

одночасно з ускладненням завдання діє фактор обмеження часу на його розв'язання ($S = 0,8$; $T = 0,8$), можна спостерігати навіть тенденцію до зниження якості управління при підвищенні рівня параметра I . Це можна пояснити, зокрема, деякими особливостями людської психології. Так, при розв'язанні завдання перед ОПР постає проблема вибору: знайти рішення, спираючись на власний досвід розв'язання подібних завдань або використовуючи наявні інформаційні засоби. За умов дефіциту часу в його діях часто виникає деяка нервозність. Іноді він гає час на вибір шляху розв'язання питання замість того, щоб розв'язувати поставлене завдання. У результаті інформаційні засоби, що є в розпорядженні ОПР, в недостатній мірі допомагають при пошуку оптимальних рішень, а в окремих випадках навіть заважають. За відсутності ж обмежень часу підвищення рівня параметра I приводить до підвищення якості управління.

Таким чином, можна стверджувати, що потрібного рівня управління охороною праці можна досягти шляхом правильної організації роботи ОПР з урахуванням складності поставленого завдання, стану інформаційного забезпечення та обмежень часу на розв'язання поставленого завдання.

1. *Ткачук С.П.* Використання апарату математичного моделювання в системі управління охороною праці // *Охорона праці*. – К.: Основа, 1999. – № 5. – С. 37–38.

2. *Перлий В.М., Голинько В.И.* Информационное обеспечение системы управления охраной труда. – К.: Основа, 1997. – 264с.

3. *Кружилко О.С.* Узагальнена математична модель ефективного функціонування системи управління охороною праці підприємства // *Охорона праці*. – К.: Основа, 1999. – № 6. – С. 14–15.

УДК 331.45

ГАРМОНІЗАЦІЯ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ПО ЗАСОБАХ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРАЦІВНИКІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

***В.Д. Воробійов, докт. техн. наук, А.М. Масюкевич, канд. фіз.-мат. наук,
В.Б. Рурикевич, інж. (ННДІОП)***

Показана актуальність проведення гармонізації нормативної документації України и Європейського Союзу по средствам індивідуальної захисти работников, а также возможность использования в данном процессе методов системного анализа. Приведены результаты анализа нормативной документації по средствам індивідуальної захисти от падения

с высоты, выполненного по предложенной структурной схеме гармонизации с построением иерархического дерева нормативных баз Украины и ЕС. Даны рекомендации по разработке проектов государственных стандартов в области средств индивидуальной защиты работников.

Створення Європейського Співтовариства (ЄС) привело до утворення єдиного ринку товарів, у тому числі й ринку засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) працівників. Для ліквідації бар'єрів у торгівлі продукцією між країнами-членами ЄС здійснена домовленість про новий підхід до стандартизації і технічної гармонізації нормативних документів (НД). Прийнято загальні директиви, що визначають вимоги до продукції. Радою ЄС прийнята Директива від 22.12.89 р. № 89/686/ЄЕС по зближенню законодавств держав-членів ЄС, яка набрала сили з 01.07.92 р. Всі ЗІЗ, які виробляються і розповсюджуються на загальному ринку ЄС, обов'язково повинні бути сертифіковані на відповідність вимогам зазначеної Директиви. Сертифікат видається на основі позитивних результатів випробувань, проведених нотифікованими органами.

Відповідно до національної класифікації нормативна база (НБ) по ЗІЗ України містить більше 300 стандартів. Розподіл НД України і ЄС по основних групах ЗІЗ за станом на 1997 р. наведено в таблиці.

