

**ОЦІНКА ВИРОБНИЧИХ РИЗИКІВ ЯК МЕТОД УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ
НА ПІДПРИЄМСТВАХ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ****О. С. Кружилко, Я. Б. Сторож, О. В. Богданова**Державна установа «Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та охорони праці»
вул. Вавілових, 13, м. Київ, 04060, Україна. E-mail: ndiop@ndiop.kiev.ua**Ю. О. Полукаров**Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
просп. Перемоги, 37, м. Київ, 03056, Україна. E-mail: mail@kpi.ua

Відзначено, що значна частина валового внутрішнього продукту України створюється продукцією металургійної галузі, яка забезпечує державні та приватні доходи. На металургійних підприємствах рівень травматизму зумовлений великою кількістю чинників, які діють у взаємному зв'язку і обумовленості. Проаналізовано виробничі ризики, властиві діяльності підприємств металургійної промисловості. Показано, що для формалізації ризику широко використовується модель, яка пов'язує між собою ймовірність виникнення негативної події і ймовірну величину можливих наслідків в результаті реалізації цієї події. Критерієм для визначення ступеня ризику повинні служити: аналіз законодавства, хронометражі робочого часу, аналіз травм і захворюваності на робочому місці тощо. За результатами систематизації інформації про обставини виробничого процесу у металургійній промисловості запропоновано систему оцінки факторів, що впливають на величину ризику по групах робочих місць зі схожими умовами праці. Для практичної реалізації на галузевому рівні запропоновано напрямки діяльності зі зниження виробничих ризиків.

Ключові слова: виробничі ризики, металургійна промисловість, травматизм, охорона праці, управління.**ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РИСКОВ КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ****О. Е. Кружилко, Я. Б. Сторож, О. В. Богданова**Государственное учреждение «Национальный научно-исследовательский институт промышленной безопасности и охраны труда»
ул. Вавиловых, 13, г. Киев, 04060, Украина. E-mail: ndiop@ndiop.kiev.ua**Ю. О. Полукаров**Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»
просп. Победы, 37, г. Киев, 03056, Украина. E-mail: mail@kpi.ua

Отмечено, что значительная часть валового внутреннего продукта создается продукцией металлургической отрасли, которая обеспечивает государственные и частные доходы. На металлургических предприятиях уровень травматизма обусловлен большим количеством факторов, которые действуют во взаимной связи и обусловленности. Проанализированы производственные риски, присущие деятельности предприятий металлургической промышленности. Показано, что для формализации риска широко используется модель, которая связывает между собой вероятность возникновения негативного события и вероятную величину возможных последствий в результате реализации этого события. Критерием для определения степени риска должны служить: анализ законодательства, хронометражи рабочего времени, анализ травм и заболеваемости на рабочем месте и тому подобное. По результатам систематизации информации об обстоятельствах производственного процесса в металлургической промышленности предложена система оценки факторов, влияющих на величину риска по группам рабочих мест со схожими условиями труда. Для практической реализации на отраслевом уровне и предложены направления деятельности по снижению производственных рисков.

Ключевые слова: производственные риски, металлургическая промышленность, травматизм, охрана труда, управление.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. На сьогоднішній день металургійна промисловість є однією з найважливіших сфер у сучасному світі. Ресурси цієї сфери є однією із основних складових розвитку індустріально-орієнтованої економіки будь-якої держави світу. Україна є одним із основних учасників світового ринку сталі, оскільки посідає місце серед десятка провідних країн світу за обсягами видобутку і експорту сталі (табл. 1) [1]. Значна частина валового внутрішнього продукту нашої держави створюється продукцією металургійної галузі, яка забезпечує державні та приватні доходи.

На металургійних підприємствах на рівень травматизму впливає велика кількість чинників, які діють у взаємному зв'язку і обумовленості. Тому організаційна структура забезпечення охорони праці повинна бути досить оперативною та враховувати комплексну дію усіх виробничих чинників, які впливають на неї, своєчасно виявляти, робити їх аналіз, оцінку і прогноз та не допускати травмонезбезпечних ситуацій. Виробничі ризики, властиві діяльності підприємств металургійної промисловості, визначаються, перш за все, змістом їх діяльності.

