

О. В. Богданова, здобувач (ДУ «ННДПБОП»)

КОМБІНОВАНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ РИЗИКУ ТРАВМАТИЗМУ ДЛЯ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Запропоновано комбінований метод оцінки ризиків настання травматичних подій на виробництві на основі ризик-значущої інформації – характеристики контексту ризик-менеджменту. На підставі експериментальних даних встановлено, що комбінацією методів можливо визначити рівні ризиків з більшою вірогідністю. Запропоновано метод знаходження середньозваженого ризику настання травматичних подій та ступеня прийнятності ризиків. Визначення методів управління пропонується здійснювати на підставі експертної оцінки заходів за ієрархією зниження ризиків, що веде до більш результативного зниження ступеня ризику та удосконалення системи управління гігієною та безпекою праці.

Ключові слова: *контекст ризик-менеджменту, ризик-значуща інформація, комбінований метод оцінки ризиків, травматичні події, система управління гігієною та безпекою праці.*

Предложен комбинированный метод оценки рисков наступления травматических событий на производстве на основе риск-значимой информации – характеристики контекста риск-менеджмента. На основании экспериментальных данных установлено, что комбинацией методов можно определить уровни рисков с большей вероятностью. Предложен метод нахождения средневзвешенного риска наступления травматических событий и степени приемлемости рисков. Определение методов управления предлагается осуществлять на основании экспертной оценки мероприятий по иерархии снижения рисков, это ведет к более результативному снижению степени риска и совершенствованию системы управления гигиеной и безопасностью труда.

Ключевые слова: *контекст риск-менеджмента, риск-значимая информация, комбинированный метод оценки рисков, травматические события, система управления гигиеной и безопасностью труда.*

The combined method of assessing the risk of traumatic events for the manufacturing has been shown. It is created on the basis of risk-relevant information - the characteristics of the context of risk management. Based on experimental data it is proven that the combination of techniques can

determine the risk levels are more likely. A method allows defining the average risk assessment for traumatic events and the degree of risk acceptability. The risk management is proposed to conduct on the basis of expert evaluation of risk reduction measures with the use of risk reduction hierarchy. It leads to more effective risk reduction and the health and safety management system can be improved.

Keywords: *context of risk management, risk-relevant information, the combined risk assessment method, traumatic events, occupational health and safety management system.*

Актуальність теми дослідження. Євроінтеграційні наміри України інтенсифікували процес адаптації вітчизняних нормативно-правових актів до європейського і міжнародного законодавства [1]. У сфері управління гігієною та безпекою праці важливим є виконання директиви ЄС № 89/391/ЄЕС [2], яка містить вимоги щодо проведення оцінки ризиків на робочих місцях. Сьогодні в Україні законодавчі вимоги до оцінки ризику чітко не визначені, але можна очікувати, що разом з інтеграційними процесами та економічними запитами невдовзі ризик-менеджмент стане основною рушійною силою подальшого розвитку охорони праці у нашій державі. Українські суб'єкти господарювання повинні будуть у найкоротший термін засвоїти та впровадити практичні методи управління ризиками на підприємствах різних галузей. З метою формування бази практичних інструментів оцінки ризиків, використовуючи власний шестирічний досвід впровадження методів оцінки ризиків на промисловому підприємстві харчової галузі, у статті запропоновано комбінований метод оцінки ризиків для промислових підприємств.

Мета статті та наукова новизна полягають у представленні комбінованого методу оцінки ризиків, що дозволяє ідентифікувати ризики настання травматичних подій на підприємстві на основі ризик-значущої інформації комбінацією декількох методів оцінки ризиків, визначити прийнятність ризиків, обрати заходи щодо зниження їх рівня. Комбінований метод сприяє залученню персоналу підприємства до оцінки ризиків, а також дає можливість здійснювати результативне зниження рівня ризиків в системі управління гігієною та безпекою праці.

Матеріали та методи дослідження. У роботі було використано вимоги та рекомендації з оцінки ризиків, викладені у міжнародних і британських стандартах, наукові дослідження з оцінки ризиків вітчизняних та іноземних авторів, розміщені для загального доступу у фахових виданнях на сторінках інтернет-ресурсів.

Результати дослідження було апробовано на базі українського промислового підприємства тютюнової галузі (КВЕД ДК 009:2010 12.00),

що має впроваджену та сертифіковану (міжнародний сертифікат CH09/181 органу з сертифікації SGS) систему управління гігієною та безпекою праці згідно зі стандартом BS OHSAS 18001:2007 з 2009 року.

