

- ЦНИИУГОЛЬ 15 января 1988, № 4397-88.
10. ДСТУ 3958-2000. Газові вогнегасні речовини. Номенклатура показників. Загальні технічні вимоги. Методи випробувань.- Київ: Держстандарт України. 2000.

Резюме

ИССЛЕДОВАНИЕ ОГнетушительной и флегматизирующей способности пентафторэтана (HFC- 125) и гептафторпропана (HFC-227EA)

*Цапко Ю.В., Жартовский В.М.,
Ременец М.И., Соколенко К.И.*

Методом оптической спектроскопии определена ингибирующая способность пентафторетана и гептафторпропана, а также по стандартным методикам проведены экспериментальные исследования условий

прекращения горения n-гептана и концентрационные пределы распространения пламени в смесях воздуха с метаном газовым огнетушительным веществом.

Summary

RESEARCH FIRE EXTINGUISHING AND FLEGMATIZATION ABILITIES OF PENTAFLUORETHANE (HFC-125) AND HEPTAFLUORPROPANE (HFC-227EA)

*Tsapko Yu.V., Zhartovsky V.M.,
Remenets M.I., Sokolenko K.I.*

The stopping power of pentafluorethane and heptafluoropropane was researched by method of optical spectroscopy determines and experiment for study of conditions of the arrest of burning of n-heptane and concentration limits of flame spread in admixtures of air with methane gas fire extinguishing material by standard procedures was carry out.

УДК 682.03:05

ВИЗНАЧЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ РИЗИКІВ ЗАГИБЕЛІ ЛЮДЕЙ В УКРАЇНІ

*Харченко І.О., Скоробагатько Т.М., Климаць Р.В., Якименко О.П.
Українці пожежної безпеки МНС України, м. Київ*

Впервые поступила в редакцию 15.09.2006 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 7 от 18.11.2006 г.).

Ретроспективний погляд на розвиток цивілізації переконує, що чим швидше рухається вперед наукова і технічна думка, тим динамічніше зростають промисловість і інші сфери людської діяльності, тим гостріше постає проблема пожеж і пожежної безпеки, та тим тісніше переплітаються в ній соціальні, економічні й екологічні проблеми.

Щодня на планеті з різних причин постійно виникають надзвичайні ситуації різного характеру, що наносять велику шкоду природі і суспільству. На них гинуть і травмуються люди, знищуються матеріальні й духовні цінності, погіршується якість середовища проживання, довкілля.

На кінець ХХ століття на земній кулі щорічно реєструвалося приблизно 7 млн.

пожеж, на яких гинуло близько 70 тис. чол. Кожні 3 секунди на Землі де-небудь виникає пожежа. Щогодини на пожежах гине 8 чол. і декілька десятків чоловік одержують травми.

Пожежі стали серйозною проблемою для багатьох країн світу. З кожним роком збільшується їх негативний вплив на економіку та екологію, вони все частіше загрожують життю і здоров'ю людей [1, с. 6].

Статистика пожеж та наслідків від них значною мірою є відбитком стану економіки держави, соціальних та демографічних процесів, які відбуваються у суспільстві.