Таблиця 1 – Показники країн за виробництвом сталі

	Країна	Виробництво сталі по рокам, млн. тон				
		2015	2014	2013	2012	2011
1	Китай	803 825	822 750	822 000	731 040	701 968
2	Японія	105 134	110 666	110 595	107 232	107 601
3	США	78 845	88 174	86 878	88 695	86 398
4	Росія	70 898	71 461	69 008	70 209	68 852
5	Південна Корея	69 670	71 543	66 061	69 073	68 519
6	Німеччина	42 676	42 943	42 645	42 661	44 284
7	Бразилія	33 256	33 897	34 163	34 524	35 220
8	Туреччина	31 517	34 035	34 654	35 885	34 107
9	Україна	22 968	27 170	32 771	32 995	35 332
10	Італія	22 018	23 714	24 093	27 252	28 735

Аналіз і оцінка стану виробничого травматизму є необхідними умовами успішного функціонування системи управління охороною праці. Це необхідно для того, щоб на основі динаміки судити про те, наскільки стан системи став кращим або гіршим в порівнянні з базовим періодом, про виконання цільових завдань і ефективності управління для можливості планування профілактичних заходів.

Це може бути зроблено тільки на основі комплексу цільових показників і критеріїв, їх оцінки та порівняння з заданими (базовими) значеннями. Проблема визначення об'єктивних кількісних показників, що характеризують стан (рівень) охорони праці, безпеки або небезпеки виробництва, надійність системи людина – середовище (виробниче, природне, соціальне), є актуальною і специфічною для кожного підприємства цієї галузі. Разом з тим, повинні бути єдині підходи до її вирішення. Забезпечення ефективності процесу управління неможливе без відповідної інформаційної підтримки, створення дієздатної інформаційно-аналітичної системи, яка може своєчасно забезпечити менеджмент актуальними, достовірними даними про стан, тенденції розвитку, явні та приховані, актуальні та потенційні можливості та загрози зовнішнього середовища [2].

Оцінка ризику як метод управління охороною праці через забезпечення безпеки технологічних процесів і виробництв, і як засіб практичної реалізації заходів із запобігання або зменшення виробничої небезпеки. Що стосується практичного застосування, то слід зазначити, що методологічний апарат оцінки ризику вже використовується в металургійній промисловості.

Ідея статті полягає в використанні розроблених комплексних критеріїв, що враховують шкідливі виробничі фактори та обґрунтування виділення коштів на зниження виробничого травматизму для вдосконалення методів формування та оцінки соціально-економічної ефективності заходів щодо поліпшення умов праці.

Метою роботи є вдосконалення методики аналізу виробничого травматизму з урахуванням ризиків виникнення нещасних випадків, а також розробка заходів його зниження.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.
При аналізі діяльності підприємства необхідно вра-

ховувати ризики, з якими воно стикається. Тому до основних завдань на етапі впровадження ризик-орієнтованого підходу можна віднести наступне:

- вивчення існуючих методів аналізу виробничого травматизму;
- вибір і вдосконалення методики вивчення виробничого травматизму;
- визначення травмуючих факторів, що впливають на показники виробничого травматизму;
- вивчення існуючих методів визначення виробничих ризиків;
- обґрунтування необхідності визначення виробничих ризиків, дослідження виробничих ризиків в структурному підрозділі підприємства;
- розробка заходів щодо попередження виробничого травматизму.

Аналіз сучасних методів оцінки ризику і прийняття рішень, в умовах невизначеності, показав, що різні автори розглядають термін «ризик» по-різному. Найчастіше всього з поняттям ризику пов'язують ймовірність настання небажаної події. Так, в Законі України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» наведено таке визначення ризику:

ризик – ступінь імовірності певної негативної події, яка може відбутися в певний час або за певних обставин на території об'єкта підвищеної небезпеки і/або за його межами;

прийнятний ризик – ризик, який не перевищує на території об'єкта підвищеної небезпеки і/або за її межами гранично допустимого рівня;

управління ризиком – процес прийняття рішень і здійснення заходів, спрямованих на забезпечення мінімально можливого ризику [3];

Таке визначення ризику зводиться до визначення ймовірності реалізації аварії на об'єкті за певний проміжок часу, як правило, за рік.

