

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

О.П. Новицький.....	150
МАЙБУТНЄ ПРОЄКТУВАННЯ. ПЕРЕВАГИ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ	
В.Ю. Олійник.....	152
ЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТА ЗМІЦНЕННЯ БЕТОНУ ТРУБО- БЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВІД ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ	
А.М. Павліков, Д.В. Кочкар'юв, О.В. Гарькава, К.І. Андрієць.....	154
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛІВ ТА МІЦНІС- НИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАЛОГАБАРИТНОГО 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 ТРИЩИН В ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТАХ ЗА ОСЬОВОГО РОЗТЯГУ	
В.М. Ромашко, О.В. Ромашко-Майструк, Д.О. Троцьковець.....	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

**ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЕВОГО УТВОРЕННЯ НОРМАЛЬНИХ ТРІЩИН
В ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТАХ ЗА ОСЬОВОГО РОЗТЯГУ**

**STUDY OF LEVEL EDUCATION OF NORMAL CRACKS IN STRETCHED
REINFORCED CONCRETE ELEMENTS**

*д-р техн. наук В.М. Ромашко, канд. техн. наук О.В. Ромашко-Майструк,
Д.О. Троцьковець*

Національний університет водного господарства та природокористування (м. Рівне)

*V.M. Romashko, Dr.Sc. (Tech.), O.V. Romashko-Maistruk, PhD. (Tech.),
D.O. Trotskovets*

National University of Water and Environmental Engineering (Rivne)

Питання тріщиностійкості залізобетонних елементів і конструкцій завжди залишатимуться одними із визначальних в теорії залізобетону, оскільки процеси утворення та розвитку тріщин суттєвим чином впливають на збереження їх експлуатаційних властивостей. До того ж, запровадження в сучасну практику проектування деформаційних моделей опору залізобетонних елементів силовим впливам надає можливості для більш точного відтворення реального напружено-деформованого стану вказаних елементів в процесі їх деформування.

Водночас загальновідомо, що утворення і розвиток тріщин в залізобетонних елементах є наслідком порушення зчеплення арматури з розтягнутим бетоном. Однак побудова загальної методики розрахунку утворення та розкриття нормальних тріщин з безпосереднім залученням визначальних закономірностей зчеплення арматури з бетоном і досі стикається з серйозними труднощами. Зокрема, розрахунок ширини розкриття нормальних тріщин за гіпотезою Томаса [1] у більшості випадків залишається декларативним через значні складнощі прямого інтегрування виразу взаємних зміщень бетону і арматури, який не може бути описаний єдиною універсальною функцією [2].

В даній роботі безпосереднє інтегрування виразу взаємних зміщень бетону і арматури пропонується замінити навіть не числовим інтегруванням зазначеного виразу, а послідовним (ступеневим) накопиченням вказаних зміщень [3]. А тому експериментально-теоретичні дослідження авторів саме і спрямовані на вивчення реального механізму їх накопичення. Пошук відповідних рішень розпочато з найпростішого випадку деформування залізобетонних елементів з утворенням в них тріщин. Для цього було виготовлено по три призмових зразки двох типів ПАз та ПАр (рис. 1).

В призмах ПАз центральний стержень серпоподібного профілю $\varnothing 10$ мм з арматури класу А500С був розрізаний посередині. Залізобетонна обойма навколо нього створювалася за допомогою просторового каркасу з 4-х поздовжніх стержнів гладкого профілю $\varnothing 6$ мм класу А240С та гнутих замкнених хомутиків $\varnothing 4$ мм класу Вр-І, розміщених з кроком 90 мм. Всі призми армувалися одним центральним розташованим в поперечному перерізі елемента стержнем $\varnothing 10$ мм

класу А500С. В даних дослідженнях призміві зразки розглядалися в якості фрагментів центрально розтягнутих елементів.

