

УДК 614.84

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.010920.18.649

ДО ПИТАННЯ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В УКРАЇНІ

БЕЛІКОВ А. С.^{1*}, докт. техн. наук, проф.,
КІРНОС К. А.², канд. техн. наук, доц.,
ШАРАНОВА Ю. Г.³, ст. викл.,
КУКСЕНКО О. І.⁴

^{1*} Кафедра безпеки життєдіяльності, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (067) 611-26-48, e-mail: bgd@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-5822-9682

² Кафедра безпеки життєдіяльності, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, вул. Сергія Єфремова, 25, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 713-51-42, e-mail: kat140379@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6410-5264

³ Кафедра безпеки життєдіяльності, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (067) 995-38-77, e-mail: sharanova2017@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4626-6272

⁴ Коледж радіоелектроніки, вул. Шмідта, 18, 49000, Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 785-54-07, e-mail: drpbk.info@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-3164-1495

Анотація. Постановка проблеми. Рівень технічного оснащення підприємств, який зростає, ускладнення виробничих процесів супроводжуються підвищенням енергоємності виробництв, високою концентрацією потужностей і матеріалів, застосуванням полімерних синтетичних матеріалів, зростанням площ та поверховості виробничих будівель. За таких умов недодержання вимог пожежної безпеки спричинює значні економічні збитки та людські жертви. Проблема пожежної безпеки під час експлуатації будівель і споруд повною мірою залежить від пожежно-технічних конструкцій. Як свідчить статистичний аналіз, в Україні понад 90 % пожеж відбувається в будівлях і спорудах, тому визначення основних причин їх виникнення постає актуальним завданням. **Мета роботи** – провести аналіз статистичних даних щодо пожеж в Україні, визначити основні причини їх виникнення та основні напрямки забезпечення безпеки будівель і споруд. **Висновки.** Проведений аналіз показав, що велика частина пожеж зі значними матеріальними збитками та загибеллю людей відбувається в будівлях і спорудах. Тому одне з основних завдань забезпечення безпеки будівель і споруд є підвищення межі вогнестійкості будівельних конструкцій та зниження горючості будівельних матеріалів. Для запобігання та успішної боротьби з пожежами необхідно знати фізико-хімічні та пожежонебезпечні властивості вживаних речовин і матеріалів, уміти оцінювати пожежну небезпечність речовин і процесів, правильно вибирати ефективні засоби запобігання та захисту від пожеж та вибухів.

Ключові слова: безпека експлуатації будівель і споруд; пожежна безпека; горючість; вогнестійкість; ліквідації пожеж; причини пожеж; стан пожежної небезпеки; пожежна безпека будівель і приміщень

К ВОПРОСУ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УКРАИНЕ

БЕЛИКОВ А. С.^{1*}, докт. техн. наук, проф.,
КИРНОС Е. А.², канд. техн. наук, доц.,
ШАРАНОВА Ю. Г.³, ст. преп.,
КУКСЕНКО О. И.⁴

^{1*} Кафедра безопасности жизнедеятельности, Государственное высшее учебное заведение «Приднiпровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днипро, Украина, тел. +38 (067) 611-26-48, e-mail: bgd@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-5822-9682

² Кафедра безопасности жизнедеятельности, Днипровский государственный аграрно-экономический университет, ул. Сергея Ефремова, 25, 49600, Днипро, Украина, тел. +38 (056) 713-51-42, e-mail: kat140379@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6410-5264;

³ Кафедра безопасности жизнедеятельности, Государственное высшее учебное заведение «Приднiпровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днипро, Украина, тел. +38 (067) 995-38-77, e-mail: sharanova2017@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4626-6272

⁴ Колледж радиоэлектроники, ул. Шмидта, 18, 49000, Днипро, Украина, тел. +38 (056) 785-54-07, e-mail: drpbk.info@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-3164-1495

