

**Національна
Академія наук
України**



**Державна служба
України
з питань праці**

**ДУ «Національний науково-дослідний інститут
промислової безпеки та охорони праці»
(ДУ «ННДІПБОП»)**

ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ В УКРАЇНІ

Збірник наукових праць

Випуск 33

Київ 2017

УДК 331.45≈ 614.839; 546.49; 627.413; 6220.9

Проблеми охорони праці в Україні: Збірник наукових праць. – К.: ДУ «ННДІПБОП», 2017. – Вип. 33. – 186 с.

Збірник містить статті з результатами досліджень теоретичних і практичних проблем з охорони праці та промислової безпеки, основними з яких є:

дослідження з удосконалення системи управління охороною праці та ризиками на виробництві в Україні;

наведено результати аналізу методів оцінки виробничих ризиків та опис основних функціональних можливостей інформаційно-аналітичної системи оцінювання виробничих ризиків, що базується на реалізації методу експертних оцінок;

наведено результати аналізу причин виникнення та впливу на організм і поведінку людей стресу на виробництві;

проведено аналіз травмонебезпечних ситуацій, що сталися на підприємствах сільського та лісового господарства та на його основі запропоновано заходи з профілактики нещасних випадків;

обґрунтовано застосування математичних підходів аналізу інформації для зниження рівня виробничого травматизму в галузі машинобудування;

наведено результати досліджень розчинності зварювальних аерозолів в біологічних середовищах;

обґрунтовано раціональні параметри зброджування органічної частини твердих побутових відходів у біореакторі для забезпечення максимального виходу біогазу;

досліджено фактичні рівні електромагнітних полів на робочих місцях працівників міського електричного транспорту – необхідна умова для розробки та впровадження організаційно-технічних заходів забезпечення електромагнітної безпеки;

розглянуто питання удосконалення інформаційно-керуючої системи енергетичних господарств за рахунок інтелектуалізації процесу прийняття рішення;

обґрунтовано проблеми захисту від електромагнітних випромінювань ультрависоких частот для забезпечення безпеки людей та прийнятної якості зв'язку;

наведена оцінка ефективності та надійності системи управління виробничим здоров'ям та безпекою;

запропоновано шляхи удосконалення технології обліку та аналізу показників наглядової діяльності за рахунок впровадження Єдиної інформаційної системи наглядової діяльності в сфері Держпраці;

систематизовано основні вимоги щодо безпечної експлуатації мостових кранів гірничо-збагачувальних комбінатів Кривбасу;

проаналізовано Проект технічного регламенту вибухових матеріалів промислового призначення.

Редакційна колегія:

О. Є. Кружилко, д-р техн. наук, с.н.с. (відповідальний редактор);

В. Г. Здановський, д-р техн. наук, проф. (заступник відповідального редактора);

В. А. Глива, д-р техн. наук, с.н.с.;

О. Г. Левченко, д-р техн. наук, с.н.с.;

М. О. Лисюк, канд. техн. наук, с.н.с.;

І. З. Лютак, д-р техн. наук, доцент;

М. В. Назаренко, д-р техн. наук, с.н.с.;

Ю. М. Спичак, д-р техн. наук, проф.;

Я. Б. Сторож, канд. техн. наук, доцент;

В. І. Чернюк, д-р мед. наук, член-кор. НАМНУ;

Н. В. Остапчук (відповідальний секретар).

Друкується за рішенням ученої ради ДУ «ННДІПБОП» від 06.07.2017 р.

За зміст, авторську позицію та достовірність наведених у статтях фактів, цитувань відповідальність несуть автори.

В. Г. Здановський, д-р техн. наук (ДУ ННДІПБОП),
О. В. Євтушенко, канд. техн. наук, А. О. Сірик
(Національний університет харчових технологій)

УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧОЇ СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ГОСПОДАРСТВА ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

В роботі показано як удосконалити інформаційно-керуючу систему сучасних енергетичних господарств за рахунок інтелектуалізації процесу прийняття рішення на основі отриманого об'єму інформації. Даний процес інтелектуалізації пропонується проводити на основі введення мультиагентних технологій, що дозволить менеджменту енергетичного господарства ефективно використовувати різні сукупності заходів у рамках загальної множини нормативно-правових документів для підвищення рівня безпеки праці. За рахунок цього підвищено ефективність функціонування інформаційно-керуючої системи управління охороною праці підприємств, що дозволяє визначити оптимальну сукупність заходів з охорони праці.

Ключові слова: охорона праці, нормативно-правова база, інтелектуальний агент, інформаційний об'єкт, енергетичне господарство, безпека праці, інформаційно-керуюча система.

В работе показано как усовершенствовать информационно-управляющую систему современных энергетических хозяйств предприятий за счет интеллектуализации процесса принятия решения на основе полученного объема информации. Данный процесс интеллектуализации предлагается проводить на основе введения мультиагентных технологий, что позволит менеджменту энергетического хозяйства эффективно использовать различные совокупности мероприятий в рамках общего множества нормативно-правовых документов для повышения уровня безопасности труда. За счет этого повышена эффективность функционирования информационно-управляющей системы управления охраной труда предприятий пищевой промышленности, позволяет определить оптимальную совокупность мероприятий по охране труда.

Ключевые слова: охрана труда, нормативно-правовая база, интеллектуальный агент, информационный объект, энергетическое хозяйство, безопасность труда, информационно-управляющая система.

Informatively managing system of modern power economies of the enterprises of food industry due to intellectualization of decision-making process on the basis of the got volume of information is described in the research. The process of intellectualization is suggested to conduct on the basis of multiagent introduction technologies, that will allow the leader of power economy effectively use different totalities of measures within the framework of general great number of normatively-legal documents for the increase of labour security level. Efficiency of informatively managing control system functioning by the labour safety of the enterprises of food industry increases, that allows to define optimal totality of labour protection measures.

