

## **ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

**10-ї Міжнародної науково-технічної конференції**

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



*20-22 листопада 2024 року, м. Харків*

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**UKRAINIAN STATE UNIVERSITY OF RAILWAY TRANSPORT**

**Тези доповідей 10-ої Міжнародної  
науково-технічної конференції**

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

**Abstracts of the 10th International Scientific and Technical Conference**

**«RELIABILITY AND DURABILITY OF RAILWAY TRANSPORT  
ENGINEERING STRUCTURES AND BUILDINGS»**

**Харків 2024**

**Kharkiv 2024**

**10-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 20-22 листопада 2024 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2024. - 225 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.**

**10th International Scientific and Technical Conference "Reliability and durability of railway transport engineering structures and buildings" Kharkiv, November 20-22, 2024: Abstracts. - Kharkiv: UkrSURT, 2024. - 225 p.**

**The proceedings include abstracts of presentations by researchers from higher education institutions in Ukraine and other countries, as well as representatives of enterprises in the transport and construction industries. The topics are organized into three main areas: railways, highways, industrial transport, and geodetic support; building structures, buildings, and facilities; and construction materials, including the protection and repair of structures and facilities.**

© Український державний університет залізничного транспорту, 2024

© Ukrainian State University of Railway Transport, 2024

**МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ  
ІЗ КВАЗІКРИХКИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ЗСУВІ**

**METHODS OF CALCULATING THE BEARING CAPACITY OF  
STRUCTURES FROM QUASI-BRITTLE MATERIALS UNDER THE  
SHEAR**

*канд. техн. наук О.О. Довженко<sup>1</sup>, канд. техн. наук В.В. Погрібний<sup>1</sup>,  
аспіранти В.Л. Швайковський<sup>1</sup>, М.О. Міщенко<sup>1</sup>, М.В. Пенц<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

*PhD (Tech.), O.O. Dovzhenko<sup>1</sup>, PhD (Tech.), V.V. Pohribnyi<sup>1</sup>, graduate students  
V.L. Shvaikovsky<sup>1</sup>, M.O. Mishchenko<sup>1</sup>, M.V. Penz<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»*

Для удосконалення конструктивних рішень та забезпечення надійної тривалої експлуатації будівель і споруд важливе значення має створення методів їх розрахунку, які б максимально враховували усі визначальні фактори. Досягнення вказаної мети можливо шляхом систематизації експериментальних досліджень та використання достатньо загальної теоретичної основи.

Теорія пластичності знайшла успішне застосування при встановленні величини граничного навантаження пластичних тіл. Для конструкцій із квазікрихких матеріалів, до яких відносяться бетон і кам'яна кладка, її використання доволі обережне, що пояснюється певною невизначеністю умов реалізації пластичного кінематичного механізму. Також існує необхідність адаптування математичного апарату теорії пластичності до бетону (кладки) з врахуванням особливостей їх міцносних і деформативних властивостей.

Розривні рішення в теорії пластичності дозволяють суттєво знизити складність отримання результатів. Застосовується принцип віртуальних швидкостей, стрибки яких мають місце в дотичному і нормальному до поверхні руйнування напрямках, що пов'язано з дилатансією бетону та кам'яної кладки. Пластична деформація локалізується в тонких шарах на поверхні руйнування. Сусідні області вважаються жорсткими. Величина граничного навантаження відповідає мінімальному значенню потужності пластичної деформації.

Розглядаються випадки домінування деформації зсуву в кам'яних простінках при сумісній дії вертикальних  $N$  і горизонтальних (сейсмічних)  $S$  сил, похилій стиснутій смузі коротких консолей, стиснутій зоні опорних ділянок балок, яка сприймає нормальні  $N_c$  і поперечні  $V_c$  зусилля, шпонкових стиках залізобетонних конструкцій несущих систем.

