

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

УДК: [331.45:681.5]

*А.П. Бочковський¹, канд. техн. наук, доцент, Н. Ю. Сапожнікова², канд. техн. наук
(¹Одеський національний політехнічний університет,
²Одеська національна академія харчових технологій)*

ФОРМАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ І ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЦТВ

Проведені авторами дослідження показали, що існуючі автоматизовані системи, які спрямовані на підвищення рівня охорони праці та промислової безпеки, мають ряд недоліків, основними з яких є неефективність щодо мінімізації впливу «людського фактора», неможливість універсального використання на різних підприємствах народного господарства та неефективність щодо мінімізації організаційних причин виникнення нещасних випадків.

З метою усунення виявлених недоліків, авторами запропоновано власну автоматизовану систему, яка спрямована на підвищення рівня охорони праці та промислової безпеки на виробництві. Система складається зі сполучених між собою датчиків руху, датчиків деформації несучих конструкцій будівель та споруд, датчиків деформації вібронавантажених вузлів технологічного обладнання, камер відеоспостереження за технологічним процесом, нормуючих перетворювачів, електронного терміналу, встановленого на прохідній підприємства, електронних терміналів, встановлених на робочих місцях, керуючого мікропроцесорного пристрою (КМП), персонального комп'ютера, підсилювачів сигналу, світло-звукових сигнальних пристроїв, пристроїв блокування робочих органів виробничого обладнання.

Впровадження запропонованої системи дозволить: зменшити кількість випадків виробничого травматизму та професійних захворювань з організаційних та технічних причин за рахунок мінімізації впливу «людського фактора»; сповіщати на ранніх стадіях про деформацію несучих конструкцій будівель, споруд, а також частин виробничого обладнання, які витримують значні динамічні (вібраційні) навантаження; попередити виникнення промислових аварій та катастроф; підвищити культуру праці на виробництві; удосконалити процес контролю за навчанням і підготовкою працівників з охорони праці та промислової безпеки.

Ключові слова: охорона праці, промислова безпека, технічні системи, небезпека, «людський фактор», виробничий травматизм, професійні захворювання, автоматизовані системи.

A.P. Bochkovskyi, N.Y. Sapozhnikova

FORMALIZATION OF AN AUTOMATED CONTROL AND INDUSTRIES SAFETY ENHANCEMENT SYSTEM

The studies performed have shown that the existing automated systems aimed at increasing the level of labor protection and industrial safety had a number of disadvantages, the main of which are as follows: inefficient minimization of the human factor impact, lack of universal application in various enterprises of national economy and inefficiency in minimizing the organizational causes of accidents.

Aimed at eliminating the identified shortcomings, the authors proposed own automated system intended to increase the level of labor protection and industrial safety. The system is comprised of interconnected motion sensors, strain gauges for load-bearing structures of buildings and constructions, strain gauges for vibration loads of the technological equipment units, process surveillance cameras, normalizing transducers, electronic terminal installed at entrances of the enterprises, electronic terminals installed at workplaces, the control MPU, personal computer, signal amplifiers, sound and light alarm devices, devices intended to block the operating bodies of production equipment.

Implementation of the proposed system will allow: to reduce the number of occupational accidents and occupational diseases due to technical and organizational reasons by minimizing the impact of human factor; to notify at the early stages on deformation of load-bearing structures of buildings, structures and elements of industrial machinery withstanding significant dynamic (vibration) loads; to prevent the occurrence of industrial accidents and disasters; to promote the labor culture at workplaces; to improve the process of monitoring the education and training of employees on labor protection and industrial safety matters.

Keywords: labor protection, industrial safety, technical systems, risk, human factor, industrial injuries, occupational diseases, automated systems.

Постановка проблеми. Згідно з міжнародною класифікацією [1] небезпеки, які загрожують суспільству, поділяють на три основні групи: природні, техногенні, соціальні. Суспільство на рівні держави та відомі міжнародні організації відносять ці небезпеки за їх негативними наслідками (кількість загиблих, розміри матеріальних збитків, шкода довкіллю) до глобальних. Однак, на думку авторів, окремо слід розглядати ще одну групу, яка пов'язана з виробничим травматизмом та професійними захворюваннями, і ось чому.

За кількістю випадків, а також кількістю загиблих, виробничий травматизм та професійні захворювання більше, ніж на порядок перевищують майже всі разом глобальні небезпеки. Так, щороку у світі фіксується близько 430 млн. випадків виробничого травматизму та професійних захворювань, а також техногенних аварій і катастроф, внаслідок яких гине понад 2,3 млн осіб. Для порівняння, середньорічна кількість зафіксованих природних та соціальних катастроф становить близько 6 тис., а загиблих від їх наслідків – близько 82 тис. осіб. (рис. 1) [1 - 5].