Keywords: labour protection, normatively-legal base, intellectual agent, information object, power economy, labour safety, informatively-managing system.

Вступ. У сучасних умовах ринкових відносин в Україні функціонує і реконструюється велика кількість підприємств, які експлуатують промислові енергетичні установки. Серед них значний обсяг займають ті, що почали працювати у минулому столітті з урахуванням вимог і технологій того часу. Вони морально і фізично застаріли і не відповідають нинішнім вимогам промислової безпеки та охорони праці, що є одним із чинників, що погіршує стан охорони праці на підприємствах.

Аналіз стану виробництва підприємств і, зокрема енергетичного господарства, дозволяє зробити висновок про наявність кризової ситуації, що обумовлено дефіцитом інвестицій, який практично блокує процес оновлення основних фондів. Значна кількість нормативно-правових актів у сфері охорони праці не є досконалими, бракує також професіоналізму як керівних так і рядових працівників. Наслідком цих та інших сукупних негативних чинників є зниження технологічної, виробничої і трудової дисципліни, що в свою чергу впливає на рівень безпеки праці. Організаційні причини травмування та професійних захворювань складають понад 80 % від загальної кількості потерпілих.

На рівень виробничого травматизму впливає велика кількість факторів, які діють у взаємному зв'язку і обумовленості. Тому організаційна структура забезпечення безпеки праці повинна бути досить оперативною та враховувати комплексну дію усіх виробничих факторів, своєчасно виявляти, робити їх облік, аналіз і оцінку та не допускати травмонебезпечних ситуацій. Проте, система енергетичного господарства достатньо розгалужена. Тому оперативний зв'язок менеджменту і підрозділів достатньо ускладнений.

Питання безпеки виробничих процесів в сфері охорони праці набуває особливої актуальності, оскільки в умовах недостатнього фінансування це не сприяє пошуку та раціональному використанню шляхів зниження виробничого травматизму. Так як прийняття управлінських рішень прямо

залежить від повноти та об'єктивності поступаючої інформації, в [1] запропоновано нову систему створення документації для систем управління інформаційною безпекою. У [2] викладена удосконалена оцінка ефективності управлінських рішень в умовах функціонування інформаційно-аналітичних систем на основі використання показників виконавської дисципліни, якості та ефективності реалізації управлінських рішень. Проблеми удосконалення системи управління охороною праці (далі – СУОП) енергогосподарств підприємств досліджені у роботах [3–7].

Разом з тим, за наявності великої кількості наукових джерел, що розглядають питання організації безпеки праці і попередження травматизму в галузях промисловості України сьогодні всі ці заходи плануються та впроваджуються на основі суб'єктивної думки керівника з урахуванням економічних можливостей (не зменшення прибутку) та враховуючи вимоги нормативно-правової бази. Урахування стану охорони праці [8] здійснюється за результатами наслідків травмувань [9, 10] та професійних захворювань працівників. На другому плані залишається завдання нейтралізації та мінімізації дії небезпечних і шкідливих виробничих чинників.

СУОП, як і будь-яка інша система управління динамічними процесами, вимагає чітко побудованої і всеосяжної інформаційної мережі, необхідної для ухвалення рішення. Наука про менеджмент визначає поняття «рішення» як вибір однієї з наявних альтернатив. При цьому «ухвалення рішення» – це єдиний процес, необхідний для виконання усіх управлінських функцій. Виділяють декілька підходів до прийняття рішень:

- інтуїтивні: вибір виключно на основі того, що індивідум вважає за правильне;
- ґрунтовані на судженнях: вибір на основі особистих (суб'єктивних) знань і досвіду менеджера;
- раціональні: рішення прийняте на основі об'єктивного аналітичного процесу.

Пріоритетним підходом є «раціональне рішення проблем». Тобто на основі об'єктивної інформації про стан об'єкту управління розробляється і реалізується алгоритм ухвалення рішення.

На підприємстві існують множинні інформаційні потоки, призначені забезпечувати менеджера необхідними даними. Існують моделі побудови інформаційних систем (далі – ІС), дотримання яких потрібне при удосконаленні СУОП. Загальна мета ІС – сприяння ефективному виконанню функцій планування, контролю і операційної діяльності; а головне – забезпечення потрібною інформацією потрібних людей у потрібний час.

Одним із перспективних наукових напрямків є введення інтелектуалізації процесу прийняття рішення на основі всього об'єму

інформації. Лише таке прийняття рішень дозволить виробити оптимальну сукупність заходів забезпечення охорони праці.

Мета роботи – удосконалення інформаційно-керуючої системи сучасних енергетичних господарств підприємств промисловості на основі введення мультиагентних технологій, що дозволить менеджменту енергетичного господарства ефективно використовувати сукупності заходів в рамках загальної множини нормативно-правових документів для підвищення рівня безпеки праці.

Основний зміст. Процес удосконалення функціонування системи управління охороною праці (СУОП) вимагає раціональної організації та чіткої взаємодії менеджменту енергетичного господарства, усіх його структурних підрозділів та виконання нормативно-правових актів.

Експлуатація енергетичного обладнання пов'язана з високим ризиком травматизму – на травмованих у енергетичному господарстві припадає у середньому до 18 % нещасних випадків підприємств.

У зв'язку з гостротою проблеми виробничого травматизму у енергетичному господарстві промислових підприємств ведуться пошуки шляхів його зниження, підвищення безпеки праці при обслуговуванні обладнання та удосконалення системи охорони праці.

