Список литературы

1. Концепція Державної цільової науково-технічної програми розвитку та реформування гірничо-металургійного комплексу України на період до 2020 року.
2. Директивы Европейского Содружества 89/391-ЕЕС.
3. Стандарта ДСТУ OHSAS 180001 – 2007.
4. Директивы Международной организации труда (МОТ).
5. **В.В. Тихоненко** Идентификация опасностей и оценка профессиональных рисков на АЭС / **Тихоненко В.В.** // Проблеми безпеки атомних електростанцій і Чорнобиля. – Вип. 13, 2010. – С. 60-69.
6. **Лагутин К.И., Напольских С.А., Кузнецов А.В., Сухарев А.Г., Рябов Н.И.** и др. Разработка и реализация первоочередных мер по снижению критических рисков травмирования в основных подразделениях ОАО «Высокогорский ГОК»// Библиотека горного инженера-руководителя. – М.: Горная книга, Вып.11, 2011. – 48 с.
7. **Калкис В., Кристиньш И., Роя Ж**. Основные направления оценки рисков рабочей среды, Рига: SIA «Jelgavas tipografija»– 2005. – 72 с.
8. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 12.0.010-2009 "Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков" (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2009 г. № 680-ст), Дата введения - 1 января 2011 г.
9. **Г.Г. Гогіташвілі, Є.Т. Карчевські, В.М. Лапін** Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами / **Гогіташвілі Г.Г., Карчевські Є.Т., Лапін В.М.** – К.: Знання, 2007. – 367 с.
10. Интернет-ресурс (методика оценки риска Нац. НИИ ОТ), 2007 г.
11. Стандарт ООО «Евраз Холдинг» «Об оценке рисков в области охраны труда(проект), 2012. – 27 с.

Рукопись поступила в редакцию 22.04.12

УДК 658.38

В.О. ЧЕРЕДНІЧЕНКО·, аспірантка, ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКУ Є ОСНОВОЮ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВОЮ БЕЗПЕКОЮ

Розглянуто результати проведеного автором комплексного обстеження факторів умов праці, які дозволяють оцінити стан безпеки у процесі виробництва та створюють наукову основу для аналізу умов праці і вироблення оперативних управлінських дій. Визначено поняття ризику, основні етапи оцінки ризику, процес управління ризиками, а також проаналізовано різноманітні методи до визначення оцінювання ризику.

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. В останні десятиліття в промислово розвинених країнах істотно змінився підхід до проблем забезпечення промислової безпеки та охорони праці. Не тільки підвищилися вимоги суспільства і держави відносно запобігання впливу небезпечних і шкідливих факторів на персонал, населення та навколишнє середовище, але й серед підприємців укоренилося розуміння першорядної значимості забезпечення безпеки і збереження здоров'я персоналу для успішного розвитку бізнесу.

Аналіз і оцінка стану виробничого травматизму є необхідними умовами успішного функціонування будь-якої системи, у тому числі - охорони праці. Це необхідно для того, щоб на основі динаміки судити наскільки стан системи став краще або гірше в порівнянні з базовим періодом, про виконання цільових завдань і ефективності управління, для планування профілактичних заходів. Це може бути зроблено тільки на основі комплексу цільових показників і критеріїв, їх чисельної оцінки і порівняння із заданими або базовими значеннями.

Проблема визначення об'єктивних кількісних показників, що характеризують стан (рівень) охорони праці, безпеку або небезпеку виробництва, надійність системи людина-середовище (виробниче, природне, соціальне), є актуальною і специфічною для кожного підприємства. Разом з тим, повинні бути і єдині підходи до її рішення.

Аналіз досліджень і публікацій. Вагомий вклад у розв'язання проблем поліпшення умов праці, вдосконалення нормативно-правової бази охорони праці, розробки ефективних комплексних заходів щодо поліпшення умов праці, передових методик аналізу та прогнозу стану охорони праці на підприємствах на сучасному етапі зробили вітчизняні вчені: В.Д. Афанасьєв, П.В. Бересневич, Ю.Г. Вілкул, О.Г. Вільсон, Г.Г. Гогіташвілі, Є.І. Гойзман, О.Є. Лапшин. Основний науковий внесок у розв'язання проблем, пов'язаних з оцінкою та підвищенням соціально-економічної ефективності заходів щодо поліпшення умов праці внесли вчені А.М. Амоша, М.М. Зіньковський, О.М. Костенко, О.Є. Кружилко та інші.

· © Чередніченко В.О., 2012

Останнім часом спеціалістами приділяється велика увага методу управління на основі ризиків - аналізу. Аналіз ризику як метод управління безпекою технологічних процесів і виробництв, як засіб практичної реалізації заходів щодо попередження або зменшення виробничої небезпеки повинен бути частиною системного підходу при реалізації праце охоронної політики.

