

Гулевець Вадим Дмитрович

Кандидат технічних наук, доцент кафедри безпеки життєдіяльності
Національний авіаційний університет, Київ

ОПЕРАТИВНІСТЬ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧИМ ЗДОРОВ'ЯМ І БЕЗПЕКОЮ В СКЛАДНИХ ДИНАМІЧНИХ СТРУКТУРАХ

***Анотація.** Запропоновано кількісний критерій оперативності – ймовірність стандартних умов праці. Введений параметр якості системи управління виробничим здоров'ям і безпекою дозволить кількісно оцінити вплив використовуваної системи щодо створення необхідних умов праці на робочих місцях не опосередковано, через статистику профзахворювань і число різних подій, що супроводжуються виробничими травмами або негативними впливами на здоров'я працівників, а безпосередньо, за даними безперервного моніторингу. Таким чином, оцінка оперативності та визначення її складових буде носити стимулюючий характер для поліпшення як умов виробництва складних динамічних структур, так і для вдосконалення самої системи управління виробничим здоров'ям і безпекою.*

***Ключові слова:** кількісний критерій оперативності; система управління виробничим здоров'ям та безпекою; складні динамічні структури; умови праці*

Вступ

Проведений аналіз свідчить, що існуюча в Україні система управління охороною праці виявилась недостатньо ефективною в умовах сьогодення [1; 2]. Перехід країни до ринкового типу економіки позначився певними проблемами щодо стану та функціонування системи управління охороною праці, як невід'ємної частини загальної системи управління підприємством. Складна ситуація із забезпеченням охорони праці на виробництві, що спостерігається в державі протягом часів незалежності, вимагає необхідності розробки та впровадження дієвих, економічно доступних, легко інтегрованих у загальну систему управління підприємством та виробничі процеси якісних характеристик щодо удосконалення функціонування системи управління охороною праці, яка б повністю відповідала вимогам сучасних міжнародних стандартів з виробничого здоров'я та безпеки [3; 4].

Системи охорони праці, які склалися до теперішнього часу, дозволяють судити про безпеку праці та оцінювати ефективність самої системи лише за кількісними показниками травматизму та захворювань. Однак така оцінка не може бути достатньою, повною та об'єктивною. У зв'язку з ускладненням технологічних процесів і зростанням їх швидкодії необхідно постійно контролювати десятки параметрів, щоб своєчасно впливати на якісну сторону роботи всіх ланок підприємства, що забезпечують безпеку праці. Це впливає з того, що статистичні показники, які застосовуються для визначення рівня та динаміки виробничого

травматизму, не забезпечують достовірної оцінки фактичного стану безпеки. Крім того, такі показники не дозволяють своєчасно та оперативно покращувати умови праці та підвищувати безпеку на робочих місцях.

Аналіз останніх публікацій

Великий внесок у розвиток методів управління охороною праці та розроблення заходів зі зниження виробничого травматизму внесли вчені: Адасовський Б.І., Амоша О.І., Водяник А.О., Гогіташвілі Г.Г., Голінько В.І., Кашуба О.І., Кривцов М.В., Крикунов Г.М., Кружилко О.Є., Кучеба П.К., Лапшин О.Є., Левченко О.Г., Лесенко Г.Г., Лучко І.А., Льовкін М.Б., Сукач С.В., Ревук О.Г., Ткачук К.Н., Ткачук С.П., Шульга Ю.І. та інші [5-10]. Наукові дослідження авторів присвячені аналізу проблем та перспективам поліпшення функціонування системного управління з охорони праці на підприємствах, а також питанням побудови комплексів централізованого та децентралізованого контролю систем безпеки праці та життєзабезпечення. Однак, практично поза увагою дослідників залишилися аспекти створення таких автоматизованих систем управління та контролю виробничого здоров'я та безпеки, які б дали змогу оперативно зменшити негативний вплив зазначених ризиків.

Мета статті

Система управління виробничим здоров'ям і безпекою (СУ ВЗБ) [11] як і будь-яка інша система управління складними динамічними структурами має низку якостей, кількісні оцінки яких становлять

інтерес для потенційних споживачів. Однією з істотних якісних характеристик СУ ВЗБ, є оперативність, що являє собою дієвість системи управління.

У даній статті пропонується кількісний критерій оперативності – ймовірність стандартних умов праці.