Аналіз динаміки пожеж за останні роки переконує, що, незважаючи на до-

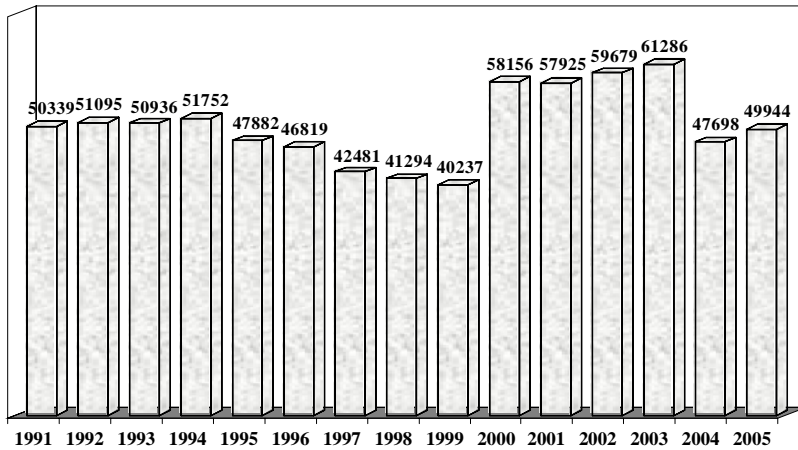


Рис. 1. Динаміка кількості пожеж в період незалежності України

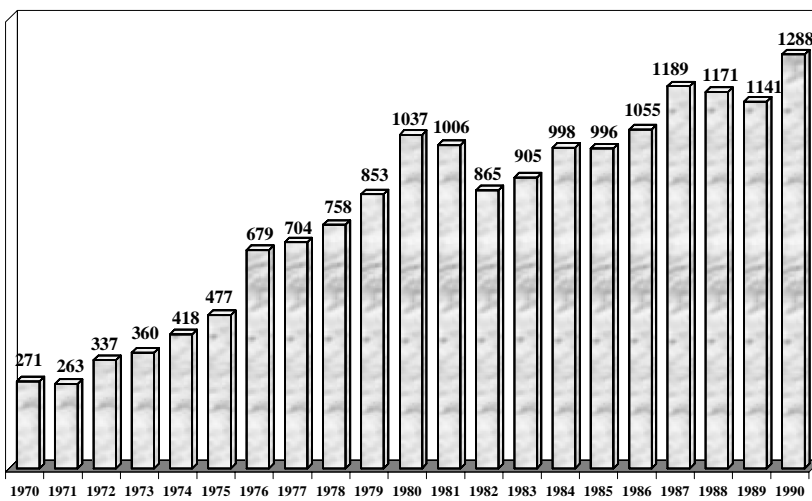


Рис. 2. Динаміка кількості загиблих внаслідок пожеж в період Радянської України

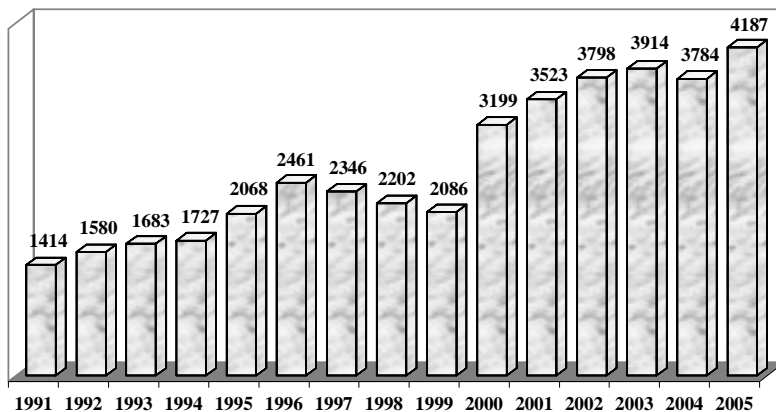


Рис. 3. Динаміка кількості загиблих внаслідок пожеж в період незалежності України

мами журналістики, то можна сказати, що за час багаторічної війни у В'єтнамі армія США втратила вбитими 46,5 тис. чол., але за ці ж роки від пожеж у США загинуло приблизно 144 тис. чол., тобто в 3 рази більше. Продовжуючи подібні порівняння, за 10 років війни в Афганістані Радянська Армія за офіційними даними втратила вбитими приблизно 13,5 тис. чол., а за період 1993-2002 р.р. в Україні на пожежах загинуло 24,9 тис. чол.

Про ситуацію, що склалася, дуже образно ще в 1975 році, написав журналіст В.Травинський: "Если жертвы вычисляются десятками тысяч, а убытки - миллиардами, то значит, что потери целиком сравнимы с так называемыми "малыми войнами" XX века. Но малые войны начинаются и заканчиваются, а пожарные потери ежегодны – такая непрерывная "маленькая война" с огнем!" [3].

Низка процесів та явищ в економічній, соціальній та соціаль-

сягнуті в деяких країнах світу успіхи по зменшенню кількості пожеж, вони продовжують завдавати серйозної шкоди світовій економіці [2, с. 5].

Ще більш серйозними є дані про загибель і травмування людей під час пожеж. Якщо скористатися відомими прийо-

но – психологічній сферах життя суспільства опосередковано чи прямо сприяють збільшенню кількості загиблих людей на пожежах.

Звернемо свою увагу до стану з пожежами в нашій країні.

Реформа української економіки, пе-

рехід її в "ринковий" стан дали поштовх для активізації ряду процесів, що з початку 90-х років негативно впливають на розвиток ситуації з пожежами та загибеллю людей на пожежах в країні, а саме: спад виробництва, збільшення чисельності безробітних, ріст соціальної напруженості в суспільстві через різке розшарування населення за прибутками.

В той же час останні десятиріччя в історії людства пов'язані з прискоренням науково-технічного прогресу, впровадженням високо-енергонасичених технологій, збільшенням поверховості будівель та споруд, широким застосуванням у виробництві та побуті синтетичних і полімерних матеріалів, які характеризуються підвищеною пожежною небезпекою.

Щорічно в незалежній Україні виникає близько 50 тис. пожеж (рис. 1).

За радянських часів в УРСР щороку виникало близько 17 тис. пожеж. З 1970 року по 1990 рік кількість загиблих внаслідок пожеж збільшилась з 260 осіб до майже 1300 осіб (рис. 2).