У [1] передбачено підвищення безпеки будівель і споруд при сейсмічних впливах і розроблення додаткових конструктивних заходів. Для уникнення

діагонального розколювання встановлені області його реалізації та випадок втрати несучої здатності простінку при зсуві за цілим перерізом (рис. 1).

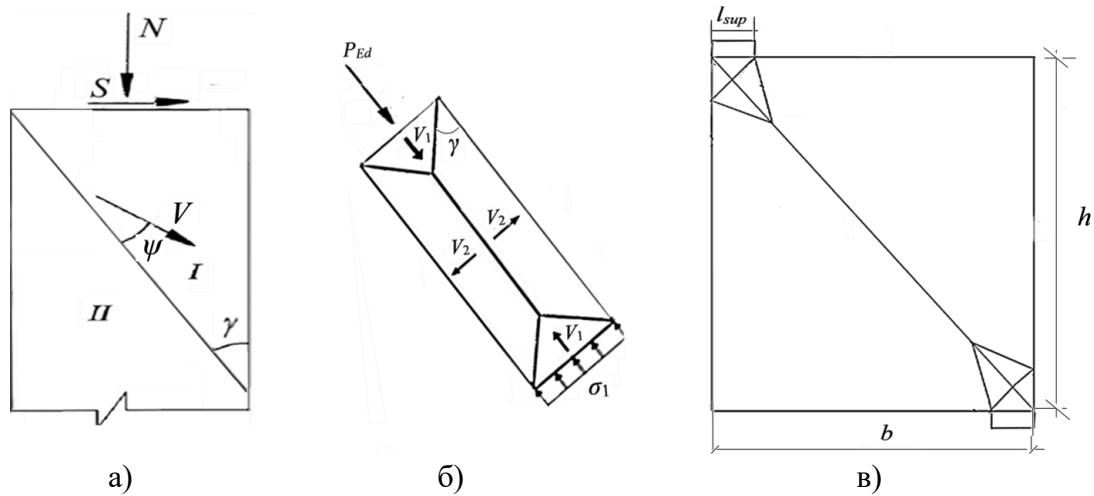


Рис. 1. Кінематичні схеми руйнування цегляного простінка, завантаженого вертикальною та горизонтальною силами при зрізі (а) та діагональному розколюванні (б): фрагмент стіни (в):  $I, II$  – жорсткі диски;  $\gamma$  – кут між силою  $N$  і поверхнею руйнування;  $\psi$  – кут між напрямком руху диска та площиною зрізу;  $P$  – рівнодійна сил  $S$  і  $N$ ;  $V, V_1$  і  $V_2$  – швидкості дисків

Найбільш напруженою областю коротких консолей є похила смуга [2], в якій руйнування відбувається шляхом зсуву (рис. 2, а) та діагонального розколювання. У стиснутій зоні балок над похилою тріщиною (рис. 2, б) та в шпонкових з'єднаннях реалізується зріз за цілим перерізом.

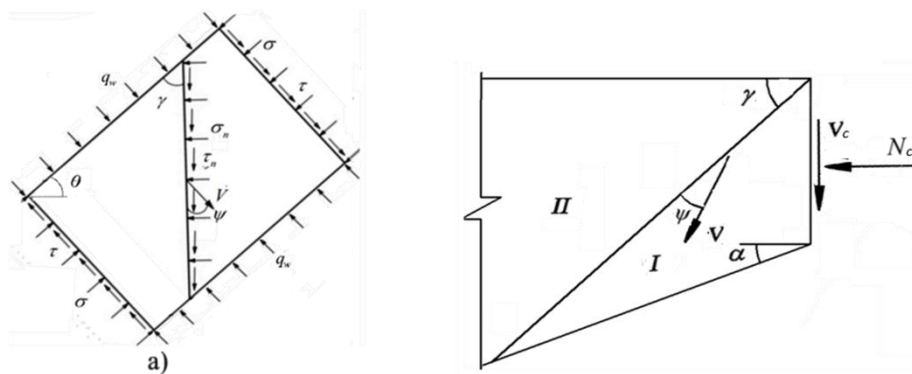


Рис. 2. Кінематичні схеми руйнування: похилої стиснутої смуги (а); клиноподібної бетонної зони над небезпечною похилою тріщиною (б):  $\sigma$  і  $\tau$  – нормальні та дотичні складові поверхових сил;  $\sigma_n$  і  $\tau_n$  – напруження на поверхні зрізу;  $\theta$  – кут нахилу смуги;  $\alpha$  – кут клину

