

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 D.M. Kurhan, D.L. Kovalskyu	17
IMPROVEMENT OF FREIGHT MANAGEMENT TECHNOLOGY N. 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 ВКЛЮЧУВАННЯ 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

ЗАСТОСУВАННЯ ХОЛОДОАКУМУЛЯТОРІВ В СИСТЕМАХ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ БУДІВЕЛЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУТРАНСПОРТІ	
В.В. Клименко, О.В. Скрипник, В.В. Свяцький, В.В. Братішко.....	125
НАПРУЖЕНИЙ СТАН КОМПОЗИТНИХ ТОНКОСТІННИХ ПРОФІЛІВ ПРИ ТЕМПЕРАТУРНИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ	
А.В. Кондратьєв, І.М. Тараненко, А.А. Царіцинський, Т.П. Набокiна	127
ОСОБЛИВОСТІ ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙНОГО ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СТАЛЕВИХ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТЯ ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ	
А.П. Крамарчук, Б.М. Ільницький, О.Я. Литвиняк.....	129
НЕЛІНІЙНИЙ АНАЛІЗ НЕРОЗРІЗНОЇ ДВОПРОГІННОЇ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ БАЛКИ В ANSYS MECHANICAL	
О.М. Крантовська, Л.М. Ксьоншкевич, С.В. Синій, Р.В. Пасічник, Ю.Г. Москалькова.....	131
АНАЛІЗ ВПЛИВУ ДЕФЕКТІВ НА ПЕРЕРОЗПОДІЛ НАВАНТАЖЕННЯ МІЖ СТІЙКАМИ ПАЛЬОВИХ ОПОР МОСТІВ	
С.М. Краснов, К.В. Бережна.....	133
ПОВЕДІНКА ГРУНТОВОГО ШАРУ ЖОРСТКОЇ АЕРОДРОМНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ПІД НАВАНТАЖЕННЯМ	
К.В. Краюшкіна.....	135
ВИЗНАЧЕННЯ ПРОГНОЗУ НАДІЙНОСТІ ТРУБОПРОВODІВ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ ВІДПОВІДНО ДО ВИДІВ ПОШКОДЖЕНЬ	
О.М. Малявіна, В.В. Гранкіна, А.В. Якунін, В.А. Міланко.....	136
РОЗРАХУНОК НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ НЕРОЗРІЗНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК НА ОСНОВІ ДЕФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ	
П.Б. Митрофанов, В.Ф. Пенц, А.М. Карюк, Н.М. Магас, О.Г. Горб.....	138
ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ З МЕТОЮ ПОЛІПШЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРУНТОЦЕМЕНТУ	
О.В. Михайловська, М.Л. Зоценко, В.В. Клименко.....	140
ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ОСНОВ	
О.В. Михайловська, В.О. Черніков.....	142
МЕТОД РОЗРАХУНКУ ЗАДАЧІ ДИНАМІЧНОЇ ПОВЗУЧОСТІ ТА ПОШКОДЖУВАНOSTІ СТЕРЖНІВ ПРИ ЗГИНІ	
В.Ю. Мірошніков, О.Б. Савін, В.М. Соболев, Б. Юніс.....	144
МОДЕЛЮВАННЯ ЩОРІЧНИХ МАКСИМАЛЬНИХ ПАВОДКОВИХ ВИТРАТ ВОДОСХОВИЩ ДНІПРОВСЬКОГО КАСКАДУ	
А.О. Мозговий, К.В. Спіранде, С.В. Бутнік.....	146
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ВПЛИВУ ПОЖЕЖІ ЧЕРЕЗ ВІКОННИЙ ПРОРІЗ БУДИНКУ З ГОРЮЧИМ ФАСАДОМ НА ЕЛЕМЕНТИ СУМІЖНИХ ОБ'ЄКТІВ	
В.В. Ніжник, С.В. Поздєєв, Т.М. Шналь, Ю.Л. Фещук, В.С. Некора...	148
ВПРОВАДЖЕННЯ ВІБРОАРМОВАНИХ ГРУНТОЦЕМЕНТНИХ ПАЛЬ	

**НЕЛІНІЙНИЙ АНАЛІЗ НЕРОЗРІЗНОЇ ДВОПРОГІННОЇ
ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ БАЛКИ В ANSYS MECHANICAL**