Ряд авторів для кількісної оцінки ризику використовують статичний метод, згідно з яким критерієм ризику є середньоквадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Результативність ризиків травмування пропонується оцінювати кількісно за допомогою провідних та керованих показників [4]. Практична реалізація подібних алгоритмів потребує здійснення моніторингу, який передбачає постійний контроль, відстеження діяльності об'єкта та збір інформації про його стан в певних умовах зовнішнього середовища, прогнозування

на підставі отриманих даних динаміки і основних тенденцій розвитку [5]. Фрагментарний підхід до управління ризиками не передбачає наявності єдиного аналітичного центру, який здійснює акумулювання необхідної статистичної інформації про рівень ризику [6].

У сучасній вітчизняній і зарубіжній практиці для формалізації ризику (R) широко використовується модель, яка пов'язує між собою ймовірність (P) виникнення негативної події A (аварії, катастрофи) і ймовірну величину можливих наслідків (W) в результаті реалізації цієї події, а саме:

$$R(A) = P(A)W(A). \quad (1)$$

Присутні в цій моделі ймовірність P (A) чисельно виражає міру можливості здійснення тієї чи іншої негативної події A, пов'язаної з невизначеною ситуацією, а ймовірна величина очікуваних наслідків W (A) в результаті реалізації негативної події A залежить не тільки від можливих втрат (кількості загиблих, поранених, матеріальних втрат), а й від ступеня уразливості об'єкта для події a, тобто:

$$W(A) = V(A)U(A), \quad (2)$$

де W (A) – ймовірна величина можливих наслідків реалізації події A; V (A) – ступінь уразливості об'єкта для події A; U (A) – умовний повний збиток в результаті реалізації A.

Таким чином, підставляючи вираз (2) у формулу (1), отримуємо модель для визначення рівня ризику:

$$R(A) = P(A)V(A)U(A), \quad (3)$$

де R (A) – ризик (негативної події A); P (A) – ймовірність, що існує певний ризик; V (A) – ймовірність, що можна уникнути ризику; U (A) – категорія, яка визначає ступінь тяжкості ризику.

Отже, формула (3) є спільною для всіх типів ризиків, що характеризуються своїми масштабами прояви. Але при її практичному використанні в кожному конкретному випадку може виникнути необхідність додаткових досліджень.

Критерієм для визначення ступеня ризику в загальному випадку повинні служити: аналіз законодавства; хронометражі робочого часу; зв'язок з нормативами по небезпечному обладнанню; зв'язок з нормативами по пожежній безпеці; зв'язок з нормативами з охорони навколишнього середовища; аналіз травм і захворюваності на робочому місці (за останні 5 років); існуючі чинники ризику і їх вимірювання (дані атестації робочих місць); наявні скарги працівників; огляд робочих місць; опитування; документування (результати різних перевірок) дані про термін експлуатації і ступеня зносу технологічного обладнання; дані про кваліфікацію та мотивації персоналу [7]. Значення P і U, згідно із запропонованими таблицями 2 і 3, можуть бути досить об'єктивно підібрані за статистичними даними.

Таблиця 2 – Наслідки збоїв (категорія U)

Наслідки, P	Опис	Пункти
Не мають ефекту	Збій не має жодного серйозного впливу на процес	0
Малозначимі	Дуже малий збій (пошкодження), що значно впливає на процес та безпеку	1
Малі	Збій з короткочасним ефектом, що не містить ризику для персоналу	2
Середньої величини	Збій, що може мати ризик для персоналу та потребує вжиття заходів з безпеки	4
Серйозні	Збій створює серйозні перешкоди роботі, пошкодження обладнання, передбачає вжиття спеціальних заходів захисту та безпеки та потребує більш тривалого часу для усунення його наслідків	6
Дуже серйозні	Збій, що створює серйозну небезпеку та може призвести до важкої травми чи смерті	8
Катастрофічні	Збій, що створює серйозну загрозу здоров'ю чи життю великої кількості людей	10