Сучасні теоретичні та методологічні основи аналізу й оцінювання ризиків, пов'язаних із впливом чинників техногенного і природного характеру, всебічно розглянуто у працях Г.В. Лисиченко, В.В. Бєгун. Що стосується практичного застосування, то слід відзначити, що методологічний апарат аналізу й оцінювання ризику уже використовується в окремих галузях промисловості України, зокрема для аналізу безпеки атомних електростанцій, декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.

Ідея статті полягає у 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 даної статті є вдосконалення методики аналізу виробничого травматизму з урахуванням ризиків виникнення нещасних випадків, а також розробка заходів його зниження.

Постановка завдання. Під час аналізу діяльності підприємства необхідно враховувати ризики, з якими воно стикається. Тому основним завданням написання цієї статті є: вивчення існуючих методів аналізу виробничого травматизму; вибір і удосконалювання методики вивчення виробничого травматизму; визначення травмонебезпечних факторів, що впливають на виробничий травматизм; вивчення існуючих методів визначення виробничих ризиків; розробка методики визначення виробничих ризиків; обґрунтування необхідності визначення виробничих ризиків, дослідження виробничих ризиків в структурному підрозділі підприємства; розробка заходів щодо попередження виробничого травматизму.

Викладення матеріалу та результати. Аналіз сучасних методів оцінювання ризику і прийняття рішень в умовах невизначеності показав, що різні автори розглядають термін «ризик» по-різному. Найчастіше з поняттям ризику пов'язують імовірність настання небажаної події. Так, у 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 її межами». Таке визначення ризику зводиться до визначення імовірності реалізації аварії на об'єкті за певний проміжок часу, як правило, за рік. Для цього визначення ризику його оцінка не передбачає розрахунку збитків внаслідок реалізації негативної події.

В.А. Чалий-Прилуцький визначає ризик як дію (діяння, вчинок), що виконується в умовах вибору (у ситуації вибору в надії на щасливий вихід), коли в разі невдачі існує можливість (ступінь небезпеки) опинитися в гіршому становищі, ніж до вибору (тобто в разі невиконання цієї дії).

І.Т. Балабанов для кількісної оцінки ризику використовує статичний метод, згідно з яким критеріями ризику є середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації.

У сучасній вітчизняній та закордонній 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) у результаті реалізації цієї події, а саме

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

Присутня у 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) внаслідок 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

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

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

Отже, підставляючи вираз (2) у формулу (1), отримаємо модель для визначення рівня ризику

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

де R(A) - ризик (негативної події А); P(A) - ймовірність, що існує визначений ризик; V(A) - ймовірність, що можна уникнути ризику; U(A) - категорія, що визначає ступінь ваги ризику.

Отже, формула (3) є загальною для всіх типів ризиків, які характеризуються своїми масштабами прояву. Але при її практичному використанні у 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 устаткуванню; зв'язок з нормативами по пожежній безпеці; зв'язок з нормативами по охороні навколишнього середовища; аналіз травм і захворюваності на робочому місці (за останні 5 років); існуючі фактори ризику і їхні виміри (даної атестації робочих місць); наявні скарги працівників; огляд робочих місць; опитування; документування (результати різних перевірок); дані про термін експлуатації і ступеня зносу технологічного устаткування; дані про кваліфікацію і мотивацію персоналу.

Значення P і U, згідно запропонованих табл. (1 і 2), можуть бути досить об'єктивно підібрані за статистичними даними.

Таблиця 1

Наслідки збоїв (Категорія U)

Наслідки, р	Опис	Пункти
Ефекту немає	Збій, що не має ніякого серйозного впливу на процес	0
Маловажні	Дуже малий збій (ушкодження), незначно впливає на процес і безпеку	1
Малі	Збій з короткочасним ефектом, не має ризику для персоналу	2
Середньої величини	Збій, що може створити ризик для персоналу, вимагає вживання заходів без-	4
Серйозні	Збій створює серйозні перешкоди роботі, ушкодження устаткування, вимагає спеціальних мір захисту і безпеки, для усунення необхідно більш тривалий	6
Дуже серйозні	Збій створює серйозну небезпеку, можлива серйозна травма чи смерть	8
Катастрофічні	Збій створює серйозну погрозу здоров'ю великій кількості людей і т.п.	10

Таблиця 2

Можлива частота збоїв (ймовірність P)

Подія, Q	Опис	Пункти
Дуже рідко	Збій практично неможливий	0
Рідко	Збій може відбуватися один раз у два-три роки	3
Середньо	Збій може відбуватися раз у рік	5
Часто	Збій може відбуватися два-три рази у рік	8
Дуже часто	Збої можуть відбуватися часто, принаймні два-три рази на місяць	10

Таблиця 3

Обставини робочого процесу, що впливають на фактори ризику (ймовірність V)