Складається парадоксальна картина, що при порівняно невеликій кількості працівників, зайнятих на роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, рівень травматизму у енергетичному господарстві залишається високим. Залишається також високою доля працівників енергетичного сектору підприємств України, зайнятих на робочих місцях, що не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам.

Узагальнено структуру виробничого травматизму у енергетичному комплексі формують такі причини:

- відсутність необхідних засобів захисту або неправильна їх експлуатація – 23 %;
- незадовільна організація виконання робіт – понад 50 %.
- понад 10 % випадків стаються в результаті порушення технологічного процесу;
- недоліки підготовки працівників та організації робочих місць – по 6,4 %.

Експлуатація електрообладнання підприємств являє собою складний, багатогранний і трудомісткий процес, який необхідно розглядати як сукупність ряду соціально-організаційних та інженерно-технічних стадій. Нині підприємства самостійно вирішують багато питань свого розвитку, і від менеджерів та фахівців, що відповідають за організацію безпеки праці на робочих місцях, потрібне знання основ безпечної праці при експлуатації специфічного технологічного устаткування та методів вирішення конкретних завдань на різних етапах їх настання.

Виробництво продукції неможливо уявити без енергокомплексу, який працює у взаємозв'язку з основним виробництвом та забезпечує безперервність технологічних процесів. Для прикладу наведемо потребу підприємства харчової промисловості у енергетичних ресурсах (рис. 1).



Рис. 1. Потреба підприємства промисловості у енергетичних ресурсах

У складі енергетичного обладнання підприємств промисловості є такі відповідальні установки як:

- парові та водогрійні котли та їх допоміжне обладнання;
- парові турбіни та електротехнічне обладнання;
- нагрівальні та холодильні установки;
- вентиляційні агрегати та кондиціонери;
- насоси та компресори;
- пароводопроводи, газоповітропроводи призначення;
- специфічне устаткування залежно від технологічного профілю підприємства.

Вони реєструються та підконтрольні органам державного технічного нагляду. Відмови у роботі та аварії такого обладнання викликають тривалі простої та невиконання завдань по випуску продукції основного виробництва, а в окремих випадках руйнування споруд, нещасні випадки та професійні захворювання.

У теплосиловому господарстві більшості промислових підприємств технологічне устаткування морально застаріло і фізично відпрацювало 2–2,5 проектних ресурси. Внутрішній знос і тривалий термін експлуатації є однією з причин виробничого травматизму з важкими наслідками. Травмонебезпечні ситуації обумовлені також недостатнім рівнем профілактики та попередження виробничого травматизму.

Як показують дослідження, нещасні випадки стаються через неправильні з точки зору безпеки дії (рішення) або ж порушення вимог нормативно-технічних документів як самими постраждалими, так і іншими працівниками, або їх ігнорування, а також невміння успішно застосовувати необхідні знання у конкретній, особливо у нештатній ситуації.

Розмаїття причин, що викликають ті чи інші технологічні порушення у функціонуванні будь-якого енергетичного об'єкта можна розділити на такі групи:

1) порушення у роботі обладнанні, спорудах і конструкціях (дефекти, знос і старіння, неякісний ремонт, неякісне будівництво та монтаж, помилки при проектуванні);

2) помилки експлуатації (помилкові дії персоналу, незадовільна організація, порушення правил техніки безпеки, порушення трудової дисципліни);

3) зовнішні події (екстремальні погодні умови, стихійні явища, вплив інших аварій, диверсії, припинення подачі ресурсів, сторонні впливи).

Відомо, що 33 % енергетичних господарств України експлуатуються понад 30 років, 17 % – до 40 років і 20 % – 50 років і більше.

Причинами настання аварій, відмов і неполадок у енергоустановках є:

- фізичний і моральний знос котлів, парових турбін та електротехнічного обладнання;

- незадовільний стан котельно-допоміжного обладнання;

- відсутність своєчасних ремонтів;

- спалювання непроектного палива.

Проведеним аналізом проблем експлуатації енергетичного господарства та аварій, що відбуваються, можна констатувати, що для цих небезпечних виробничих об'єктів (далі – НВО) безпека праці була і залишається ключовою. В той же час накопичення та аналізу сукупності всього розмаїття виробничих чинників, що можуть впливати на стан охорони праці у енергогосподарствах промислових підприємств, у нас не існує. В умовах, коли йдеться про ймовірне ураження електрострумом, що

є чи не найнебезпечнішим травматичним чинником, така відсутність інформації значно підвищує ризик настання травматичної події.

Електроураження відбуваються в умовах небезпечних ситуацій, викликаних відхиленнями від норм та правил безпеки і правил технічної експлуатації електроустановок. Ці відхилення обумовлені або відмовою електроустановок чи засобів захисту, або неправильними діями (бездіяльністю) персоналу. Так, при аварійному ремонті електроустановок та усуненні в них несправностей відбувається близько 60 % усіх електротравм, проти 16 % при плановому ремонті. Мають місце також позаштатні ситуації, не регламентовані нормами та правилами безпеки.

Аналіз виробничого травматизму в енергетичному господарстві дозволив встановити, що 80% усіх уражень відбуваються у результаті неправильних дій і помилок потерпілих.

Для більшості травмованих працівників енергетичного господарства підприємств однією з причин неправильних дій є незнання працівниками правил безпеки при експлуатації енергетичних установок, або ж недосконале знання нормативно-технічної документації (далі –НТД), обсяг яких значний, або їх ігнорування, а також невміння успішно застосовувати потрібні знання в конкретній, особливо нештатній ситуації.