**NONLINEAR ANALYSIS OF INSEPARABLE DOUBLE-SPAN
REINFORCED CONCRETE BEAM IN ANSYS MECHANICAL**

*канд. техн. наук О.М. Крантовська¹, канд. техн. наук Л.М. Ксьоншкевич¹,
канд. техн. наук С.В. Синій², канд. техн. наук Р.В. Пасічник²,
канд. техн. наук Ю.Г. Москалькова³*

¹Одеська державна академія будівництва та архітектури (м. Одеса)

²Луцький національний технічний університет (м. Луцьк)

³Білорусько-Російський університет (м. Могильов)

***О.М. Krantovska¹, PhD (Tech.), L.M. Ksonshkevych¹, PhD (Tech.),
S.V. Synii², PhD (Tech.), R.V. Pasichnyk², PhD (Tech.),
Yu.G. Maskalkova³, PhD (Tech.)***

¹Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture (Odesa)

²Lutsk National Technical University (Lutsk)

³Belarusian-Russian University (Mogilev)

Виникнення аварійних ситуацій під час експлуатації будівель та споруд спонукає до проведення розрахунків на особливі поєднання різних видів навантажень, при яких важливо знати не лише граничні зусилля, але й описати характер деформування елемента під навантаженням. В повній мірі це можливо реалізувати за допомогою чисельного моделювання з використанням сучасних програмних комплексів [1]. Це також допомагає уникнути масштабних експериментальних досліджень та заощадити матеріально-технічні ресурси.

Метою роботи є нелінійний аналіз моделювання нерозрізної залізобетонної балки в програмно-аналітичному комплексі Ansys Mechanical в модулі Static Structural та порівняння з експериментальними даними [2].

Детальний опис експериментальних досліджень міцності, деформативності та тріщиноутворення нерозрізних балок наведено у працях [3-5].

Створювалася твердо-тільна геометрія залізобетонної балки в Space Claim. Для моделювання бетону та сталевих пластинок (силових, опорних) використовували, відповідно, кінцеві елементи Solid65 та Solid185. Для арматурних стержнів – Link180. Моделювання властивостей бетону в Ansys досягається використанням наступних модулів: пружної ізотропії, пластичної мультилінійно-ізотропної та тримірної моделі міцності бетону. Модель арматури складається з лінійно-ізотропної, білінійно-ізотропної та мультилінійно-ізотропної. Бетон, арматура, сталеві силові та опорні пластинки моделювалися об'ємними елементами, арматура – стержньовими.

Скінченно-елементна модель бетонного масиву приймалася з кроком сітки 1,5 см, сталеві пластинки – 2,5 см, арматурні стержні – 2,5 см (рис. 1). Загальна

кількість кінцевих елементів становить 17078, вузлів – 22272. На рис. 2 показані ізополя горизонтальних (а) та вертикальних (б) нормальних напружень в бетоні в околі похилої тріщини над середньою опорою та місце прикладання зосереджених сил, зусилля в арматурних стержнях (в).

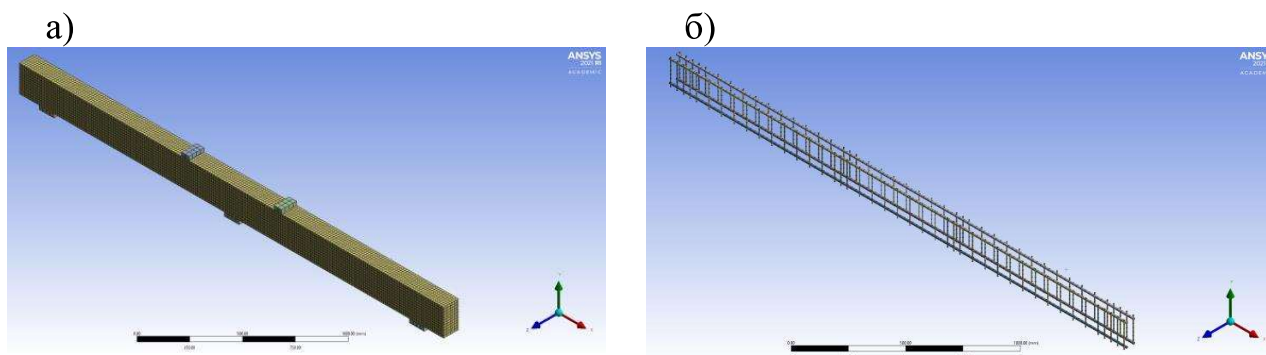


Рис. 1 Скінченно-елементна модель бетонного масиву (а) та арматурна сітка (б) балки

