

УДК 331.452

## ANALYSIS OF THE SAFETY STATE OF PEOPLE WORKING IN FOOD INDUSTRY

**V. Maystrenko, Y. Lyakh***Head of the Department of Information Technologies of the Public Agency "National Scientific Research Institute of Industrial Protection and Occupational Safety"***O. Evtushenko***National University of Food Technologies***G. Demchuk***Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute***Key words:**

traumatism,  
cause,  
event,  
information system,  
risk of accidents

**Article history:**

Received 15.04.2019  
Received in revised form  
16.05.2019  
Accepted 28.05.2019

**Corresponding author:**

sao30.dn@gmail.com

**ABSTRACT**

The article outlines a method for analyzing the data on the state of occupational injuries in the food industry using the data of the information system "Povidomlennia". The main functions of the subsystem: the creation of a database of occupational injuries on the basis of special investigations; accumulation (insertion) of information in the database; editing information in a database; analysis of occupational injuries on different characters, formation of operational reference documents; reporting on occupational injuries; sampling and documenting information. The methodical approach to the analysis of occupational injuries, which is based on the identification of the causes of accidents, the events leading to them, the definition of the most traumatic occupations in the food industry, etc. is proposed. According to the results of the analysis of the most traumatic occupations of the food industry workers, the most vulnerable group of professions is food machinery operator, road transport drivers and loaders. It has been established that for the food industry, the main causes of road traffic accident are violations of traffic safety rules and failure to comply with instructions on labor protection. For cases of falling from a height — violation of safety requirements during the operation of equipment, equipment, machinery, mechanisms, non-compliance with the requirements of the instructions on occupational safety and personal carelessness of the victim. For accidents as a result of action of moving objects and parts that are flying, rotating — 10 cases — non-compliance with the requirements of the instructions on occupational safety, 7 cases — non-fulfillment of official duties and 5 cases — unsatisfactory technical condition of equipment. According to the results of the research it is possible to determine the most traumatic areas of production at food industry enterprises and to calculate the probability of occurrence of cases of injury to workers. The proposed approach provides an opportunity to carry out a detailed analysis of the condition of occupational injuries for a specific type of event, to identify the professions that for such an event have the highest risk of injury and the fields of supervision, which need to strengthen preventive work to reduce the level of injury.

DOI: 10.24263/2225-2916-2019-25-19

© В. В. Майстренко, Ю. М. Лях, О. В. Євтушенко, Г. В. Демчук, 2019 р.

## АНАЛІЗ СТАНУ БЕЗПЕКИ ПРАЦІВНИКІВ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

**В. В. Майстренко**, канд. техн. наук

**Ю. М. Лях**

*Державна установа «Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та охорони праці»*

**О. В. Євтушенко**, канд. техн. наук

*Національний університет харчових технологій*

**Г. В. Демчук**, канд. техн. наук

*КПІ ім. Ігоря Сікорського*

У статті проаналізовано дані про стан виробничого травматизму у харчовій промисловості з використанням даних інформаційної системи «Повідомлення». Наведено основні характеристики цієї системи та її функціональні можливості. Запропоновано методичний підхід до аналізу виробничого травматизму, який базується на виявленні причин виникнення нещасних випадків, подій, які до них призводять, визначення найбільш травмо небезпечних професій у харчовій промисловості тощо. За результатами проведених досліджень можливо визначити найбільш травмо небезпечні ділянки виробництва на підприємствах харчової промисловості та розрахувати ймовірності виникнення на них випадків травмування працівників, що дає змогу оцінити економічні та соціальні втрати і ризик виникнення нещасних випадків для підприємства.

**Ключові слова:** травматизм, причина, подія, інформаційна система, ризик виникнення нещасних випадків.

**Постановка проблеми.** Одним із визначальних чинників ефективності управління в сфері охорони праці є високоякісне багатопланове інформаційно-аналітичне забезпечення, яке використовується під час опрацювання, прийняття й виконання рішень щодо підвищення безпеки виробництва [1; 2; 4].

