

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

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕГАТИВНИХ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ ГРУНТОВОЇ ОСНОВИ НА ЦІЛІСНІСТЬ СКЛОПЛАСТИКОВОГО ТРУБОПРОВОДУ <b>В.А. Александрович, О.В. Гаврилюк.....</b>	80
ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЛОТКІВ ІЗ СТАЛЕФІБРОБЕТОНУ <b>О.В. Андрійчук, І.М. Ясюк.....</b>	82
МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ КОМБІНОВАНОГО АРМУВАННЯ РОЗТЯГНУТИХ ТА ЗГІНАЛЬНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ З ЗАДАНОЮ ТРІЩИНОСТІЙКІСТЮ <b>В.Є. Бабич, О. Є. Поляновська, І. В. Швець.....</b>	84
ВОГНЕСТІЙКІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ СТЕНДОВОГО БЕЗОПАЛУБНОГО ФОРМУВАННЯ <b>Х.З. Байтала, Т.П. Донець, О.А. Фесенко.....</b>	86
РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ПРИЧИН РУЙНУВАННЯ СТАЛЕВИХ ФЕРМ ПОКРИТТЯ КОНВЕРТОРНОГО ЦЕХУ <b>Є.А. Бакулін, І.А. Яковенко, Є.А. Дмитренко, В.М. Бакуліна.....</b>	87
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИПОЖЕЖНИХ КАРНИЗІВ НА ЗАПОБІГАННЯ ПОШИРЕННЯ ПОЖЕЖИ ВЕРТИКАЛЬНИМИ БУДІВЕЛЬНИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ <b>Я.В. Балло, Р.С. Яковчук, В.М. Ковальчук, В.В. Ніжник, Р.Б. Веселівський.....</b>	89
АНАЛІЗ ДЕФОРМАЦІЙ ТА РУЙНУВАННЯ ФІБРОБЕТОННИХ ПРИЗМ ПІСЛЯ ВПЛИВУ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР ТА ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА УМОВ РОБОТИ <b>С.Ю. Берестянська, Є.І. Галагуря, М.О. Ковальов, Л.Б. Кравців, О.В. Опанасенко.....</b>	91
ЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ФУНДАМЕНТІВ СИЛОСІВ НА ТЕРМІНАЛАХ ПЕРЕВАЛКИ ЗЕРНОВИХ <b>А.А. Бутенко, А.О. Мозговий.....</b>	93
ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ЗАКРІПЛЕННІ ГРУНТОВИХ ОСНОВ БУДІВЕЛЬ МЕТОДОМ ІН'ЄКЦІЇ РОЗЧИНІВ <b>Г.Л. Ватуля, О.В. Лобяк, М.В. Павлюченков, Д.Г. Петренко, О.П. Воскобійник.....</b>	95
ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ РЕНОВАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА СПОРУД АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ КОМПЛЕКСНИМ ВПЛИВОМ <b>В.М. Власовець, Т.В. Власенко, А.М. Кравець, І.О. Біловод, Л.В. Шульга.....</b>	97
ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ САМОНАПРУЖЕНОГО БЕТОНУ <b>Є.І. Галагуря, О.А. Бєліченко, М.В. Павлюченков, Л.Б. Кравців, І.В. Биченок.....</b>	99

## ЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ФУНДАМЕНТІВ СИЛОСІВ НА ТЕРМІНАЛАХ ПЕРЕВАЛКИ ЗЕРНОВИХ

### THE EFFECTIVE STRUCTURES OF REINFORCED CONCRETE FOUNDATION OF SYLOSES AT GRAIN TRANSFER TERMINALS

*А.А. Бутенко<sup>1</sup>,  
д-р техн. наук А.О. Мозговий<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>ТОВ «ТСК» (м. Харків)*

*<sup>2</sup>Харківський національний університет будівництва та архітектури (м. Харків)*

