

6. Психическая и социально-психологическая адаптация: проблемы теории и практики: Тематический сборник научных трудов / Отв. ред. М. П. Беребин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 155 с.

7. Реан, А. А. Психология адаптации личности. Анализ. Теория. Практика // А.А. Реан, А. Р. Кудашев, А. А. Баранов.– СПб.: прайм-ЕВРОЗНАК, 2006. – 479 с.

Одержано 15.11.2020

УДК 628.5:662.001.57+656.13:621.892

Тетяна Федорівна КОЗЛОВСЬКА,

кандидат хімічних наук, доцент,

викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки

Кременчуцького льотного коледжу

Харківського національного університету внутрішніх справ;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6106-5524>;

Віктор Іванович ПАНЧЕНКО,

викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки

Кременчуцького льотного коледжу

Харківського національного університету внутрішніх справ;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4729-4435>

ВИЗНАЧЕННЯ РИЗИКУ ЗНИЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ КОМПОНЕНТІВ ОБЛАДНАННЯ ТА ВИТОКУ ПАЛЬНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

У теорії та практиці ризик-аналізу в дослідженнях управління його складовими все частіше застосовують міри ризику, які є більш прийнятними при співставленні оцінок ефективності керуючих заходів щодо зниження величини ризику. Особливо це стосується процесів транспортування, зберігання пально-мастильних матеріалів і заправлення ними цивільного авіаційного транспорту та авіаційного транспорту в системі МВС України.

Отже, теорія ризику передбачає управління виробничою діяльністю в різних галузях виробництва та, як наслідок, природоохоронною діяльністю. У такому випадку мова йде про перехід від концепції обмеження величини впливу небезпечного чинника на його зниження до оптимального рівня, що визначається величиною прийнятного ризику.

Ризик виробничої діяльності потребує критеріального підходу з урахуванням усіх можливих складових ризику як такого (рис. 1) [1].

Величину ризику можна оцінити лише з деяким ступенем надійності при застосуванні кількісних характеристик чинників ризику. Кількісна оцінка достовірності емпірично встановлених зв'язків здійснюється за допомогою методів математичної статистики, які дозволяють урахувати невизначеності, що пов'язані як з вимірами впливів, так й визначенням характеру взаємозв'язків між впливами та ефектами. В основі статистичних методів лежить математичний апарат теорії ймовірностей.

У продовження попередніх досліджень [2, 3] встановлено, що при оцінці ризику зниження надійності компонентів обладнання та витоку пально-мастильних матеріалів статистичні методи можна застосувати для вирішення таких класів задач:

– перевірка припущення про те, що даний чинник (безпосередньо або в комбінації з іншими чинниками) є чинником ризику;

– дослідження питання про те, які рівні чинника ризику відповідають різним ризикам (відмова компонентів обладнання з наступним витоком пально-мастильних матеріалів).