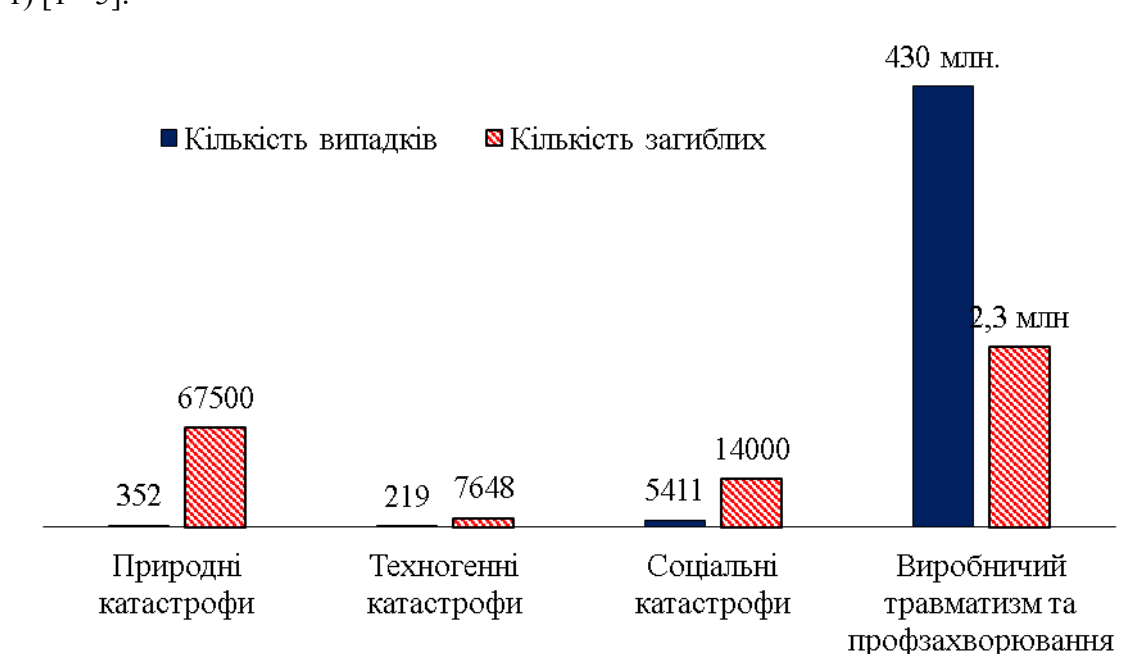


Рисунок 1 – Середньорічні світові показники за кількістю випадків та загиблих від природних, техногенних, соціальних катастроф, а також виробничого травматизму і професійних захворювань

В Україні, незважаючи на позитивну динаміку зниження рівня виробничого травматизму (рис. 2), показник його важкості (K_T) постійно зростає, а відношення кількості смертельних випадків до загальної кількості зареєстрованих нещасних випадків (основний показник рекомендований МОП для країн з недосконалою системою обліку) є у 70 разів вищим за середньосвітовий (рис. 3, 4) [4].

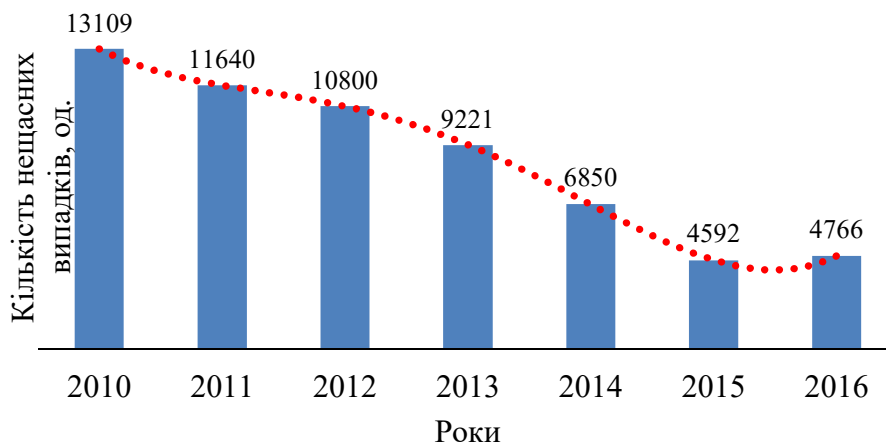


Рисунок 2 – Динаміка зниження рівня виробничого травматизму на підприємствах України

