

pesconf.nuczu.edu.ua

ПРОБЛЕМИ  
НАДЗВИЧАЙНИХ  
СИТУАЦІЙ

Civil Security  
Цивільна безпека

International Scientific  
Applied Conference  
"PROBLEMS  
OF EMERGENCY SITUATIONS"

Chemical Technology and Engineering  
Хімічна технологія та інженерія

Physics and Materials Science  
Фізика та матеріалознавство

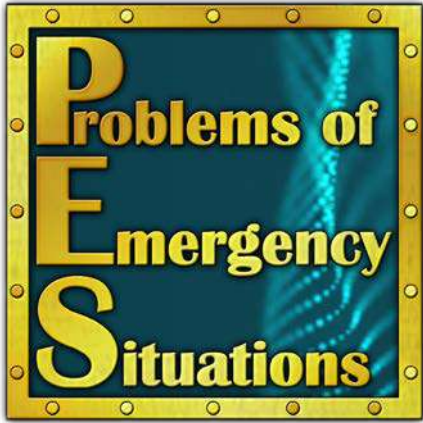
Applied Geometry, Engineering Graphics and Information Technology  
Застосування геометрії, інженерна графіка та інформаційні технології

Kharkiv



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

---



Міжнародна  
науково-практична конференція

Проблеми  
надзвичайних  
ситуацій

**МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Харків  
19 травня 2023 року

*Редакційна колегія*

**САДКОВИЙ Володимир**, доктор наук з державного управління, професор, ректор Національного університету цивільного захисту України (Україна);

**АНДРОНОВ Володимир**, доктор технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**БАМБУРА Андрій**, доктор технічних наук, професор, ДП «Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (Україна);

**ВАСИЛЬЧЕНКО Олексій**, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**ВАСЮКОВ Сергій**, PhD, Національний інститут ядерної фізики (Італія);

**GEROLIN Augusto**, PhD, Faculty of Sciences University of Ottawa (Canada);

**ГОЛІНЬКО Василь**, доктор технічних наук, професор, НТУ «Дніпровська політехніка» (Україна);

**ГОЛОДНОВ Олександр**, доктор технічних наук, професор, ТОВ «Стальпроектконструкція ім. В. М. Шимановського» (Україна);

**ДАДАШОВ Ільгар**, доктор технічних наук, Академія Міністерства надзвичайних ситуацій Азербайджанської Республіки (Азербайджан);

**ДАНЧЕНКО Юлія**, доктор технічних наук, професор, Національна академія Національної гвардії України (Україна);

**КОНДРАТЬЄВ Андрій**, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова (Україна);

**МИХАЙЛОВСЬКА Юлія**, PhD, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**ОТРОШ Юрій**, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**ПЕТРУК Василь**, доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет (Україна);

**РИБКА Євгеній**, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**РОМІН Андрій**, доктор наук з державного управління, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**СЕМКО Володимир**, доктор технічних наук, професор, Інституту будівництва факультету цивільної та транспортної інженерії Познанської Політехніки, Познань, (Польща);

**SKATKOV Leonid**, PhD, Ben Gurion University of Negev (Israel);

**СУР'ЯНИНОВ Микола**, доктор технічних наук, професор, Одеська державна академія будівництва та архітектури (Україна);

**TURUTANOV Oleh**, PhD, Comenius University (Slovakia)

*Відповідальний секретар:*

**РАШКЕВИЧ Ніна**, PhD, Національний університет цивільного захисту України (Україна)

**Problems of Emergency Situations:** Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків : Національний університет цивільного захисту України, 2023. 464 с.

Видання містить матеріали міжнародної науково-практичної конференції «**Problems of Emergency Situations**», яка відбулася на базі Національного університету цивільного захисту України, за такими тематичними напрямками: запобігання надзвичайним ситуаціям; науково-практичні аспекти моніторингу та управління у сфері цивільного захисту; реагування на надзвичайні ситуації та ліквідація їх наслідків; хімічні технології та інженерія, радіаційний та хімічний захист; екологічна безпека та охорона праці.

