температур і високий коефіцієнт лінійного розширення. Також використовуються пластмаси.

Ще одним досить поширеним матеріалом є графіт, який, однак, має низьку стійкість до окиснення і потребує покриття поверхні плівкою з фосфатного скла.

Основним же матеріалом для захисту від випромінювання є бетон, який складається із заповнювачів, з'єднаних цементом. До складу зв'язуючої ланки в основному входять окиси кальцію, кремнію, алюмінію, заліза і легкі ядра, які поглинають γ-випромінювання та уповільнюють швидкі нейтрони в результаті пружного та непружного зіткнень. Недоліком бетону можна вважати велику масу та об'єм матеріалу. Виділяють його види: будівельний, лімонітовий, серпентінітовий, брусітовий, магнетовий, хромітовий та баритові бетони. При обмеженні габаритів використовують свинцеві листи з додаванням кадмію, які в сплаві дають хороші механічні та захисні властивості від нейтронного і γ-випромінювання.

Висновки

Отже, було розроблено і досліджено багато методів, засобів та матеріалів для безпечного рівня радіаційного впливу АЕС. Не залишилась у стороні й Україна, яка, перейнявши досвід колег і наклавши його на свій, створила власні органи контролю та моніторингу ситуації. На даний час атомна енергетика вважається чи не найбільш надійним і безпечним постачальником електроенергії споживачам України.

Література

1. Загальні положення забезпечення безпеки атомних станцій (ОПБ-88) ПНАЕ Г-1-011-89 / Держатомнагляд СРСР. - М.: Вища школа, 1990.
2. Індивідуальний захист працюючих в атомній енергетиці / В.С Кощеєв, Д.С. Гольдгейн, В.М. Клочков і ін-М.: Вища школа, 1992.
3. Не тільки радіація, але й свинець, озон та інші / Г.Желяєв, В. Копєйкін наука:нове слово, 1997.
4. НРБУ-97 – Норми радіаційної безпеки України 1997 р.
5. Радіаційний вплив і радіаційний захист населення при ядерних аваріях на атомних електростанціях / Мащенко М.П., Мурашко В.А. Учб. посібник. – К.: Вища шк., 1992.
6. Технологія заповнювачів бетона / С.М. Іцкович, Л. Д. Чумаков, Ю. М. Баженов – Учб. посібник- К.: Вища шк., 1991.

УДК 614.8

Левченко О.Г., д.т.н., професор, Ільчук О.С., асистент,

Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

АНАЛІЗ ЗАДАЧ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

В статті обґрунтовано застосування комплексного підходу до оцінювання рівня ефективності управління охороною праці та наведено структурну схему задач (з підвищення оцінювання рівня ефективності управління охороною праці). Запропоновано підхід до виявлення структури показників, що впливають на рівень виробничого травматизму. Проаналізовано використання правил ранжування за показниками впливу на рівень їх виробничого травматизму.

Ключові слова: ефективність управління, виробничий травматизм, *охорона праці, комплексний підхід, показник.*

ANALYSIS OF THE TASKS OF EFFICIENCY MANAGEMENT OF LABOR PROTECTION IN THE PRODUCTION

A comprehensive approach to the evaluation of the effectiveness of labor safety management problems is justified in the article. The structural scheme of evaluation of the effectiveness of labor safety management is given. A method for identifying the structure of the parameters affecting the level of occupational injuries is proposed. The rules of ranging the mechanical engineering production are analyzed by performance impact on the level of their occupational injuries.

Keywords: *the effectiveness of management, industrial injuries, labor protection,* comprehensive approach, *indicator*.

Вступ. Аналізуючи питання виробничого травматизму можна стверджувати, що завдання підвищення рівня ефективності управління охороною праці вимагає не тільки технічних, а й організаційно-управлінських рішень з використанням багатокритеріальних моделей вибору проектів. Серед завдань, які потребують детального аналізу та подальшого дослідження є питання розробки моделей та засобів системи охорони праці на виробництві, необхідність у розробці наукових підходів та методів впровадження системи на місцевому рівні, необхідність моніторингу та теоретичного обґрунтування й реалізації проектів з охорони праці, дійових механізмів аналітико-організаційних підходів та комплексного аналізу статистичних даних.