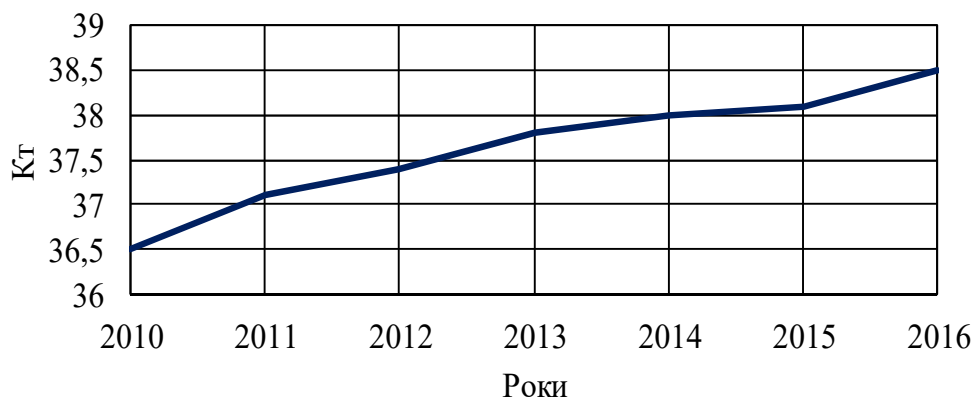


Рисунок 3 – Динаміка зміни коефіцієнта важкості травмування в Україні у 2010 – 2016 р.р.

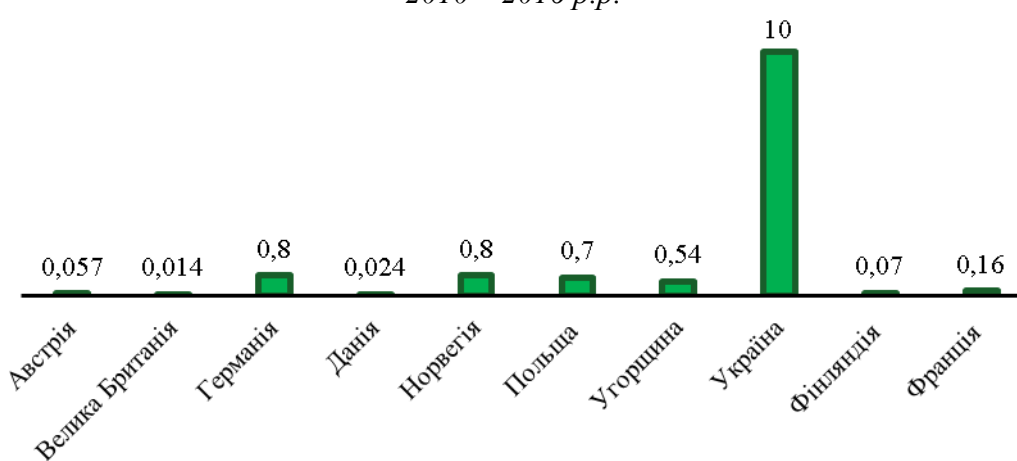


Рисунок 4 – Співвідношення кількості нещасних випадків зі смертельним наслідком до загальної кількості зареєстрованих нещасних випадків в країнах ЄС та в Україні [4, 5]

Таким чином, можна вважати, що одним з наважливіших стратегічних завдань суспільства є підвищення рівня охорони праці та промислової безпеки, яке можна вирішити шляхом розробки і впровадження ефективних автоматизованих систем і засобів безпеки із застосуванням сучасних досягнень науки і техніки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематиці розробки заходів і засобів з охорони праці і промислової безпеки присвячені роботи таких вчених, як Кружилко О.Є., Глива В.А., Левченко О.Г., Чумаченко С. М., Подобєд І. М., Євтушенко О.В., Водяник А.О. Однак основними недоліками проведених досліджень є неповний комплексний підхід до розробки взаємозв'язків між заходами і засобами безпеки в системах управління охороною праці на підприємствах та основними причинами нещасних випадків, а також значний вплив «людського фактора» під час функціонування цих заходів та засобів.

Метою цієї роботи є формалізація практичної моделі системи автоматизованого контролю та підвищення безпеки виробництв.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **задачі**:

1. Проаналізувати причини настання нещасних випадків на підприємствах України.
2. Виконати аналіз відомих сучасних систем підвищення рівня охорони праці та промислової безпеки.
3. Формалізувати практичну модель системи автоматизованого контролю і підвищення безпеки виробництв.