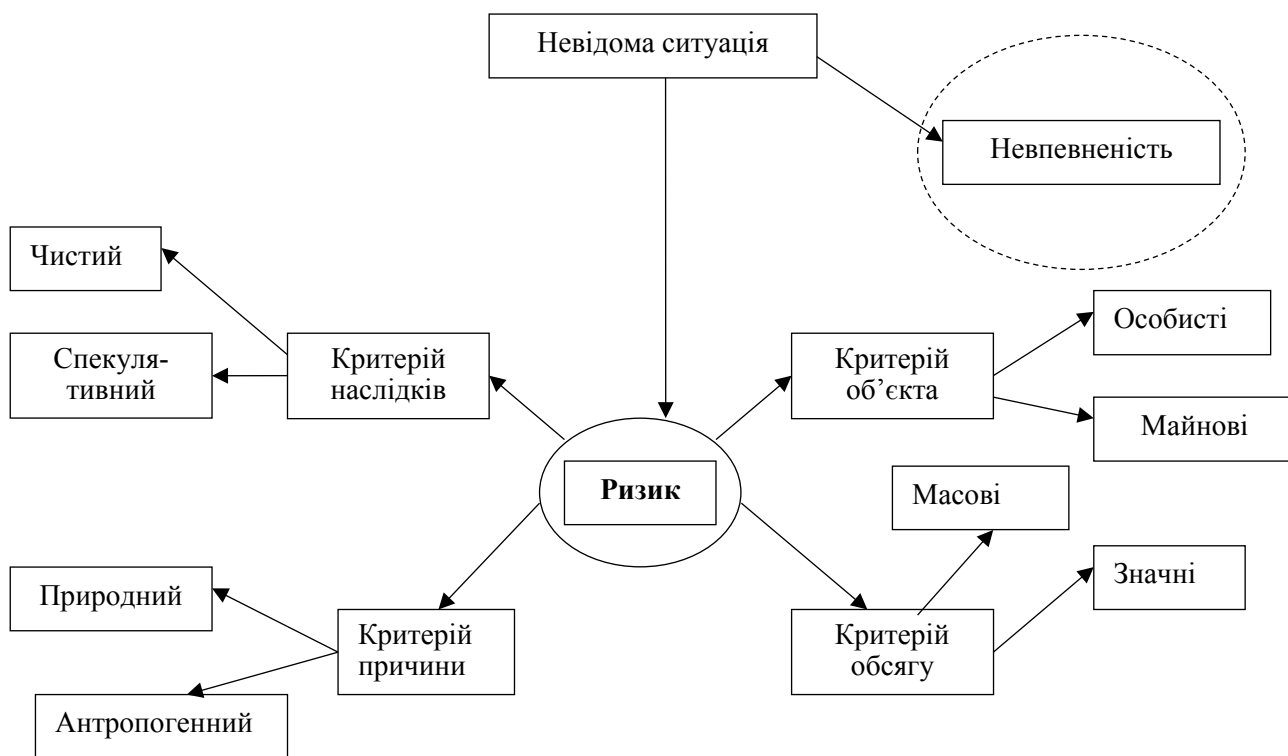


Рисунок 1 – Види ризиків за різними критеріями

При цьому завжди виникають проблеми внаслідок невизначеності явищ технічного і технологічного характеру. Особливого значення при виборі і розробці критеріїв й параметрів чинників ризику та їхньої оцінки виникають такі проблеми:

- 1) ступінь імовірності метричного чи бального вираження показника;
- 2) його значимість (універсальність) у часі і просторі;
- 3) можливість екстраполяції і співставлення одержуваних значень показників;
- 4) ступінь (напрямок) зміни значимості показників при їхньому сполученні і можливості їхнього підсумовування;
- 5) можливості практичного одержання показників.

Але на теперішній час для оцінки низки чинників ризику зниження надійності компонентів обладнання та витоку пально-мастильних матеріалів не вистачає достатньої інформаційної бази й експериментальних даних. Надзвичайну важливість мають методична єдність і використання атестованих способів, засобів і лабораторій для виміру оцінюваних чинників.

Не менші труднощі виникають і при виборі інтегральних критеріїв оцінки ризику (рис. 1). Усе викладене дає підставу зробити такі висновки:

- багато чинників ризику зниження надійності компонентів обладнання та витоку пально-мастильних матеріалів не встановлені і не вивчені;
- не визначені уніфіковані інтегральні критерії оцінки стану надійності компонентів відповідного обладнання;
- розроблені відповідні нормативи не дозволяють здійснювати оцінку ризику зниження надійності компонентів обладнання та витоку пально-мастильних матеріалів.

У цьому плані пріоритетне значення має проведення наукових досліджень і розробка практичних рекомендацій техніко-технологічного характеру, подібних до відомих.

Слід зазначити, що з точки зору теорії ймовірностей є головним чинником є випадковість, яка призводить до результату, що неможливо передбачити заздалегідь, навіть знаючі умови проведення дослідів. Тоді мову ведуть про результат випадкового дослідження – елементарну подію. Повна система елементарних подій – це набір елементарних випадків, один з яких обов'язково відбудеться при будь-якому дослідженні із заданим комплексом умов. Тоді випадки, які включають усі можливі елементарні події, тобто які відбуваються обов'язково, будуть достовірними, або повними.

Випадок, який не містить жодного елементарного, тобто того, що не відбудеться, зветься пустим, або неможливим.

З літератури [4–6] відомо, що для заданого простору елементарних подій Ω імовірністю буде функція $P(A)$, визначена для будь-якої події A та яка задовольняє таким умовам (аксіомам):

- 1) імовірність будь-якої події позитивна – $P(A) \geq 0$ для будь-якого A ;
- 2) імовірність достовірної (повної) події дорівнює $1 - P(\Omega) = 1$;
- 3) для будь-якої системи неперехрестних подій $\{A_1, A_2, \dots\}$ імовірність їх поєднання дорівнює сумі імовірностей цих подій:

$$P(A_1 \cup A_2 \cup \dots) = P(A_1) + P(A_2) + \dots \quad (1)$$

Із зазначеного випливає, що імовірність будь-якої події знаходиться в інтервалі від 0 до 1. При аналізі ризиків необхідно встановити залежності між чинниками ризику, які досліджуються, та показниками величинами зниження надійності компонентів обладнання та витоку пально-мастильних матеріалів. При дослідженні ризиків слід мати на увазі, що вимірювання як подій, так й їх наслідків завжди включає деякий елемент невизначеності. У зв'язку з цим чинники ризику розглядаються як випадкові величини.