Група ЗІЗ	Забезпеченість стандартами	
	Україна	Країни ЄС
Одяг спеціальний	112	31
ЗІЗ від падіння з висоти	5	18
ЗІЗ голови	4	8
ЗІЗОД	28	36

У країнах ЄС ЗІЗ повинні вироблятися і випробовуватися відповідно до вимог Директиви і європейських стандартів (EN), що деталізують ці вимоги. Останні мають чітку ієрархічну структуру. На вищих рівнях вони містять загальні технічні вимоги до груп виробів, класифікацію, вимоги до уніфікації компонентів, терміни і визначення; на нижчих рівнях – вимоги до конкретних видів продукції, які включають, як правило, технічні вимоги, методи випробувань і маркування, а також вимоги до компонентів, підсистем, елементів ЗІЗ і окремих видів випробувань.

Необхідно відзначити, що міжнародні стандарти не є обов'язковими, але виробники продукції змушені їх застосовувати через відсутність взаємного визнання результатів випробувань. У зв'язку з тим, що Україна прийняла курс на інтеграцію в ЄС (постанова Кабінету Міністрів України від 19 березня 1997 р. № 244), законодавча і нормативна бази повинні бути приведені у відповідність до вимог Директиви ЄС.

Нормативні бази України і ЄС по ЗІЗ є неформалізованими системами. Тому узагальненими методами визначення неявних закономірностей, що об'єктивно існують у НБ, але не піддаються безпосередньому вимірюванню,

можуть бути методи факторного і компонентного аналізу. Факторний аналіз включає кілька технік дослідження: P , Q , R , S , T -техніки. При цьому основною є Q -техніка, яка, як і будь-яка інша система, потребує визначення її ефективності.

Нехай S – стан процесу вибору системи (техніки дослідження), S' – стан після якогось експерименту e_{ij} і його результату y , тобто $S = S'(S, e_{ij}, y)$. Одержання нової системи зі старої шляхом експертних оцінок і прийняття рішень $U(S)$ є формулою корисності для кожного випадку. Для всієї системи ця формула матиме вигляд:

$$U^* = \max_j \{ \int U[S'(S, e_{ij}, y)] dy - c_i \}, \quad (1)$$

де c_i – затрати часу на розглядання якогось документа.

Для аналізу неформальної інформації, якою є НБ в цілому, застосовується один з методів системного аналізу – метод експертиз і прийняття експертних оцінок. Першою дією при підготовці задачі до одержання експертного рішення є визначення виду експертизи: числової оцінки, класифікації або попарного зіставлення. Експертиза може проводитися, коли на попередньому етапі експертам дозволяється вільно обмінюватися інформацією. В подальшому обмін інформацією між експертами регламентований, а експерти ізольовані один від одного.

Якщо при оцінюванні числових величин використовуються одні й ті самі експерти, то можна обчислити і використати при обробці результатів експертизи коефіцієнт ϕ_i ваги i -го експерта:

$$\phi_i = \left\{ \sum_{j=1}^N \left[\sum_{l=1}^{k_j} e_{j,l} \right] / k_j \right\} / \left\{ \sum_{l=1}^{k_i} e_{i,l} \right\} / k_i \right\}, \quad (2)$$

$$e_{ij} = |Q_j^* - Q_j| / Q_j^*, \quad (3)$$

де N – кількість експертиз; l – поточний номер оцінок у експертизі; Q_j^* – середнє значення; Q_j – оцінка, дана i -м експертом у j -й експертизі; k_i – кількість оцінок, що видав i -й експерт; e_{ij} – відносна помилка i -го експерта в j -й експертизі.

Мета опрацювання експертної інформації полягає в тому, щоб на основі виданих експертами оцінок знайти остаточну оцінку J , яка визначається за формулою

$$J = \sum_{i=1}^N x_i \phi_i / \sum_{i=1}^N \phi_i, \quad (4)$$

де x_i – числова оцінка шуканого рішення, дана експертом.