Результати дослідження. Термін «оцінка ризику» потребує адаптації та введення до норм чинного в Україні законодавства, а до того часу пропонується використовувати визначення із стандартів управління ризиками в системі гігієни та безпеки праці [3, 4], а саме як «процес оцінки ризику небезпеки з урахуванням адекватності наявних заходів управління, а також рішення щодо прийнятності даного ризику» та «процес, що охоплює ідентифікацію ризику, аналіз ризику та порівняльну оцінку ризику». За етапом оцінки ризиків в системі управління гігієною та безпекою праці іде управління ризиками. На рис. 1 представлені компоненти оцінки та управління ризиком, реалізовані у даному дослідженні.



Рис. 1. Модель практичної реалізації оцінки та управління ризиками для промислового підприємства

Як видно з рис. 1, запропонована модель відповідає класичному визначенню оцінки ризику у повному обсязі, а її компоненти буде описано нижче.

Підготовка до оцінки ризику. Проаналізувавши вимоги міжнародних стандартів ризик-менеджменту у сфері гігієни та безпеки праці [3, 4, 5], а також складнощі, що виникають у практиці їх застосування на промислових об'єктах, можна зробити висновок, що підготовчий процес є визначальним для проведення результативної оцінки ризику. Пропонується реалізувати його у три етапи:

1. Визначення контексту ризик-менеджменту.
2. Визначення ризик-значущої інформації.
3. Підбір прийнятних методів оцінки ризиків для оброблення ризик-значущої інформації.

Під контекстом ризик-менеджменту слід розуміти сукупність внутрішніх і зовнішніх факторів (умов), у рамках яких здійснюється управління ризиками [4] (англ. *context* – у цьому випадку «середовище організації»).

Для характеристики контексту ризик-менеджменту організації запропоновано оперувати поняттям «ризик-значущої інформації». «Ризик-значуща інформація» – це достовірні кількісні дані, отримані емпіричним шляхом, що характеризують ймовірність настання наслідків подій, які несуть загрозу життю та здоров'ю людей. Методи оцінки ризиків у контексті ризик-менеджменту мають підбиратися саме як методи адекватної оцінки кількісних даних ризик-значущої інформації.

Обрання методів оцінювання часто буває складним. Найчастіше вибір здійснюють із 31 методу, які описано у стандарті ISO/IEC 31010:2009 і розділено на п'ять груп [5]: креативні методи, методи аналізу сценаріїв, методи аналізу індикаторів, методи функціонального аналізу, статистичні криві. Стандарт містить описи методів, їх переваги та недоліки, але саме обрання методу не є стандартизованим процесом і здійснюється на розсуд організації.

Найпоширенішим і найбільш раціональним серед стандартних методів оцінки ризику для промислових підприємств є метод «матриця наслідків та вірогідностей» [6]. Численні європейські методики оцінки ризику також засновані на матричному методі [7]. Базовий метод «Матриця наслідків та вірогідностей», де ризик визначено як добуток ймовірності настання та серйозності наслідків, було викладено у британському стандарті BS8800:2004 (ISO18004:2008) [8].

Метод призначено для попередньої оцінки ризику з метою виявити, який саме ризик потребує подальшого більш ретельного аналізу [5], проте на підприємствах його часто використовують як єдиний, що негативно впливає на оцінювання. Отже є необхідність у залученні додаткових методів для оцінки ризику. На рис. 2 відображено зв'язок між контекстом ризик-менеджменту, ризик-значущою інформацією та методами оцінки ризиків.

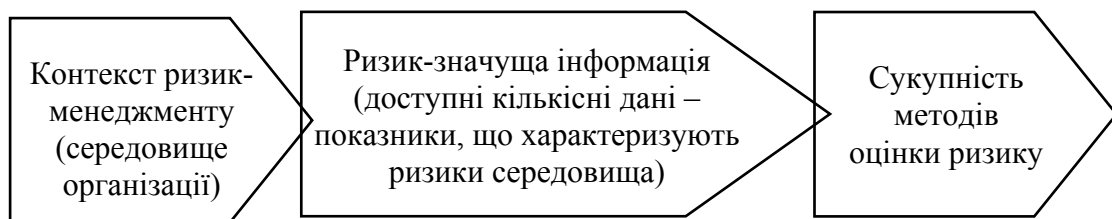


Рис. 2. Зв'язок між контекстом ризик-менеджменту, ризик-значущою інформацією та методами оцінки ризиків

Практика використання ризик-менеджменту доводить, що не існує універсального або оптимального методу оцінки ризику, тож обрання методів оцінки ризиків має бути пристосованим до контексту ризик-менеджменту конкретної організації та його характеристики – ризик-значущої інформації.