Аннотация. Постановка проблемы. Растущий уровень технического оснащения предприятий, усложнение производственных процессов сопровождаются повышением энергоемкости производств, высокой концентрацией мощностей и материалов, применением полимерных синтетических материалов, ростом площадей и этажности производственных зданий. При таких условиях несоблюдение требований пожарной безопасности приводит к значительным экономическим убыткам и человеческим жертвам. Проблема пожарной безопасности при эксплуатации зданий и сооружений в полной мере зависит от пожарно-технических конструкций. Как свидетельствует статистический анализ, в Украине более 90 % пожаров происходит в зданиях и сооружениях, поэтому определение основных причин их возникновения является основной актуальной задачей. **Цель работы** – провести анализ статистических данных относительно пожаров в Украине, определить основные причины возникновения и основные направления обеспечения безопасности зданий и сооружений. **Выводы.** Проведенный анализ показал, что большая часть пожаров со значительным материальным ущербом и гибелью людей происходит в зданиях и сооружениях. Поэтому одна из основных задач обеспечения безопасности зданий и сооружений – повышение предела огнестойкости строительных конструкций и снижение горючести строительных материалов. Для предотвращения и успешной борьбы с пожарами необходимо знать физико-химические и пожароопасные свойства применяемых веществ и материалов, уметь оценивать пожарную опасность веществ и процессов, правильно выбирать эффективные средства предупреждения и защиты от пожаров и взрывов.

Ключевые слова: *безопасность эксплуатации зданий и сооружений; пожарная безопасность; горючесть; огнестойкость; ликвидация пожаров; причины пожаров; состояние пожарной опасности; пожарная безопасность зданий и помещений*

FIRE SAFETY IN UKRAINE

BIELIKOV A.S.^{1*}, *Dr. Sc. (Tech.), Prof.*,
KIRNOS K.A.², *Cand. Sc. (Tech.), Assoc. Prof.*,
SHARANOVA Yu.G.³, *Assist. Prof.*,
KUKSENKO O.I.⁴

^{1*} Department of Life Safety, State Higher Education Institution “Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture”, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (0562) 46-93-92, e-mail: belikov@pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-5822-9682

² Department of Life Safety, Dnipro State Agrarian and Economic University, 25, Sergii Efremov Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (056) 713-51-42, e-mail: kat140379@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6410-5264

³ Department of Life Safety, State Higher Education Institution “Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture”, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (067) 995-38-77, e-mail: sharanova2017@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4626-6272

⁴ College of Radio Electronics, 18, Schmidt Str., 49000, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (056) 785-54-07, e-mail: drpbk.info@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-3164-1495

Abstract. Problem statement. The growing level of technical equipment of enterprises, the complexity of production processes are accompanied by increased energy intensity of production, high concentration of capacity and materials, the use of polymeric synthetic materials, increasing the area and number of storeys of industrial buildings. Under such conditions, non-compliance with fire safety requirements leads to significant economic losses and human casualties. The problem of fire safety in the operation of buildings and structures fully depends on fire-technical structures. As the statistical analysis shows in Ukraine, more than 90 % of fires occur in buildings and structures, therefore, determining the main causes of fires in buildings and structures is the main urgent task. **The purpose of the article.** To conduct the analysis of statistical data in relation to fires which arise in Ukraine. To define principal causes of fires and basic directions of providing safety of buildings and buildings. **Conclusions.** The conducted analysis showed that considerable part of fires with considerable financial losses and death of people that take place in buildings. Therefore one of the basic tasks of providing safety of buildings is an increase in fire-resistance limit of building constructions and decline of combustibility of building materials. To prevent and successfully fight fires, it is necessary to know the physicochemical and flammable properties of substances and materials used, to be able to assess the fire hazard of substances and processes, to choose the right effective means of prevention and protection against fires and explosions.

Keywords: *safety of exploitation of buildings and buildings; fire safety; combustibility; fire-resistance; elimination of fires; causes of fires; state of fire hazard; fire safety of buildings and premises*

Постановка проблеми. Проведеним аналізом встановлено, що пожежі завдають значної шкоди світовій економіці. Пожежа супроводжується знищенням матеріальних цінностей, створює загрозу життю і здоров'ю людей, навколишньому середовищу [1; 2].