Експертна оцінка дає змогу виявити напрямок вектора x_{ij} для визначення необхідності в гармонізації того чи іншого параметра НД. Нехай між парою НД України і ЄС існує вектор розходжень. Експертам необхідно визначити:

залишити НД без змін, доповнити його або змінити. Пропонується кожному оцінку експерта позначити P – позитивним числом, якщо приймається НД ЄС, і негативним, якщо НД залишається в національній редакції. Число експертів повинно дорівнювати $n = 2m + 1$. Тоді експертна оцінка НД n експертами матиме

вигляд $P = \sum_{i=1}^n P_i$, де P_i – оцінка i -го експерта. Позитивне або негативне

значення P визначатиме напрям вектора гармонізації. Якщо $P > 0$, то в НБ України варто включити НД у редакції ЄС, а якщо $P < 0$ – залишити НД без змін.

Слід зазначити, що гармонізацію НД по ЗІЗ України та ЄС можуть здійснювати лише групи експертів, що створюються на базі відповідних спеціалізованих організацій (Держстандарту, спеціально створених технічних комітетів, головних організацій по ЗІЗ тощо). Проте структурна складність і розгалуженість НБ, тісний взаємозв'язок між їх елементами, велика кількість параметрів і понять в елементах баз призводять до необхідності опрацювання значного обсягу матеріалу і великих затрат часу. Тому розроблення і застосування ефективних методів аналізу на початковому етапі гармонізації НД дасть змогу систематизувати технічну інформацію, яка міститься в національній і європейській НБ. Система керування базами даних дозволяє автоматично вибирати необхідні для опрацювання документи та розділи документів і будувати вектори відповідності (розходження і збігу) між елементами НБ, параметрами та поняттями. Опрацьована інформація подається для розроблення гармонізованого НД.

У праці [1] запропоновано НБ по ЗІЗ розділити на п'ять блоків: до першого входять стандарти, що регламентують вимоги в області ЗІЗ (ССБТ, ДСТУ, інші НД); до другого – закони про захист прав споживачів, сертифікацію продукції і послуг, порядок сертифікації ЗІЗ; до третього – правила вибору ЗІЗ на робочих місцях; до четвертого – законодавство про охорону праці; до п'ятого – закон про колективні договори й угоди і нормативні акти України. Всі блоки є взаємозалежними і являють собою цілісну структуру НД.

Аналіз структури НБ по ЗІЗ в Україні, наведеної на рисунку, показує, що гармонізації з НД ЄС у першу чергу підлягають НД першого блоку, тому що в них визначаються вимоги до ЗІЗ. Оскільки гармонізація є комплексним процесом, то при внесенні змін в НД першого блоку необхідно поновлювати або змінювати нормативну і законодавчу бази в інших блоках.

Мета порівняльного аналізу НД – перетворити складну задачу в чітку серію задач, що мають метод розв'язання [2]. При цьому використовуються як математичні, так і неформальні методи аналізу, строгі засоби дослідження формалізованих моделей, експерименти, евристичні прийоми, висновки експертів. Це дозволяє знизити трудомісткість робіт за рахунок систематизації даних і комплексного підходу до їх аналізу.

Проведений аналіз ієрархічного дерева на прикладі НД України і ЄС по ЗІЗ від падіння з висоти на порівнюваних верхніх рівнях показав відсутність у національній НБ більшості стандартів, прийнятих у ЄС. Так, національна НБ по