На жаль, рівень виробничого травматизму у харчовій промисловості залишається високим. Кількість потерпілих з тяжкими та смертельними наслідками наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Динаміка виробничого травматизму у харчовій галузі

Рік	2018		2017		2016	
	Всього	смертельно	Всього	смертельно	Всього	смертельно
Кількість травмованих	45	11	44	10	43	18

З даних, наведених у табл. 1, видно, що рівень виробничого травматизму залишається стабільно високим. Отже, виникає необхідність у впровадженні ефективних заходів щодо виправлення такої ситуації.

Останнім часом аналіз виробничого травматизму зводиться в основному до аналізу динаміки кількості нещасних випадків [6]. Тому актуальним є питання розробки нових методологічних підходів до аналізу виробничого травматизму та побудови моделі управління охороною праці, яка була б прийнятною для різних господарських структур і форм власності.

Одним із перспективних напрямків вирішення цієї задачі є впровадження ризикоорієнтованого підходу до планування заходів з охорони праці на підприємствах [2; 5]. Але при впровадженні цього підходу необхідно визначити

потенційні небезпеки та ймовірність виникнення таких ситуацій. Таке завдання можливо реалізувати на основі використання інформаційних технологій для аналізу стану виробничого травматизму. При наявності таких баз даних та інструментальних засобів для обробки інформації з'являється можливість оцінити ступінь впливу множини вхідних чинників на величину вихідних змінних і, як наслідок, підготувати оптимальні рішення щодо усунення впливу шкідливих та небезпечних виробничих чинників.

**Мета дослідження:** аналіз стану виробничого травматизму та визначення особливостей виникнення випадків травмування працівників харчової промисловості.

**Результати досліджень.** Аналіз існуючих інформаційних систем у галузі охорони праці свідчить, що накопичено позитивний досвід їх використання для вирішення завдань адміністративного моніторингу травматизму. Зокрема, такі системи дають змогу оперативно опрацювати великі обсяги інформації, здійснювати облік та обробку даних, проводити складні математичні розрахунки тощо [3; 7]. В інформаційних системах, що функціонують на рівні Держпраці та регіональному, реалізовано можливість формування сумарних форм звітності в розрізі галузей та за територіальною ознакою, підготовки порівняльного аналізу з аналогічним періодом минулого року та розрахунку показників за визначеними критеріями. Аналогічні підходи використовуються і фахівцями Міжнародної організації праці. Так, у документі «Національний профіль з безпеки та гігієни праці. Україна. 2018» наведено аналіз виробничого травматизму, в якому визначено кількісні дані та динаміку нещасних випадків. Крім того, визначені найбільш травмонезбезпечні галузі народного господарства України. Але такий аналіз статистичних даних про нещасні випадки на виробництві є лише першим кроком на шляху до зниження рівня виробничого травматизму. Тому запропоновано методичні підходи, які дозволяють локалізувати джерела виробничого травматизму, виявити комбінацію причина-подія-професія, що дасть змогу підвищити ефективність планування заходів з безпеки виробництва.

Розроблена лабораторією інформаційних систем ДУ «ННДПБООП» підсистема «Повідомлення» інформаційно-аналітичної системи Держпраці призначена для виконання всіх операцій з обробки даних про випадки виробничого травматизму, які підлягають спеціальному розслідуванню, а саме: смертельні та групові нещасні випадки, а також нещасні випадки з тяжкими наслідками та аварії. Підсистема встановлена на рівні центрального апарату Держпраці та в територіальних управліннях (ТУ) [7]. Основні функції підсистеми: формування бази даних про виробничий травматизм за матеріалами спеціальних розслідувань; накопичення (занесення) інформації до бази даних; редагування інформації в базі даних; аналіз виробничого травматизму за різними ознаками, формування оперативних довідкових документів; формування звітів про виробничий травматизм; побудова вибірок і документування інформації (друк, експорт в Excel).

У підсистемі використовуються класифікатори, передбачені Порядком розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві, а також загальнодержавні класифікатори КОАТУУ, КОДУ тощо.

Для підвищення ефективності аналізу виробничого травматизму розроблено алгоритм, який відрізняється від існуючих підходів поглибленим аналізом при-

чинно-наслідкових зв'язків виникнення виробничого травматизму та містить формалізований опис основних операцій.

При проведенні аналізу виробничого травматизму здійснюється: аналіз динаміки зміни показників виробничого травматизму за видами нагляду та територіальною ознакою; аналіз причин нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом (як смертельних, так і тяжких); аналіз розподілу нещасних випадків за видами подій, унаслідок яких сталися випадки травматизму на виробництві; аналіз розподілу нещасних випадків за професіями; аналіз у динаміці коефіцієнтів травматизму.