Згідно з усередненими даними Фонду соціального страхування, за період з 2010 по 2016 рр., в Україні зафіксовано 60978 нещасних випадків на виробництві, з яких 3719 – смертельні. За причинними ознаками розподіл нещасних випадків виглядає таким чином (рис. 5) [4]:

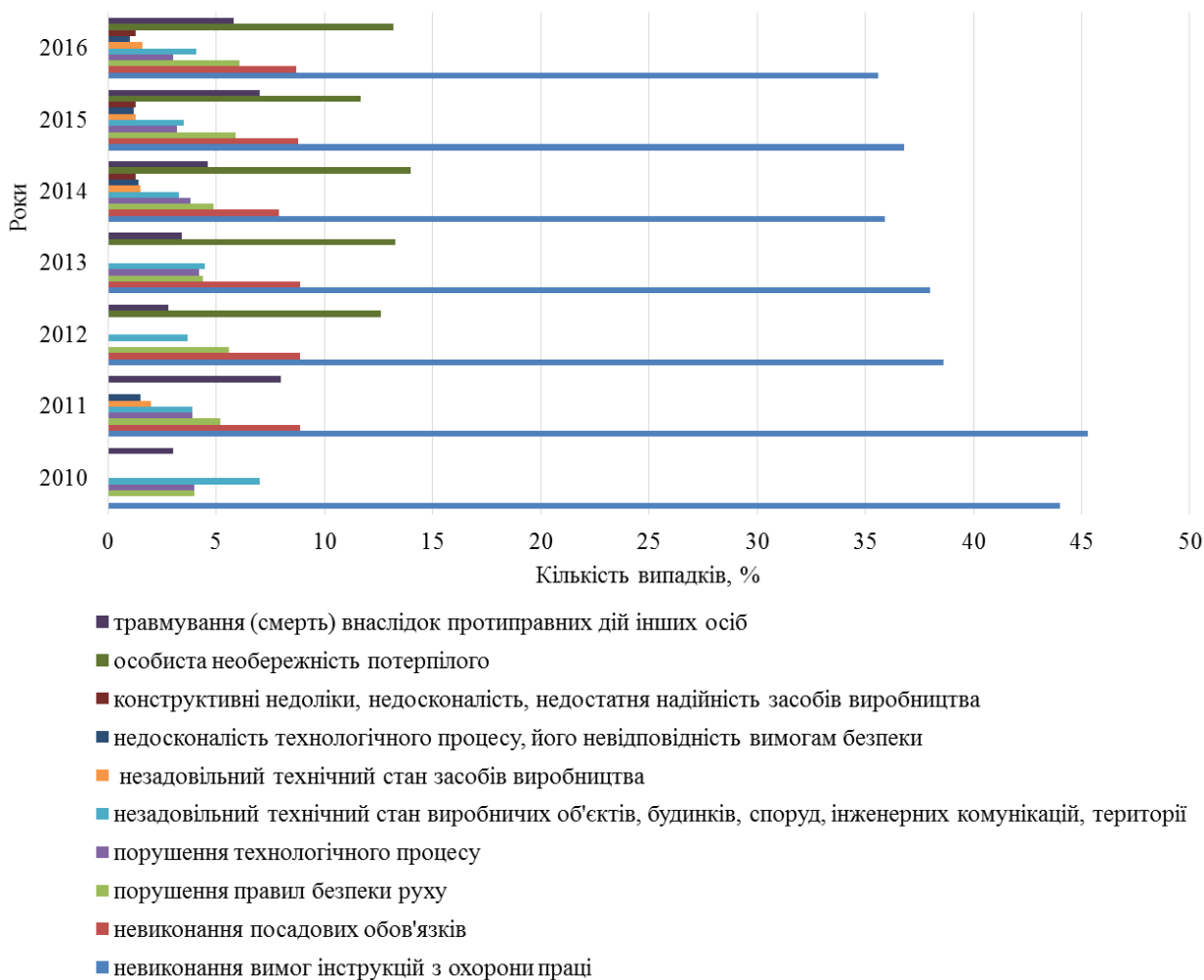


Рисунок 5 – Розподіл нещасних випадків на підприємствах України за причинними ознаками

Організаційні (67 % в загальному обсязі), а саме:

- невиконання вимог інструкцій з охорони праці;
- невиконання посадових обов'язків;
- порушення правил безпеки руху;
- порушення технологічного процесу;
- порушення правил дорожнього руху.

Технічні причини (12 % нещасних випадків), а саме:

- незадовільний технічний стан виробничих об'єктів, будинків, споруд, інженерних комунікацій, території;
- незадовільний технічний стан засобів виробництва;
- недосконалість технологічного процесу, його невідповідність вимогам безпеки;
- конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність засобів виробництва.

Особиста необережність потерпілого, травмування (смерть) внаслідок протиправних дій інших осіб (психофізіологічні) стали причиною 21 % нещасних випадків.