Таким чином, в результаті проведеного аналізу необхідно визначити актуальним удосконалення інформаційної складової у СУОП при експлуатації енергогосподарств як об'єктів підвищеної небезпеки (далі – ОПН).

На сьогодні на передній план наукових досліджень висувається завдання підвищення рівня інтелектуальності спеціалізованих керуючих систем, яка витікає з обмеженості традиційного інформаційного підходу. В рамках загальної концепції побудови інформаційно-керуючої системи енергетичного господарства підприємств сформульовано агентно-орієнтований підхід до інтелектуальної взаємодії компонентів.

Інтелектуальний агент (далі – ІА) – це програмний або апаратний об'єкт, що автономно функціонує для досягнення цілей, поставлених перед ним власником або користувачем, володіє певними інтелектуальними здібностями.

Не дивлячись на ряд важливих робіт в області побудови інтегрованих інтелектуальних систем, завдання створення інтелектуальних інформаційно-керуючих систем для таких складних об'єктів, енергетичне господарство, не вирішено. Потребують подальшого дослідження питання, що стосуються охорони праці у енергетичному господарстві підприємств промисловості, а саме:

- розробки моделі об'єкта інформаційно-керуючої системи, яка б включала в себе базу нормативно-правових актів у сфері безпеки праці;

- побудови моделі інтелектуального агента для інформаційно-керуючої системи;
- побудови моделі пошуку рішення щодо вибору сукупності заходів для підвищення рівня безпеки праці;
- розробки методики зберігання і пошуку нормативно-правових документів в інформаційно-керуючій системі.

У загальному випадку модель інформаційно-керуючої системи енергетичного господарства має вигляд (рис. 2).

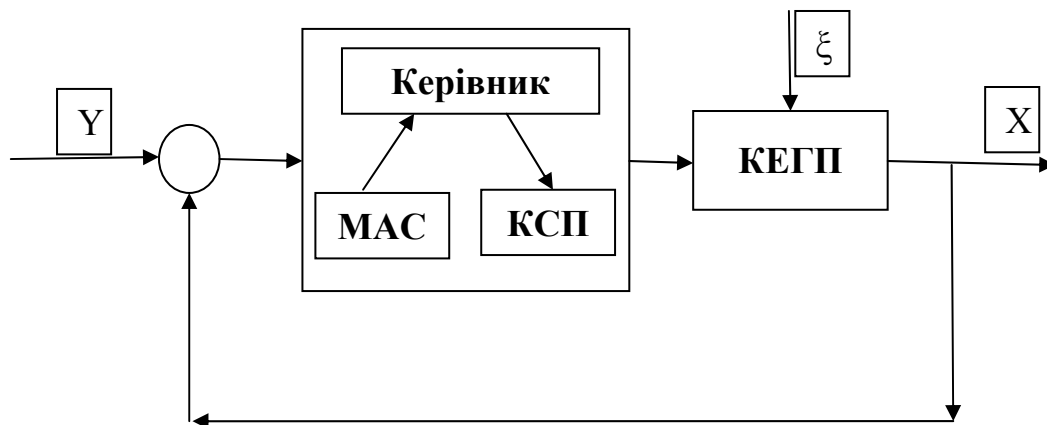


Рис. 2. Загальна модель інформаційно-керуючої системи енергетичного господарства підприємства промисловості

Умовні позначення на схемі: Y – вектор нормативно правової бази; КЕГП – керівник енергетичного господарства підприємства; МАС – мультиагентна система; КСП – керівники службових підрозділів; ξ – дестабілізуючі фактори; X – вектор стану безпеки праці у енергетичному господарстві.

Завдання підвищення рівня безпеки праці в енергетичному господарстві на основі використання мультиагентних технологій у формалізованому вигляді її можна визначити як

$$R(БП) \rightarrow \max, \quad (1)$$

де $R(БП)$ – рівень безпеки праці в енергетичному господарстві підприємств харчової промисловості, при накладенні обмеження на вартість заходів

$$C \leq C_{\text{доп}}. \quad (2)$$

Необхідним базисом для формалізації інтелектуальних компонентів інформаційно-керуючої системи енергетичного господарства, наведеного на рис.1, є модель інформаційного об'єкта (ІО).

Інформаційний об'єкт пропонується визначити таким чином:

$$O: = \langle NO, \{A\}, \{O\}, \{F\}, \{L\} \rangle \quad (3)$$

де NO – ім'я об'єкта;

$\{A\}$ – множина атрибутів об'єкта $(A_0, \dots, A_n)$, де A_i – i -й атрибут IO ;

$\{O\}$ – множина об'єктів, які структурно входять до даного об'єкта, $(O_{NO_1}, O_{NO_2}, \dots, O_{NO_m})$, де O_{NO_i} i -й підпорядкований об'єкт об'єкту з ім'ям NO ;

$\{F\}$ – множина функцій, які виконує даний IO ,

$\{L\}$ – множина нормативно-правових актів, з якої вибирається оптимальна сукупність рекомендацій.

Атрибут IO визначимо як:

$$A = \langle NA, SA, VA \rangle \quad (4)$$

де NA – ім'я атрибута,

SA – множина, на якій визначається значення атрибута;

VA – значення атрибута, тобто $\alpha \in S_A$ в даний момент часу t .

На підставі аналізу характеристик та недоліків відомих моделей інтелектуальних агентів (IA), пропонується визначати IA як структуру вигляду:

$$IA = \langle NIA, SA, VIA, MVB, VO \rangle, \quad (5)$$

де NIA – ім'я інтелектуального агента;

SA – структура атрибутів, яка визначається аналогічно структурі атрибутів для інформаційних об'єктів (IO);

$VIA = \{IA\}$ – множина вкладених IA;

MVB – механізм вибору моделі функціонування з урахуванням нормативно-правової бази;

$VO = \{O\}$ – множина інформаційних об'єктів, що реалізують сценарії роботи IA.