ЗІЗ від падіння з висоти включає лише 5 стандартів, які регламентують вимоги до захисних і рятувальних поясів (3 стандарти СБТ), канатів страхувальних (1 стандарт СБТ) і карабіна (1 стандарт СБТ). Європейська система стандартизації ЗІЗ від падіння з висоти налічує близько 20 стандартів EN і передбачає їх чітку ієрархію. На верхньому рівні знаходяться загальні стандарти, які уніфікують терміни на офіційних мовах ЄС; далі йдуть стандарти, що регламентують вимоги до систем ЗІЗ і методи їх випробувань; конкретні стандарти регламентують вимоги до окремих підсистем, компонентів і елементів ЗІЗ даної групи. Аналіз стандартів EN показав, що всі системи ЗІЗ від падіння з висоти являють собою з'єднання підсистем, компонентів і елементів ЗІЗ, вимог і методів випробувань, поданих в більшості випадків в окремих стандартах. У національній системі стандартів ЗІЗ від падіння з висоти повністю відсутні стандарти, які дають класифікацію захисних поясів і частково – інших підрозділів даного класу ЗІЗ; у неповному обсязі представлені стандарти, що регламентують вимоги до окремих частин ЗІЗ. У національну систему стандартизації ЗІЗ від падіння з висоти не включено групу стандартів, дія яких поширюється на засоби захисту альпіністів (згідно з Директивою 89/686 ЄЕС ця група виробів належить до ЗІЗ від падіння з висоти і відповідає III категорії ЗІЗ, призначених для захисту від високонебезпечних факторів ризику). Стосовно ж технічних вимог до ЗІЗ даної групи, то їхні характеристики, регламентовані стандартами СБТ, не поступаються міжнародним. При цьому необхідно врахувати відсутність ряду обов'язкових вимог європейських директив до даного типу ЗІЗ.

Аналіз національної нормативної документації по ЗІЗ від падіння з висоти, проведений для блоків ієрархічного дерева НБ на різних рівнях, виявив відсутність:

- класифікації ЗІЗ даної групи;

- ряду необхідних стандартів, які регламентують основні вимоги до систем, підсистем, компонентів і елементів ЗІЗ від падіння з висоти;

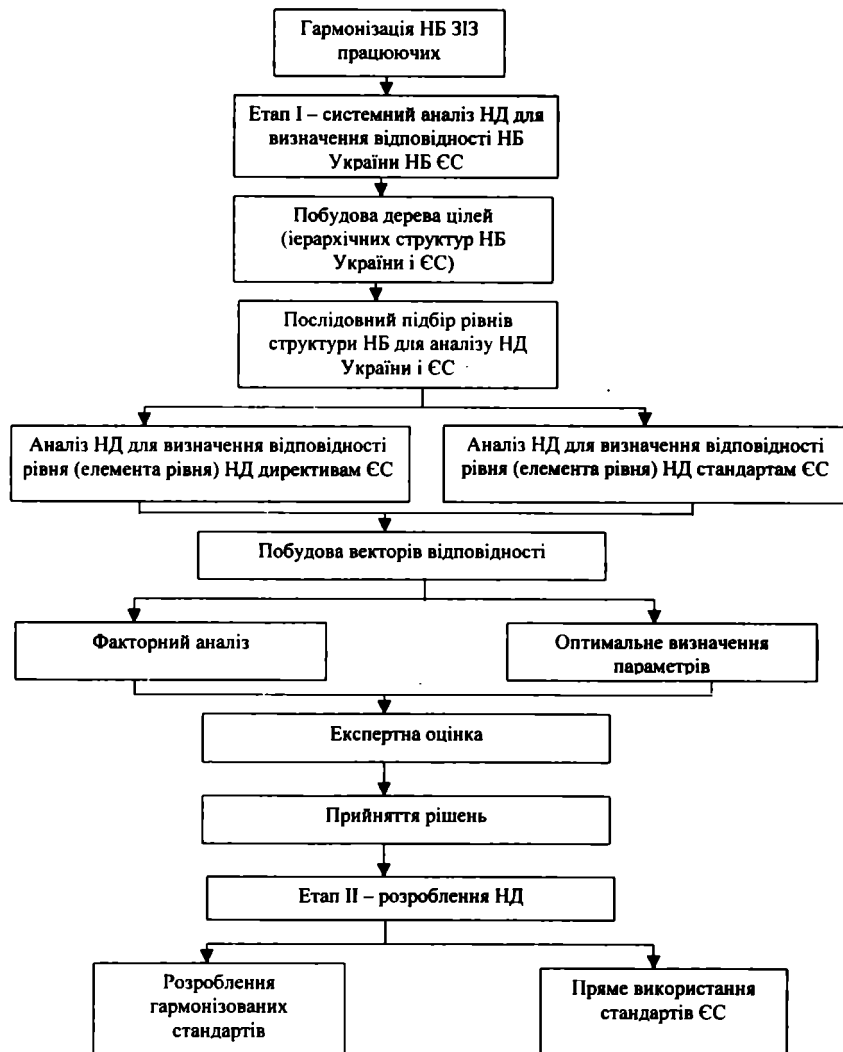
- додаткових вимог, установлених Директивою № 89/686/ЄЕС по ЗІЗ (зокрема вимог до ергономічних властивостей ЗІЗ від падіння з висоти, вимог до окремих параметрів);