Проблема пожеж стає глобальною за своїми масштабами, зачіпає не тільки національні, а й міжнародні інтереси. Катастрофа на Чорнобильській АЕС, тривалі пожежі нафтових об'єктів Іраку як наслідок війни в Перській затоці, горіння великих лісових масивів підривають не тільки економіку країн, а й, головне, – завдають непоправної шкоди навколишньому середовищу.

Аналіз публікацій. У XXI столітті на Землі щорічно реєструється 7 млн пожеж, у яких гине близько 70 тис. людей. Насправді пожеж виникає набагато більше, але багато з них (особливо дрібні) з різних причин не реєструються.

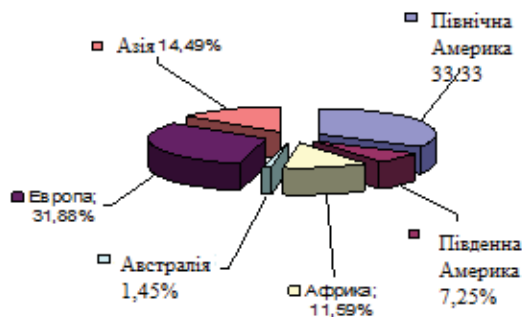


Рис. 1. Відносні показники кількості пожеж по континентах планети

Розподіл пожеж по континентах планети у відносних показниках наведено на рисунку 1 [1–3].

Згідно з прогнозами, зробленими на підставі пожежної статистики, у світі протягом року на пожежах може загинути 225 тис. осіб, 2 млн 250 тис. чоловік, отримати травми, 4,5 млн – важкі опікові травми.

Статистика свідчить, що у разі приросту населення на планеті на 1 % пожежна небезпека зростає на 5 %, а збитки – на 10 %. Це підтверджує низький рівень

профілактичних попереджальних заходів зниження кількості пожеж.

Таким чином, розроблення та впровадження заходів, направлених на зниження пожежної небезпеки, – це актуальна всесвітня проблема.

Мета дослідження – провести аналіз статистичних даних щодо пожеж, які виникають в Україні, визначити основні причини виникнення пожеж та основні напрямки забезпечення безпеки будівель і споруд.

Виклад матеріалу. *Стан пожежної небезпеки в Україні.* Згідно з даними Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту [1] за 12 місяців 2018 року в Україні зареєстровано 78 608 пожеж. Порівняно з аналогічним періодом 2017 року спостерігається зменшення їх кількості на 5,4 %. Але число людей, загиблих унаслідок пожеж, збільшилось на 7,5 %, травмованих – на 2,8 %. Прямі збитки від пожеж зросли на 7,8 %, побічні – на 4,5 %, на 2,0 % більше знищено та пошкоджено техніки, у 5,1 рази більше загинуло свійських птахів, на 25,2 % більше знищено тонн зерна. На 2,0 % більше знищено та пошкоджено будівель і споруд, на 40,3 % менше знищено тонн кормів, на 17,2 % менше загинуло свійських тварин.

Матеріальні втрати від пожеж склали 8 млрд 279 млн 119 тис. грн (з них прямі збитки становлять 2 млрд 198 млн 358 тис. грн, а побічні – 6 млрд 80 млн 761 тис. грн).

На пожежах виявлено 2 009 загиблих, у тому числі 47 дітей. Загинуло внаслідок пожеж 1 956 чоловік, у тому числі 52 дитини; 1 515 людей отримали травми, з них 122 дитини.

Упродовж 12 місяців 2018 року в Україні в середньому щодня виникало 215 пожеж, на яких гинуло п'ятеро і отримувало травми четверо людей, вогнем знищувалось або пошкоджувалось 70 будівель і споруд та 13 одиниць транспортних засобів.

Щоденні матеріальні втрати від пожеж становили близько 22,7 млн грн.

Кожна пожежа державі завдавала прямих збитків на суму 28,0 тис. грн.

За період, що аналізується, на пожежах було врятовано 2 335 людей, у тому числі

350 дітей; матеріальних цінностей на суму близько 6 млрд 185 млн грн. Статистичні дані наведено в таблиці.