З 1991 року по 2005 рік кількість загиблих унаслідок пожеж збільшилась з 1400 осіб до майже 4200 осіб (рис. 3).

Дана робота є спробою, використовуючи підхід до розрахунку пожежних ризиків, оцінити існуючі ризики смертності в Україні, з метою створення системи управління ризиками.

Управління ризиками – це діяльність, пов'язана з ідентифікацією, аналізом ризиків і прийняттям рішень, спрямованих на мінімізацію негативних наслідків подій (явищ) і/чи зменшення імовірності їхньої реалізації до прийнятних значень [4].

Розглянемо визначення терміну ризик.

Ризик – це кількісна характеристика можливості реалізації конкретної небезпеки і її наслідків [5].

Вся світова і вітчизняна наукова література, присвячена вивченню проблеми ризиків, по суті, виходить з єдиного формалізованого визначення поняття ризику

R, а саме:

$$R=P \cdot U \quad (1)$$

де P – імовірність виникнення якогось явища;

U – математичне очікування втрат від нього.

Пожежний ризик – це кількісна характеристика можливості реалізації пожежної небезпеки, що вимірюється, як правило, у відповідних одиницях. При цьому, для кожної небезпеки ризиків може бути багато і кожний з них характеризує окремий аспект небезпеки та її наслідків [7].

Враховуючи попередній досвід Міжнародного комітету по попередженню та гасінню пожеж (СТІФ), формалізоване визначення поняття ризику, а також статистичні дані по пожежах та їх наслідках, ми можемо розглянути три вирази пожежних ризиків для населення України:

1) зіткнутися з пожежею R_{p1} ;

$$R_{p1} = \frac{N_{\text{пож}}}{N_{\text{нас}} \cdot T} \left[\frac{\text{пожежа}}{\text{населення} \cdot \text{рік}} \right] \quad (2)$$

де $N_{\text{пож}}$ – кількість пожеж;

$N_{\text{нас}}$ – кількість населення;

T – період.

2) загинути на пожежі R_{p2} ;

$$R_{p2} = \frac{N_{\text{заг}}}{N_{\text{пож}} \cdot T} \left[\frac{\text{загибло}}{\text{пожежа} \cdot \text{рік}} \right] \quad (3)$$

де $N_{\text{заг}}$ – кількість загиблих людей внаслідок пожеж;

$N_{\text{пож}}$ – кількість пожеж;

T – період.

3) загинути від пожежі R_{p3} ;

$$R_{p3} = \frac{N_{\text{заг}}}{N_{\text{нас}} \cdot T} \left[\frac{\text{загибло}}{\text{населення} \cdot \text{рік}} \right] \quad (4)$$

де $N_{\text{заг}}$ – кількість загиблих людей внаслідок пожеж;

$N_{\text{нас}}$ – кількість населення;

T – період.