Інтелектуальний агент на підставі критеріїв вибору моделі функціонування, закладених в MVB , приймає рішення про реалізацію в даний момент часу деякого сценарію роботи та ініціалізує відповідний IO. Інформаційний простір інтелектуального агента визначається як сукупність IO та IA, що оточують IA_i і взаємодіють з ним:

$$V_{IA_i} = (AR_{IA}^i, AR_{IO}^i), \quad (6)$$

де

$$AR_{IA}^i = (N_{IA_j}, A_{IA_j}^{\xi}, \dots, A_{IA_j}^{\psi}, N_{IA_I}, A_{IA_I}^{\xi}, \dots, A_{IA_I}^{\psi}),$$

$$AR_{IO}^i = (N_{IO_j}, A_{IO_j}^{\xi}, \dots, A_{IO_j}^{\psi}, N_{IO_I}, A_{IO_I}^{\xi}, \dots, A_{IO_I}^{\psi}).$$

Модель вибору поведінки ІА може бути подано: $MVB = (MIS, MG, MSR, MA)$, де MIS – модель інформаційного середовища, MG – модель цільовизначення, MSR – модель пошуку рішення з урахуванням нормативно-правової бази, MA – модель активних дій.

Модель цільовизначення будується таким чином:

$$MG_{IA_i} = (SS_{IA_i}, FSS_{IA_i}, GS_{IA_i}, G_{IA_i}^{top}, G_{IA_i}^{down}, FG_{IA_i}^D, FG_{IA_i}^S, FAG_{IA_i}, SMA_{IA_i}(t)) \quad (7)$$

Тут SS – множина стратегій, що розуміються як методи вибору цілей $SS = (S_i | i = 1, \dots, n)$,

FSS – функція вибору стратегії;

GS – множина статичних цілей,

G^{top} – множина цілей, що отримуються даним ІА від агентів більш високого рівня ієрархії,

G^{down} – множина цілей, які можуть бути передані ІА нижніх рівнів;

FG^D – функція формування динамічних цілей,

FG^S – функція вибору статичних цілей;

FAG – функція вибору активних цілей, тобто цілей, прийнятих до реалізації;

SMA – стан навколишнього мультиагентного оточення.

Під пошуком рішення слід розуміти знаходження шляху досягнення мети або цілей даним ІА в поточному стані МА-оточення (рис. 3).

Оскільки різні структурні підрозділи енергетичного господарства підприємств харчової промисловості мають свою специфіку, в т.ч. і при прийнятті рішень, то навряд чи є можливим застосування деякого універсального методу пошуку рішення для всіх підсистем ІКС.

У запропонованій моделі ІА реалізується такий варіант пошуку рішення. Вважаємо, що ІА має визначену множину статичних цілей

$$GS = \{gs^i | i = 1, \dots, n\} \quad (8)$$

Апріорі відомі шляхи досягнення цілей, тобто побудовані інформаційні об'єкти

$$(IO^i | i = 1, \dots, n), \quad (9)$$

функціонування яких має вести до gs^i .