Виклад основного матеріалу

Під ймовірністю стандартних умов праці треба розуміти ймовірність того, що при використанні даної СУ ВЗБ протягом проміжку часу на всіх робочих місцях, охоплених СУ ВЗБ, значення контрольованих чинників, що характеризують умови праці, будуть перебувати в допустимих (стандартних) межах. Оскільки СУ ВЗБ може охоплювати робочі місця з різними технологічними процесами, то при обчисленні запропонованого критерію слід виділити такі групи робочих місць, які характеризуються спільними та незалежними один від одного умовами праці.

Нехай число таких груп робочих місць буде L . Тоді ймовірність стандартних умов праці на виробництві загалом буде визначатися спільною подією – стандартними умовами праці в усіх групах

$$P_{ст} = \prod_{i=1}^L P_{ст,i}(t), \quad (1)$$

де $P_{ст,i}(t)$ – ймовірність стандартних умов праці на робочому місці.

У деяких випадках зручніше виділяти чинники, що впливають на умови праці. Якщо зміни статистично незалежні:

$$P_{ст}(t) = \prod_{i=1}^m P_{ст,q}(t), \quad (2)$$

де $P_{ст,q}(t)$ – ймовірність того, що за проміжок часу $0 \dots t$ значення q -го чинника не перевищать границь допусків; m – кількість незалежних чинників.

У свою чергу, ймовірність $P_{ст,i}(t)$ знаходиться за формулою аналогічній (2) за значеннями $P_{ст,q}(t)$ для окремих груп робочих місць.

У загальному випадку, ймовірність стандартних умов праці знаходиться за більш складними формулами з урахуванням умовних ймовірностей [12]. Як впливає з наведених виразів (1) та (2) основою для розрахунку $P_{ст,i}(t)$ є визначення ймовірності, що q -й чинник протягом часу t буде перебувати в межах стандартних допусків. Усю множину подій, що сприяє збереженню значення q -го чинника, розіб'ємо на дві частини.

До першої частини належать події, поява яких спостерігається в умовах праці за відсутності СУ ВЗБ. Очевидно, що ця група містить дві події (A_1 і A_2):

A_1 – значення q -го чинника в процесі його зміни

перевищить границю допуску (викид q -го чинника);

A_2 – значення q -го чинника, що перевищує границю допуску, а за проміжок часу $\tau_{оq}$ не відновлюється до нормального (стандартного) значення.

Тут $\tau_{оq}$ це проміжок часу, протягом якого вплив q -го чинника не призводить до помітних змін (фізичного, фізіологічного, психічного) стану оператора на робочому місці.

Друга група подій (B) полягає в тому, що викид q -го чинника за допомогою СУ ВЗБ буде ліквідовано, а умови праці за q -м чинником будуть доведені до стандартного рівня. Очевидно, що події A_1 , A_2 і B є незалежними. Спільну появу подій A_1 і A_2 позначимо через A . Тоді ймовірність стандартних умов за q -м чинником буде визначатися як ймовірність непояви події A чи появи події B :

$$P_{ст,q}(t) = P(\bar{A} + B) = P(\bar{A}B) + P(\bar{A}\bar{B}) + P(AB). \quad (3)$$

Події груп A і B незалежні одна від одної, тому:

$$P_{ст,q}(t) = P(\bar{A} + B) = P(\bar{A}) + P(AB) \quad (4)$$

або

$$P_{ст,q}(t) = P(\bar{A} + B) = P(\bar{A}) + P(A)P(B). \quad (5)$$

Позначимо ймовірність появи події A_1 з першої групи $P_{11}^q(t)$. Очевидно, що поява викиду q -го параметра та тривалість цього викиду в часі більше $\tau_{оq}$ є спільною подією та ймовірність появи її:

$$P(A) = P(A_1)P(A_2)$$

або

$$P_1^q(t) = P_{11}^q(t)P_{12}^q(t), \quad (6)$$

де $P(A_2) = P_{12}^q(t)$ – ймовірність появи події A_2 , за якої тривалість викиду в часі (t) перевищить допустимий проміжок $\tau_{оq}$.

Очевидно, що ймовірність стандартних умов праці для виробництва без СУ ВЗБ визначиться як:

$$P_{0,ст}^q(t) = P(\bar{A}) = 1 - P_1^q(t). \quad (7)$$

Друга група подій (B) пов'язана з функціонуванням СУ ВЗБ і включає в себе:

B_1 – вимірювання значення q -го чинника після його викидання з запізненням, що не перевершує τ_n , де $\tau_n \ll \tau_{оq}$;

B_2 – передачу інформації щодо значення q -го чинника в ланці управління СУ ВЗБ після вимірювання з запізненням, що не перевершує τ_{ny} , де $\tau_{ny} \ll \tau_{оq}$ і $\tau_{ny} < \tau_{оq} - \tau_n$;