В якості базових величин для визна-

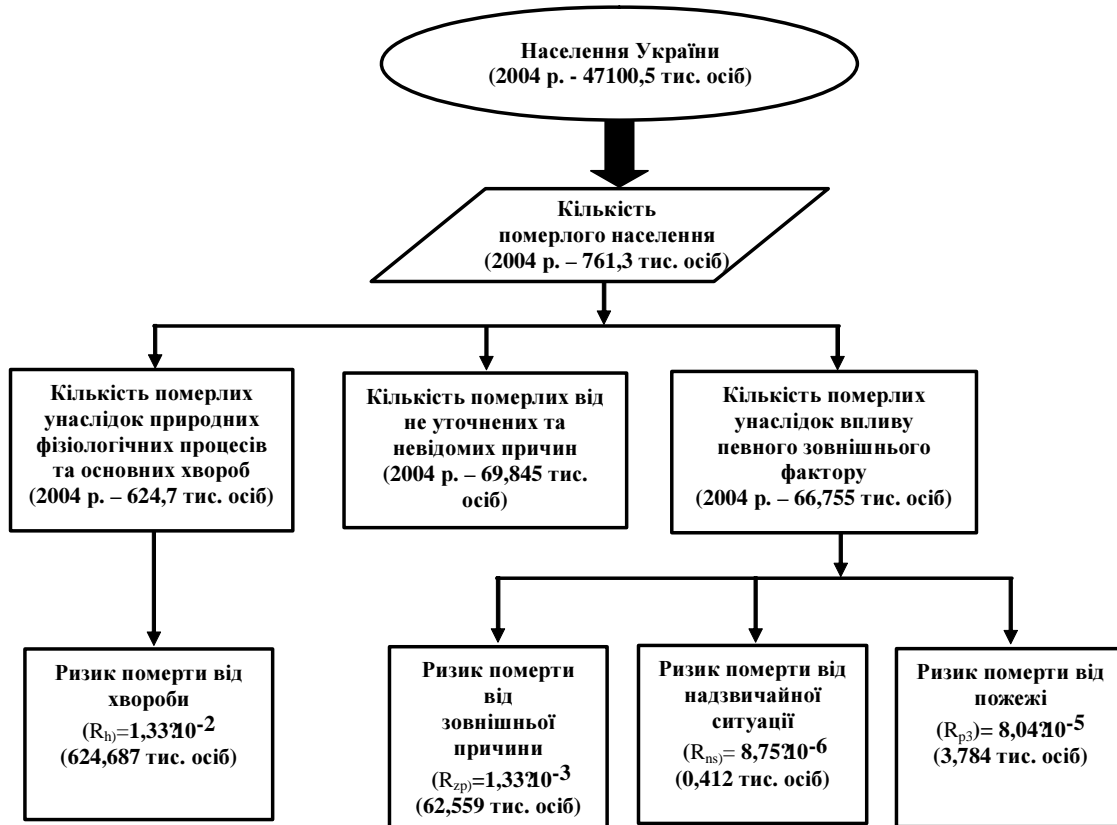


Рис. 4. Стан із смертністю населення України (2004 р.)

чення критеріїв ризику в більшій кількості країн світу приймаються наступні значення [6]:

- незначний ризик: $< 10^{-6}$;
- прийнятний ризик: $10^{-6} - 5 \cdot 10^{-5}$;
- високий (терпимий) ризик $5 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-4}$;
- неприйнятний ризик: $> 5 \cdot 10^{-4}$.

Розрахунки проведені у даній роботі далі, здійснювалися за виразом (4), тобто бралася співвідношення кількості загиблих людей внаслідок пожеж за даним масивів карток обліку пожеж (Pog_Stat) за 2004-2005 роки до кількості постійного населення України по статистичним даним Державного комітету статистики України.

Зрозуміло, що більша частина людей (більше 80%) помирає внаслідок природних фізіологічних процесів та хвороб, серед яких домінують хвороби системи кровообігу (рис. 4).

Але все ж таки близько 9% людей гине унаслідок впливу певного зовнішнь-

ого фактору, серед яких лідером є смертність внаслідок зовнішніх причин (а саме: внаслідок навмисних самоушкоджень, отруєнь та дії алкоголю, транспортних нещасних випадків, утоплень, падіння з висоти тощо). Не останнє місце у цій групі займає й смертність від пожеж.

На рисунку 5 представлені значення для населення України загинути внаслідок надзвичайних ситуацій техногенного характеру в порівнянні з ризиком загинути від пожеж. Слід зазначити, що відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 15 липня 1998 року № 1099 "Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій" розрізняють такі надзвичайні ситуації техногенного характеру: транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи чи їх загроза, аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд та будівель, аварії на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії

Таблиця 1

Динаміка ризику загинути від пожежі для населення України

Рік	2000	2001	2002	2003	2004	2005
R _{пз}	$6,6 \cdot 10^{-5}$	$7,3 \cdot 10^{-5}$	$7,6 \cdot 10^{-5}$	$8,3 \cdot 10^{-5}$	$8,0 \cdot 10^{-5}$	$8,9 \cdot 10^{-5}$