Пропонуємо такий принцип відбору ризик-значущої інформації:

- інформація, що характеризує настання травматичних подій у минулому часі (статистика травматизму);
- інформація, що характеризує сучасний стан загроз життю та здоров'ю людей (поточні невідповідності вимогам безпеки, визначені шляхом перевірок, повідомлень щодо небезпек тощо);
- інформація, що характеризує майбутній стан загроз виробничого середовища (прогнозування, моделювання, проектування).

На підприємстві, що досліджується, накопичено значний масив інформації, що кількісно збирається та оцінюється і являє собою широкий спектр ризик-значущої інформації: здійснюється оцінка ризиків модифікованим матричним методом «вірогідність-шкода», впроваджено профілактичний принцип виявлення потенційно небезпечних випадків (NearMiss, *англ. «майже втрата»*) та реагування на них на базі трикутника травматизму, ведеться розслідування не тільки нещасних випадків, але і потенційно небезпечних випадків, мікротравм тощо. Враховуючи широкий спектр показників ризик-значущої інформації, для її оброблення підібрано відповідні стандартні методи оцінки ризиків (табл. 1).

На більшості українських підприємств наявна база показників ризик-значущої інформації найчастіше не така велика, але перевага запропонованого комбінованого методу оцінки ризику полягає саме у тому, що він стимулює збір необхідних даних, їх аналіз та управління ризиками. Набір показників ризик-значущої інформації (наведений у табл. 1) може бути збільшений або зменшений залежно від можливостей підприємства. Чим більше доступних для аналізу показників, тим більш адекватним буде процес оцінки ризику реальним небезпечним факторам на виробництві.

Застосування комбінації методів. Період, за який формується масив даних для аналізу, та джерела надходження визначаються окремо для кожного показника ризик-значущої інформації. Необхідна умова – створення репрезентативної вибірки даних, що мають цінність з точки зору отримання інформації щодо ризиків у конкретному контексті ризик-менеджменту.

На підприємстві, що досліджується, було оброблено ризик-значущу інформацію за 2009...2014 рр., для збільшення репрезентативності статистичних даних також використано дані промислової групи із 40 подібних підприємств, до якої належить і дане виробниче підприємство. Отримані експериментальні дані наведено у табл. 2.

Для можливості подальшого співставлення дані приведено до єдиного виду за допомогою розкладання за 18 видами травматичних подій.

Таблиця 1

Показники ризик-значущої інформації та відповідні методи оцінки ризиків

Часов. період	Показники ризик-значущої інформації	Облікові дані на підприємстві	Методи оцінки ризиків
минулий	Травматичні події, що призвели до травматизму із тимчасовою втратою працездатності	Акти про нещасні випадки, пов'язані з виробництвом, за формою Н-1. Статистичні дані щодо причин травматизму із тимчасовою втратою працездатності 3 дні і більше за видами травматичних подій	Статистичний метод аналізу даних травматизму із тимчасовою втратою працездатності на 3 дні та більше за видами травматичних подій
	Травматичні події, що призвели до смертельних випадків	Акти спеціального розслідування нещасного випадку, що стався, за формою Н-5. Статистичні дані щодо причин смертельного травматизму за видами травматичних подій на підприємстві*	Статистичний метод аналізу даних смертельного травматизму за видами травматичних подій
теперішній	Причини виникнення потенційно небезпечних випадків	Інформація від працівників щодо потенційно небезпечних випадків на підприємстві та їх якісний аналіз за видами потенційно можливих травматичних подій	Структурований метод «що, якщо?» (SWIFT) для виявлення потенційно небезпечних випадків працівниками підприємства за видами травматичних подій
	Порушення вимог чинних законодавчих актів у сфері охорони праці, які можуть стати причиною травмування	Дані незалежного оцінювання (зовнішні та внутрішні аудити) та наглядової діяльності у сфері охорони праці і пожежної безпеки (інспекції та перевірки) та їх якісний аналіз за видами потенційно можливих травматичних подій	Аналіз рівнів надійності засобів захисту (LOPA) за даними незалежного оцінювання (перевірки, аудити, інспекції) за видами травматичних подій
майбутній	Потенційно можливі небезпечні випадки від дії небезпечних факторів, виявлених під час оцінки ризику	Виявлені небезпечні фактори, що можуть призвести до травмування із високим ступенем вірогідності настання травматичної події. Виявлення та оцінювання проводиться експертною групою підприємства із використанням матричного методу «вірогідність-шкода»	Модифікований матричний метод оцінки ризику «вірогідність-шкода», розкладення небезпечних факторів за видами травматичних подій