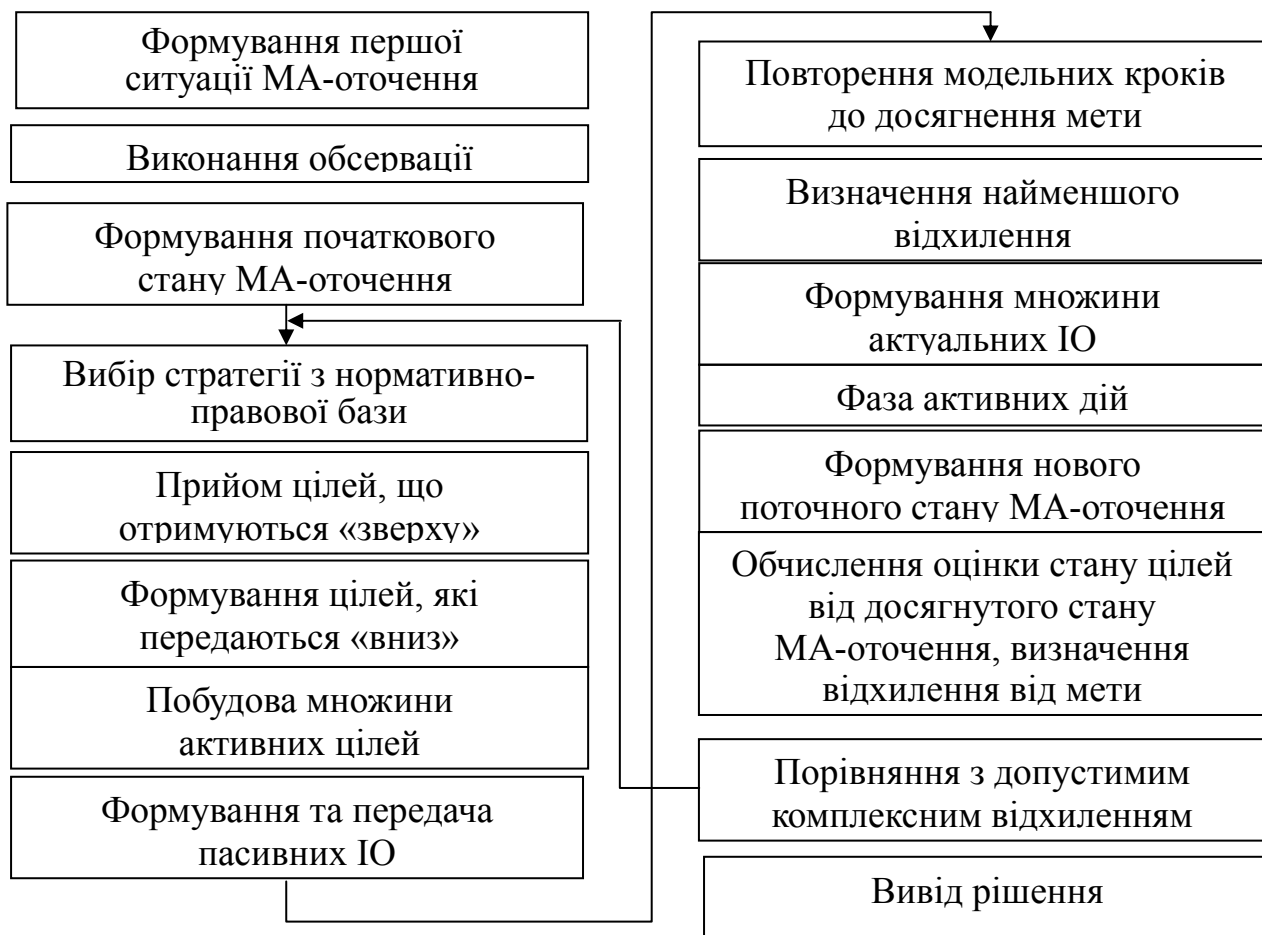


Рис. 3. Алгоритм пошуку рішення за допомогою інтелектуального агента

Апріорі відомі шляхи досягнення цілей, тобто побудовані інформаційні об'єкти

$$(IO^i | i = 1, \dots, n), \quad (9)$$

функціонування яких має вести до gs^i . Тут кожен ІО покриває деякий план. Усередині ж цього плану, тобто в моделі поведінки ІО, можуть бути сформовані довільні повідомлення і довільні послідовності дій. Тоді модель пошуку рішення задається функцією пошуку рішення

$$SR : GS \rightarrow VO \quad (10)$$

де VO – множина вкладених ІО i -го ІА. Це відображення однозначне, але не взаємно, оскільки можливо, що декілька цілей досягаються одним і тим же ІО. Модель активних дій визначається відображенням

$$AD : GA \rightarrow VO, \quad (11)$$

яке вибирає необхідні для запуску у цей момент ІО.

Побудована модель пошуку рішення в моделі ІА дозволяє описати такі відомі класи моделей реалізації поведінки як моделі із зумовленою кінцевою множиною елементарних дій; моделі з множиною планів; моделі з довільними повідомленнями і діями. На базі цієї моделі можуть створюватися нові моделі реалізації поведінки ІА, що поєднують механізми різних класів.

На основі розробленої методики пошуку рішення щодо вибору сукупності заходів для підвищення рівня безпеки праці, здійснено оцінку застосування ІКС на прикладі роботи керівника енергетичного господарства підприємства промисловості.

Оцінку ефективності роботи інформаційно-керуючої системи енергетичного господарства підприємств розглянуто на прикладі аналізу алгоритму діяльності керівника енергетичного господарства стосовно до задачі вибору сукупності заходів для підвищення рівня безпеки праці. Суть задачі полягає у виборі оптимального набору засобів для підвищення рівня безпеки праці. Для цього задачу розбито на 12 елементарних операцій і 3 логічні умови. Кількісні характеристики – число виявлених порушень з охорони праці за рік, число травмувань працівників за рік, число днів з листками непрацездатності за рік, час елементарної операції, дисперсію часу елементарної операції та ймовірність безпомилкового виконання – взято зі статистичних даних [10].

На графіку (рис. 4) наведено середній час прийняття рішення керівником (менеджером) енергетичного господарства з урахуванням цілодобового характеру діяльності обслуговуючого персоналу.