Ступінь впливу	Характер впливу
0,6	Дана обставина, роблячи вплив повною мірою на фактор ризику, може привести до його значного зниження
0,8	Вплив даної обставини робочого процесу на фактор ризику не є максимально повним по своїй інтенсивності і може привести до часткового зниження ризику
1,0	Вплив даної обставини робочого процесу на фактор ризику незначно
1,2	Вплив даної обставини робочого процесу на фактор ризику не є максимально повним по своїй інтенсивності і може привести до часткового збільшення ризику
1,4	Дана обставина, роблячи вплив повною мірою на фактор ризику, може привести до його значного збільшення

Зібравши всю можливу інформацію про ризики й обставини робочого процесу, що впливають на фактори ризику, по групах робочих місць із приблизно однаковими умовами роботи необхідно приступати до оцінки ризику.

Після визначення величини ризику визначається ступінь ризику і дії в даному сформованому процесі:

більш 100 - зменшення ризику обов'язково. Якщо через недолік засобів немає можливості здійснити превентивні заходи, то робота в небезпечній зоні категорично забороняється;

85-100 - роботу не можна продовжувати, поки не прийняті міри для зменшення чи усунення ризику. Якщо роботу неможливо перервати, то заходи (колективні) необхідно прийняти протягом 1-3 місяців;

55-85 - необхідні заходи для зменшення ризику, але їх необов'язково реалізовувати негайно, необхідно приймати в увагу економічні розуміння. Заходи необхідно проводити принаймні протягом 3-5 місяців після оцінки ризику;

25-55 - середній ризик, необхідно уточнити міри безпеки, установити пріоритети.;

0-25 - малий ризик, необхідний порядок організації керування роботою й охороною праці.

Для дослідження ідентифікованих ризиків на ВАТ «Кривбасзалізрудком» аналізувався період з 2006 по 2010 рік, включно.

Аналіз динаміки виробничого травматизму за період 2006-2010 років на шахтах ВАТ «Кривбасзалізрудком», як загального так і травматизму зі смертельним наслідком, показують, що починаючи з 2006 року травматизм зі смертельним наслідком має деяку тенденцію до зниження. За останній рік він знизився на 3 випадки, а рівень загального травматизму зріс на 46 випадків. Незважаючи на щорічне впровадження заходів щодо зниження кількості нещасних випадків, рівень травматизму на шахтах ВАТ «КЗРК» залишається високим.

На підставі проведеного аналізу встановлено, що найбільш небезпечними щодо травмування є такі категорії працівників, як: ГРОВ (гірничий робітник очисного вибою), прохідник, кріпильник, електрослюсар черговий та з ремонту устаткування, майстер гірничий підземний, підземний гірник. Понад 256 нещасних випадків пов'язано з цими категоріями працівників.

Аналіз виробничого травматизму за професією постраждалих в залежності від причин, що призвели до нещасного випадку, показує, що найбільше постраждало людей через невиконання вимог інструкцій з охорони праці (прохідник - 34 випадки, електрослюсар черговий та з ремонту устаткування - 14 випадків); невиконання посадових обов'язків (прохідник – 34 випадки, кріпильник - 9 випадків); порушення трудової і виробничої дисципліни (прохідник – 16 випадків, кріпильник – 10 випадків).

Аналіз травматизму за основними видами подій свідчить, що частіше за все працівники шахт ВАТ «Кривбасзалізрудком» травмуються внаслідок падіння постраждалого при пересуванні; падіння, обвалення предметів, матеріалів, породи, грунту; обвалення і обрушення породи, грунту; дія предметів та деталей, які рухаються, розлітаються, обертаються.

Аналіз травматизму по причинам свідчить, що частіше за все нещасні випадки з працівниками шахт ВАТ «Кривбасзалізрудком» трапляються внаслідок організаційних причин, а саме порушення трудової і виробничої дисципліни; невиконання посадових обов'язків; невиконання вимог інструкцій з охорони праці. Також травмування часто викликає незадовільний технічний стан виробничих об'єктів, будинків, споруд, території.

Дослідження осередків нещасних випадків в системі «подія-причина» показує, що найбільш небезпечними подіями щодо травмування є: падіння, обвалення предметів, матеріалів, породи, грунту (133 випадки); падіння постраждалого при пересуванні (60 випадків); дія предметів та деталей, які рухаються, розлітаються, обертаються (53 випадки); обвалення і обрушення породи, грунту (42 випадки).

Проаналізувавши зібраний статистичний матеріал, можна зробити слідуючи висновки:

найбільш небезпечними видами подій, які призвели до нещасного випадку є падіння постраждалого при пересуванні; падіння, обвалення предметів, матеріалів; дія предметів та деталей, які рухаються, розлітаються;

найчастіше випадки травматизму трапляються через незадовільний стан організації праці, а саме: порушення трудової і виробничої дисципліни; невиконання посадових обов'язків; невиконання вимог інструкції з охорони праці;

найнебезпечнішими професіями є: ГРОВ, прохідник, кріпильник, електрослюсар, підземний гірник.