Застосування комплексного підходу до оцінювання функціонування у галузі охорони праці та забезпечення підвищення рівня ефективності управління охороною праці потребує системного контролю з метою забезпечення повної картини стану охорони праці на виробництві, де під комплексним підходом розуміється планувальний комплекс наукових, технічних, виробничих, соціально-економічних та інших заходів, взаємопов'язаних за ресурсами та виконавцями, здійснення яких забезпечує досягнення поставленої мети [1]. За умов комплексного підходу до проблеми виробничого травматизму проводиться аналіз не тільки технічних складових підвищення рівня ефективності управління охороною праці, а й відслідковується її організаційна складова. Дозволяє визначити організаційні проблеми у галузі охорони праці та скорегувати чи зменшити їх вплив. Комплексний багатокритеріальний аналіз повинен також раціонально підходити до питань вибору проектів з охорони праці, обґрунтовано визначати перелік та склад проектів, першочергових для впровадження, враховуючи як фінансову складову, так і досягнення максимального ефекту – підвищення рівня ефективності управління охороною праці на виробництві.

Комплексний підхід повинен включати в себе складову аналізу статистичних даних, показників виробничого травматизму. Отримання загальної картини стану охорони праці на виробництві, перевірка цієї інформації в ході комплексного аналізу та одержання остаточних результатів і визначення корегуючих дій з метою впливу на всі складові підвищення рівня ефективності управління охорони праці на виробництві.

Мета роботи. Результатом комплексного підходу є підвищення рівня ефективності управління охороною праці на виробництві і визначення першочергових заходів у галузі охорони праці з метою максимального впливу на виробничий травматизм.

Методики, матеріали і результати досліджень. Підвищення рівня ефективності управління охороною праці на виробництві можливе шляхом створення універсальної системи контролю вибору проектів з охорони праці (системи моніторингу) шляхом комплексного аналізу статистичної інформації, яка б давала можливість не тільки вести підконтрольні функції збору вхідної облікової інформації у цій галузі, але і мала на меті проведення моніторингу.

Для створення такої системи необхідно застосування певного математичного апарату, що дозволить досягти поставлених цілей. Основою такого інструментарію

повинна слугувати розробка моделей та засобів підвищення рівня охорони праці на виробництві в умовах багатокритеріального аналізу.

На рисунку 1 представлена структурна схема задач з підвищення рівня ефективності управління охороною праці на виробництві в умовах комплексного підходу.

Багатокритеріальний аналіз включає в себе виконання комплексу завдань, які є складовими задачами з підвищення рівня ефективності управління охороною праці:

- аналіз показників впливу на управління охороною праці на виробництві, відображають стан справ у галузі охорони праці;
- аналіз вхідної інформації щодо її достовірності, враховуючи часові інтервали дослідження та значну сукупність виробництв;
- використання методів ранжування показників, що впливають на управління охороною праці на виробництві з метою визначення поточного стану виробничого травматизму;
- визначення корегуючих дій в галузі охорони праці та вибір проектів (заходів) з охорони праці, які максимально поліпшать стан справ у галузі, враховуючи при цьому вплив економічної складової виробництва.

Виконання поставлених цілей та завдань має розгалуженість, тому для вирішення такої задачі є необхідність у використанні комплексу математичних моделей, кожна з яких направлена на вирішення своїх завдань з метою їх компонування для вирішення поставленої мети – підвищення рівня ефективності управління охороною праці на виробництві.