Таблиця 3 – Можлива частота збоїв (категорія P)

Подія, Q	Опис	Пункти
Дуже рідко	Збій є практично неможливим	0
Рідко	Збій може відбуватися раз на два-три роки	3
Середньо	Збій може відбуватися раз на рік	5
Часто	Збій може відбуватися два-три рази на рік	8
Дуже часто	Збій може відбуватися два-три рази на місяць	10

Проблематика моніторингу саме оцінки ризику полягає у невизначеності вимірюваних показників. У той час як термін «результативність» застосовується для визначення вимірних результатів всієї системи управління ризиками у сфері гігієни та безпеки праці. Таким чином, загальноприйнятим є визначення результативності СУОП. Однак, оцінка

ризика як базовий процес, значним чином впливає на результативність всієї системи управління, тому є підстави для визначення результативності оцінки ризиків зокрема.

Обставини виробничого процесу, які впливають на фактори ризику та визначають ймовірність, що існує певний ризик, наведено в табл. 4.

Таблиця 4 – Обставини виробничого процесу, що визначають ймовірність існування ризику (категорія V)

Ступінь впливу	Характер впливу
0,6	Ця обставина під час впливу в повній мірі на фактор ризику може призвести до його значного зниження
0,8	Вплив даної обставини виробничого процесу на фактор ризику не є максимально повним за своєю інтенсивністю та може призвести до значного зниження ризику
1,0	Вплив даної обставини виробничого процесу на фактор ризику не є значним
1,2	Вплив даної обставини виробничого процесу на фактор ризику не є максимально повним за своєю інтенсивністю та може призвести до незначного збільшення ризику
1,4	Ця обставина під час впливу в повній мірі на фактор ризику може призвести до його значного збільшення

Систематизуючи інформацію про обставини виробничого процесу, що впливають на фактори ризику по групах робочих місць зі схожими умовами праці необхідно приступати до оцінки ризику. Після розрахунку величини ризику на основі формули (3) та даних таблиць 2, 3, 4, оцінюється ступінь ризику, а також визначається відповідні заходи:

- 101-140 - зменшення ризику обов'язково. Якщо через нестачу коштів немає можливості здійснити превентивні заходи, то робота в небезпечній зоні категорично забороняється;

- 86-100 - роботу можна продовжувати, поки не вжито заходів для зменшення або усунення ризику. Якщо роботу неможливо перервати, то заходи (колективні) необхідно прийняти протягом 1-3 місяців;

- 56-85 - необхідні заходи для зменшення ризику, але їх обов'язково реалізовувати негайно, необхідно брати до уваги економічні міркування. Заходи необхідно проводити, принаймні, протягом 3-5 місяців після оцінки ризику;

-26-55 - середній ризик, необхідно уточнити заходи безпеки, встановити пріоритети;

-0-25 - малий ризик, необхідний порядок організації управління роботою і охороною праці.

Аналіз травматизму за основними видами подій свідчить, що найчастіше працівники металургійної промисловості травмуються при падінні; при обваленні предметів, матеріалів, породи, ґрунту; в результаті дії предметів і деталей, які рухаються, розлітаються, обертаються [8].

Аналіз травматизму з причин свідчить, що найчастіше нещасні випадки з працівниками трапляються внаслідок організаційних причин, а саме порушення трудової і виробничої дисципліни; невиконання посадових обов'язків; невиконання вимог інструкцій з охорони праці. Також травми часто викликають через незадовільний технічний стан виробничих об'єктів, будинків, споруд, території [9].

Враховуючи визначення результативності, як дієвість, досягнення, ступінь завершення системою потрібної роботи й реалізації встановлених цілей, а також те, що метою функціонування будь-якої системи управління у сфері гігієни та безпеки праці є запобігання виникненню випадків травматизму та професійних захворювань, можна дати визначення «результативності оцінки ризиків». Під результативністю оцінки ризиків розуміється здатність процесу оцінки ризику забезпечувати досягнення поставлених цілей системи управління охороною праці. Результативність пропонується кількісно охарактери-

зувати за допомогою провідних (для характеристики процесу) та керованих (для характеристики результатів процесу) індикаторів.