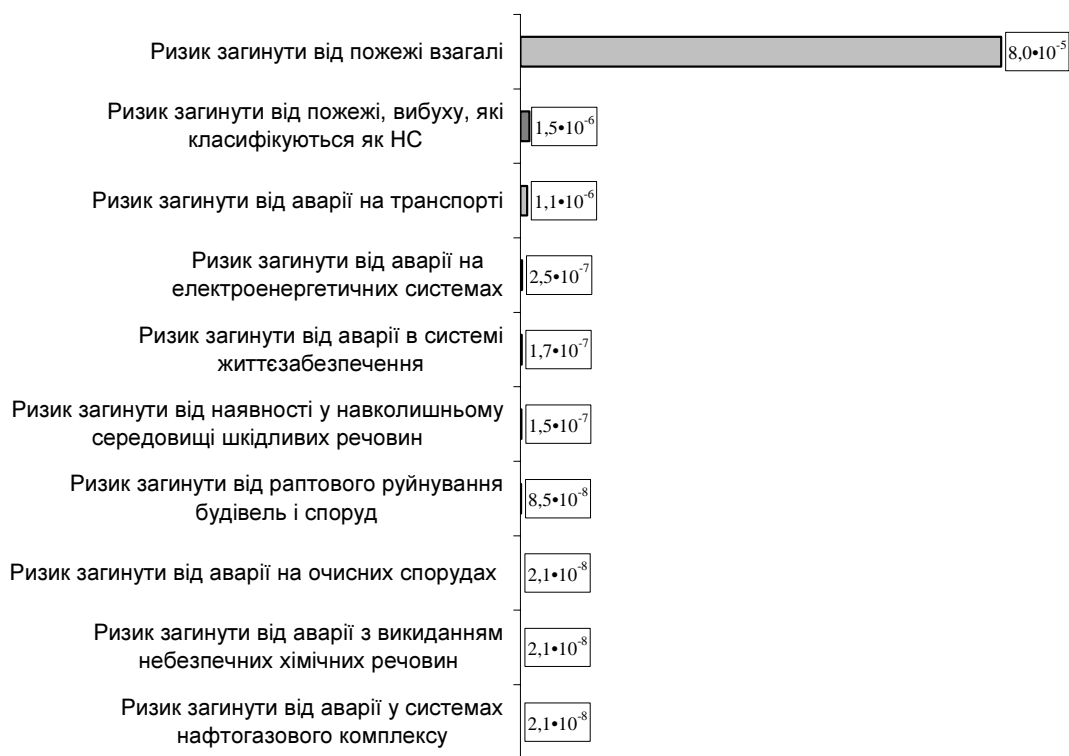


Рис. 5. Ранжування ризиків для населення України померти внаслідок надзвичайних ситуацій техногенного характеру в порівнянні з ризиками загинути від пожеж (2004 р.)