Невизначеність при змінах випадкових величин має декілька джерел:

- неоднорідність простору елементарних подій, тобто наявність подій, для яких випадкова величина приймає різні значення;
- випадкові помилки спостереження: помилкова класифікація подій внаслідок недостатньої надійності діагностичних процедур похибок, пов'язаних з обмеженою чутливістю приладів, за допомогою яких реєструються показники приборів;
- систематичні похибки спостережень, зумовлені невірним калібруванням вимірювальних приладів або деякими дефектами устаткування, яке здійснює вимірювання;
- залежність вивчаємої випадкової величини від інших випадкових величин.

Два перших джерела варіабельності забезпечують випадкові, а два останніх – закономірні, або систематичні, зміни випадкової величини.

Чинники ризику зниження надійності компонентів обладнання та витоку пально-мастильних матеріалів можна поділити на два класи – дискретних і безперервних випадкових величин, – залежно від того, якою є кількість допустимих значень цих величин.

Розподіл дискретної випадкової величини ξ повністю визначено, якщо для кожного її значення x_i указана імовірність його прояву (p_i):

$$p_i = P\{\xi = x_i\} \quad (2)$$

При оцінці ризиків найбільш часто застосовують наступні види розподілів дискретних випадкових величин: дискретний рівномірний розподіл; розподіл Бернуллі; розподіл Пуассона.

У першому випадку для випадкових величин, розподілених за дискретним рівномірним законом, кожне з n можливих значень x_1, \dots, x_n приймається з імовірністю $1/n$. Такі випадкові величини можна застосовувати як моделі подій для оцінки зниження надійності компонентів обладнання та витоку пально-мастильних матеріалів.

При розподілі Пуассона випадкова величина приймає значення $0, 1, 2, \dots$ (будь-яке негативне число) з імовірностями:

$$p_i = \frac{\lambda^i e^{-\lambda}}{i!}, \quad (3)$$

де λ – параметр розподілу Пуассона.

Найбільш доцільним є його застосування для оцінки ризику окремих взаємно незалежних ефектів чинників ризику. Але для випадку оцінки ризику зниження надійності компонентів обладнання та витоку пально-мастильних матеріалів цей розподіл подій не дасть дійсної картини процесів, що відбуваються.

Розподіл Вейбула виведений з аналізу тривалості безвідмовної роботи для багатокомпонентних технічних систем, але й багатьох випадках воно ефективно описує залежність ризику смерті від віку дорослої людини. Функція розподілу та функція щільності Вейбула мають вигляд:

$$F(x) = 1 - e^{-(\lambda x)^{\nu}} \quad (4)$$

$$f(x) = \lambda \nu e^{-(\lambda x)^{\nu-1}} \quad (5)$$

За цими функціями авторами [7] було оцінено надійність компонентів обладнання для перекачування займистих речовин і різного виду палив (табл. 1).

Таблиця 1 – Надійність компонентів обладнання [7]

№ з/п	Компоненти обладнання	Ризик відмови, або ступінь надійності
1.	Арматура трубопроводів	0,295
2.	Вентилі	0,229
3.	Обертальні частини насосів	0,058
4.	Місткості під тиском	0,017
5.	Силові лінії	$1,99 \cdot 10^{-3}$
6.	Манометри	0,011
7.	Сильфони	0,92
8.	З'єднання гідравлічні	$2,63 \cdot 10^{-4}$
9.	З'єднання пневматичні	$3,5 \cdot 10^{-4}$
10.	Клапани	0,0395
11.	Резервуари гідравлічні	$1,31 \cdot 10^{-3}$
12.	Регулятори тиску	0,037
13.	Запобіжні мембрани	$9,81 \cdot 10^{-5}$
14.	Індикатори вибухів автоматичних систем придушення вибухів	$2,19 \cdot 10^{-3}$
15.	Блоки управління автоматичних систем придушення вибухів	$1,05 \cdot 10^{-3}$
16.	Полум'я відсікачі	$3,41 \cdot 10^{-3}$
17.	Насоси з машинним приводом	0,074
18.	Мотори гідравлічні	0,037

З цих даних можна зробити висновок, що найбільш небезпечними з точки зору відмов є арматура трубопроводів, вентилі, обертальні частини насосів, місткості під тиском, манометри, сильфони, клапани, насоси з машинним приводом, мотори гідравлічні. Значення ризиків перевищують значення прийнятного ризику 10^{-6} – 10^{-5} .

Звідси можна оцінити ризик витoku пально-мастильних матеріалів у випадку зниження надійності компонентів обладнання: а) відбувається розрахунковий виток;

б) весь вміст витікає;

в) відбувається одночасно витік пально-мастильних матеріалів із трубопроводів або місткостей зберігання по прямому і зворотному потоках протягом часу, необхідного для відключення трубопроводів.

