

УДК 331.46:614.82

IMPROVING OF THE RISK MODEL OF INJURIES AT THE ENTERPRISE

O. Evtushenko

National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
security, work, injuries, risk, accident	In order to optimize of prevention activities in the field of occupational safety is necessary to have quantitative characteristics and risk assessment by type, sources of hazards and causes of industrial accidents and measures to minimize or neutralize them. As the state of injury or risk of accidents at work is a random with a high degree of uncertainty, then for the purposes of Health and Safety management most commonly used approach based on logical analysis. In research analyzes the relationship of risk of injury with the prevention measures at the enterprises. The presented scheme of the risk of injury prevention activities and facilities for safety. Set quantitative characteristics for use in the practice of planning and forecasting — an extremely difficult task. From a formal point of view, this is because of the three main reasons: lack of reliable statistical data, the inability of conduction the experiments, the unpredictability of human behavior. It was suggested general advices on choosing preventive measures that can be used to improve project management decisions to ensure safe working conditions of employees enterprises Ukraine.
Article history: Received 28.08.2014 Received in revised form 10.09.2014 Accepted 4.11.2014	
Corresponding author: tmipt_xp@ukr.net	

УДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛІ РИЗИКУ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

О.В. Євтушенко, канд. техн. наук[®]

Національний університет харчових технологій

В роботі проаналізовано зв'язок ризику травмування із заходами попередження нещасних випадків на підприємстві. Представлена схема дії на ризик травмування профілактичних заходів і засобів з охорони праці. Запропоновано загальні рекомендації щодо вибору профілактичних заходів, які можуть бути використані при вдосконаленні проектів управлінських рішень щодо забезпечення безпечних умов праці працівників підприємств різних галузей промисловості України.

Ключові слова: безпека, праця, виробничий травматизм, ризик, нещасний випадок.

Постановка проблеми. Для ефективної профілактики виробничого травматизму вирішальне значення має визначення ймовірних причин нещасних випадків та вибір адекватних способів реагування на них шляхом запровадження відповідних заходів і засобів з охорони праці. Очевидна на перший погляд схема попередження виробничих травм при детальному аналізі переростає в одну з основних проблем безпеки праці — проблему визначення зв'язків між ризиками (загрозами, небезпеками) травмування та заходами, що можуть його зменшити або нейтралізувати повністю. Особливо актуальною стає ця проблема за необхідності виконання кількісних оцінок та прогнозів для планування заходів і засобів з охорони праці на майбутнє.

При вирішенні цієї проблеми виділяються два підходи — емпіричний, що застосовується в управлінні охороною праці практикуючими фахівцями з охорони праці та менеджерами

підприємств і аналітичний, на основі теоретичних розробок та математичних моделей. Завдання, що вирішуються за допомогою обох підходів — в умовах обмежених ресурсів вибрати такі заходи й засоби з охорони праці, що найбільшою мірою сприяли б зниженню ризиків травмування на виробництві [5, 7, 9—10]. При емпіричному підході застосовуються переважно методи суб'єктивного вибору рішень, що базуються на інтуїції особи, відповідальної за прийняття рішення, логічному аналізі стану техніки й технологій, інформації про травматизм, його причини та заходи боротьби з ними, що застосовувалися на підприємстві у минулому або на інших підприємствах тощо. Для полегшення вибору профілактичних заходів при емпіричному підході застосовуються певні процедури та інформаційні матеріали нормативного [1—2] або методично-рекомендаційного характеру [3—4, 11—12].

Проте, за своїм змістом, емпіричний підхід — це суб'єктивний метод з властивими для нього недоліками: невисока достовірність отримуваних оцінок та прогнозів; неможливість, у більшості випадків, вибору оптимальних з точки зору результативності та обмежень на ресурси заходів і засобів з охорони праці.

Слід відмітити, що проблема передбачення та оцінювання впливу окремого профілактичного заходу на стан травматизму в охороні праці остаточно не вирішена. Пояснюється це не лише відсутністю спеціальних досліджень, а й надзвичайно складним характером самої проблеми. Оскільки стан травматизму чи ризик нещасного випадку на виробництві має випадковий характер з великою долею невизначеності, то пошук та визначення зв'язків у вигляді математичних залежностей між заходами профілактичного характеру та ризиком травмування є надзвичайно складною процедурою. Тому для потреб практики управління охороною праці найчастіше застосовується підхід на основі логічного аналізу. Методи формалізації та визначення зв'язків на основі математичних залежностей між характеристиками заходів з охорони праці та показниками травматизму або ризику практично не застосовуються. Є лише поодинокі спроби пошуку таких залежностей, які не дозволяють широко застосовувати їх для планування та прогнозування в управлінні безпекою праці та виробничого середовища.