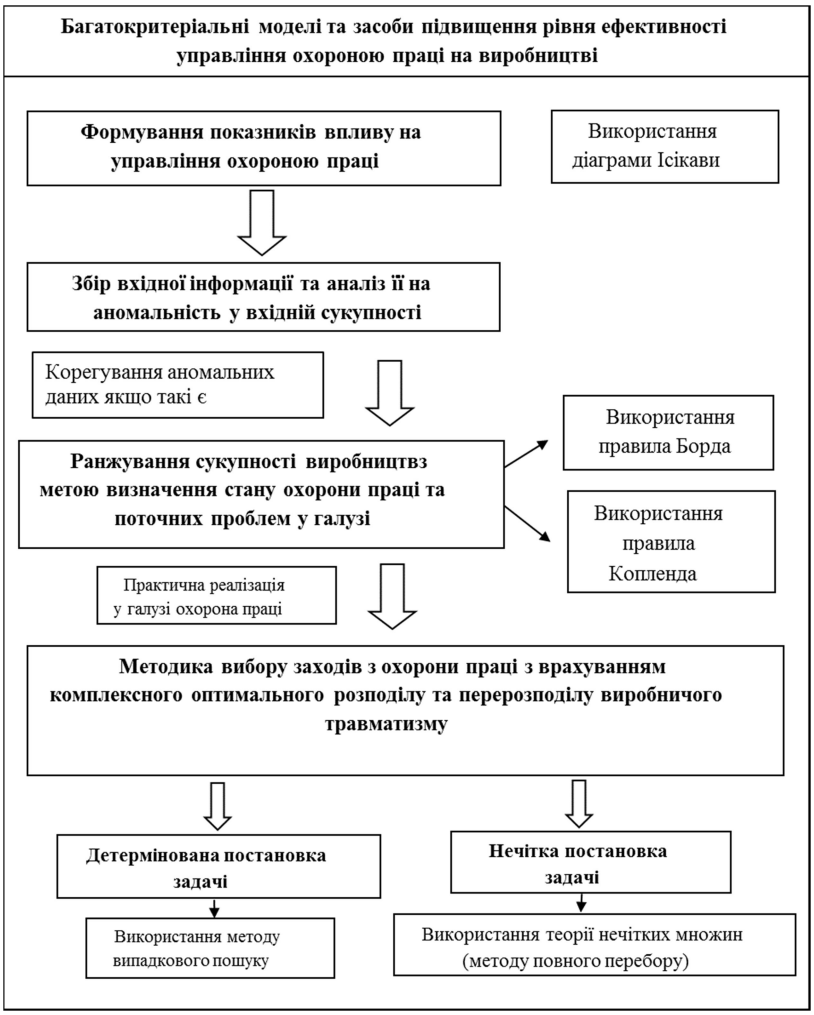

Рис. 1. Структурна схема задач з підвищення рівня ефективності управління

охороною праці на виробництві в умовах комплексного підходу

Аналіз показників впливу на управління охороною праці потребує механізму оцінювання. Використання емпіричних методів аналізу з метою визначення вхідного поля показників, використовуючи діаграму Ісікави [2, 3], дозволяють здійснити таке оцінювання:

1. Комплексно визначити за ними сукупність показників для подальшого аналізу виробничого травматизму.
2. Оцінити взаємозв'язок між показниками з метою ілюстрації їх всебічного впливу на проблему, що вирішується.

Емпіричні методи використовувалися для оцінювання показників, що мають вплив на управління якістю виробництва [2, 3].

Проведення подальшого аналізу оцінювання рівня ефективності управління охороною праці з використанням показників потребує аналізу отриманої статистичної інформації щодо стану виробничого травматизму. У випадку часового проміжку отримання цієї інформації постає питання щодо її достовірності та недопущення до подальшої обробки аномальних даних та прийняття невірних управлінських рішень у галузі охорони праці.

У процесі обробки технічних та інших даних, які отримані в результаті спостережень, вимірювань, розрахунків іноді один чи декілька результатів спостереження різко виділяються серед основної маси даних. Такі результати спостережень часто вважають такими, що мають грубі похибки, їх називають аномальними. Якщо грубі похибки виявляють у процесі досліджень, то результати, які мають їх у своєму складі, відкидають. Однак частіше всього їх виявляють тільки під час остаточної обробки результатів досліджень за допомогою спеціальних критеріїв оцінки грубих похибок [4].

В ході комплексного аналізу рівня ефективності управління охороною праці постає питання щодо можливості оцінювання показників, що впливають на управління охороною праці на виробництві, які мають різну "фізичну природу", а саме, організаційні, технічні, психофізіологічні та інші. Використання математичних правил ранжування дозволяє здійснити оцінювання виробництв за показниками. Сформулюємо математичну постановку задачі ранжування.