Таблиця

Статистичні показники стану з пожежами в Україні за 2018 р. порівняно з 2017 р. [1]

№ з/п	Назва показників	2018 рік	2017 рік	Тенденція по країні +/–, %	% від загальної кількості
Загальні дані про пожежі					
1	2	3	4	5	6
1	Кількість пожеж (од.)	78 608	83 116	–5,4	–
2	Збитки прямі, тис. грн	2 198 358	2 038 653	7,8	–
3	Збитки побічні, тис. грн	6 080 761	5 821 572	4,5	–
4	Загинуло людей унаслідок пожеж у т. ч. дітей та підлітків до 18 років	1 956	1 819	7,5	–
5	Загинуло людей унаслідок пожеж у містах	886	863	2,7	45,3
6	Загинуло людей унаслідок пожеж у селах	1 070	956	11,9	54,7
7	Травмовано людей на пожежах у т. ч. дітей та підлітків до 18 років	1 515	1 474	2,8	–
	у т. ч. в містах	1 027	1 002	2,5	67,9
8	Знищено, пошкоджено будів. і споруд (од.)	25 399	24 891	2,0	–
9	Знищено, пошкоджено техніки (од.)	4 697	4 366	7,6	–
10	Загинуло людей унаслідок пожеж на 100 тис. населення	4,6	4,3	7,0	–
11	Кількість пожеж на 10 тис. населення	18,6	19,6	–5,1	
12	Збитки прямі на 20 тис. населення, тис. грн	520,7	479,8	8,5	
13	Кількість пожеж у містах	47 092	47 171	–0,2	59,9
14	Кількість пожеж у селах	31 501	35 945	–12,4	40,1
15	Кількість пожеж на об'єктах, на яких здійснюється державний нагляд (контроль)	2 668	2 351	13,5	3,4
	у т. ч. на підприємствах, в організаціях, закладах	2 547	2 351	8,3	3,2
Об'єкти пожеж					
1	Будівлі виробничого призначення	632	550	14,9	0,8
2	Будівлі об'єктів торгівлі та харчування	906	87	4,5	1,2
3	Соціально-культурні, громадські та адміністративні споруди	549	484	13,4	0,7
4	Будівлі та споруди сільськогосподарського призначення	136	146	–6,8	0,2
5	Будинки та споруди житлового призначення	31 677	31 821	–0,5	40,3
	у т. ч. житлові будинки	17 500	16 949	3,3	22,3
6	Природні екосистеми	1 056	42 214	–11,9	1,3
7	Відкриті території	36 125			46,0
8	Транспортні засоби	4 346	4 212	3,2	5,5
9	Інші об'єкти	3 181	2 822	12,7	4,0
Причини виникнення пожеж					
1	Підпал	2 995	2 984	0,4	3,8
2	Несправність виробничого обладнання	173	173	0,0	0,2
3	Порушення правил ПБ під час влаштування та експлуатації електроустановок	11 684	13 056	–10,5	14,9
4	Порушення правил ПБ під час влаштування та експлуатації печей, ТГ агрегатів та установок	5 921	5 049	17,3	7,5
5	Необережне поводження з вогнем	52 019	59 197	–12,1	66,2
6	Пустощі дітей з вогнем	609	557	9,3	0,8

Закінчення таблиці					
1	2	3	4	5	6
7	Порушення технології виробництва та правил експлуатації транспортних засобів	2 266	–	–	2,9
8	Інші причини	2 941	2 100	44,3	3,7

*Примітка: дані про пожежі та їх наслідки в Україні за 2018 та 2017 роки наведено без урахування Автономної Республіки Крим і м. Севастополь.