* У випадку, якщо вибірка даних не є репрезентативною, наприклад, нещасні випадки тривалий час відсутні, пропонується використовувати статистику промислової групи, підприємств-аналогів або галузі, у якій працює промислове підприємство

Таблиця 2

Визначення ризику настання травматичної події на підставі усереднення масових розподілень ризику за показниками ризик-значущої інформації

Показники ризик-значущої інформації	Види травматичних подій																		Загальна кількість кість
	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11	m12	m13	m14	m15	m16	m17	m18	
n1	102	41	22	25	63	48	12	4	53	2	4	0	13	5	16	6	128	544	
Розподіл ризику n1, %	18,75	7,54	4,04	4,60	11,58	8,82	2,21	0,74	9,74	0,37	0,74	0,00	2,39	0,92	2,94	1,10	23,53		
n2	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	9	
Розподіл ризику n2, %	0	0	11,11	0	0	0	44,44	0	0	0	0	0	0	0	0	44,44	0		
n3	34	21	8	26	8	44	4	1	5	26	31	6	21	1	8	1	2	247	
Розподіл ризику n3, %	13,77	8,50	3,24	10,53	3,24	17,81	1,62	0,40	2,02	10,53	12,55	2,43	8,50	0,40	3,24	0,40	0,81		
n4	3	1	2	1	0	2	2	0	3	4	6	0	1	1	0	0	0	26	
Розподіл ризику n4, %	11,54	3,85	7,69	3,85	0,00	7,69	7,69	0,00	11,54	15,38	23,08	0,00	3,85	3,85	0,00	0,00	0,00		
n5	3	4	7	1	1	2	1	0	16	1	2	3	1	1	1	4	1	48	
Розподіл ризику n5, %	6,25	8,33	14,58	2,08	2,08	4,17	2,08	0,00	33,33	2,08	4,17	6,25	2,08	2,08	0,00	8,33	2,08		
Середнє значення розподілу ризику	10,06	5,64	8,13	4,21	3,38	7,70	11,61	0,23	4,66	11,92	7,69	1,32	3,72	1,74	0,18	1,65	10,86	5,28	

*Зміст видів травматичних подій та показників ризик-значущої інформації наведено в табл. 3.

Зміст видів травматичних подій та показників ризик-значущої інформації

Код	Види травматичних подій	Код	Показники ризик-значущої інформації
m1	Контакт із рухомим обладнанням або матеріалом	n1	кількість травм з втратою працездатності за кожним видом травматичних подій
m2	Удар предметом, що рухається, летить або падає	n2	кількість фатальних випадків за кожним видом травматичних подій
m3	Зіткнення із рухомим транспортним засобом	n3	кількість повідомлень працівників щодо потенційно небезпечних випадків
m4	Зіткнення із нерухомим або стаціонарним об'єктом	n4	кількість невідповідностей за результатами зовнішніх та внутрішніх перевірок, які можуть привести до настання травматичних подій
m5	Травмування при підйманні або перенесенні	n5	кількість небезпечних факторів із високим рівнем ризику
m6	Сковзання, спотикання або падіння на одному рівні		
m7	Падіння з висоти		
m8	Затискання при обваленні		
m9	Контакт з обладнанням, що не працює		
m10	Дія або контакт з небезпечними речовинами		
m11	Контакт з відкритим вогнем, гарячою речовиною або поверхнею		
m12	Дія вибуху		
m13	Контакт з електрострумом або електророзряд		
m14	Використання переносного електрообладнання або ручного інструменту		
m15	Фізична дія зі сторони іншої особи		
m16	Інші види випадків (утоплення, асфіксія тощо)		
m17	ДТП під час роботи		
m18	ДТП під час дороги з/на роботи		

Співставлення даних оцінки. Масив даних має вигляд таблиці (табл. 2), де по горизонталі вказано види травматичних подій m , по вертикалі – види показників ризик-значущої інформації n , на перетинах – кількість зафіксованих травматичних подій за кожним із показників R_{nm} , де $n = 1...5$, $m = 1...18$, загальна кількість подій для кожного показника розраховується як сума елементів рядка:

$$R_n = \sum_{m=1}^{18} R_{nm}, \quad (1)$$

де $n = 1...5$;
 $m = 1...18$.