Тому задача пошуку зв'язків між заходами профілактики та ризиками нещасних випадків на підприємстві була й залишається актуальною. Її розв'язання має забезпечити підвищення ефективності профілактики травматизму на основі визначення найбільш значимих, пріоритетних способів впливу на ризик.

Метою роботи є — дослідження впливу профілактичних заходів на ризик виробничого травматизму. Формулювання загальних рекомендацій щодо вибору профілактичних заходів.

Об'єкт дослідження — явище виробничого травматизму на харчовому підприємстві.

Виклад основного матеріалу дослідження. Раціональним є шлях, що базується на застосуванні системного підходу до профілактичних заходів.

У формалізованому вигляді зв'язок ризику травмування на підприємстві із заходами профілактичного (попереджувального) характеру, враховуючи схему, наведену на рис. 1 можна зобразити у вигляді

$$R_p = f(R_o, ПЗ_H, ПЗ_{K_i}). \quad (1)$$

Це загальний запис залежності ризику від профілактичних заходів. Для окремого профілактичного заходу залежність (1) можна трансформувати за двома варіантами.

Перший — коли визначається вплив на загальний ризик цього заходу

$$R_p = f(R_o, ПЗ_H, ПЗ_{K_i}), \quad (2)$$

де $ПЗ_{K_i}$ — i -тий керований профілактичний захід.

Другий варіант — це визначення впливу на ризик травмування, зумовлений конкретною виробничою небезпекою, тобто

$$R_{P_i} = f(R_{O_i}, ПЗ_H, ПЗ_{K_i}), \quad (3)$$

де R_{P_i} — ризик травмування від i -тої виробничої небезпеки після запровадження i -того профілактичного заходу, R_{O_i} — ризик травмування до запровадження i -того профілактичного заходу, $ПЗ_H$ — «некеровані», обов'язкові для виконання профілактичні заходи, орієнтовані на нейтралізацію i -тої виробничої небезпеки, $ПЗ_{K_i}$ — i -тий керований профілактичний захід.

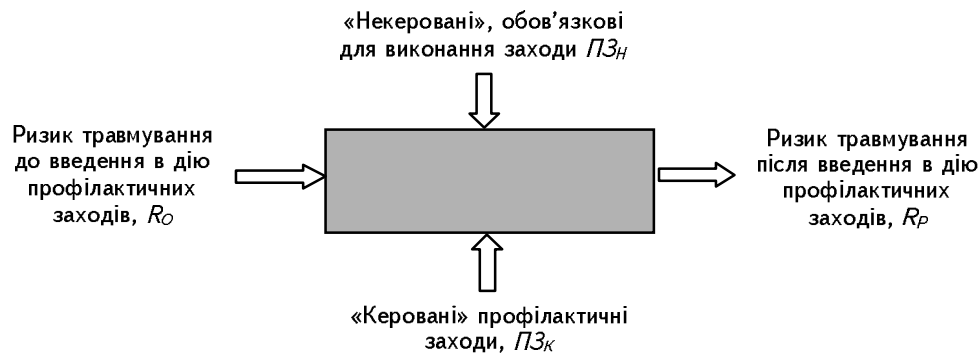


Рис. 1. Схема дії на ризик травмування профілактичних заходів і засобів з охорони праці (за принципом «чоного ящика»)

З урахуванням того, що ризик травмування до запровадження профілактичних заходів можна вважати величиною постійною, формула (2) приймає вигляд

$$R_p = R_0 - f(PZ_n, PZ_k), \quad (4)$$

Знак «мінус» у формулі (4) показує, що будь-який профілактичний захід має зменшувати ризик. Таким чином, шляхом простого логічного аналізу системи профілактики виробничого травматизму отримані прості формалізовані вирази зв'язків ризику травмування та характеристик профілактичних заходів, що мають впливати на ці ризики.