*A.A. Butenko<sup>1</sup>,  
A.O. Mozgovyi<sup>2</sup>, Dr.Sc. (Tech.)*

*LTD «TSK» (Kharkiv)*

*Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture (Kharkiv)*

Актуальним на сьогодні є проектування та будівництво морських, річкових та залізничних терміналів для перевалки зернових та олійних культур. Зазвичай це металеві вертикальні циліндричні силоси великої ємності. Для фундаментів великих розмірів, що працюють під значними навантаженнями, природна ґрунтова основа застосовується рідко, оскільки опір ґрунту не завжди дозволяє сприймати значення напружень, що виникають під подошвою фундаменту. Зазвичай, виконується підсилення основи фундаментів шляхом влаштування ґрунтової подушки, армуванням більш міцними та жорсткими елементами, або посилення шляхом ін'єктування мінеральними чи полімерними в'язучими.

Для фундаментів металевих силосів збільшених діаметрів жорсткість основи суттєво впливає на напружено-деформований стан фундаменту та розподіл контактних напружень під його подошвою. Конструкція фундаменту та деформаційні параметри посиленої основи надають можливість регулювання осідань і прогинів фундаменту та, як наслідок, розподілу контактних напружень. Жорсткість металевих циліндричних силосів не має суттєвого впливу на роботу фундаменту, але забезпечення умов нормальної експлуатації силосу, який є чутливим до деформацій фундаменту, є обов'язковим.

Визначення напружено-деформованого стану конструкції залізобетонного фундаменту та розподіл контактних напружень залежить від власної гнучкості фундаменту як споруди. У випадку, коли деформації основи та жорсткість споруди є порівняними, то має місце перерозподіл контактних напружень внаслідок їх сумісної роботи. За критерій гнучкості фундаменту, загалом, можна прийняти залежність Горбунова-Посадова:

$$t \approx \frac{El^2}{E_k h^3}$$

де  $E$  та  $E_k$  – модуль деформації ґрунту основи та матеріалу конструкції;  $l$  та  $h$  – довжина (радіус) та висота перерізу конструкції.

У фундаментів з підсилюючим поверхом та плитних фундаментів із бічним вивантаженням гнучкість майже однакова в усіх напрямках і напружено-деформований стан майже не відрізняється від стандартного для круглих плитних фундаментів [1]. Але для фундаментів із підземними галереями (рис. 1), що розміщені у напрямку розвантаження продукту гнучкість кардинально відрізняється. Так, в напрямку галереї – це фундамент кінцевої жорсткості, а в поперечному – це абсолютно гнучкий фундамент. При цьому, спостерігається значний зріст контактних напружень в середній зоні фундаменту, що викликає осідання та створення ущільненого центрального ядра під галереєю та одночасно відбувається зменшення значень контактних напружень під час наближення до країв фундаменту. У периметральній зоні заглибленої вертикальної стіни фундаменту напруження знову різко зростають унаслідок лінійного навантаження від металевих силосів.



Рис. 1 Фундамент силосу з підземною галереєю на етапі будівництва

Для силосів діаметром понад 27 м деформації нерівномірності осідання зазвичай складають 60...70 мм при загальному регламентованому нормативному осіданні 150 мм [2].

Осідання фундаменту і прогини його елементів, а також нерівномірність значень контактних напружень на різних ділянках єдиного фундаменту в умовах деформації основи і є предметом дослідження.

Враховуючи геометричні розміри фундаментів силосів і напружено-деформований стан його окремих конструктивних елементів доведено доцільність застосування попереднього напруження з метою підвищення жорсткості та тріщиностійкості залізобетонної конструкції.

[1] Руководство по проектированию плитных фундаментов каркасных зданий и сооружений башенного типа /НИИОСП Им. Н.М. Герсванова .- М.: Стройиздат, 1984 – 263 с.

[2] ДБН В.2.2-8-98 Підприємства, будівлі і споруди по зберіганню та переробці зерна. – К: Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, 1998. – 40 с.