- вимог до устаткування, необхідного для випробувань ЗІЗ і методик випробувань (манекенів, методик випробувань лямочних поясів тощо);

- вимог до частотних характеристик вимірювальних пристроїв, які визначають точність вимірювання показників при випробуваннях;

- додаткових вимог до захисних характеристик ЗІЗ, наприклад, вимоги до термостійкості тощо).

Гармонізація НД України і пряме застосування ряду міжнародних стандартів по ЗІЗ сприятиме підвищенню стабільності якості продукції, ліквідації прогалів у стандартизації окремих груп ЗІЗ та уніфікації техніки і технологій при розробленні, виробництві, впровадженні і сертифікації даного виду продукції. При цьому потрібно враховувати, що пряме застосування міжнародних стандартів є доцільним тільки для тих типів, груп, систем, підсистем, компонентів та елементів ЗІЗ, для яких ще не створена нормативна



база на рівні національних стандартів. Розроблення ж національних стандартів у області ЗІЗ, покликаних замінити застарілу систему стандартів безпеки праці (ССБТ), має здійснюватися шляхом їх гармонізації з європейськими НД.

Відомо, що кінцевою стадією процесу гармонізації НД є розроблення стандартів. За результатами першого етапу гармонізації НД по ЗІЗ органів дихання заплановано розробити до 2005 р. три проекти гармонізованих стандартів.

1. Колодин Э., Фаустов С. Как построить систему // Охрана труда и социальное страхование. – 1997. – № 16. – С. 35–40.

2. Черняк Ю.И. Системный анализ в управлении экономикой. – М.: Экономика, 1975. – 192 с.

УДК 331.01

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

*С.П. Ткачук, канд. техн. наук (Держнагляд охорони праці),
А.О. Водяник, канд. техн. наук (ННДІОП)*

Предлагаются новые для отечественной практики методы расчета экономической эффективности мероприятий по охране труда: определение периода окупаемости капитальных вложений в охрану труда, расчет внутренней ставки дохода или внутреннего коэффициента прибыли, определение чистой текущей стоимости. Общим для этих методов является то, что приведение к сравнимому виду разновременных денежных потоков осуществляется при помощи дисконтирования, то есть учета изменения стоимости денег во времени. Обоснование ставки (коэффициента) дисконтирования рекомендуется осуществлять с использованием критерия безубыточности мероприятий по охране труда.

В умовах трансформування економіки України не спрацьовує методичний підхід, який використовувався раніше для розрахунку економічної ефективності заходів з охорони праці [1]. Це зумовлено тим, що такий підхід базувався на застосуванні нормативних показників, які призначалися централізовано. В ринковому середовищі такі показники втрачають сенс. Тому для визначення ефективності заходів з охорони праці необхідно використовувати принципово інші методи, які б враховували основні вимоги теорії ефективності та практики інвестиційних розрахунків і були адаптовані до вимог ринку та потреб охорони праці.

Для оцінки економічної ефективності заходів з охорони праці можуть використовуватися методи визначення періоду окупності капітальних вкладень в охорону праці, розрахунку внутрішньої ставки доходу або внутрішнього коефіцієнта прибутковості, визначення чистої теперішньої вартості [2]. Розглянемо суть та особливості застосування кожного із зазначених методів.