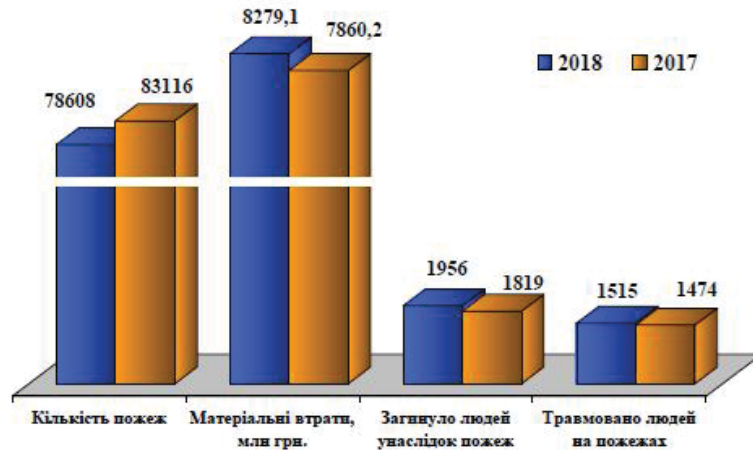


Рис. 2. Основні показники, що характеризують стан із пожежами в державі за 2018 р. порівняно з 2017 р.



Рис. 3. Динаміка кількості пожеж та прямих збитків від них за останні 10 років

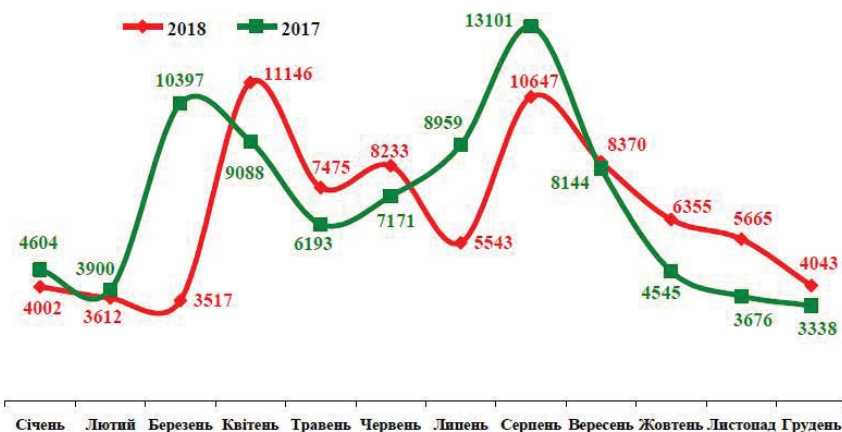


Рис. 4. Розподіл кількості пожеж по місяцях 2018 р. порівняно з аналогічним періодом 2017 р.