Методи ідентифікації та оцінки ризиків на даний момент являють собою широке різноманіття. Існує декілька класифікацій методик оцінювання ризиків, наприклад, техніки оцінювання поділяються на кількісні, якісні, та гібридні. Структура інструментів і особливості використання термінології може потенційно призвести до зміщених або неправильних оцінок ризику. Тож при удосконаленні методик найбільш перспективним напрямком є зосередження насамперед на кількісних методиках, які найкраще зарекомендували себе на практиці, але необхідно враховувати той факт, що існуючі методичні підходи до оцінки виробничих ризиків не можуть вважатися універсальними для підприємств різних галузей, а результативність їх використання значною мірою залежить від багатьох складових, тобто конкретного контексту ризик-менеджменту. Отже, зовнішні та внутрішні умови організації мають бути якнайбільше враховані при виборі методик оцінювання ризиків.

Для управління ризиками також необхідно враховувати втрати працездатності працюючих, пов'язані із пільгами та компенсаціями за виконання робіт у шкідливих і небезпечних умовах праці, для чого мають бути опрацьовані відповідні механізми.

Проведений аналіз широкого спектра категорій небезпечних і шкідливих факторів дає можливість їх групувати, наприклад, за характеристиками робочого місця або за типами моделей впливу, або за оцінками ризику.

Для успішного дослідження шкідливих впливів джерел небезпек необхідно з'ясувати:

- де знаходиться персонал відносно потенційних джерел небезпеки (шкідливих речовин, обладнання або технологічних процесів);

- ступінь пересування працівників територією, на якій можуть виникати небезпечні ситуації;

- ступінь ускладнення отримання інформації про небезпечні чинники;

- усвідомлення працівниками необхідності використання засобів індивідуального захисту;

- останні зміни технологічних процесів і заміни хімічних речовин, фізичні зміни в робочому середовищі, зміни в розподілі робочих обов'язків, недавнє проведення ремонту та модернізації.

Проведений аналіз дозволяє визначити основні напрямки для розробки заходів щодо поліпшення

умов праці та зниження травматизму в металургійній промисловості. Складові компоненти ризику у вигляді потенційної небезпеки, небажаної події та її наслідків можуть нести різну за широтою прояву небезпеку. При визначенні небажаних наслідків подій враховують, що шкода може бути заподіяна окремим особам, групам людей, довіллю, активам, репутації організації. Наприклад, при падінні працівника під час пересування територією підприємства наслідком є шкода для однієї особи, а наслідки при забрудненні нафтою довкілля завдають шкоду суспільству в цілому [10]

Збереження несприятливої тенденції нещасних випадків на підприємствах є перешкодою ефективному функціонуванню галузі в цілому.

Подолання негативних явищ вимагає якісної, системної та цілеспрямованої діяльності державних і галузевих органів управління, вимагають реалізації наступні напрямки:

- удосконалення системи профвідбору для робіт з небезпечними і шкідливими виробничими факторами;
- відновлення і забезпечення ефективного функціонування служб медицини праці на підприємствах;
- розробка і впровадження системи переведення працівників після закінчення небезпечного терміну для профпатологій на робочі місця, що не містять шкідливих і небезпечних для здоров'я чинників;
- сприяння розвитку навчальних центрів з безпеки і охорони праці.

Забезпечення ефективного управління охороною праці, заснованого на впровадженні сучасних методів оцінювання ризиків виробничого травматизму та прийняття управлінських рішень потребує розроблення та впровадження відповідної інформаційної системи. Вказана система призначена для автоматизації процесів розрахунку рівнів виробничих ризиків. Інформація, що зберігається у базах даних має різноплановий характер, вона пов'язана із можливими травматичними подіями, причинами нещасних випадків, небезпечними та шкідливим чинниками тощо.

