

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

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

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИПОЖЕЖНИХ КАРНИЗІВ
НА ЗАПОБІГАННЯ ПОШИРЕННЯ ПОЖЕЖІ ВЕРТИКАЛЬНИМИ
БУДІВЕЛЬНИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ**

**INVESTIGATION OF THE FIRE-PREVENTING EAVES EFFECTIVENESS
TO PREVENT THE FIRE SPREADING BY VERTICAL BUILDING
STRUCTURES OF HIGH-RISE BUILDINGS**

*канд. техн. наук Я.В. Балло¹,
канд. техн. наук Р.С. Яковчук²,
канд. наук з держ. упр. В.М. Ковальчук²,
д-р техн. наук, с.н.с. В.В. Ніжник¹,
канд. техн. наук Р.Б. Веселівський²*

¹*Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту (м. Київ)*

²*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності (м. Львів)*

*Y. Ballo¹, PhD (Tech),
R. Yakovchuk², PhD (Tech),
V. Kovalchuk², PhD in Public Administration,
V. Nizhnyk¹, Dr.Sc. (Tech.),
R. Veselivskyi², PhD (Tech)*

¹*Institute of Public Administration and Research in Civil Protection (Kyiv)*

²*Lviv State University of Life Safety (Lviv)*

The fire spreading on the high-rise buildings facades is one of the most dangerous types of fire development, due to its rapid flame spreading, complexity of extinguishment, sufficient oxygen, as well as additional wind effects that encourage its rapid spread on facade structures [1-2]. The purpose of this article is based on FDS modeling, to identify the influence of structural parameters of facade fire-preventing eaves, the effectiveness of fire prevention by vertical building structures in high-rise buildings.

To achieve this goal, the following tasks were solved:

- to develop a standard model of a facade and front fire-preventing eaves of various shape by means of the FDS software package on the basis of the analysis of the existing constructive decisions of fire-preventing front eaves in high-rise buildings;
- to determine the impact of the effectiveness of the design parameters of facade fire-preventing eaves and ways to improve their design to prevent the fire spreading in high-rise buildings under the same initial conditions of the experiment.

For modeling and researching the temperature distribution on the facade of a high-rise building with different types of fire-preventing eaves, a model of a 23-storey building was created. Monolithic concrete of "heavy concrete" type with 2280 kg/m³ density, 2.04 kJ/(kg·K) specific heat and 1.35 W/(m·K) thermal conductivity was chosen as the basis of the building construction material. The light openings (windows)

of the house are filled with glass, with a density of 2500 kg / m^3 , with a specific heat of $0.67 \text{ kJ/(kg} \cdot \text{K)}$ and a thermal conductivity of 0.061 W/(m K) . The characteristics of the facade cladding material of a high-rise building model were not taken into account, conditionally assuming that in accordance with the requirements of building codes, they must be non-combustible.

The modeling results revealed a regular increase in the area of facade heating for straight eaves of non- round shape, while the presence of a fire-preventing eave on the facade of a straight building does not prevent the full spread of heat during a fire, both vertically and horizontally, but significantly reduces its maximum value and increases the duration of heating the facade surface. The assumption stated in [4] is also confirmed and it shows that direct contact of turbulent heat flow from fire in the building with obstruction of non- round form increases the critical heating area of the house facade under the fire-preventing eave and above it by 30-35%.

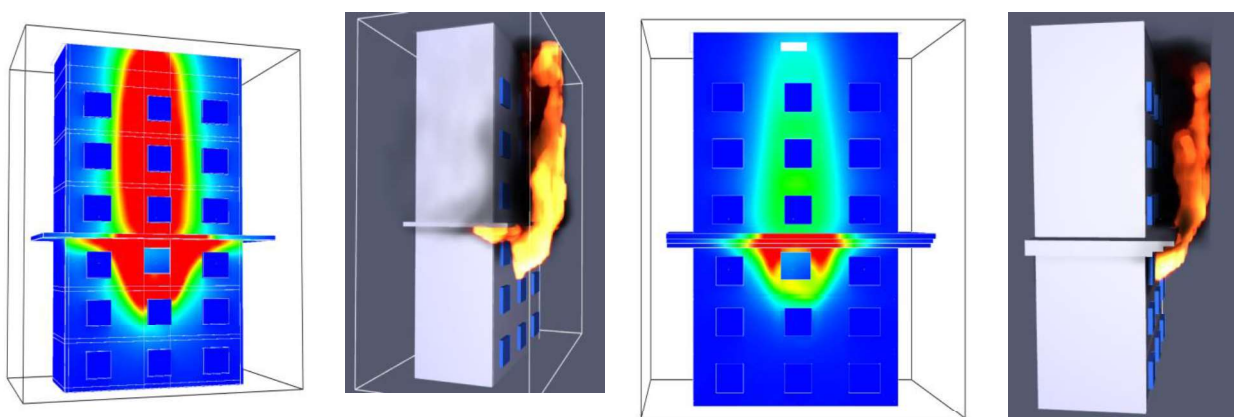


Fig.1. Results of the maximum facade heating temperature distributions of the calculation models

Thus, under these modeling conditions, it was found that the presence of a fire-preventing facade eave with a protrusion of 0.75 m and 1.5 m is an effective measure that can limit the temperature of the fire at the level of the upper floor below which it arose from $870 \text{ }^\circ\text{C}$ to $450 \text{ }^\circ\text{C}$ and $270 \text{ }^\circ\text{C}$, respectively. At the same time, the straight shape of the eave increases the area of temperature distribution of heating of the facade surface structure by 30-35% under these models and for the data of volume-planning facade of a high-rise building.

It was found that under these conditions, the surface temperature of the facade for the upper floor, which is located above the floor where the fire occurred in the presence of a round fire-preventing eave decreases from $270 \text{ }^\circ\text{C}$ ($\pm 30 \text{ }^\circ\text{C}$) to $180 \text{ }^\circ\text{C}$ ($\pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$), which can significantly affect providing conditions to limit the further spread of the fire.

[1] Ya Ballo, R Yakovchuk, V Nizhnyk, O Sizikov, A Kuzyk, Investigation of design parameters facade fire-preventing eaves for prevent the spread of fires on facade structures of high-rise buildings *Fire Safety*, №37, (2020)16-23.

[2] Anderson, J., Boström, L., Jansson, R., Milovanović, B. Fire dynamics in facade fire tests: Measurement, modeling and repeatability. *Applications of Structural Fire Engineering* (2015). <https://doi.org/10.14311/asfe.2015.059>