Проте встановити вигляд наведених залежностей та визначити їх форму й кількісні характеристики для застосування у практиці планування й прогнозування — надзвичайно складне завдання. Зумовлено це, з формальної точки зору, трьома основними причинами. Перша, й головна з них, — це відсутність достовірної статистичної інформації про те, наскільки окремі профілактичні заходи попереджують травмування працівника на виробництві. Друга причина, що витікає з першої, — це неможливість проведення спеціально організованих експериментів для отримання такої інформації (враховуючи специфіку ринкового середовища, примусити роботодавця займатися широкомасштабним експериментуванням з безпекою праці мало реально). Третя причина стосується характеру попереджувальної діяльності в охороні праці (мається на увазі надзвичайна складність та невизначеність процесу травмування, на який потрібно впливати тим чи іншим способом, присутність у виробничій системі людини, з непередбачуваністю її поведінки та реакцій на виробничі небезпеки тощо). Тому й не дивно, що в багаточисельних публікаціях наукового характеру проблема профілактики травматизму у вигляді необхідності отримання теоретичних чи аналітичних залежностей між профілактичними заходами та ризиком травмування на виробництві практично не ставилася.

Оскільки чинна нормативно-правова база охорони праці зорієнтована у переважній більшості актів на «абсолютну» безпеку, а сучасні тенденції розвитку охорони праці орієнтують профілактику травматизму на застосування ризикоорієнтованих підходів, заснованих в т.ч. і на прогностичних моделях, то на цей час особливої актуальності набула проблема вибору практично здійснених і ефективних профілактичних заходів, спрямованих на нейтралізацію чи зменшення ризику. З урахуванням зазначеного та практики планування профілактики виробничого травматизму в Україні [3—4] і за кордоном [11—12] пропонуються наступні рекомендації щодо вибору профілактичних заходів.

Загальні рекомендації щодо вибору профілактичних заходів.

1. Основним завданням профілактики виробничого травматизму є запобігання нещасним випадкам шляхом приведення виробництва у відповідність до вимог нормативно-правових актів з охорони праці та нейтралізації (зменшення впливу) небезпек, що можуть призвести до травмування працівника. При цьому, роботодавець має «передбачити» можливі ситуації ризику з метою їх уникнення у майбутньому.

2. Профілактичні заходи мають обов'язково базуватися на даних попереднього аналізу та оцінки. Лише за таких умов можна визначити такі заходи, що істотно впливають на рівень виробничого травматизму та можуть бути успішно реалізованими.

3. Серед основних видів профілактичних заходів найбільш корисним і ефективним вважається підхід який виключає людину із контуру управління і тому є більш надійним у більшості ситуацій, оскільки не залежить від фізичного, психологічного та інших станів працівника.

4. Конкретний зміст профілактичного заходу залежить від прогнозованого виду небезпеки, ризику чи від виду невідповідності нормативно-правовому акту з охорони праці. При виборі заходів можна керуватися наступним переліком задач, які повинні вирішувати ці заходи: приведення у першу найбільш небезпечних елементів виробничих процесів, дільниць, робочих місць у стан, що відповідає вимогам нормативно-правових актів з охорони праці; зниження тяжкості можливих наслідків нещасних випадків; зниження ймовірності нещасного випадку; поліпшення стану охорони праці.

5. У разі прогнозування достатньо високих показників ризику травматизму при визначенні варіантів заходів необхідно враховувати, що для усунення виробничих небезпек можуть використовуватися наступні способи: розробити новий, більш безпечний спосіб виконання виробничої операції; усунути обставини (джерела), що створюють небезпеку; змінити технологію виконання робіт; зменшити частоту виконання небезпечної операції; відмовитися від виробничої операції, якщо усунути чи зменшити можливість травмування неможливо.

6. При виборі профілактичного заходу приймаються до уваги всі можливі варіанти, що можуть не лише попередити нещасний випадок, а й знизити тяжкість можливих наслідків та зменшити довгострокові наслідки. Пріоритет повинен віддаватися тим заходам, що здатні з найбільшою ефективністю запобігати травматизму.

7. Виробнича безпека робочого місця, а отже й стабільний випуск продукції забезпечується серед іншого такими заходами: інформування працівників та їх безпосередніх керівників про потенційні (прогнозовані) ризику й небезпеки (наприклад, через навчання, інструктажі); мотивування працівників до безпечного виконання робіт (поведінкові установки); інструктажі, професійне навчання; підвищення безпеки праці та виробничого середовища засобами адміністративного й технічного контролю, поліпшенням умов праці, заміною шкідливих матеріалів, використанням індивідуальних засобів захисту тощо; забезпечення безпечного функціонування машин, устаткування та інших виробничих об'єктів відповідно до їх прямого призначення.

8. Особливу увагу варто приділяти оперативному застосуванню таких профілактичних заходів, які є економічними, технічно надійними й легкими для здійснення. Після запровадження таких заходів повинні здійснюватися спостереження за ними та перевірятися їх ефективність і, за потреби, мають застосовуватися більш ґрунтовні заходи.