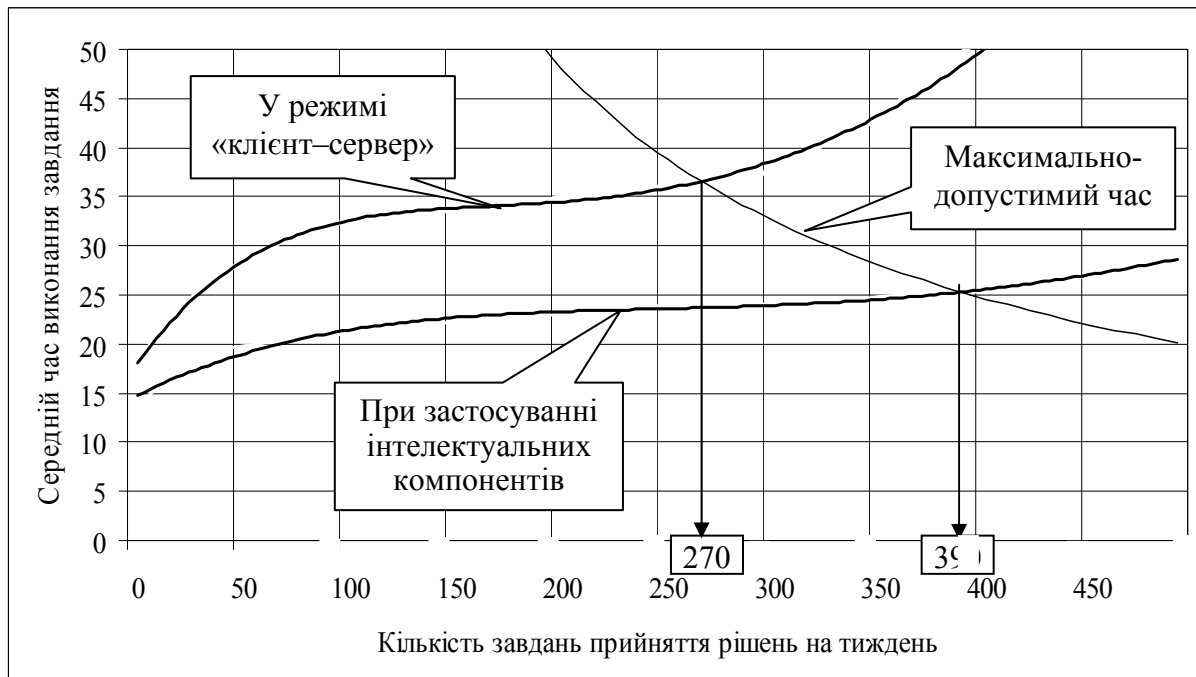


Рис. 4. Залежність середнього часу на прийняття рішення від кількості завдань

Як видно з графіків, використання інтелектуальних ІКС дає суттєву перевагу при вирішенні завдань вибору сукупності заходів для підвищення рівня безпеки праці, проте, за рахунок того, що середній час на виконання одного рішення в інтелектуалізованій системі є меншим, загальна кількість прийнятих рішень за тиждень збільшується.

Вирішуючи обернену задачу щодо визначення ймовірності прийняття безпомилкових рішень при фіксованому часі на вирішення завдань управління також можна визначити ефективність і доцільність впровадження засобів інтелектуалізації інформаційно-керуючої системи енергетичного господарства підприємства харчової промисловості. Так, відповідно до графіків (рис. 4), підвищення ефективності у випадку використання тих самих початкових даних становитиме 12–18 %, що можна вважати підвищенням рівня безпеки праці у енергетичному господарстві підприємств.

Висновки

У роботі показано як удосконалити інформаційно-керуючу систему сучасних енергетичних господарств підприємств промисловості за рахунок інтелектуалізації процесу прийняття рішення на основі отриманого об'єму інформації. Процес інтелектуалізації пропонується проводити на основі введення мультиагентних технологій, що дозволить менеджменту енергетичного господарства ефективно використовувати різні сукупності заходів у межах загальної множини нормативно-правових документів для підвищення рівня безпеки праці. Крім того, підвищено ефективність функціонування інформаційно-керуючої системи управління охороною праці підприємств промисловості, що дозволяє визначити оптимальну сукупність заходів з охорони праці та досягти підвищення рівня безпеки праці. Визначено скорочення часу на вирішення завдань управління рівнем безпеки праці у змінному інформаційному середовищі, особливо у період пікових навантажень у роботі енергетичного господарства. За результатами математичного моделювання на основі використання мультиагентних технологій у інформаційно-керуючій системі управління охороною праці досягнуто підвищення рівня безпеки праці у енергетичному господарстві підприємств.

Список літератури

1. Кожедуб Ю. В. Створення документації для систем управління інформаційною безпекою / Ю. В. Кожедуб // *Information Technology and Security*. July-December 2015. Vol. 3. Iss. 2 (5). – P. 95–100.

2. Кружилко О. Є. Оцінка ефективності управлінських рішень у сфері охорони праці / О. Є. Кружилко, В. В. Майстренко, Г. В. Демчук // Проблеми охорони праці в Україні: зб. наук. праць. – К.: ДУ «ННДПБОП», 2015. – Вип. 29. – С. 3–9.
3. Здановський В. Г. Аналіз безпеки та охорони праці енергогосподарств підприємств, малої та комунальної енергетики / В. Г. Здановський // Інформаційний бюлетень з охорони праці. – К.: ДУ «ННДПБОП», 2016. – № 4 (82). – С. 96–101.
4. Здановський В. Г. Підвищення рівня безпеки та охорони праці енергогосподарств із застосуванням ризик-орієнтованого підходу / В. Г. Здановський // Інформаційний бюлетень з охорони праці. – К.: ДУ «ННДПБОП», 2017. – № 1. – С. 17–22.
5. Здановський В. Г. Деякі шляхи покращення енергозбереження, промислової та екологічної безпеки енергетики / В. Г. Здановський // Проблеми охорони праці в Україні: зб. наук. праць. – К.: ДУ «ННДПБОП», 2012. – № 24. – 2012. – С. 14–25.
6. Гогіташвілі Г. Г. Системи управління охороною праці / Г. Г. Гогіташвілі. – Л.: Афіша, 2002. – 320 с.
7. Лесенко Г. Г. Розробка та впровадження СУОП на підприємстві / Г. Г. Лесенко // Охорона праці, 2003. – № 6. – С. 36–38.
8. Романчук А. А. Системный менеджмент охраны труда на предприятии. Модели управления [инф. пособие] / Романчук А. А. – Часть 1. – Ильичевск, 2010. – 236 с.
9. Інформаційні технології. Методи та засоби досягнення інформаційної безпеки системи керування інформаційною безпекою. Вимоги (ISO/IEC 27001:2005, IDT): ДСТУ ISO/IEC 27001:2010.
10. Кармазіна О. О. Статистичний бюлетень. Травматизм на виробництві у 2015 році / О. О. Кармазіна. – К.: Держкомстат України, 2016. – 124 с.

Дата подання статті до збірника 01.06.2017

building // Occupational safety and health issues in Ukraine. – K. : PA «NSRIISOSH», 2017. – N 33. – P. 74–79.

The application of mathematical approaches to information analysis using the ABC-analysis method and the Pareto law to reduce the level of industrial injuries in the machine-building industry is substantiated. Projects on labor protection are proposed.