Таким чином, (рис. 5) найбільш розповсюдженими і вагомими із зазначених груп причин стали: 1) невиконання вимог інструкції з охорони праці; 2) незадовільний технічний стан будівель, споруд та обладнання (руйнування несучих конструкцій внаслідок їх повільної деформації та старіння); 3) особиста необережність потерпілого (перебування в небезпечній зоні). Зрозуміло, що можливість виникнення цих причин пов'язана з навмисними чи ненавмисними діями людини, іншими словами – з дією «людського фактора», максимально мінімізувати який можливо насамперед завдяки використанню сучасних автоматизованих систем [6].

Зазначені системи повинні відповідати певним вимогам, а саме бути:

- ефективними щодо мінімізації основних причин нещасних випадків на виробництві;
- максимально незалежними від впливу «людського фактора»;
- легко інтегрованими у чинну систему управління охороною праці та технологічні процеси;
- простими і дешевими у виготовленні, експлуатації та ремонті;
- зрозумілими, універсальними та легкокерованими тощо.

З аналізу літературних джерел відомі такі автоматизовані системи, що спрямовані на підвищення рівня охорони праці та промислової безпеки на виробництвах [7].

Інформаційно-керуюча система комплексного контролю безпеки небезпечного виробничого об'єкта (Патент RU № 2536351).

Система в своєму складі містить засоби отримання натуральних даних технологічного процесу та екологічної обстановки від ділянок небезпечного виробничого об'єкта в часі. Ця система дає змогу запобігти можливим аварійним ситуаціям на хімічно-небезпечних підприємствах (об'єктах) шляхом оперативного застосування превентивних заходів. Принцип її роботи полягає в оцінці відхилень фактичних параметрів від встановлених показників.

Основними недоліками цієї системи можна вважати:

– відсутність контролю за помилковими діями працівників (неефективність щодо мінімізації впливу «людського фактора») та рівнем їх підготовки з охорони праці і промислової безпеки;

– обмеженість застосування, оскільки система призначена лише для впровадження на хімічно-небезпечних підприємствах;

– відсутність контролю загального стану виробничого середовища, який здійснюється фактично лише за двома показниками (концентрація парів та рівень втрат шкідливих і небезпечних речовин, які зберігаються, обертаються на території підприємства);

– неможливість контролю за іншими небезпечними зонами виробництва, окрім тих, де на працівника діють небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) хімічної групи.

Інтегрована система моніторингу об'єктів, що перебувають під контролем (Патент RU № 2417451) дає змогу значно підвищити рівень безпеки підприємств, шляхом здійснення постійного хімічного та радіаційного контролю, а також забезпечення необхідного рівня пожежовибухобезпеки підприємства.

Недоліком системи є:

- можливість вирішення лише дуже вузького кола питань, пов'язаного виключно з небезпекою впливу на працівника хімічних та радіаційних НШВФ (система не є універсальною);
- недостатня керованість (в рамках системи не передбачено можливості управління показниками, що контролюються);
- відсутність контролю за помилковими діями працівників (неефективність щодо мінімізації впливу «людського фактора»), особливо в небезпечних виробничих зонах.

Система автоматизованого контролю і управління санітарно-гігієнічними параметрами виробничого середовища (Патент UA № 93386) дає змогу вдосконалити процес атестації робочих місць та зменшити витрати підприємства на її проведення; спостерігати за динамікою змін параметрів виробничого середовища (освітленість поверхні, температурою, відносною вологістю, чистота та швидкість руху повітря робочої зони) та підтримувати їх нормативні значення.

Недоліком цієї системи є:

- відсутність можливості здійснення оперативного контролю за помилковими діями працівників (недостатня ефективність щодо мінімізації впливу «людського фактора»);
- неможливість контролю за іншими небезпечними і шкідливими виробничими факторами, зокрема за рівнем виробничого шуму та загальної вібрації (система не є універсальною).

Система автоматизованого контролю за умовами праці на робочих місцях і управління санітарно-гігієнічними параметрами виробничого середовища (Патент UA № 97894) дає змогу підвищити рівень професійної безпеки на підприємствах, створити та підтримувати протягом всього технологічного процесу комфортні і безпечні умови праці, значно поліпшити процес атестації робочих місць.

Недоліком вказаної системи є її недостатня ефективність щодо мінімізації певних причин виникнення нещасних випадків, а саме:

- відсутність можливості блокування небезпечних вузлів технологічного обладнання в автоматичному режимі;
- не передбачено контроль за станом вібронавантажених вузлів технологічного обладнання, несучих конструкцій промислових будівель і споруд, які є потенційним джерелом небезпеки на робочому місці.