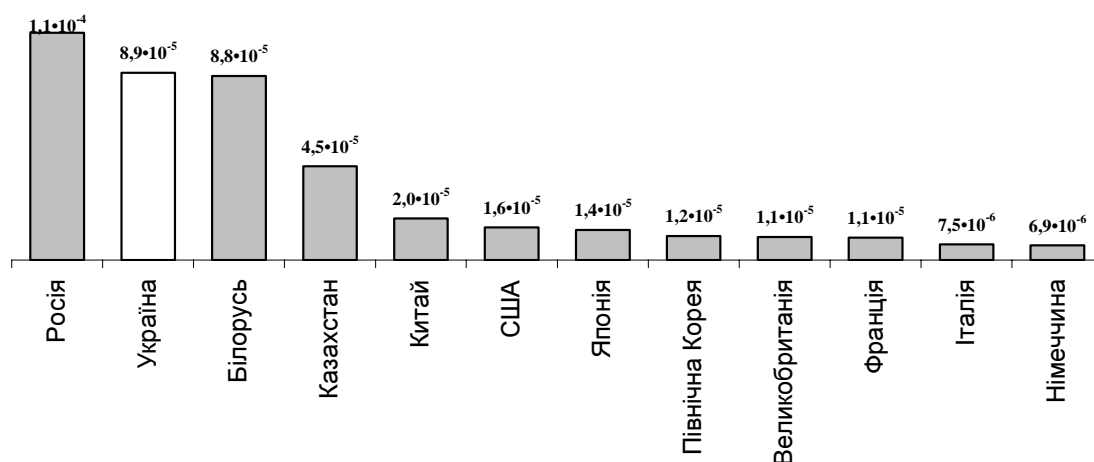


Рис. 6. Ризик загинути від пожежі для ряду країн світу

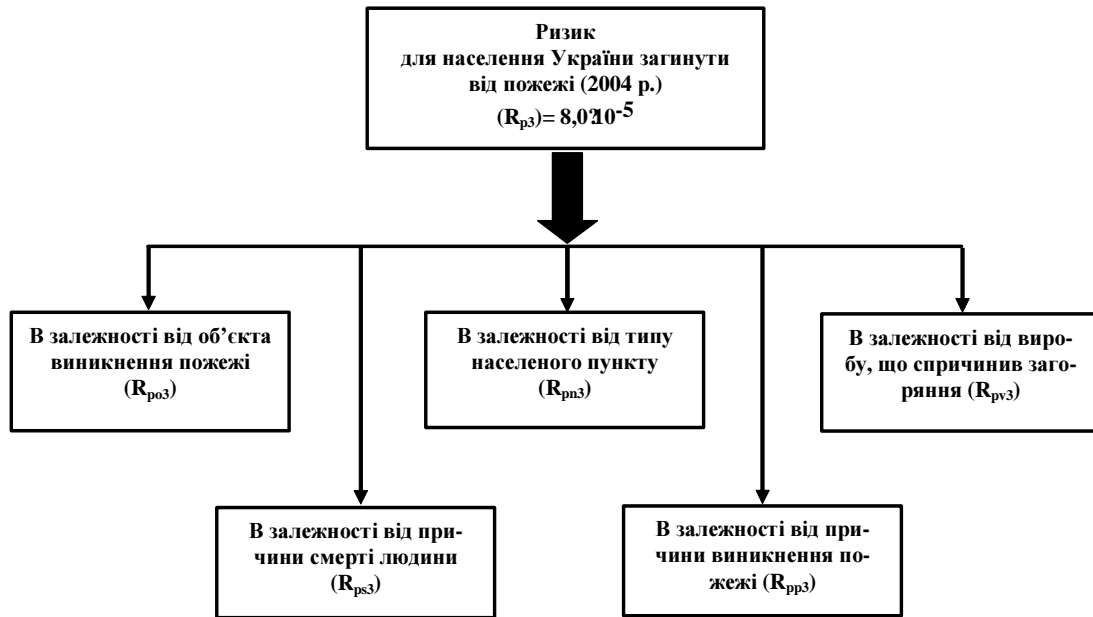


Рис. 7. Пожежні ризики для населення України

на греблях, дамбах тощо. З рисунку видно, що ризик загинути від пожежі (R_{p3}) значно перевищує аналогічні показники по іншим НС, які знаходяться у компетенції МНС України.

Аналіз динаміки ризику для населен-

ня України загинути від пожежі протягом останніх шести років, вказує на те, що він має тенденцію до зростання (табл. 1).

Якщо порівняти ризик загибелі людей від пожеж в Україні (за 2005 рік) з аналогічними показниками провідних країн світу (середні за 1993-2002 рр.), то ми побачимо (рис. 6), що ризик R_{p3} в Україні майже на порядок більший ніж в таких країнах як: Велика Британія, Франція, Італія та Німеччина.

Дослідження пожежних ризиків здійснюються з метою: отримання вихідних даних щодо визначення напрямків технічного регулювання у сфері забезпечення пожежної безпеки; нормування у сфері пожежної безпеки; розроблення правил та норм пожежної безпеки тощо.

Дослідження певного пожежного ризи-

Пожежні ризики в залежності від об'єкта виникнення пожежі

Об'єкт	Загинуло, тис. осіб (2004 р.)	R_{po3}
Будівлі та споруди різного призначення	3,686	$R_{po31}=7,83 \cdot 10^{-5}$
Зовнішні установки, відкриті території	0,079	$R_{po32}=1,68 \cdot 10^{-6}$
Транспортні засоби	0,021	$R_{po33}=4,56 \cdot 10^{-7}$

Таблиця 2.

Таблиця 3.

Пожежні ризики в залежності від типу населеного пункту

Тип населеного пункту	Загинуло, тис. осіб (2004 р.)	R_{pn3}
Місто	1,689	$R_{pn31}=3,59 \cdot 10^{-5}$
Сільський населений пункт	2,079	$R_{pn32}=4,41 \cdot 10^{-5}$
Поza межами населеного пункту	0,018	$R_{pn33}=3,82 \cdot 10^{-7}$

Таблиця 4.

Пожежні ризики в залежності від виробу, що спричинив загоряння

Виріб	Загинуло, тис. осіб (2004 р.)	R_{pv3}
Недопалок	2,297	$R_{pv31}=4,88 \cdot 10^{-5}$
Електротехнічний виріб	0,492	$R_{pv32}=1,05 \cdot 10^{-5}$
Сірник	0,208	$R_{pv33}=4,45 \cdot 10^{-6}$
Свічка	0,057	$R_{pv34}=1,22 \cdot 10^{-6}$
Газова плита	0,043	$R_{pv35}=9,17 \cdot 10^{-7}$
Інші вироби	1,049	$R_{pv36}=2,24 \cdot 10^{-5}$

Таблиця 5. Пожежні ризики в залежності від причини виникнення пожежі

Причина пожежі	Загинуло, тис. осіб (2004 р.)	R_{pp3}
Необережне поводження з вогнем	2,746	$R_{pp31}=5,83 \cdot 10^{-5}$
Порушення правил ПБ при влаштуванні та експлуатації електроустановок	0,567	$R_{pp32}=1,20 \cdot 10^{-5}$
Порушення правил ПБ при влаштуванні та експлуатації печей	0,273	$R_{pp33}=5,80 \cdot 10^{-6}$
Інші причини	0,165	$R_{pp34}=3,50 \cdot 10^{-6}$
Підпал	0,025	$R_{pp35}=5,31 \cdot 10^{-7}$
Несправність виробничого обладнання	0,010	$R_{pp36}=2,12 \cdot 10^{-7}$