Висновки. Для дослідження впливу профілактичних заходів на ризик травмування та вибору таких заходів необхідно застосовувати методи, що базуються на двох підходах. Перший підхід полягає в тому, що при наявності статистичної інформації, котра прямо чи опосередковано може стосуватися профілактичних заходів, виконуються її аналіз з використанням методу головних компонент та регресійного аналізу для отримання статистичних моделей впливу профілактичних заходів на ризик травмування. Другий підхід до визначення (вибору) та обґрунтування профілактичних заходів застосовується, якщо кількісна інформація щодо профілактичних заходів відсутня. У цьому випадку приймається, що профілактичні заходи мають спрямовуватися на нейтралізацію конкретних ризиків. Профілактичні заходи мають обов'язково базуватися на даних попереднього аналізу та оцінки. Тому на наступному етапі досліджень впливу профілактичних заходів на ризик травмування та вибору таких заходів, необхідно застосовувати методи статистичного аналізу та експертного уточнення за групами впливових факторів, що є найбільш перспективним шляхом зниження ризику травматизму.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 3273 — 95. Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги. — К.: Держстандарт України, 1996. — 12 с.

2. ГОСТ 12.2.003 — 91. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. — М.: Изд-во стандартов, 1991. — 9 с.

3. *Рекомендації* щодо профілактичних заходів, що можуть включатися до загальнодержавних, регіональних, галузевих програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища. — К.: Національний науково-дослідний інститут охорони праці, 2011. — 11 с.

4. *Рекомендації* щодо розроблення системи профілактики виробничого травматизму (СПВТ) на основі ризикоорієнтованого підходу — К.: Національний науково-дослідний інститут охорони праці, 2012 — 40 с.

5. *Євтушенко, О.В.* Дослідження впливу профілактичних заходів на ризики травмування на виробництві / О.В. Євтушенко, А.О. Водяник // Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : Матеріали 79-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 15-16 квітня 2013 р. — К., — 2013. — ч.2 — С.691 — 692.

6. *Євтушенко, О.В.* Профілактика виробничого травматизму на підприємствах харчової промисловості / О.В. Євтушенко, А.О. Водяник // Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки: Збірник матеріалів сьомої науково-методичної конференції, Київ НТУУ «КПІ», 13-14 листопада 2012 р. — К., — 2012. — С. 15 — 18.

7. *Євтушенко, О.В.* Прогнозування ризиків виробничого травматизму на підприємствах харчової промисловості / О.В. Євтушенко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. — 2013. — Вип. 51. — С.46 — 55.

8. *Рекомендації щодо розробки системи управління охороною праці підприємства з урахуванням вимог міжнародного стандарту OHSAS 18001 «Система менеджменту охорони здоров'я та безпеки персоналу».* — К.: Національний науково-дослідний інститут охорони праці, 2004 — 56 с.

9. *Євтушенко, О.В.* Выбор мероприятий для профилактики риска травмирования на рабочих местах предприятий пищевой промышленности / О.В. Евтушенко // Технические науки: современные проблемы и перспективы развития. Материалы первой Международной научно-практической конференции, 10 декабря 2012 г. — Йошкар-Ола, — 2013. — С. 245—248.

10. *Evtushenko, O.* Causal relationship occupation injurj in the food industries / O. Evtushenko, O. Evtushenko // Ukrainian journal of food science. — 2013. — Vol. 1., Issue 2. — P. 263—269.

11. *Todd D. Smith DeJoy* Occupational Injury in America: An analysis of risk factors using data from the General Social Survey (GSS) Original Research Article / D.Smith Todd, M. David // Journal of Safety Research, Volume 43, Issue 1. — February 2012. Pages 67—74.

12. *Occupational risk management under the OHSAS 18001 standard: analysis of perceptions and attitudes of certified firms* Original Research Article. Journal of Cleaner Production, Volume 24, March 2012, Pages 36—47. Beatriz Fernández-Muciz, Josy Manuel Montes-Peyn, Camilo Josy V6zquez-Ord6s.

УЛУЧШЕНИЕ МОДЕЛИ РИСКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИИ

О.В. Евтушенко

Національний університет пищевых технологий

В работе проанализирована связь риска травмирования с мероприятиями предупреждения несчастных случаев на предприятии. Представлена схема воздействия на риск травмирования профилактических мероприятий по охране труда. Предложены общие рекомендации по выбору профилактических мероприятий, которые могут быть использованы при совершенствовании проектов управленческих решений по обеспечению безопасных условий труда работников предприятий различных отраслей промышленности Украины.

Ключевые слова: *безопасность, труд, травматизм, риск, несчастный случай.*