Дольовий розподіл ризику за видами травматичних подій обчислюється як відношення кількості кожної травматичної події до загальній кількості травматичних подій для кожного показника ризик-значущої інформації, взяте у процентах:

$$R'_{nm} = \frac{R_{nm}}{R_n} \cdot 100\%, \quad (2)$$

Для кожного виду травматичних подій обчислюється середнє арифметичне значення масового розподілення ризику за 5 показниками ризик-значущої інформації, у процентах:

$$\bar{R}_{nm} = \frac{1}{5} \sum_{m=1}^{18} R_{nm} \quad (3)$$

Обчислення розподілу ризику настання травматичних подій на підставі ризик-значущої інформації наведено у табл. 4.

Встановлено, що процентне розподілення ризиків для різних показників ризик-значущої інформації відрізняється одне від одного. Це свідчить про відмінність виявлення найбільш травмонебезпечних випадків, при застосуванні різних методів оцінки ризиків.

Отже загальна оцінка ризику підприємства буде неповною, якщо врахувати лише частину ризик-значущої інформації, або застосовувати один метод. За рахунок акумуляції, обробки різними методами та співставлення ризик-значущої інформації відбувається удосконалення базового матричного методу оцінки ризику, що застосовується в організації, визначення найбільш небезпечних факторів проходить з більшою вірогідністю та веде до більш результативного спрямованого зниження ступеня ризику.

**Ранжування результатів оцінки ризику настання травматичних подій
на підприємстві за трьома рівнями ризику**

НЕПРИЙНЯТНИЙ РИЗИК (7,9 %...11,9 %)	СЕРЕДНІЙ РИЗИК (4,0 %...7,9 %)	ПРИПУСТИМИЙ РИЗИК (0 %...4,0 %)
m10. Дія або контакт із небезпечними речовинами (11,9 %)	m6. Сковзання, спотикання або падіння на одному рівні (7,7 %)	m13. Контакт з електрострумом або електророзряд (3,7 %)
m7. Падіння з висоти більше (11,6 %)	m11. Контакт з відкритим вогнем, гарячою речовиною або поверхнею (7,7 %)	m5. Травмування при підйманні або перенесенні (3,4 %)
m17. ДТП під час роботи (10,8 %)	m2. Удар предметом, що рухається, летить або падає (5,6 %)	m14. Використання переносного обладнання або ручного інструменту (1,7 %)
m1. Контакт із рухомим обладнанням або матеріалом (10,1 %)	m18. ДТП під час дороги з/на роботи (5,3 %)	m16. Інші види випадків (утоплення, асфіксія тощо) (1,7 %)
m3. Зіткнення із рухомим транспортним засобом (8,1%)	m9. Контакт з обладнанням, що не працює (4,7 %)	m12. Дія вибуху (1,3 %)
	m4. Зіткнення із нерухомим або стаціонарним об'єктом (4,2 %)	m8. Затискання при обваленні (0,2 %)
		m5. Фізична дія зі сторони іншої особи (0,2 %)

Визначення прийнятності ризиків. При виборі заходів управління першочерговим є визначення критеріїв прийнятності ризику. У відповідності до загального підходу управління ризик поділяється на три групи [8]:

1. Найвищий, неприйнятний рівень ризику, безвідносно переваг прийняття ризику, і управління ризиком є необхідним незалежно від затрат.

2. Середній рівень ризику, для якого витрати та переваги прийняття ризику можна враховувати у співвідношенні до витрат.

3. Припустимий рівень ризику, тобто незначний, при якому не має необхідності у зниженні рівня ризику, адже витрати на зниження ризику перевищують переваги, рівень ризику знижений настільки, наскільки це реально можливо (ALARP – «*as low as really possible*»).

У наведеному методі автор пропонує розділити отриману шкалу процентного значення рівня ризику $[0...R_{nm}^{max}]$ настання травматичних подій на 3 рівні частини.

До вищої (неприйнятної) групи ризику відносяться травматичні події з рівнем ризику $[\frac{2}{3} \cdot R_{nm}^{max} \dots R_{nm}^{max}]$;

до середньої групи ризику – $[\frac{1}{3} \cdot R_{nm}^{max} \dots \frac{2}{3} \cdot R_{nm}^{max}]$;

до найнижчої (прийнятної) групи ризику – $[0 \dots \frac{1}{3} \cdot R_{nm}^{max}]$.