Завдання управління, що мають вирішуватись з використанням інформаційної системи, повинні задовольняти таким вимогам:

- метою поставлених завдань повинно бути зниження рівню виробничого ризику, збереження життя та здоров'я людини в процесі трудової діяльності;
- наявні дані потрібної номенклатури та в обсягах, необхідних для вирішення поставленого завдання;
- наявні експерти (фахівці, які мають високий рівень професійної підготовки (компетентності), а також досвід вирішення завдань, аналогічних поставленому);
- при вирішенні завдань керівники та фахівці повинні спиратися на інформаційно-аналітичні документи, отримані в результаті обробки статистичних даних;
- в процесі вирішення завдань повинні аналізуватись альтернативні варіанти їх вирішення з урахуванням обмежень.

ВИСНОВКИ. Ризик-орієнтований підхід є інструментом оперативного та результативного реагування на потенційно можливі небезпечні ситуації. Методологія аналізу та оцінки ризиків аварій на об'єктах металургійної промисловості активно розвивається, тому розробка нових і вдосконалення існуючих підходів, моделей і методик оцінки ризиків аварій, комп'ютерна їх реалізація залишається для нашої держави актуальним завданням. Визначення оцінок ризиків аварій повинно ґрунтуватися на результатах контролю технічного стану потенційно небезпечних об'єктів, статистичних даних про аварії та надзвичайні ситуації техногенного характеру, комплексного моніторингу небезпечних геологічних і гідрометеорологічних процесів, стану природних комплексів, а також на результатах моделювання відповідних небезпечних ситуацій і, їх впливу на здоров'я населення.

Застосування показника ризику дозволяє порівнювати дію небезпечних чинників різної природи, визначати, з урахуванням вкладу кожного окремого фактора, інтегральну ступінь небезпеки будь-якого промислового об'єкта. Практичне використання методології оцінки ризику дає можливість розробляти механізми і стратегії різних регулюючих заходів щодо підвищення безпеки об'єктів металургійної промисловості; встановлювати межі варіабельності величин ризику і невизначеностей, пов'язаних з обмеженістю вихідних даних або з невирішеністю наукових проблем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Steel Statistical Yearbook 2016 – World Steel Association. Economics Committee – Режим доступу: <http://www.worldsteel.org/steel-by-topic/statistics/steel-statistical-yearbook-.html>.
2. Особливості організації інформаційної підтримки при прийнятті управлінських рішень в сфері ЗЕД / Іщенко С. В., Пряхіна К. А., Капінос О. С. // Вісник КрНУ. – 2015. – Вип. 3/2015 (92). – С. 16–21.
3. Про об'єкти підвищеної небезпеки : Закон України № 2245-III від 18.01.2001 р. із змінами / Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001, N 15, ст. 73.
4. Кружилко О. Є., Богданова О. В. Алгоритм вибору методів та визначення результативності оцінки ризику // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. Екологічна безпека. – Кременчук: КрНУ, 2016. – Вип. 2 (97), част. 1. – С. 76–81.
5. Безручко О.О. Особливості управління економічним потенціалом підприємства в умовах мінливого зовнішнього середовища // Вісник КрНУ. – Серія «Економічні науки». – 2014. – Вип. 1/2014 (3). – С. 96–107.
6. Коритько Т.Ю. Особливості управління ризиками на рівні територіальної громади // Вісник КрНУ. – 2015. – Вип. 6/2015 (95). – С. 58–63.
7. Хасеев Л.Ф. Оценка производственных рисков на предприятии // Инновационная наука. – М., 2015. – Вып. 3. – С. 55-58.
8. Статистичний бюлетень. Травматизм на виробництві. – К. : Держкомстат України, 2015. – 124 с.

9. Про охорону праці : Закон України № 2694-XII від 14.10.1992 р. із змінами / Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1992. – № 49. – ст. 668.

10. Ідентифікація небезпечних чинників та оцінювання ризиків на виробництві / А. Ю. Цина, А. О. Зе-

ленко, Н. С. Костенко // Проблеми охорони праці в Україні: зб. наук. праць. – К. : ДУ «ННДІПБОП», 2015. – Вип. 30. – С. 105–120.