Одержані висновки дозволили визначити основні напрямки для розробки заходів щодо поліпшення умов праці та зниження травматизму на шахтах ВАТ «КЗРК».

На основі проведених досліджень по професії - кріпильник небезпечними чинниками є травмування падінням шматків породи, інтенсивність та тяжкість праці при використовуванні

традиційних металевих рам та використання матеріалів для забутовки. Радикальним виходом з цієї ситуації, яка призведе до значного зниження ризика травмування від падіння є використання технічних засобів, враховуючи, що кваліфікація персоналу не може бути зниженою у короткі терміни. Проаналізувавши можливі технічні засоби вважаю задоцільним використання при виконанні робіт по кріплені виробок висувної кріпі та анкерів типу «Swellix". Це дозволить знизити імовірну частоту збоїв, а також переважно вагомо полегшити тяжкість праці, отже, зменьшити втомлюваність кріпильника. Важливим фактором для зниження травматизму є впровадження промислової дисципліни серед працівників шахт. Для підвищення відповідальності і профілактики порушень вимог безпеки та зниження рівня травматизму на підприємстві впроваджено ввести систему відривних талонів. Кожному працівникові при проходженні первинного інструктажу видається картка з чотирма відривними талонами. За порушення нормативно – правових актів з охорони праці талони вилучаються. Залежно від кількості вилучених талонів, працівнику призначається позачергова перевірка знань, зменшується розмір премії, оголошується догана. Якщо вилучаються всі чотири талони, порушника звільняють з роботи.

Висновки та напрямок подальших досліджень. Методологія аналізу та оцінювання ризиків аварій на промислових об'єктах активно розвивається, тому розробка нових і вдосконалення існуючих підходів, моделей і методик оцінювання ризиків аварій, комп'ютерна їх реалізація залишається для нашої держави актуальним завданням.

Визначення оцінок ризиків аварій має ґрунтуватися на результатах контролю технічного стану потенційно небезпечних об'єктів, статистичних даних про аварії і надзвичайні ситуації техногенного характеру, комплексного моніторингу небезпечних геологічних і гідрометеорологічних процесів, стану природних комплексів, а також на результатах моделювання відповідних небезпечних подій та ситуацій, їх впливу на здоров'я населення.

Застосування показника ризику дає змогу порівнювати дію небезпечних чинників різної природи, визначати, з урахуванням внеску кожного окремого чинника, інтегральний ступінь небезпеки будь-якого промислового об'єкта.

Застосування методології оцінювання ризику дає можливість розробляти механізми і стратегію різних регулюючих заходів щодо підвищення безпеки промислових об'єктів; встановлювати межі варіабельності величин ризику і невизначеностей, пов'язаних з обмеженістю початкових даних або з невирішеністю наукових проблем.

Список літератури

1. **Бизов В. Ф.** Охорона праці в гірництві : підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / В. Ф. Бизов, О. Є. Лапшин. Кривий Ріг : Мінерал, 2001. - 251 с.

2. **Варення Г.** Управление рисками несчастных случав как аксиома трудоохранной деятельности / Г. Варення // Охрана труда. - 2004. - № 4. - С. 22-24.

3. **Водяник А. О.** Вплив на ризики травмування на виробництві факторів зовнішнього середовища / А. О. Водяник, К. Н. Ткачук // Вісник Криворізького технічного університету. 2005. Вип. 8. С. 156-159.

4. **Глібчук В. М.** Сутність ризику як економічної категорії / В. М. Глібчук // Львівська політехніка. Вісник… . - 2007. - № 599. - С. 102-107.

Рукопис подано до редакції 19.03.12

УДК 624.042.7

К.М. РОМАНЕНКО·, асистент, ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДСИЛЕННЯ ПРОСТОРОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ ПРОМИСЛОВОЇ СПОРУДИ

Наведено реалізацію розрахунків на сейсмостійкість просторової моделі промислової споруди в ПК "ЛИРА 9.6". Проаналізовано напружено-деформований стан споруди при сейсмічності 7, 8 та 9 балів. За результатами досліджень зроблені висновки.

Вступ. Землетруси - це одні з найбільш масштабних природних катастроф, що приводять до значних людських втрат і викликають спустошливі руйнування на величезних просторах.

Сейсмічні райони в яких можуть відбутися підземні поштовхи 6-9 балів, займають близько 20% території України. [1]. Сейсмічна небезпека території України також пов'язана з техногенним впливом виробничих процесів в різних регіонах країни, обумовлених розробкою родовищ

· © Романенко К.А., 2012