийнято N=10 циклів. На балках-близнюках при одноразовому статичному завантаженні були визначені значення руйнівного навантаження R_{cr} . Базовим рівнем навантаження, перші шість циклів, до якого доводилися зразки, прийнято $0,6R_{cr}$, на сьомому і

восьмому циклі рівень навантаження був доведений до $0,75R_{сг}$, дев'ятий цикл – $0,6R_{сг}$, десятий – знову до $0,75R_{сг}$, після чого балки доводилися до руйнування.

Рівні та кількість малоциклових навантажень були призначені на основі досліджень Полюги Р.І. пропуску понаднормованих транспортних засобів по автодорожніх мостах України [1, 2].

Під час випробувань балок фіксувалися прогини, моменти утворення тріщин, ширини розкриття тріщин, відносні фіброві деформації бетону.

Результати досліджень. Експериментальними дослідженнями залізобетонних, базальтобетонних та базальтофібробетонних балок за згинальним моментом було встановлено, що малоциклові навантаження високого рівня не впливають на несну здатність, при цьому збільшується ширина розкриття тріщин і ростуть прогини. Тому ширину розкриття нормальних до поздовжньої осі тріщин $a_{сгс}$ у балкових залізобетонних та базальтобетонних конструкціях мостів, що згинаються, при дії малоциклових навантажень пропонується визначати за формулою (3.85) ДБН В. 2.3 -14 [3] із врахуванням емпіричного коефіцієнта $\psi_{сгс}^{сгс}$, прогини – введенням у формулу (3.92) ДБН В.2.3 – 14 [3] коефіцієнта $\psi_{сгс}^f$.

Значення коефіцієнтів $\psi_{сгс}^{сгс}$ та $\psi_{сгс}^f$ отримано із експериментальних даних досліджень Полюги Р.І [2], Ковальчика Я.І. [5] та Гримака О.Я. [7].

В залежності від виду армування балок, при повторних навантаженнях рівня $0,6R_{сг}$ отримали, що $\psi_{сгс}^{сгс}$ знаходиться в межах від 1,12 до 1,41, при рівні навантаження $0,75R_{сг}$ – в межах від 1,4 до 1,59; коефіцієнт $\psi_{сгс}^f$ при повторних навантаженнях рівня $0,6R_{сг}$ – в межах від 1,09 до 1,12, при рівні навантажень $0,75R_{сг}$ – в межах від 1,42 до 1,67.

Висновки. Згідно проведених експериментальних досліджень залізобетонних та базальтобетонних балок пропонується при розрахунку ширини розкриття тріщин та визначенні прогинів враховувати дію малоциклових навантажень високого рівня введенням відповідних коефіцієнтів.

[1] Коваль П. М. Робота автодорожніх мостів під дією малоциклових навантажень / П. М. Коваль, Р.І. Полюга // Автошляховик України, 2006: №3. – С. 34-37

[2] Полюга Р. І. Тріщиностійкість залізобетонних балкових конструкцій автодорожніх мостів в умовах малоциклових навантажень [Текст]: дис. канд. техн. наук: 05.23.01 / Полюга Роман Ігорович. – Львів, 2006. – 160 с.

[3] Мости та труби. Правила проектування: ДБН В.2.3-14:2006. – Чинні від 2007-02-01. – К.: Науково-видавничий центр «Інформавтодор», 2006. – 359 с. – (Буд. норми України)

[4] Стоянович С. В. Напружено-деформований стан збірно-монолітних попередньо напружених залізобетонних прогонових будов мостів [Текст]: дис. канд. техн. наук : 05.23.01 / Стоянович Сергій Володимирович. – К., 2013. – 197 с.

[5] Ковальчик Я. І. Міцність, тріщиностійкість та деформативність попередньо напружених балкових залізобетонних прогонових будов мостів [Текст]: дис. канд. техн. наук: 05.23.01 / Ковальчик Ярослав Ігорович. – К., 2015. – 224 с.

[6] Коваль П. М. Вплив малоциклових навантажень на роботу бетонних балок, армованих базальтопластиковою арматурою // П. М. Коваль, О. Я. Гримак / Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика: Збірник наукових праць Дніпропетровського університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2016. – Вип. 10. – С. 35-42

[7] Гримак О. Я. Міцність, деформативність і тріщиностійкість бетонних балкових конструкцій мостів із базальтопластиковою арматурою [Текст]: дис. канд. техн. наук : 05.23.01 / Гримак Олег Ярославович. – Львів, 2019. – 180 с.