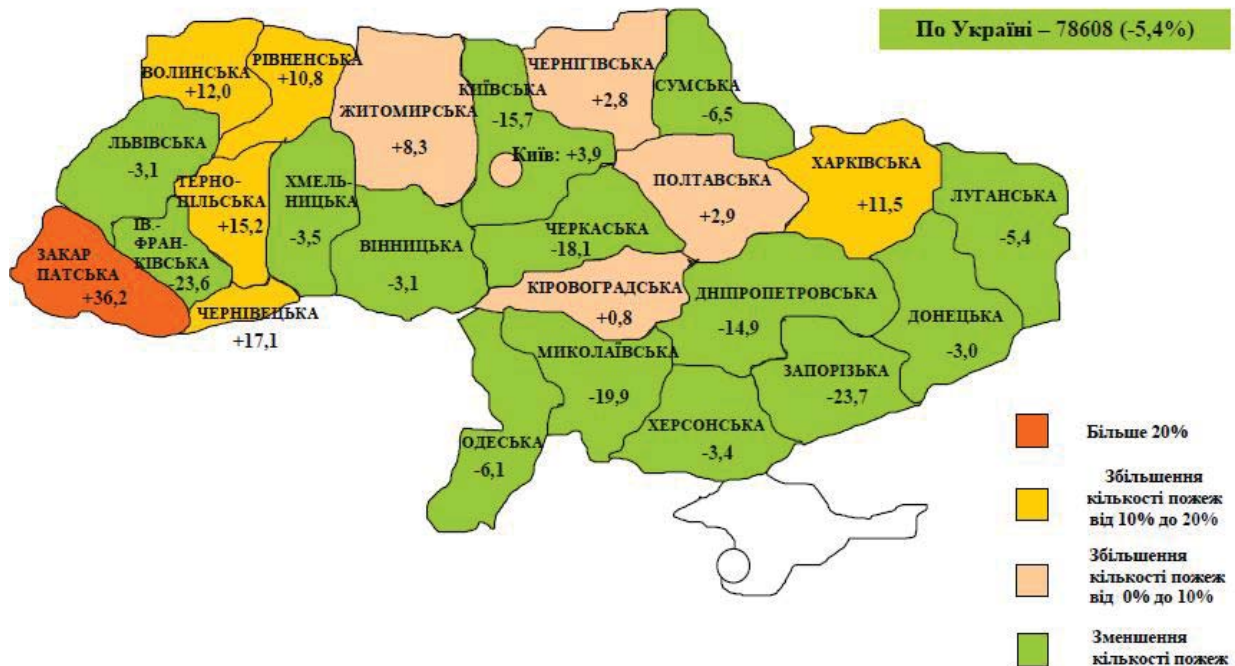


Рис. 5. Динаміка кількості виникнення пожеж по регіонах України за 2018 р. порівняно з 2017 р.

Крім того, під час ліквідації пожеж урятовано 26 838 будівель і споруд, 2 149 одиниць транспортних засобів. На об'єктах, на яких здійснюються заходи державного нагляду (контролю) у сфері пожежної безпеки, зареєстровано 2 668 пожеж, з них 2 547 – на підприємствах, в організаціях, закладах; 99 – у житловому секторі; 22 – на інших об'єктах. Прямі збитки становлять 562 млн 783 тис. грн або 25,6 % від загальної суми прямих збитків; побічні збитки становлять 966 млн 483 тис. грн або 15,9 % від загальної суми побічних збитків. На цих об'єктах унаслідок пожеж загинуло 34 людини і 93 людини отримали травми. Статистичні показники стану з пожежами в Україні за 2018 рік порівняно з 2017 роком наведено в таблиці.

Згідно з наведеним аналізом частіше пожежі (до 90 %) відбуваються в будівлях і спорудах.

У середньому по Україні кожна третя пожежа знищувала або пошкоджувала будинок чи споруду. У Волинській, Рівненській, Хмельницькій, Черкаській та Чернівецькій областях це відбувалося майже на кожній пожежі.

Зростання кількості знищених та пошкоджених будинків чи споруд зареєстровано в Харківській (16,3 %), Миколаївській (39,1 %), Львівській (36,4 %), Сумській (31,7 %), Чернівецькій (19,3 %), Рівненській (19,1 %), Вінницькій (10,0 %), Тернопільській (9,7 %), Дніпропетровській (9,3 %), Київській (8,6 %), Волинській (7,2 %), Хмельницькій (5,9 %), Полтавській (1,6 %) та Одеській (0,8 %) областях.

На рисунку 2 наведено основні показники, що характеризують стан із пожежами в державі за 2018 рік порівняно з 2017 роком.

Незважаючи на зменшення кількості пожеж на 5,4 % у 2018 році порівняно з 2017 р., упродовж останніх п'яти років їх кількість залишається значною та становить у середньому близько 77 тис. на рік. Також спостерігається стала тенденція до зростання збитків від пожеж. Динаміку кількості пожеж і прямих збитків від них за останні 10 років наведено на рисунку 3.

На рисунку 4 показано розподіл кількості пожеж за місяцями 2018 року порівняно з 2017 роком.

На рисунку 5 видно динаміку кількості виникнення пожеж по регіонах України та

ранжування по регіонах за 2018 рік порівняно з 2017 роком.

Для успішного проведення дієвих упереджувальних заходів у виробничій сфері та в Україні загалом були визначені основні причини пожеж [1; 3–6]:

- необережне поводження з вогнем – 58...60 %;
- порушення правил монтажу та експлуатації (ППМЕ) електроустаткування та побутових електроприладів – 18...20 %;
- порушення правил монтажу та експлуатації приладів опалення – 11...12 %;
- пустощі дітей з вогнем – 7...8 %;

- підпали – 2 %;
- порушення режимів технологічних процесів;
- порушення вимог пожежної безпеки.