Автоматизована система протиаварійного захисту шахт (Патент UA № 65121) може застосовуватися для контролю за станом та ходом виробничого процесу, як в гірничій, так і в інших галузях промисловості, які характеризуються наявністю небезпечного технологічного середовища. Впровадження такої системи дає змогу здійснювати оперативне спостереження за технологічним процесом, контролюючи параметри безпеки та стан виробничого середовища; виявляти, на початкових стадіях виникнення, небезпеку та оперативно припиняти її розвиток; проводити прогнозування аварійну ситуацію на об'єкті.

Недоліком зазначеної системи є:

- відсутність контролю за помилковими діями працівників, які можуть спровокувати розвиток небезпечної, аварійної ситуації (недостатня ефективність щодо мінімізації впливу «людського фактора»);
- відсутність ефективних заходів безпеки на випадок аварійної позаштатної ситуації.

Система раннього виявлення надзвичайних ситуацій (Патент UA № 53753) дає змогу безперервно контролювати поточні значення потенційно небезпечних технологічних параметрів. В автоматичному режимі забезпечує оперативне реагування відповідних служб підприємства, а також державних установ при різних рівнях загрози (або виникнення) надзвичайних ситуацій (НС). Завдяки використанню інструментальних методів моніторингу, система дає змогу мінімізувати вплив «людського фактора» при виявленні загрози виникнення НС.

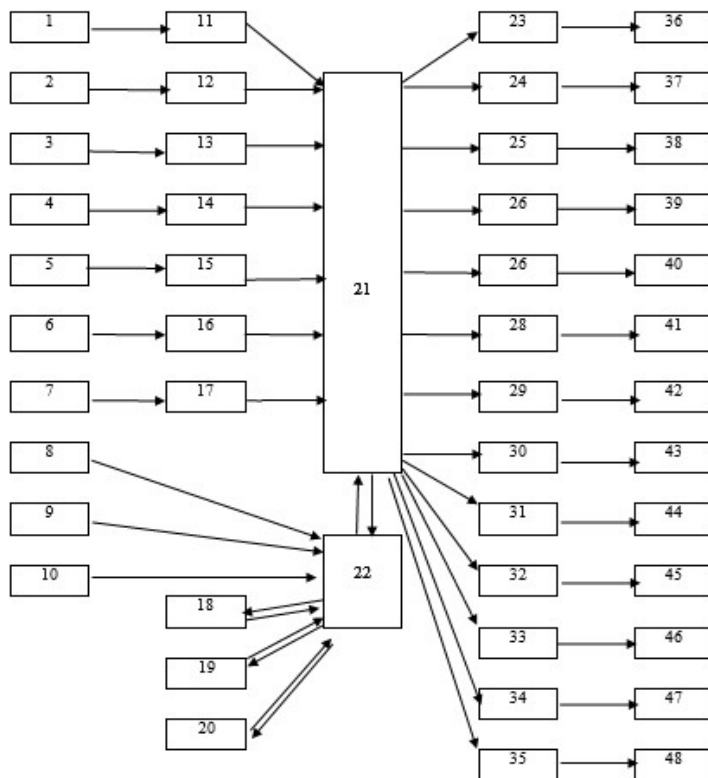
Недоліком системи є:

- недостатня універсальність (система спрямована на вирішення вузького кола питань, пов'язаних лише з хімічним зараженням місцевості чи об'єктів);
- неможливість автоматичного усунення причин виникнення або загрози виникнення НС (в рамках системи лише здійснюється збір даних, їх обробка та сигналізація про відхилення від встановлених нормованих значень);
- відсутність контролю за помилковими діями працівників, які можуть бути прямою чи опосередкованою причиною НС (недостатня ефективність щодо мінімізації впливу «людського фактора»).

Також основним та загальним недоліком усіх проаналізованих систем є їх неефективність (відсутність заходів) щодо мінімізації основних причин виникнення нещасних випадків на виробництві (мінімізації організаційних причин).

З метою усунення виявлених недоліків, авторами запропоновано власну автоматизовану систему, яка спрямована на підвищення рівня охорони праці та промислової безпеки на виробництві.

Система автоматизованого контролю і підвищення безпеки виробництв (САКПБВ) (рис. 6) включає сполучені між собою датчики руху, датчики деформації несучих конструкцій будівель та споруд, датчики деформації вібронавантажених вузлів технологічного обладнання, камери відеоспостереження за технологічним процесом, нормуючі перетворювачі, електронний термінал, встановлений на прохідній підприємства, електронні термінали, встановлені на робочих місцях, керуючий мікропроцесорний пристрій (КМП), персональний комп'ютер, підсилювачі сигналу, світлозвукові сигнальні пристрої, пристрої блокування виробничого обладнання.