Встановлено вплив на несучу здатність визначальних факторів: відношення  $S/N$ , довжини площадки спирання перемички  $l_{sup}$ , відношення ширини простінка до його висоти  $b/h$  при діагональному розколюванні; кута нахилу смуги  $\theta$ , інтенсивності армування  $q_{sw}$  коротких консолей; кута клину  $\alpha$  стиснутої зони над похилою тріщиною балок; форми, розмірів та кількості шпонок, ширини стика.

- [1] ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво у сейсмічних районах України. – К.: Мінрегіон України. – 2014. – 110 с.  
 [2] Погрібний В.В. Методологія розрахунку несучої здатності залізобетонних і кам'яних конструкцій з використанням умов екстремуму деформування: монографія / В.В. Погрібний. – Полтава: ПП «Астрія», 2022. – 388 с.

УДК 624.073:621.886

## РОЗРАХУНОК НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ ШПОНКОВОГО З'ЄДНАННЯ ПРИ РУЙНУВАННІ ШВА ЗА СТИСНУТОЮ СМУГОЮ

## CALCULATION OF THE BEARING CAPACITY OF A KEYPED JOINT IN THE CASE OF FAILURE OF THE SEAM BY A COMPRESSED STRIP

канд. техн. наук *О.О. Довженко<sup>1</sup>*, аспірант *М.О. Міщенко<sup>1</sup>*,  
*Г. Р. Шершерія<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

*PhD (Tech.), O.O. Dovzhenko<sup>1</sup>*, graduate student *M.O. Mishchenko<sup>1</sup>*,  
*G.R. Shersheria<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

При визначенні несучої здатності шпонкових з'єднань зі швом у якості розрахункової моделі використовується стиснута нахилена смуга, котра формується між площадками навантаження в межах ширини шва. Варіаційним методом у теорії пластичності бетону розв'язана задача несучої здатності такого шпонкового з'єднання із використанням опору смуги діагональному розколюванню (рис. 1, а).

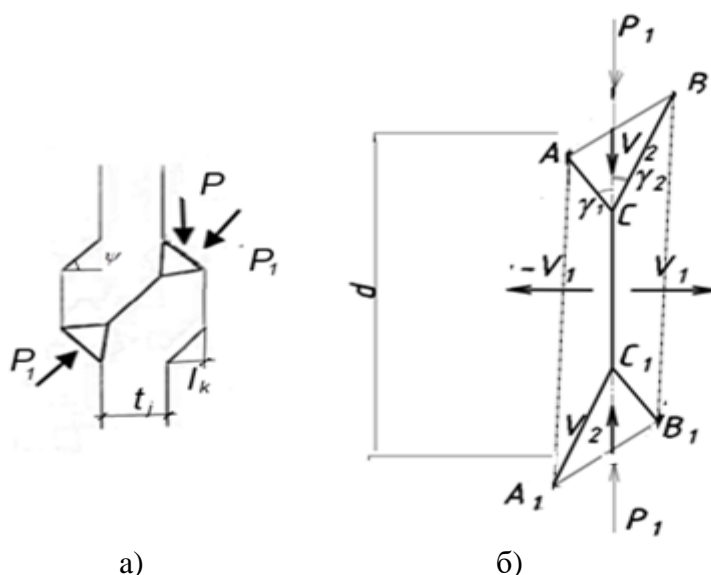


Рис.1. Руйнування стиснутої смуги шпонкового з'єднання шляхом діагонального розколювання (а), кінематично можлива схема руйнування (б)