*Рекомендовано до друку вченою радою факультету пожежної безпеки  
(протокол № 8 від 17 квітня 2023 року).*



### *Шановні колеги та колежанки!*

Маю за честь вітати всіх учасників щорічної Міжнародної науково-практичної конференції «Problems of Emergency Situations».

Вперше в історії Державної служби України з надзвичайних ситуацій, починаючи з 2020 року, Національним університетом цивільного захисту України започаткована конференція з можливістю опублікування статей в наукових журналах «Materials Science Forum», «Solid State Phenomena», «Key Engineering Materials», індексованих наукометричною базою Scopus.

На сьогоднішній день в університеті сформувався потужний науковий потенціал, а саме: 50 докторів наук, 179 кандидатів наук та докторів філософії, 36 професорів, 147 доцентів та старших дослідників. За даними міжнародної наукометричної бази Scopus, до профілю університету входить понад 600 статей, h-індекс – 28.

Приємно відзначити участь у конференції великої кількості закладів вищої освіти як України, так і закордонних наукових та освітніх закладів.

У конференції беруть участь вчені з Азербайджану, Естонії, Ізраїлю, Італії, Казахстану, Канади, Малайзії, Нігерії, Німеччини, Польщі, Словаччини, Чехії.

Забезпечення інноваційних напрямків розвитку системи цивільної безпеки, передові ідеї вчених, активне використання сучасних технологій з урахуванням можливостей міжнародного співробітництва сприятимуть досягненню загального результату.

Сподіваюсь, що отримані наукові результати, об'єднані в збірнику Конференції, будуть корисними для всіх учасників та знайдуть своє впровадження в практичній діяльності і в подальшій науково-дослідницькій роботі.

Бажаю всім учасникам невичерпної енергії на шляху нових наукових звершень, налагодження партнерських і дружніх контактів, результативних рішень, творчої наснаги та успіхів у професійній діяльності!

*«...Нашим головним завданням була і залишається якісна підготовка фахівців!...»*

Ректор Національного університету  
цивільного захисту України

Володимир САДКОВИЙ

UDC 614.841

**THE MAIN DIFFERENCES OF THE APPLICATION OF EUROCODES FROM THE NATIONAL NORMATIVE BASE FOR DETERMINING THE FIRE PROTECTION OF STEEL BUILDING STRUCTURES***Tryhub V.<sup>1</sup>, Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor,**Matushkyn M.<sup>1</sup>,**Turutanov O.<sup>2</sup>, Candidate of Sciences,**<sup>1</sup>National University of Civil Defence of Ukraine,**<sup>2</sup>Comenius University, Bratislava, Slovakia*

In the event of a fire, the fire resistance limit of the load-bearing structures is of the greatest importance for the safe evacuation of people who are in the building and fire-rescuers who carry out work on its elimination. This is especially important for load-bearing metal structures, because they have a high thermal conductivity and, upon reaching a critical temperature, lose their load-bearing capacity with further destruction.

The bearing capacity of structures is an important indicator that ensures the strength and stability of structures of construction objects, their ability to withstand constant and temporary loads without losing their efficiency. Features of ensuring the bearing capacity of metal structures must be taken into account both at the design stage and during operation.

Until July 1, 2013, the design of metal structures in Ukraine was carried out exclusively in accordance with national regulatory documents [1, 2]. After the specified date, in accordance with [3], a regulatory framework was approved that allows alternative use of European standards (Eurocodes) in the design of building structures.

Eurocodes is a set of European standards for designing structures of buildings and structures, which was developed by the European Committee for Standardization on the basis of an agreement with the Commission of the European Community. Eurocodes apply to the design of reinforced concrete, metal, steel-reinforced concrete, stone, wooden, aluminum structures, design under the action of all types of loads, including seismic and fire, as well as geotechnical design.

Thus, today in Ukraine there are 3 main regulatory documents in force, according to which calculations of fire resistance of metal structures are carried out [1, 2, 4].