Висновки. Проведений аналіз показав, що більшість пожеж зі значним матеріальними збитками та загибеллю людей відбувається в будівлях і спорудах. Тому одним з основних завдань забезпечення безпеки будівель і споруд постає підвищення межі вогнестійкості будівельних конструкцій та зниження горючості будівельних матеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Український науково-дослідний інститут цивільного захисту. Статистика пожеж. URL: <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/STATISTIKA-POZHEZH.html>
2. Доманський В. А. Про стан та проблеми забезпечення пожежної безпеки в Україні. *Бюлетень пожежної безпеки*. 2000. № 3. С. 3–5.
3. Sankov P., Tkach N., Trifonov I., Iliev I., Blyzniuk A. Residential Environmental and Ecological Safety of Person. *IJSET – International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*. April 2017. Vol. 4, issue 4. p. 278–281. URL: http://ijset.com/vol4/v4s4/IJSET_V4_I04_31.pdf
4. Chumachenko S. N., Zhartovskyi S. V., Titenko A. N. Methods of creating a mathematical model of an energy component of chemical and physical processes that occur in wood when it is heated prior to the flaming phase. *BiTP*. 2016. Vol. 44, issue 4. Pp. 131–136. URL: [doi: 10.12845/bitp.44.4.2016.10](https://doi.org/10.12845/bitp.44.4.2016.10)
5. Стандарт СЭВ 2437-80. Пожарная безопасность в строительстве. Возгораемость строительных материалов. Метод определения группы трудносгораемых материалов. Москва : Стройиздат, 1980. 12 с.
6. Стандарт СЭВ 1000-88. Противопожарные нормы проектирования и метод испытания строительных конструкций на огнестойкость. Москва : Стройиздат, 1998. 17 с.

REFERENCES

1. *Ukrainskyi naukovo-doslidnyi instytut tsyvilnoho zakhystu. Statystyka pozhezh* [Ukrainian research institute of civil defence. Statistics of fires]. (in Ukrainian). URL: <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/STATISTIKA-POZHEZH.html>
2. Domanskyi V.A. *Pro stan ta problemy zabezpechennia pozhezhnoi bezpeky v Ukraini* [About consisting and problems of providing of fire safety of Ukraine]. *Biuleten pozhezhnoi bezpeky* [Fire Safety Bulletin]. 2016, no. 3, pp. 3–5 (in Ukrainian).
3. Sankov P., Tkach N., Trifonov I., Iliev I. and Blyzniuk A. Residential Environmental and Ecological Safety of Person. *IJSET – International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*. April 2017, vol. 4, issue 4, pp. 278–281. URL: http://ijset.com/vol4/v4s4/IJSET_V4_I04_31.pdf
4. Chumachenko S.N., Zhartovskyi S.V. and Titenko A.N. Methods of creating a mathematical model of an energy component of chemical and physical processes that occur in wood when it is heated prior to the flaming phase. *BiTP*. 2016, vol. 44, iss. 4, pp. 131–136. URL: [doi: 10.12845/bitp.44.4.2016.10](https://doi.org/10.12845/bitp.44.4.2016.10)
5. *Standart SEV 2437-80. Pozharnaya bezopasnost v stroitelstve. Vozgoraemost stroitelnykh materialov. Metod opredeleniya gruppyi trudnosgoraemykh materialov* [Standart SEV 2437-80. Fire safety in construction. Flammability of building materials. Method for determining a group of hardly combustible materials]. Moscow: Stroyizdat, 1980, 12 p. (in Russian).
6. *Standart SEV 1000-88. Protivopozharnye normy proektirovaniya i metod ispyitaniya stroitelnykh konstruktsiy na ognestoykost* [Standart SEV 1000-88. Fire design standards and method of testing building structures for fire resistance]. Moscow: Stroyizdat, 1998, 17 p. (in Russian).

Надійшла до редакції: 15.07.2020.