- 1-3 – датчики руху;
- 4, 5 – датчики деформації несучих конструкцій будівель та споруд;
- 6, 7 – датчики деформації вібронавантажених вузлів технологічного обладнання;
- 8-10 – камери відеоспостереження;
- 11-17 – нормуючі перетворювачі;
- 18 – 20 – електронні термінали;
- 21 – мікропроцесорний пристрій (КМП);
- 22 – персональний комп'ютер;
- 23-35 підсилювачі сигналу;
- 36, 38, 40, 42 – 48 – світлозвукові сигнальні пристрої;
- 37, 39, 41 – пристрої блокування виробничого обладнання.

Рисунок 6 – Принципова схема системи автоматизованого контролю і підвищення безпеки виробництв (САКПБВ)

Система автоматизованого контролю і підвищення безпеки виробництв працює таким чином. Сигнали з датчиків руху 1, 2, 3 які встановлені в небезпечних зонах виробничого приміщення, датчиків деформації несучих конструкцій будівель та споруд 4, 5, а також датчиків деформації вібронавантажених вузлів технологічного обладнання 6, 7, які витримують (або можуть витримувати) динамічне навантаження, через аналогові входи 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, до яких вони підключені, надходять до аналого-цифрового перетворювача (АЦП). АЦП вбудовано в керуючий мікропроцесорний пристрій (КМП) 21. Цифровий сигнал з виходу АЦП надходить до центрального процесорного пристрою керуючого мікропроцесорного пристрою 21 та обробляється. Вихідний сигнал надходить до відповідного дискретного виходу керуючого мікропроцесорного пристрою 21, проходить через підсилювач сигналу, наприклад 23, або усі 23-32 та замикає/розмикає контакторні групи сигнального пристрою та/або пристрою блокування безпеки виробничого обладнання, наприклад 36, або всіх 36 – 48, тим самим вмикаючи/вимикаючи його, або усі 36-48.

Інформація з камер відеоспостереження 8, 9, 10, які встановлено на робочих місцях, передається в он-лайн режимі на дисплей персонального комп'ютеру 22. Оператор персонального комп'ютера спостерігає за ходом виробничого процесу і за невідповідності дій працівника вимогам інструкції з охорони праці та пожежної безпеки (ОП та ПБ) в ручному режимі подає світлозвукові сигнали на сигнальні пристрої на робочих місцях 46, 47 та на сигнальний пристрій на посту оперативного чергового з охорони праці 48 через підсилювачі сигналів 33, 34, 35.

За кожне таке порушення працівнику нараховується певна кількість штрафних балів. Сума штрафних балів, інформація про порушення працівником вимог інструкцій з ОП та ПБ протягом всього трудового стажу, відомості про терміни проходження інструктажів та спеціальних навчань з ОП та ПБ, результати перевірок знань з ОП та ПБ, терміни проходження планових медичних оглядів, а також відомості щодо встановлених регламентованих режимів праці та відпочинку (з урахуванням умов праці) по кожному з працівників заносяться в загальну виробничу базу даних, яка розміщена на персональному комп'ютері 22.

Кожний працівник підприємства має свою особисту магнітну картку, яка містить значущий індикаційний код, що дає змогу зчитувати інформацію про її власника із загальної виробничої бази даних. Вхід до загальної виробничої бази здійснюється через електронні термінали, встановлені на прохідній 18 та на робочих місцях працівників 19, 20. Особиста магнітна картка використовується як перепустка на територію підприємства та як електронний ключ від виробничого обладнання і устаткування на робочому місці працівника.

Данні з загальної виробничої бази використовуються для:

- проведення атестації працівників, з урахуванням зафіксованих системою порушень вимог з ОП та ПБ, до яких він вдавався за певний період свого трудового стажу;
- розробки індивідуальних модулів для навчання і проведення інструктажів працівників з ОП та ПБ.

Матеріали з загальної виробничої бази також можуть бути використані під час обліку та розслідування нещасних випадків на виробництві.

Одночасно з обробкою сигналів в керуючому мікропроцесорному пристрої 21, відбувається його взаємодія з персональним комп'ютером 22 через інтерфейс, на якому:

- відображається інформація про режими роботи камер відеоспостереження, датчиків руху, датчиків деформації, світлозвукових сигнальних пристроїв, пристроїв блокування виробничого обладнання, електронних терміналів (ввімкнено / вимкнено);
- відправляються команди, щодо зміни режиму роботи камер відеоспостереження, датчиків руху, датчиків деформації та світлозвукових сигнальних пристроїв, пристроїв блокування виробничого обладнання та електронних терміналів;
- обробляється та заносяться у загальну виробничу базу даних інформація щодо порушень вимог з ОП та ПБ, нарахування балів, необхідності проведення навчань та перевірок знань працівників, проходження медичних оглядів тощо;

– на основі занесеної до бази інформації, оперативно формуються індивідуальні навчальні модулі, які враховують обставини, що супроводжували порушення, особистість працівника (досвід, кваліфікацію), попередні порушення.