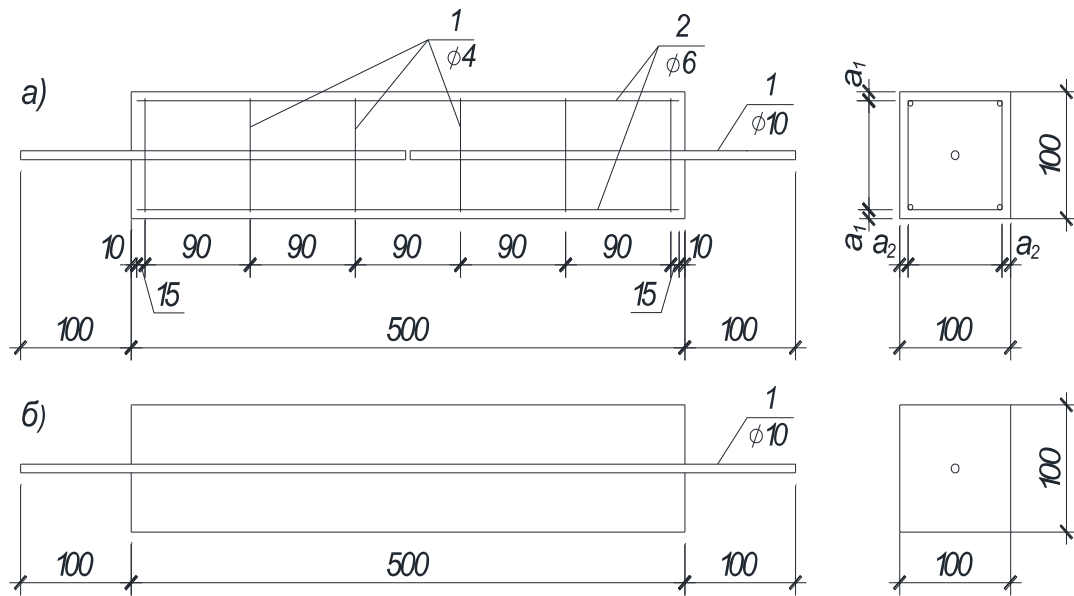


Рис.1 Конструкція та схеми армування призмових зразків типу:
а) - ПАз; б) – Пар

Експериментально підтверджено, що утворення нормальних тріщин в обох випадках носило рівневий характер. В призмах ПАз тріщини 1-го рівня утворювалися за навантажень $N_{w,1} \approx 0,45 N_{uu}$. Відстані між ними коливалися в достатньо широких межах – 120...250 мм. Утворення тріщин другого рівня, відстань між якими зменшувалась до 70...120 мм, відбувалося за навантажень $N_{w,2} \approx (0,8...0,9)N_{uu}$. При цьому ставало помітним проковзування гладких арматурних стержнів $\varnothing 6$ мм та порушення зчеплення центрального арматурного стержня $\varnothing 10$ мм з бетоном. У призмах Пар, через відсутність обрамлювального просторового каркасу, тріщини першого рівня почали появлятися за навантажень $N_{w,1} \approx 0,36 N_{uu}$. Крок між ними коливався в межах 170...250 мм. Тріщини другого рівня, відстань між якими зменшувалася те ж практично вдвічі до 70...130 мм, появлялися за навантажень, трохи більше експлуатаційних $N_{w,2} \approx (0,75...0,85)N_{uu}$. Для тріщин 3-го рівня характерним було те, що вони починали утворюватися за текучості арматури і відстань між ними вже складала 40...80 мм.

Розроблені загальна та спрощена методики, які дозволяють з достатньою точністю розраховувати як крок утворення, так і ширину розкриття нормальних тріщин на будь-яких ступенях деформування залізобетонних елементів.

[1] Thomas F. G. Cracking in Reinforced Concrete. *The Structural Engineer (London)*. 1936. Vol. 14, № 7. P. 298-320.

[2] Ромашко В. М., Ромашко О. В. Розрахунок тріщиностійкості залізобетонних елементів з урахуванням рівнів утворення нормальних тріщин. *Зб. наук. праць УкрДУЗТ*. 2018. Вип. 181. С. 58-65.

[3] Ромашко-Майструк О. В. Опір залізобетонних елементів багаторівневному утворенню нормальних тріщин: дис. канд. техн. наук: 05.23.01 / НУВГП. Рівне, 2021. 217 с.