Figs. – 1, tables – 1, refs – 9.

УДК 331.45

Здановський В. Г., Євтушенко О. В., Сірик А. О. Удосконалення інформаційно-керуючої системи енергетичного господарства підприємств на основі інтелектуалізації процесу прийняття рішень // Проблеми охорони праці в Україні. – К. : ДУ «ННДІПБОП», 2017. – Вип. 33. – С. 80–93.

В роботі показано як удосконалити інформаційно-керуючу систему сучасних енергетичних господарств за рахунок інтелектуалізації процесу прийняття рішення на основі отриманого об'єму інформації. Даний процес інтелектуалізації пропонується проводити на основі введення мультиагентних технологій, що дозволить менеджменту енергетичного господарства ефективно використовувати різні сукупності заходів у рамках загальної множини нормативно-правових документів для підвищення рівня безпеки праці. За рахунок цього підвищено ефективність функціонування інформаційно-керуючої системи управління охороною праці підприємств, що дозволяє визначити оптимальну сукупність заходів з охорони праці.

Іл. – 4, список літ. – 10 назв.

УДК 331.45

Здановский В. Г., Евтушенко О. В., Сирек А. О. Совершенствование информационно-управляющей системы энергетического хозяйства предприятий на основе интеллектуализации процесса принятия решений // Проблемы охраны труда в Украине. – К. : ГУ «ННИИПБОТ», 2017. – Вип. 33. – С. 80–93.

В работе показано как усовершенствовать информационно-управляющую систему современных энергетических хозяйств предприятий за счет интеллектуализации процесса принятия решения на основе полученного объема информации. Данный процесс интеллектуализации предлагается проводить на основе введения мультиагентных технологий, что позволит менеджменту энергетического хозяйства эффективно использовать различные совокупности мероприятий в рамках общего множества нормативно-правовых документов для повышения уровня

ЗМІСТ

Здановський В. Г., Цибульська О. В. Про деякі аспекти удосконалення системи охорони праці в Україні	3
Кружилко О. Є., Сторож Я. Б., Лютак І. З., Праховнік Н. А. Методичні засади оцінки виробничих ризиків при плануванні профілактичних заходів	15
Лисюк М. О. До питання системності у вирішенні стресових проблем на виробництві	22
Романенко Н. В., Спичак Ю. М. Визначення основних напрямів профілактики травматизму на підприємствах сільського господарства.....	33
Таїрова Т. М. Прогнозування нещасних випадків на виробництві	40
Левченко О. Г., Явдошин І. Р., Степанюк С. М. Дослідження впливу фторидів та сполук лужних металів у електродному покритті основного виду на розчинність зварювальних аерозолів.....	50
Богданова О. В., Спичак Ю. М., Кружилко В. О., Полукаров О. І. Планування заходів зі зниження виробничих ризиків з використанням інформаційно-аналітичної системи.....	57
Пушкін С. П., Почкай М. В., Коваленко Д. О. Обґрунтування раціональних умов безпечної експлуатації біогазової установки	61
Коваленко В. В. Дослідження електромагнітної обстановки на робочих місцях персоналу міського електричного транспорту	68
Левченко О. Г., Ільчук О. С. Застосування методу АВС-аналізу та закону Парето до аналізування виробничого травматизму в галузі машинобудування	74
Здановський В. Г., Євтушенко О. В., Сірик А. О. Удосконалення інформаційно-керуючої системи енергетичного господарства підприємств на основі інтелектуалізації процесу прийняття рішень	80

Гулевець В. Д.	
Оцінка ефективності та надійності системи управління виробничим здоров'ям та безпекою	94
Радіонов М. О.	
Підвищення ефективності здійснення державного нагляду за станом охорони праці на підприємствах лісового господарства.....	101
Сахно С. І., Янова Л. О., Пищикова О. В.	
Особливості безпечної експлуатації мостових кранів в умовах агломераційного цеху гірничо-збагачувального комбінату.....	112
Сторож Я. Б., Майстренко В. В., Полукарова С. Г., Кириченко О. А.	
Удосконалення технології обліку та аналізу матеріалів перевірок піднаглядових підприємств	122
Kovalenko V., Tykhenko O.	
Increasing the safety of wireless communication	130
Логінова І. І., Сторож Я. Б.	
Проект технічного регламенту вибухових матеріалів промислового призначення	137
Serbinova L., Menyk A., Tymoshchuk O.	
Selection of a heat pump with low level of noise pollution	149
Lysyuk S.	
To the question about safety of technologies preparation non-trotyl explosive substances	157
Реферати.....	164

Витяг із Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора й кандидата наук, додаток до постанови президії ВАК України від 26 травня 2010 р. № 1-05/4, п. 96 – Назва видання: «Проблеми охорони праці в Україні», засновник – ДУ «Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та охорони праці», галузь науки – технічна (охорона праці).

ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ В УКРАЇНІ

Збірник наукових праць

Випуск 33

Відповідальний за випуск О. Є. Кружилко

Редактор Н. В. Остапчук

Над випуском працювала Н. В. Остапчук

Підписано до друку 10.07.2017 р., формат 60 x 84 1/16.

Папір BERGA speed (80 g/m²).

Друк – офсетний. Ум.-друк. арк. – 8,74. Наклад – 100 прим.

ДУ «Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та охорони праці»

04060, м. Київ-60, вул. Вавілових, 13.

Тел. (044) 440-99-55; факс: (044) 440-99-13.

E-mail: ndiop@ndiop.kiev.ua

Друкарня ДП «Редакція журналу «Охорона праці»

02100, м. Київ, вул. Попудренка, 10/1.