Таблиця 6. Пожежні ризики в залежності від причини смерті людини

Причина смерті	Загинуло, тис. осіб (2004 р.)	R_{ps}
Отруєння чадним газом	2,664	$R_{ps1}=5,66 \cdot 10^{-5}$
Термічні опіки	0,475	$R_{ps2}=1,00 \cdot 10^{-5}$
Перевищення в повітрі CO_2	0,402	$R_{ps3}=8,53 \cdot 10^{-6}$
Ішемічна хвороба серця	0,007	$R_{ps4}=1,49 \cdot 10^{-7}$
Серцевий напад	0,006	$R_{ps5}=1,27 \cdot 10^{-7}$
Отруєння синильною кислотою	0,004	$R_{ps6}=8,49 \cdot 10^{-8}$
Ураження електричним струмом	0,003	$R_{ps7}=6,37 \cdot 10^{-8}$
Отруєння невідновленими продуктами горіння	0,003	$R_{ps8}=6,37 \cdot 10^{-8}$
Черепно-мозкова травма	0,001	$R_{ps9}=2,12 \cdot 10^{-8}$
Причину смерті встановити неможливо, або дані відсутні	0,219	$R_{ps10}=4,45 \cdot 10^{-6}$

ку та його оцінка може бути підґрунтям для прийняття управлінських рішень, проведення наукових досліджень, визначення дій, які будуть спрямовані на вирішення проблемних питань у сфері забезпечення пожежної безпеки у державі.

Наведемо пожежні ризики, які можливо визначити з наявних статистичних даних (рис. 7), використовуючи рівняння (4).

Вихідні дані та результати підрахунків пожежних ризиків для населення України наведені у таблицях 2 – 6.

Аналізуючи результати розрахунків у кожній з вищенаведених таблиць, можна виявити найнеприйнятніші значення пожежних ризиків, які в свою чергу можуть у подальшому бути досліджені більш глибоко та конкретніше.

Використовуючи методичний підхід визначення ризиків (залежності 2-4), можна запропонувати новий ризик: загинути на пожежі $R_{p2.1}$, визначення якого базується

на залежності (2), де: $N_{зар1}$ – кількість загиблих людей внаслідок пожеж, причинами яких є конкретні вироби, а $N_{пож1}$ – кількість пожеж від цих виробів.

В таблиці 7 наведені вихідні дані та результати розрахунків запропонованого ризику $R_{p2.1}$. Значення цього ризику дає можливість оцінити небезпеку загибелі у разі пожежі від конкретного електро-технічного виробу. Так, на кожній четвертій пожежі, причиною виникнення якої є електроприлад для опалення, чи електричний побутовий прилад, чи світлотехнічний прилад, гине щонайменше одна людина. Таким чином, запропонований ризик $R_{p2.1}$ дає можливість додатково оцінити небезпеку пожежі. Для порівняння значень ризиків в таблиці 8 наведені значення ризиків R_{p3} (4).

З таблиць 7-8 видно, що за показником загибель від пожеж (R_{p3}), причинами яких є електротехнічна продукція, значно відрізняється від значень ризиків $R_{p2.1}$. Виходячи з вищевикладеного, можна зробити наступні висновки: ефективність регулювання державної безпеки за допомогою ризик-орієнтованого підходу підтверджена позитивним досвідом країн Європи; 9% людей в Україні гине внаслідок впливу певного зовнішнього фактору, серед яких не останнє місце займає й смертність від пожеж; вирази (2-4) можуть використовуватись як для розрахунку пожежних ризиків так і для розрахунку від інших надзвичайних ситуацій; ризик загинути від пожежі (R_{p3}) значно перевищує аналогічні показники по іншим надзвичай-

Таблиця 7.

Ризик $R_{p2.1}$ загинути на пожежі, причиною виникнення якої став електротехнічний виріб (2004 р.)

Назва виробу	Кількість загиблих, осіб	Кількість пожеж, од.	$R_{p2.1}$
Електроприлади для опалення	88	358	0,246
Електричні побутові прилади	115	502	0,229
Світлотехнічні вироби	14	62	0,226
Електричні прилади для нагрівання рідин	9	108	$8,3 \cdot 10^{-2}$
Побутові вироби особистої гігієни	1	13	$7,7 \cdot 10^{-2}$
Радіоелектронна апаратура та прилади інформаційної технології	44	724	$6,1 \cdot 10^{-2}$
Кабельно-провідникова продукція	136	6697	$2,0 \cdot 10^{-2}$
Електричні машини та перетворювачі	2	120	$1,7 \cdot 10^{-2}$
Електромеханічні побутові прилади	1	62	$1,6 \cdot 10^{-2}$
Розподільні пристосування	3	318	$9,0 \cdot 10^{-3}$

Таблиця 8.

Ризик R_{p3} загинути від пожежі, причиною виникнення якої став електротехнічний виріб (2004 р.)