The main differences in the approach to the design of steel structures according to [4] compared to [1, 2]:

- Eurocodes are not focused on manual calculation methods, but on computer ones. In Ukraine, specialized software («JIIPA-CAIP» and «CKAД») was developed with the implementation of various aspects of calculation provisions according to Eurocodes;

- in European standards, depending on the nature of the structure's operation, the need to take into account geometric and physical non-linearity is laid down;

- cross-sections of elements are divided into 4, not 3 classes according to the stress-strain state. The process of determining the class is essentially a check of the loss of local stability of the cross-section parts under the action of normal stresses;

- Eurocodes require taking into account the theoretical initial imperfections of the system during static calculation in two ways: modeling the system with geometric deviations or specifying modeling imperfections of equivalent forces;

- Eurocodes reduce the system of partial reliability coefficients by material, working conditions, loads to general (reduced) reliability coefficients by loads and bearing capacity (table 1.);

- the main geometric characteristic of welds in the Eurocodes is not the leg of the seam, but its height. There is also no separation of weld strength testing by weld metal and fusion

point;

– there are no directive restrictions on flexibility and movement of elements in the Eurocodes. In the matter of regulation of deformations, the Eurocodes refer to the National Annexes of each country that adopts this system of regulatory documents;

– in the Eurocodes, a cross-section tearout test was added to the main tests of bolted connections.

**Table 1. Dependence between individual partial reliability coefficients**

Partial reliability coefficient	DBN	Eurocode
according to the load, which takes into account possible adverse deviations of its value	$\gamma_f$	$\gamma_F$
by load, which takes into account probable deviations in the load model	$\gamma_{Sd}$	
by material, taking into account probable deviations of the material model and geometric dimensions	$\gamma_{Rd}$	$\gamma_M$
according to the material, which takes into account unfavorable deviations of its characteristics	$\gamma_m$	

Thus, the listed differences between national and European norms are not fundamental. The differences are related to the different level of technology of designing and manufacturing metal structures, the traditionality of the industry, the level of standardization and quality control of production [5]. However, the main difference between the Eurocodes when designing the appropriate fire protection of steel structures is the procedure for determining the critical temperature of steel. According to [2], the critical (design) temperature of steel structures is equal to 500 °C. According to [4], a differential approach is proposed to determine the critical temperature of the loss of bearing capacity. The temperature value depends on the load on the structure and can be 650 °C for an unloaded (self-supporting) one, and 400 °C for an overloaded one.

## REFERENCES

1. DBN V.1.1-7-2016. Fire safety of construction objects. General requirements. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=68456](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=68456)
2. DSTU B V.1.1-4-98. Fire protection. Building structures. Fire resistance test methods. General requirements. With change № 1. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=27979](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=27979)
3. DBN A.1.1-94:2010. "Design of building structures according to Eurocodes. Substantive provisions". URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=26630](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=26630)
4. DSTU-N B EN 1993-1-2:2010. Eurocode 3. Design of steel structures. Part 1-2. Terms. Calculation of structures for fire resistance. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=26637](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=26637)
5. Bilyk A. S., Kovalevska E. A. Calculation of steel structures of buildings in accordance with Eurocode 3 and national applications of Ukraine. UCSB. Kyiv: 2019. 231 p. URL: <https://uscc.ua/ru/rozrakhunok-stalevikh-konstruktsiy-budivel-vidpovidno-do-vrokodiv-3-i-natsionalnimi-dodatkami-ukrani>