Нехай деякі два з результатів спостереження $x_1, x_2, \ldots, x_n$ не збігаються, а $r_1, r_2, \ldots, r_n$ – їх ранги. Тоді елементи матриці C та ранги результатів спостереження пов'язані взаємно-однозначною відповідністю:

$$r_i = 1 + \sum_{1 \le j \le n} (1 - c_{ij}), \qquad (1)$$

а c_{ij} через ранги можна виразити таким чином: $c_i = 1$, якщо $r_i < r_j$, та $c_{ij} = 0$ в протилежному випадку.

Це означає, що під час обробки вхідних даних можуть застосовуватися лише рангові статистичні методи. У більшості випадків перетворення $Y = F(x)$ (де $F(x)$ – неперервна функція розподілу випадкової величини X, враховуючи, що F припускається довільною), яке часто використовується у непараметричній статистиці, фактично означає перехід до порядкової шкали, оскільки статистичні висновки при цьому інваріантні відносно допустимих перетворень у порядковій шкалі.

За допомогою непараметричних та перш за все рангових методів можна вирішувати той же набір задач прикладної статистики, що і за допомогою параметричних методів, а саме, які ґрунтуються на припущеннях нормальності. Однак параметричні методи увійшли у масову свідомість дослідників та інженерів і заважають широкому впровадженню більш обґрунтованої та прогресивної рангової статистики [5].

Слабке місце бального методу полягає в експертній довільності встановлення питомої ваги показників, оскільки сама оцінка показників по бальній системі вельми

умовна. Проте, бальний метод має безперечну перевагу, що полягає в можливості обліку і хоч би умовного зіставлення всіх техніко-економічних показників. Його можна рекомендувати як засіб комплексної оцінки різних варіантів проектів технічних рішень замість загальноприйнятих, вкрай примітивних методів аналізу [6].

Достовірність бальних оцінок забезпечується кількістю, а головне ретельним підбором фахівців-експертів, а також належною обробкою даних експертизи за допомогою методів математичної статистики, зокрема використання дисперсії, коефіцієнту конкордації тощо.

Основна роль експертних оцінок – здобуття матеріалу для подальшого евристичного аналізу і на цій основі ухвалення остаточного рішення. Головна методична складність виникає в розгляді питання про інтеграцію різних суперечливих критеріальних показників [6].

У роботі під час ранжування виробництв за показниками, що дозволяють оцінити рівень їх ефективності охорони праці, скористаємося правилами Борда, Копленда.

Ранжування цими правилами є простим для алгоритмізації та програмування, а також має достатню стійкість під час оцінювання вхідних даних та проведення розрахунків. Проте, рівень адекватності та прогнозованості кінцевих результатів залежить від наявних обсягів початкових даних, а саме, кількісної та якісної складових вхідної інформації.

Крім згаданих нами правил ранжування існує ряд інших: правила Ненсона, Шварца, багатокритеріальне мажоритарне ранжування, парного порівняння тощо [7]. В загальному випадку вони є модифікаціями правил Борда, Копленда, які засновані також на методах коефіцієнтів, попарного порівняння, та методах з нечіткими експертними оцінками тощо.

За результатами ранжування робимо проміжні висновки про стан виробничого травматизму. Пропонуємо корегуючі дії як організаційного спрямування, так і практичного характеру (вибору заходів з охорони праці). Однак реалізація заходів з охорони праці в реальних умовах здійснюється в умовах невизначеності технічних умов та рішень, що потребує їх врахування.

Висновок

Удосконалення та використання багатокритеріальних моделей і засобів підвищення рівня ефективності управління охороною праці в умовах комплексного підходу дозволяє підвищити прогнозованість отриманих результатів щодо стану виробничого травматизму та відповідного оперативного прийняття управлінських рішень у сфері охорони праці в подальшому.