Структурно дані про нещасні випадки розділено на три блоки [7]: загальна інформація про НВ (дата НВ, час НВ, ступінь ризику, причина НВ, тип та вид події, дані про склад комісії з розслідування НВ, дані про підприємство, дані про стан розслідування НВ); інформація про потерпілих (опис місця події, стислий опис обставин НВ, код події, код причини НВ, дані про потерпілого та характер травми); інформація про хід розслідування НВ.

За результатами аналізу найбільш травмобезпечних професій працівників харчової промисловості виявилось, що найбільш уразливою групою професій є апаратник з виготовлення харчової продукції, водії автотранспортного транспорту та вантажники (табл. 2).

Таблиця 2. Розподіл травмованих за професіями

Травмонебезпечні професії	Код	Кількість потерпілих
Машиністи	02.01.00	3
Підсобний працівник	03.01.14	1
Монтажник з монтажу з/б конструкцій	03.02.04	1
Формувальник харчової продукції	05.01.09	2
Електромонтер з обслуговування підстанції	06.03.04	1
Токар	09.01.06	1
Слюсар з ремонту та обслуговування технологічного устаткування	10.01.09	2
Слюсар-ремонтник	10.01.14	3
Оператори	12.01.00	1
Апаратник з виготовлення харчової продукції	12.02.01	7
Апаратник фізичних процесів	12.02.02	1
Апаратник хімічних процесів	12.02.03	1
Транспортні працівники	14.00.00	1
Водій автотранспортного транспорту	14.04.01	6
Робітник на низькокваліфікованих ручних роботах у сільському господарстві	15.02.02	1
Начальник дільниці	17.01.05	1
Технічний директор	17.01.06	1
Інженер-фахівець	17.03.04	1
Менеджер	18.01.06	1
Вантажники	20.00.00	6
Інші	22.00.00	3
Всього по професіям	-	45

За результатами розподілу НВ зі смертельними наслідками за професіями працівників харчових підприємств найбільш уразливою групою професій є (табл. 3): апаратник з виготовлення харчової продукції (2 потерпілих) та водій автотранспортного транспорту (2 потерпілих).

Таблиця 3. Розподіл травмованих за професіями

Травмонебезпечні професії	Код	Кількість потерпілих
Електромонтер з обслуговування підстанції	06.03.04	1
Апаратник з виготовлення харчової продукції	12.02.01	2
Апаратник фізичних процесів	12.02.02	1
Водій автотранспортного транспорту	14.04.01	2
Робітник на низькокваліфікованих ручних роботах у сільському господарстві	15.02.02	1
Технічний директор	17.01.06	1
Інженер-фахівець	17.03.04	1
Вантажники	20.00.00	1
Вантажник	20.01.01	1
Всього по професіям	-	11

Найпоширеніші події, унаслідок яких сталися випадки травматизму (рис. 1): дія предметів і деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються (14), пригоди (події) на транспорті (10), падіння потерпілого (7).

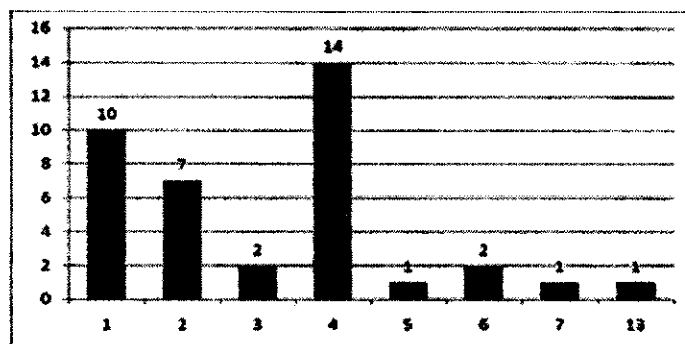


Рис. 1. Події виробничого травматизму: 1) пригоди (події) на транспорті; 2) падіння потерпілого; 3) падіння, обрушення, обвалення предметів, матеріалів, породи, ґрунту тощо; 4) дія предметів та деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються; 5) ураження електричним струмом; 6) дія температур; 7) дія шкідливих і токсичних речовин; 13) асфіксія; події 8—12 та ін. — нещасні випадки не зафіксовані

Проаналізуємо причини нещасних випадків для кожного виду події. Результати аналізу наведені в табл. 4.