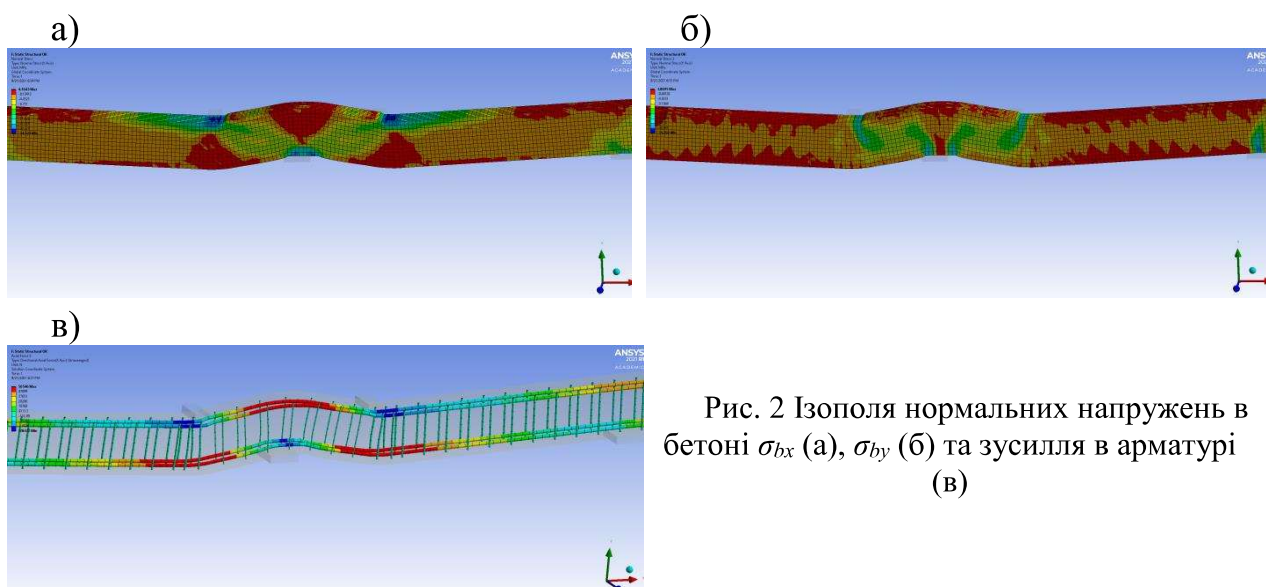


Рис. 2 Ізополя нормальних напружень в бетоні σ_{bx} (а), σ_{by} (б) та зусилля в арматурі (в)

Аналіз моделювання напружено-деформованого стану нерозрізної залізобетонної балки показав, що використання нелінійного скінченно-елементного розрахунку дозволяє з достатньою точністю відтворити результати проведених експериментів на всіх стадіях роботи.

[1] Huei-Huang Lee. Finite Element Simulations with Ansys Workbench. Theory, Applications, Case Studies. SDC Publications, 2021. 612 p.

[2] Крантовська О. М. Міцність, тріщиностійкість та деформативність нерозрізних залізобетонних балок: Дис. канд. техн. наук. Одеса: ОДАБА, 2010.

[3] Krantovska O. M., Ksonshkevych L. M., Petrov M. M., Synii S. V., Ksonshkevych S. M. Deflections of continuous reinforced concrete elements. *Transbud-2019. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing, 2019. Vol.708, Num.1, 012061. URL: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/708/1/012061>

[4] Krantovska, O., Petrov, M., Ksonshkevych, L., Synii, S., Sunak, P. Improved engineering method for calculating the strength of the supporting areas of reinforced concrete. *Transbud-2018. MATEC Web of Conferences*. 2018. Vol. 230, 02014. URL: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201823002014>

[5] Krantovska, Olena et al. Numerical simulation of the stress-strain state of complex-reinforced elements. *Technical Journal*, University North, 2019. Vol. 13, No. 2, pp.110-115. URL: <https://doi.org/10.31803/tg-20190417112619>