Система постійно спостерігає за небезпечними зонами у виробничому приміщенні, станом несучих конструкцій будівель і споруд, що піддаються динамічному (вібраційному) навантаженню та оперативно інформує про ризик виникнення небезпеки їх руйнування.

Впровадження запропонованої системи дасть змогу:

- зменшити кількість випадків виробничого травматизму та професійних захворювань з організаційних причин завдяки мінімізації впливу «людського фактора»;
- сповіщати на ранніх стадіях про деформацію несучих конструкцій будівель, споруд, а також частин виробничого обладнання, які витримують значні динамічні (вібраційні) навантаження (мінімізувати технічні причини виникнення нещасних випадків);
- запобігти виникненню промислових аварій та катастроф;
- підвищити культуру праці на виробництві;
- удосконалити процес контролю за навчанням і підготовкою працівників з охорони праці та промислової безпеки.

Запропонована авторами система запатентована (отримано патент України №107315 МПК G06F17/00, G08B23/00. Опубл. 25.05.2016, бюл. № 10) та проходить апробацію на підприємстві «ОМЗ Україна»

Висновки:

1. Найбільш розповсюдженими причинами нещасних випадків в Україні є невиконання вимог інструкції з охорони праці; незадовільний технічний стан будівель, споруд та обладнання (руйнування несучих конструкцій внаслідок їх повільної деформації та старіння); особиста необережність потерпілого (перебування в небезпечній зоні). Можливість виникнення цих причин пов'язана із впливом «людського фактора».

2. Основними недоліками відомих автоматичних систем безпеки виробництва є неефективність щодо мінімізації впливу «людського фактора», неможливість універсального використання на різних підприємствах народного господарства та неефективність щодо мінімізації організаційних причин виникнення нещасних випадків.

3. Запропонована система САКПБВ дозволяє підвищити рівень охорони праці та промислової безпеки завдяки мінімізації організаційних, психофізіологічних та технічних причин виникнення нещасних випадків на виробництві.

Список літератури:

1. Centre for research on the epidemiology of disasters [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.cred.be/>

2. International Labour Organization [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm>

3. Інформаційно-аналітична довідка про надзвичайні ситуації в Україні, що сталися впродовж 2010 – 2016 рр. [Електронний ресурс] / Державна служба України з надзвичайних ситуацій. – Режим доступу <http://www.dsns.gov.ua/>

4. Аналіз страхових нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань в Україні у 2010 – 2016 рр. [Електронний ресурс] / Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань в Україні. – Режим доступу: <http://www.social.org.ua/activity/stat?rstart=3>

5. Європейська агенція з безпеки та гігієни праці на робочому місці [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://osha.europa.eu/>

6. Бочковський, А.П. «Людський фактор» та професійний ризик: випадковість чи закономірність [Текст] / А. П. Бочковський // *Зернові продукти і комбікорми*. – 2014. – № 4 (56). – С. 7-12. DOI: 10.15673/2313-478x.56/2014.36124

7. Український інститут інтелектуальної власності [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://base.uipv.org/>

References:

1. Centre for research on the epidemiology of disasters // Electronic access: <http://www.cred.be/>
2. International Labour Organization // Electronic access: [http://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm](http://www.ilo.org/global/lang-en/index.htm)
3. The State Emergency Service of Ukraine (2010 – 2016). *Reports about emergency in Ukraine that took place during the 2011 - 2015*. Retrieved from: <http://www.dsns.gov.ua/> (in Ukr.)
4. The social insurance against of industrial accidents and occupational diseases in Ukraine (2010 - 2016). *Analysis of insurance accidents and occupational diseases in Ukraine in 2010 – 2016*. Retrieved from: <http://www.social.org.ua/activity/stat?rstart=3> (in Ukr.).
5. European Agency for Safety and Health at Work. // Electronic access: <https://osha.europa.eu/>
6. Bochkovskii, A. P. (2014). «Lyudskiy faktor» ta profesiyniy rizik: vipadkovist chi zakonornirnist. *Zernovi produkti i kombikormi (Grain Products and Mixed Fodder's)*, 4 (56), 7-12 (in Ukr.) DOI: 10.15673/2313-478x.56/2014.36124
7. Ukrainian intellectual property institute // Electronic access: <http://base.uipv.org/>