Таблиця 4. Розподіл причин нещасних випадків за подіями

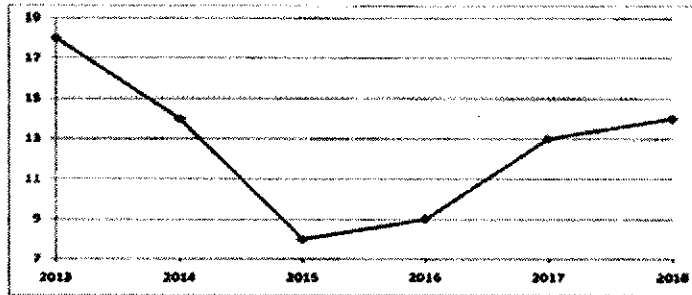
Подія	Причини НВ	
	Кількість НВ	Назва причини
1	2	3
1	1	неякісне розроблення, недосконалість інструкцій з охорони праці або їх відсутність
	1	порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів
	7	порушення правил безпеки руху
	1	невиконання посадових обов'язків
2	2	невиконання вимог інструкцій з охорони праці
	1	незадовільний стан виробничого середовища (перевищення гранично допустимого рівня небезпечних та шкідливих виробничих факторів)

Продовження табл. 4

1	2	3
	1	незадовільне функціонування, недосконалість або відсутність системи управління охороною праці
	3	порушення вимог безпеки під час експлуатації обладнання, устаткування, машин, механізмів тощо
	1	незастосування засобів індивідуального захисту
	1	невиконання посадових обов'язків
	2	невиконання вимог інструкцій з охорони праці
	2	особиста необережність потерпілого
3	1	порушення вимог безпеки під час експлуатації обладнання, устаткування, машин, механізмів тощо
	1	особиста необережність потерпілого
4	10	невиконання вимог інструкцій з охорони праці
	2	порушення вимог безпеки під час експлуатації обладнання, устаткування, машин, механізмів тощо
	7	невиконання посадових обов'язків
	1	порушення трудової і виробничої дисципліни
	1	виконання робіт з відключеними, несправними засобами колективного захисту, системами сигналізації, вентиляції, освітлення тощо
	5	незадовільний технічний стан
	1	допуск до роботи без навчання та перевірки знань з охорони праці
	2	конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність засобів виробництва
5	1	особиста необережність потерпілого
	1	невиконання вимог інструкцій з охорони праці
6	1	невиконання посадових обов'язків
	1	невиконання вимог інструкцій з охорони праці
	1	невикористання засобів індивідуального захисту через незабезпеченість ними
7	1	недосконалість технологічного процесу, його невідповідність вимогам безпеки
	1	незастосування засобів індивідуального захисту
	1	невиконання посадових обов'язків
13	1	невиконання вимог інструкцій з охорони праці

За результатами аналізу даних табл. 4 встановлено перелік причин, які можуть привести до небезпечної події, результатом якої може бути травмовано працівників. Так, основні причини дорожньо-транспортної пригоди є порушення правил безпеки руху та невиконання інструкцій з охорони праці. Для випадків падіння з висоти — порушення вимог безпеки під час експлуатації обладнання, устаткування, машин, механізмів, невиконання вимог інструкцій з охорони праці та особиста необережність потерпілого. Для нещасних випадків у результаті дії предметів та деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються — 10 випадків — невиконання вимог інструкцій з охорони праці, 7 випадків — невиконання посадових обов'язків та 5 випадків — незадовільний технічний стан обладнання.

З 45 потерпілих за 2018 р. 14 — в результаті дії предметів та деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються, тому розглянемо динаміку зміни кількості травмованих в наслідок такої події. Результати аналізу з використанням інформаційної системи «Повідомлення» представлені на рис. 2.



**Рис. 2.** Динаміка кількості травмованих працівників харчової промисловості в результаті дії предметів і деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються

Дані рис. 2 вказують на те, що в останні роки кількість травмованих у результаті дії предметів та деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються, є достатньо високою і з 2015 року стабільно зростає. Тому така ситуація вимагає підготовки заходів з охорони праці у зменшенні випадків виникнення такої події, причому не тільки на тих підприємствах харчової промисловості, на яких трапились нещасні випадки, а й на тих, де є подібне виробництво.