THE ASSESSMENT OF INDUSTRIAL RISKS AS A METHOD OF LABOUR PROTECTION MANAGEMENT AT METALLURGICAL INDUSTRY

O. Kruzhylo, Ya. Storozh, O. Bogdanova

Public Agency «National Scientific and Research Institute of Industrial safety and Occupational Safety and Health» vul. Vavilovych, 13, Kyiv, 04060, Ukraine. E-mail: ndiop@ndiop.kiev.ua

Y. Polukarov

National technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute named after Igor Sikorsky" prosp. Peremohy, 37, Kyiv, 03056, Ukraine. E-mail: mail@kpi.ua

Purpose. To present improved methods of occupational injuries analysis considering the accident risks and development of measures for their reduction. Significant portion of the gross domestic product is created by metallurgical industry, which provides public and private revenues. The injury level is affected by numerous interconnected factors at metallurgical enterprises. **Methodology.** The criterion for determining the risk level has to include: legislation analysis, the working timing, injury and disease analysis, etc. **Originality.** Production risks have been analyzed for the metallurgical industry activity. It has been shown commonly used models for formalizing risk, which connects the probability of occurrence of adverse events and the probable magnitude of the possible consequences as a result of this event. **Results.** The system for evaluation the factors which affect the risk level for job groups with similar conditions as the result of classification of information about the circumstances of the production process in the steel industry paper has been proposed. **Practical value.** The activities to reduce the occupational hazards for practical implementation at the sectorial level have been proposed.

Key words: production risks, metallurgy, injuries, health, management.

REFERENCES

1. Steel Statistical Yearbook 2016 – World Steel Association. Economics Committee – access mode: <http://www.worldsteel.org/steel-by-topic/statistics/steel-statistical-yearbook-.html>.

2. Ishchenko, S.V., Pryakhina, K.A., Kapinos, O.S. (2015), "Osoblyvosti orhanizatsiyi informatsiyoi pidtrymky pry prynyatti upravlyns'kykh rishen' v sferi ZED" [Features of informational support in decision-making in the field of foreign trade], *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*, Vol. 3/2015 (92), pp. 16-21.

3. The Verkhovna Rada of Ukraine (2001), "The Law of Ukraine № 2245-III from 18.01.2001 "On high-risk objects with changes"", *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR)*, vol 15, p.73.

4. Kruzhylo, O.E., Bogdanova, O.V. (2016), "Alhorytm vyboru metodiv ta vyznachennya rezultatyvnosti otsinky ryzyku" [Methods selection and determination of risk assessment effectiveness algorithm], *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*, *Ekologichna bezpeka*, Vol. 2 (97), part. 1. – pp. 76–81.

5. Bezruchko, O.O. (2014), "Osoblyvosti upravlinnya ekonomichnym potentsialom pidpryemstva v umovakh minlyvoho zovnishnoho seredovyshcha" [Features of the economic potential management of the enterprise in a changing environment], *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*, *Seriya "Ekonomichni nauky"*, Vol. 1/2014 (3), pp. 96-107.

6. Korytko, T.Y. (2015), "Osoblyvosti upravlinnya ryzykamy na rivni terytorialnoyi hromady" [Features of risk management at the level of the territorial community], *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*, Vol. 6/2015 (95), pp. 58-63.

7. Khaseev, L.F. (2015), "Otsenka proyzvodstvennykh ryzkov na predpryyatyy" [Assessment of industrial risks in the enterprise], *Innovatsionnaya nauka*, Moscow, Vol. 3, pp. 55-58.

8. Statistical Bulletin. "Industrial Traumatism" (2015), State Statistic Service of Ukraine, Kiev. 124 p.

9. The Verkhovna Rada of Ukraine (1992), "The Law of Ukraine № 2694-XII from 14.10.1992 "On labour protection"", *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR)*, vol 49, p. 668.

10. Tsina, A.Y., Zelenko, A.O., Kostenko, N.S. (2015), "Identifikatsiya nebezpechnykh chynnykiv ta otsinyuvannya ryzykiv na vyrobnytstv" [Identification of hazardous factors and risk assessment at industry], *Problemi ohoroni pratsi v Ukraini, zbirnik naukovih prats, SI «NNDIPBOP»*, Kiev, Vol. 30, pp. 105–120.

Стаття надійшла 27.03.2017.