Назва виробу	Кількість загиблих, тис. осіб	Населення України, тис. чол.	R_{p3}
Кабельно-провідникова продукція	0,136	47100,5	$2,9 \cdot 10^{-6}$
Електричні побутові прилади	0,115		$2,4 \cdot 10^{-6}$
Електроприлади для опалення	0,088		$1,9 \cdot 10^{-6}$
Радіоелектронна апаратура та прилади інформаційної технології	0,044		$9,3 \cdot 10^{-7}$
Світлотехнічні вироби	0,014		$2,9 \cdot 10^{-7}$
Електричні прилади для нагрівання рідин	0,009		$1,9 \cdot 10^{-7}$
Розподільні пристосування	0,003		$6,4 \cdot 10^{-8}$
Електричні машини та перетворювачі	0,002		$4,2 \cdot 10^{-8}$
Електромеханічні побутові прилади	0,001		$2,1 \cdot 10^{-8}$
Побутові вироби особистої гігієни	0,001		$2,1 \cdot 10^{-8}$

ним ситуаціям; ризик (R_{p3}) в Україні значно більший ніж в провідних країнах Європи; здійснення заходів з боку МНС України щодо проведення науково-прикладних досліджень з питань створення системи управління ризиками та пом'якшення їх наслідків на сьогодні є необхідними та актуальними.

Литература

- «Проблеми забезпечення пожежної безпеки в Україні». Під загальною редакцією Доманського В.А. – К.: ГУДПО МВС України, 1999. – 107 с.
- Микеев А.К. «Пожар. Социальные, экономические, экологические проблемы». – М.: Ассоциация «Пожнаука», 1994. – 386 с.
- Литературная газета. – 1975. – 5 февраля.
- Бегун В.В., Науменко І.М. «Безпека життєдіяльності»: Навчальний посібник. – К., 2004. – 328 с.
- Брушлинский Н.Н., Клепко Е.А. «К вопросу о вычислении рисков». Проблемы безопасности и чрезвычайных

ситуаций, № 1 (2004), М. ВИНТИ-2004.

6. Брушлинский Н.Н. «Снова о рисках и управлении безопасностью систем» // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – М.: ВИНТИ. – 2002, вып. 4. – С. 230 – 234.

Резюме

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РИСКОВ

ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ В УКРАИНЕ

*Харченко И.А., Скоробагатько Т.Н.,
Климаць Р.В., Якименко Е.Ф.*

Актуализирована проблема возникновения пожаров в мире и в Украине. Приведены статистические данные относительно пожаров и погибших на них людей за период Советской Украины и в период независимости. Рассмотрено понятие риска и значения критериев его оценки, а также управления риском. Приведены формулы, с помощью которых возможно подсчитать пожарные риски для населения Украины. Проанализированы показатели смертности населения Украины от различных причин по данным 2004 года. Рассмотрена динамика риска погибнуть от пожара для населения Украины за последние 6 лет, даны его значения в сравнении с аналогичными рисками для ряда других стран мира. Исходя из имеющихся исходных статистических данных, рассмотрены и рассчитаны риски гибели людей от влияния факторов пожара по данным 2004 года. По результатам подсчетов выявлены неприемлемые значе-

ния пожарных рисков. Предложена формула, которая позволяет оценить риск гибели в случае возникновения пожара от конкретного электротехнического изделия.

Summary

DETERMINATION OF INDIVIDUAL RISKS OF LOSS OF LIFE IN UKRAINE

*Kharchenko I., Skorobagatko T., Klimas R.,
and Yakimenko Ye.*

Problem of origination of fires in the world and in Ukraine has been actualized. Statistical data on fires and men perished at them for the period of the Soviet Ukraine as well as that of independence are given. Concept of risk and significance of criteria of its estimation, and management of risk are considered. Formulae to allow calculation of fire risks for Ukrainian population are submitted. Death-rate of Ukrainian population because of various reasons according to 2004 year data has been analyzed. Dynamics of risk to perish because of fire for Ukrainian population for the last 6 years has been considered, and its values compared to similar risks in other countries of the world are submitted. Risks of loss of life because of influence of the factors of fire according to 2004 year data have been considered and calculated coming from initial statistical data. Unacceptable values of fire risks have been revealed on the basis of the results of the calculations. A formula to allow estimation of risk of loss of life in case of fire origination because of some electrotechnical item has been proposed.

УДК 613.646+615.9:621.791

ПРОБЛЕМА СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК ПРИ СВАРОЧНЫХ РАБОТАХ

Кучерук Т.К., Демецкая А.В.

Институт медицины труда АМН Украины, г. Киев

Впервые поступила в редакцию 11.09.2006 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 7 от 18.11.2006 г.).

Очевидно, что проблема вредного воздействия на организм сварщиков каждого из факторов, а именно, как токсических веществ, так и тепловой нагруз-

ки, является самостоятельной. В то же время, различные негативные эффекты, являющиеся следствием сочетанного воздействия токсических веществ и теп-