Література

3. Словарь по кибернетике /Под редакцией В. С. Михалевича. – 2-е издание – К.: 1989. – 751 с.
4. Басовский Л.Е. Управление качеством / Л. Е. Басовский, В. Б. Протасьев. – М. : ИНФРА-М, 2001. – 212 с.
5. Свиткин М.З. Группы качества на машиностроительных предприятиях / М. З. Свиткин, В. Д. Мацута, К. М. Рахлін. – Л. : Машиностроение. Ленингр. Отд-ние, 1988. – 141 с.
6. Артемьев Б.Г. Справочное пособие для работников метрологических служб / Б.Г. Артемьев, С.М. Голубов. – М. : Изд-во стандартов, 1982. – 280 с.
7. Орлов А.И. Нечисловая статистика / А.И.Орлов. – М. : МЗ-Пресс, 2004. – 513 с.
8. Долгов П.П. Электроэнергетический комплекс. Экономический анализ и оптимальные решения / П.П. Долгов, И.Е. Нелидов, И.М. Савин – Харьков: Вища школа, 1985. – 176 с.

9. Гасанов Г.Б. Рейтинговая оценка и регулирование деятельности распределительных электрических сетей в условиях нечеткости / Г.Б. Гасанов. – Львов: Львивська политехника, 2006. – 116 с.

УДК 331.434
Р. А. Пашков, студент гр. ПО-42, ПБФ (НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»)
О. В. Землянська, ст. викладач (каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»)

ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ З ЛАЗЕРНИМИ УСТАНОВКАМИ

Важливість заходів безпеки при роботі з лазерними установками, які застосовують у науці, озброєнні, різних галузях промисловості, господарювання, сільському господарстві, зв'язку та інформаційних технологіях, медицині, культурі та ін.

Ключові слова: лазерна установка, вплив, заходи безпеки.

The importance of security measures when working with the laser installations that is used in science, in arms, various industries, farms, in agriculture, in communications and information technology, in medicine, in culture, etc.

Key words: laser installation, impact, safety measures.

Вступ

Лазерні установки у сучасному світі знаходять широке застосування, приходячи на зміну застарілим технологіям, виконуючи більш складні і високоточні операції, забезпечуючи не тільки високу якість, але й гарну продуктивність, а в деяких випадках вони практично унікальні.

Завдяки властивостям лазерні установки застосовують у:

– науці – спектроскопічні дослідження різних нелінійних оптичних ефектів, вимірювання відстані до Місяця, підвищення якості зображення астрономічних об'єктів, дослідження хімічних реакцій з високою роздільною здатністю за часом, надшвидкого управління магнітним станом середовища, охолодження кристалів від азотних до гелієвих температур, термоядерний синтез, оптичні пінцети для вивчення структури та принципу роботи білків та ін.;

– озброєнні – лазерна зброя, цілевказівники, збройові системи наведення, далекоміри, системи виявлення снайперів та ін.;

– галузях промисловості – геодезія, геологія, будівництво, метеорологія, екологічний моніторинг та ін.;

– в галузях господарювання з технологічною метою – поверхнева лазерна обробка (загартування, відпал, очищення, розплавлення для поліпшення якості поверхні), отримання поверхневих покриттів, ініціювання поверхневих хімічних реакцій, лазерна та газолазерна різка, скрайбрирование пластин з кремнію, арсеніду галію та інших матеріалів, маркування й гравірування, та ін.;

– зв'язку та інформаційних технологіях – оптоволоконні лінії зв'язку, зберігання інформації на оптичних носіях, лазерні дисплеї та принтери, зчитувачі штрих-кодів та ін.;

– сільському господарстві – біорегуляторна дія когерентного світла, для передпосівної обробки насіння, досвітки овочевих культур у закритому ґрунті, опромінення вегетуючих рослин;

– медицині – діагностика захворювань, стоматологія, хірургія;

– культурі – лазерне шоу на концертах і дискотеках, мультимедійні демонстрації презентації, в світловому дизайні, лазерні субтитри на кіноекранах та ін.;

– побуті – лазерні указки, далекоміри та ін.

Однак, незважаючи на величезний потенціал, лазери несуть в собі також значну потужність і в результаті неправильного поводження з ними можна отримати досить