За даними дослідження визначено прийнятність ризиків, при $R_{nm}^{max} = 11,9\%$ (табл. 4).

Вибір заходів управління. Для неприйнятної та середньої рівнів ризиків необхідно запровадити заходи управління. Умовами для зниження рівня ризику є виконання послідовності ієрархії зниження ризиків, як це зазначено у стандарті з системи управління гігієною та безпекою праці [3]: усунення → заміна → технічний контроль → адміністративний контроль → засоби захисту. Для неприйнятних ризиків умовою є застосування заходів трьох вищих щаблів ієрархії як найбільш результативних. Якщо рівень ризику відноситься до прийнятної, у застосуванні заходів для його зниження немає необхідності, доки не зміняться фактори впливу на цей ризик, умови оцінювання ризиків тощо.

Для методів управління ризиками запропоновано використати експертний метод оцінок, коли експертна група за визначеними критеріями обирає найбільш результативні методи зниження ризиків. На базі визначених експертами пріоритетних заходів готується проект програми виконання заходів для зниження рівня ризиків настання травматичних подій на підприємстві. Планування заходів здійснюється циклічно із періодичністю, визначеною підприємством, у цьому конкретному випадку – 1 рік.

Висновки

Запропонований комбінований метод оцінки ризиків настання травматичних подій на виробництві на основі ризик-значущої інформації та вибору заходів зниження рівня ризику дозволяє при практичному застосуванні:

1. Кількісно оцінити контекст-ризик менеджменту конкретного підприємства за допомогою показників ризик-значущої інформації. ;

2. Реалізувати сукупність методів оцінки ризиків, які сприятимуть залученню персоналу до питань охорони праці, підвищенню рівня культури безпеки на підприємстві.

3. Досягти більшої достовірності в оцінюванні ризиків застосуванням комбінації декількох методів, таким чином відбувається удосконалення процесу оцінки ризиків промислового виробництва.

4. Провести співставлення ризик-значущої інформації, що веде до визначення найбільш небезпечних факторів з більшою вірогідністю, а отже і до більш результативного спрямованого зниження ступеня ризику.

5. Ранжувати ризики неприйняттого, середнього та припустимого рівнів, визначити їх прийнятність та принцип зниження згідно з ієрархією зниження ризиків.

6. Обрати заходи зниження ризику методом експертних оцінок, що дозволяє ефективно та цілеспрямовано витратити кошти на заходи з охорони праці, таким чином підвищувати результативність системи управління гігієною та безпекою праці підприємства.

Список літератури

1. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, ратифікована Законом № 1678-VII від 16.09.2014 р.

2. Директива № 89/391/ЕЭС Совета о введении мер, содействующих улучшению безопасности и гигиены труда работников на производстве. – Официальный журнал ЕС L 183, 29.6.1989. – С. 1.

3. Системы менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда. Руководящие указания по внедрению OHSAS 18001:2007 / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.ot.kiev.ua/ohsas%2018002-2008.doc

4. ISO 31000:2009 «Риск менеджмент. Принципы и руководства» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.pqm-online.com/assets/files/lib/std/iso_31000-2009%28r%29.pdf

5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010:2009 «Менеджмент риска. Методы оценки риска» (ISO/IEC 31010:2009 «Risk management – Risk assessment techniques») / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ivan-shamaev.ru/wp-content/uploads/2013/05/31010-2011_Russia.pdf

6. Раджаб З. М. Инструментарий выбора рационального метода оценки риска при разработке, внедрении и улучшении интегрированной системы управления / З. М. Раджаб, В. А. Залога, А. В. Ивченко, Н. В. Сущенко // ISSN 2078-7499. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://archive.kpi.kharkov.ua/>

7. Marc Malenfer, INRS (National Research and Safety Institute), with the OiRA team of the European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA) Occupational risk assessment in micro-enterprises: the assets of digital tools / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_risk_assessment_in_micro-enterprises_the_assets_of_digital_tools

8. BS8800:2004. Occupation a health and safety systems. – Guide / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://pozhproekt.ru/nsis/bs/management/BS-8800-2004.pdf>

Дата подання статті до збірника – 12.04.2016 р.

Рецензент – д-р техн. наук Глива В. А.