Розрахунковий час відключення трубопроводів визначається в кожному конкретному випадку, виходячи з реальної обстановки, і повинне бути мінімальним з урахуванням паспортних даних на запірні пристрої, характеру технологічного процесу і виду розрахункового витoku.

Розрахунковий час відключення трубопроводів варто приймати рівним: часу спрацьовування системи автоматики відключення трубопроводів згідно з паспортними даними обладнання, якщо імовірність відмовлення системи автоматики не перевищує $1 \cdot 10^{-6}$ на рік і забезпечена резервуванням її елементів; 120 с, якщо імовірність відмовлення системи автоматики перевищує $1 \cdot 10^{-6}$ на рік і не забезпечена резервуванням її елементів; 300 с – при ручному відключенні.

Під «часом спрацьовування» і «часом відключення» варто розуміти проміжок часу від початку можливого витoku пально-мастильних матеріалів з трубопроводу (перфорація, розрив, зміна номінального тиску і т.п.) до повного припинення витoku.

Для окремих складових пально-мастильних матеріалів були розраховані ризики їх витoku під час транспортування, перекачування, заправлення за математичним виразом (4):

нафтопродукти сумарно – $\text{Risk}=1 \cdot 10^{-5,63}=2,34 \cdot 10^{-6}$ вище нормативного значення $1 \cdot 10^{-6}$;

ксилол – $\text{Risk}=1 \cdot 10^{-4,74}=1,8 \cdot 10^{-5}$ вище нормативного значення $1 \cdot 10^{-6}$;

ненасичені полікарбонатові кислоти – $\text{Risk}=1 \cdot 10^{-5,74}=2,22 \cdot 10^{-8}$ ризик мінімальний;

бензол – $\text{Risk}=1 \cdot 10^{-8,15}=7 \cdot 10^{-8}$ – ризик мінімальний

Висновок. Порівняння ризиків відмови роботи компонентів обладнання і ризиків витoku пально-мастильних матеріалів у випадку відмови роботи вузлів обладнання свідчить, що переважним чинником ризику при транспортуванні, зберіганні, перекачуванні залишається надійність функціонування відповідного устаткування.

Список бібліографічних посилань

1. Солошич І. О., Козловська Т. Ф. Екологічний ризик : навч. посіб. Харків : Друкарня «Мадрид», 2015. 274 с. ISBN 978-617-7294-05-3

2. Козловська Т. Ф., Білаш Т. А., Нальотова Н. І. Розробка системи моніторингу техногенно-екологічної безпеки при зберіганні пально-мастильних матеріалів. *Авіація, промисловість, суспільство* : матеріали І Міжнар. наук.-практ. конференція, 14 травня 2020 р. Част. 1. Кременчук : Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, 2020. С. 296–298.

3. Козловська Т. Ф., Білаш Т. А., Нальотова Н. І. Визначення ризику виникнення аварійних ситуацій при зберіганні пально-мастильних матеріалів. Міжнародна науково-практична конференція «*Наука, техніка і технології: глобальні та сучасні тенденції*», 27–28 грудня 2019 р. Прага, 2019. С. 116–121.

4. Звягинцева А. В., Аверин Г. В., Каргин А. А. Количественная оценка рисков в экологической безопасности. Част. 1. Методические принципы оценки рисков. *Вісник Донецького університету*. 2006. № 2. Част. 2. С. 296–304.

5. Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки. Затв. Мінпраці та соцполітики України від 04.12.2002., № 268. Київ : Основа, 2003. 191 с.

6. Акимов В. А. и др. Надежность технических систем и техногенный риск. Москва : Деловой экспресс, 2002. 368 с.

7. Стоецкий В. Ф. и др. Управление техногенной безопасностью объектов повышенной опасности. Тернополь : Изд-во «Астон», 2006. 424 с.

Одержано 16.11.2020

УДК 342.7

Юрій Миколайович КОЛОМІЄЦЬ,

кандидат юридичних наук, доцент,

професор кафедри фундаментальних та юридичних дисциплін факультету № 6

Харківського національного університету внутрішніх справ;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5171-7808>;

Анна Сергіївна ОБЗОР,

студентка групи Ф6-Пддб-20-1м

Харківського національного університету внутрішніх справ

ЗАСОБИ ПРОТИДІЇ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ПОШИРЕННЮ COVID-19 КРІЗЬ ПРИЗМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАВА НА ОХОРОНУ ЗДОРОВ'Я

Низка міжнародних документів, зокрема, такі як: Міжнародний пакт про економічні, соціальні і культурні права, Конвенція про права інвалідів, Конвенція про права дитини, Конвенція про захист прав людини і основоположних свобод, Європейська соціальна Хартія закріплюють право