**Висновок.** Отримані результати дають змогу визначити найбільш травмо-небезпечні ділянки виробництва на підприємствах харчової промисловості та розрахувати ймовірності виникнення на них випадків травмування працюючих. Аналіз результатів розслідування нещасних випадків та їх наслідків надає можливість оцінити економічні та соціальні втрати і ризик виникнення нещасних випадків для підприємства.

Запропонований підхід дає змогу провести детальний аналіз стану виробничого травматизму для конкретного виду події, визначити професії, які для такої події мають найвищий ризик отримання травми та галузі нагляду, що потребують посилити профілактичну роботу зі зниження рівня травматизму.

У результаті впровадження системи досягнуто: скорочення часу, що витрачають фахівці на збір та обробку даних, а також на формування звітності; забезпечення оперативності й об'єктивності аналізу стану виробничого травматизму; наукове обґрунтування планування заходів з охорони праці на основі прогнозування тенденцій й завчасної ідентифікації небезпек.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Лактіонов С. О. Виробничий травматизм і професійна захворюваність як проблема сучасності: аспекти, причини, шляхи запобігання / Лактіонов С. О., Серіков Я. О. // Міжнародна конференція: Безпека людини у сучасних умовах. — НТУ «ХП», 2015. — С. 219—224.
2. Рекомендації щодо розроблення системи профілактики виробничого травматизму (СПВТ) на основі ризикоорієнтованого підходу // Охорона праці. На допомогу спеціалісту з охорони праці. — К., 2012. — № 12. — С. 37—51.
3. Ткачук К. Н. Прогнозування виробничого травматизму [Текст]: монографія / К. Н. Ткачук, О. Є. Кружилко. — К.: Основа, 2014. — 345 с.
4. Information and analytical support improvement for production risk assessment in mining and processing industry. Resources and resource-saving technologies in mineral mining and processing: Multi-authored monograph / Ya Storozh, O. Kruzhilko, V. Maystrenko, O. Polukarov. — Romania: UNIVERSITAS Publishing, 2018. — 363 p.
5. Кружилко О. Є., Сторож Я. Б., Ткалич І. М., Полукаров О. І. Підвищення ефективності управління охороною праці на основі виявлення небезпек та оцінки ризиків

виробничого травматизму / Адаптивні системи автоматичного управління // Міжвідомчий науково-технічний збірник. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка». — 2017. — Вип. 2(31) — С. 38—45.

6. Малихін О. В. Особливості виробничого травматизму за видами нагляду та регіонами України / Малихін О. В., Таїрова Т. М., Левченко І. В. // Інформаційний бюлетень з охорони праці. — 2015. — № 2. — С. 3—12.

7. Кружилко О. Є. Інформаційно-аналітична система обліку та аналізу виробничого травматизму / Кружилко О. Є. // Інформаційний бюлетень з охорони праці: К. — ДУ «ННДІПБОП», 2014. — Вип. 3. — С. 130.

8. «Національний профіль з безпеки та гігієни праці. Україна»: МОП, [www.ilo.org/publns](http://www.ilo.org/publns) — 2018. 208 с.

## АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТАЮЩИХ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**В. В. Майстренко, Ю. М. Лях**

*Государственное учреждение «Национальный научно-исследовательский институт промышленной безопасности и охраны труда»*

**О. В. Евтушенко**

*Национальный университет пищевых технологий*

**Г. В. Демчук**

*КПИ им. Игоря Сикорского*

*В статье приведены результаты анализа данных о состоянии производственного травматизма в пищевой промышленности с использованием данных информационной системы «Сообщения». Предложен методический подход к анализу производственного травматизма, основанный на выявлении причин возникновения несчастных случаев, событий, которые к ним приводят, определении наиболее травмоопасных профессий в пищевой промышленности и др. По результатам проведенных исследований можно определить наиболее травмоопасные участки производства на предприятиях пищевой промышленности и рассчитать вероятности возникновения на них случаев травмирования работающих.*

**Ключевые слова:** *травматизм, причина, событие, информационная система, риск возникновения несчастных случаев.*