<b>Самченко Т.С., Ратушний О.В., Нуязін О.М.</b> Оцінка вогнестійкості огорожувальних конструкцій кабельних тунелів	136
<b>Світлична С.Д.</b> Моделювання динамічних деформаційних процесів у захисних контейнерах при детонаційному впливі	138
<b>Семко В.О., Гранько О.В., Арох Р.</b> Панелі стінові із каркасом зі сталевих тонкостінних холодноформованих профілів: можливість використання для відновлення пошкоджених великопанельних будинків	140
<b>Сенчихін Ю.М., Дендаренко Ю.Ю.</b> Особливості протипожежного захисту атомних електростанцій	143
<b>Середа Д.В., Балло Я.В.</b> До питання процесів теплообміну між факелом пожежі вітроелектроустановки та суміжними об'єктами	145
<b>Сідней С.О., Березовський А.І., Касярум С.О., Частоколенко І.П.</b> Дослідження поведінки залізобетонної ребристої плити в умовах пожежі	147
<b>Сорока М.М.</b> Область міцності двотаврового армованого перерізу	149
<b>Сур'янінов М.Г., Неутов С.П., Бурдейний Ю.С., Метлицький В.В.</b> Сполучення циліндричної оболонки з бортовими елементами	151
<b>Сур'янінов М.Г., Неутов С.П., Корнеєва І.Б., Кіріченко Д.О.</b> Експериментальні дослідження довгої циліндричної оболонки	153
<b>Сур'янінов М.Г., Крутій Ю.С., Шиляєв О.С., Сівак В.С.</b> Несуча здатність залізобетонних і фібробетонних перехресно-балкових систем	155
<b>Тригуб В.В., Майборода Р.І., Пехов Д.О.</b> Основні принципи розрахунку сталевих конструкцій на вогнестійкість згідно з ЄВРОКОДОМ 3	157
<b>Фещук Ю.Л., Голікова С.Ю., Циганков А.О., Жихарев О.П.</b> Обґрунтування протипожежних відстаней між системами зарядки електромобілів та суміжними об'єктами в гаражах та на автостоянках	159
<b>Холодна О.С., Рашкевич Н.В.</b> Аналіз імпульсної системи димовидалення	161
<b>Холодна О.С., Рашкевич Н.В.</b> Реагування на надзвичайні ситуації та ліквідація їх наслідків. Гуманітарне розмінування територій	163
<b>Цапко Ю.В., Бондаренко О.П., Мазурчук С.М., Горбачова О.Ю.</b> Ефективність вогнезахисту дерев'яних споруд	165
<b>Чернуха А.А., Іванов Г.О., Куцова Т.О., Полянський П.М.</b> Дослідження вогнезахисту будівельних конструкцій з деревини дубу	167
<b>Юрченко В.О., Мельнікова О.Г., Левашова Ю.С., Косенко Н.О.</b> Корозія бетону споруд водного господарства в умовах біогенної сірчаноокислої агресії	169
<b>Danilin O.</b> The task of simulating individual current movement flow of people	171
<b>Kulakov O., Kustov M., Katunin A., Roianov O.</b> Impact properties of the material of the isolation on the parameters of the loaded cable lines	173
<b>Kuzuk A., Tovarianskyi V.</b> Computer simulation of fires in grain crops	175
<b>Rudakov S., Saimbetova Z.</b> Increasing the effectiveness of the complex of technical means of informing passenger planes in the event of an emergency situation in high-altitude flight conditions	177
<b>Tryhub V., Matushkyn M., Turutanov O.</b> The main differences of the application of eurocodes from the national normative base for determining the fire protection of steel building structures	181

## СЕКЦІЯ 2. НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

<b>Винников Ю.Л., Харченко М.О., Єрмоленко Д.А., Акоюн М.К.</b> Осідання існуючих будівель від впливу нового будівництва	183
--	-----

*Наукове видання*

*«Problems of Emergency Situations»*

*Матеріали  
Міжнародної науково-практичної конференції  
19 травня 2023 року*

**Problems of Emergency Situations:** Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків : Національний університет цивільного захисту України, 2023. 464 с.

*укр. і англ. мовами*

**За зміст публікацій відповідальність несуть автори**

61023, Україна, м. Харків, вул. Чернишевська, 94

*Відповідальний за випуск:* Ю. А. Отрош

*Технічні редактори:* Н. В. Рашкевич, О. В. Васильченко, Ю. А. Отрош, Ю. В. Михайловська

Підписано до друку 17.04.2023

Друк. арк. 53,6

Тир. 100

Ціна договірна

Формат 60x84 1/16

---

Віддруковано: ТОВ «ДРУКАРНЯ МАДРИД»

61024, Харків, вул. Гуданова, 18.

Тел.: 0800-33-67-62.

[www.madrid.in.ua](http://www.madrid.in.ua) [info@madrid.in.ua](mailto:info@madrid.in.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4399 від 27.08.2012 року