B_3 – вироблення команди управління після прийому інформації про значення q -го чинника за проміжок часу, що не перевищує τ_k , де $\tau_k \ll \tau_{оq}$ і $\tau_k < \tau_{оq} - \tau_{ny} - \tau_n$;

B_4 – передачу команди управління на робочі місця (до виконавчих механізмів) за проміжок часу $\tau_{nm} \ll \tau_{оq}$ і $\tau_{nm} < \tau_{оq} - \tau_{ny} - \tau_n - \tau_k$;

B_5 – відновлення рівня q -го чинника за

проміжок часу τ_b , де $\tau_b \ll \tau_{oq}$ і $\tau_b \leq \tau_{oq} - \tau_{ny} - \tau_n - \tau_k - \tau_{nm}$.

Очевидно, для того щоб відбулася подія В, необхідна реалізація кожної події з усієї групи. Причому будь-яка подія може відбутися тільки за умови, що попередня за часом реалізована. Отже, ймовірність появи події В є ймовірність спільної появи групи подій:

$$P(B) = P(B_1)P(B_2 / B_1)P(B_3 / B_2)P(B_4 / B_3)P(B_5 / B_4). \quad (8)$$

Використовуючи тимчасові параметри, наведені вище, введемо позначення:

$$P(B) = P_2^q(\tau_{oq}), P_{21}^q(\tau_n) = P(B_1), \\ P_{22}^q(\tau_{ny}) = P(B_2 / B_1), P_{23}^q(\tau_k) = P(B_3 / B_2), \\ P_{24}^q(\tau_{nm}) = P(B_4 / B_3), P_{25}^q(\tau_b) = P(B_5 / B_4).$$

Вирази (6) зводимо до вигляду:

$$P_2^q(\tau_{oq}) = P_{21}^q(\tau_n)P_{22}^q(\tau_{ny}) \times \\ \times P_{23}^q(\tau_k)P_{24}^q(\tau_{nm})P_{25}^q(\tau_b). \quad (9)$$

Отже, $P_2^q(\tau_{oq})$ являє собою ймовірність того, що завдяки СУ ВЗБ за проміжок часу τ_{oq} значення q -го параметра буде зведено в границі допуску. Таким чином, відповідно до виразу (5) ймовірність стандартних умов праці по q -му чиннику визначиться так:

$$P_{ст,q}(t) = P_{0,ст}^q + P_1^q(t)P_2^q(\tau_{oq}). \quad (10)$$

Розглянемо на прикладі визначення критерію оперативності. Ймовірність виходу небезпечних шкідливих виробничих чинників за межі допуску підпорядковується експоненціальному закону. Позначимо через T_{oq} середню тривалість технологічного процесу при стандартному значенні q -го чинника. Тоді ймовірність позамежного виходу q -го чинника за період роботи T дорівнюватиме:

$$P_{11}^q(T) = 1 - e^{-TT_{oq}^{-1}}. \quad (11)$$

Відновлення значення q -го чинника підкоряється закону рідкісних подій. Якщо T_q – середній час відновлення значення q -го чинника без втручання СУ ВЗБ, то відповідно до [13] ймовірність того, що q -й чинник збереже значення за межами допусків визначиться так:

$$P_{12}^q(t = \tau_{oq}) = 1 - e^{-\tau_{oq}T_q^{-1}}. \quad (12)$$

Підставляючи (11) і (12) у формулу (6) відповідно до (7), знаходимо:

$$P_1^q(T) = e^{-\tau_{oq}T_q^{-1}}(1 - e^{-TT_{oq}^{-1}})$$

та

$$P_{0,ст}^q(t) = 1 - e^{-\tau_{oq}T_q^{-1}} + e^{-(\tau_{oq}T_{oq} + TT_q)(T_qT_{oq})^{-1}}.$$

Задаємося деякими вихідними положеннями та

визначимо ймовірності появи подій групи В. Контроль чинників, що визначають умови праці, може бути безперервним або періодичним. У разі безперервного контролю ймовірність своєчасного вимірювання значення q -го чинника визначається надійністю пристроїв контролю та достовірністю контролю D_x [14]:

$$P_{21}^q(T) = e^{-\lambda_q T} D_x, \quad (13)$$

де λ_q – інтенсивність відмов контрольної апаратури.

Для періодичного контролю вимірювальна апаратура включається через проміжки часу T_n . Очевидно, що позитивним результатом може вважатися випадок, коли вимір відбудеться не пізніше, ніж в момент часу $t_b + \tau_n$, де t_b – початок виходу q -го чинника за межі допуску (рисунок).

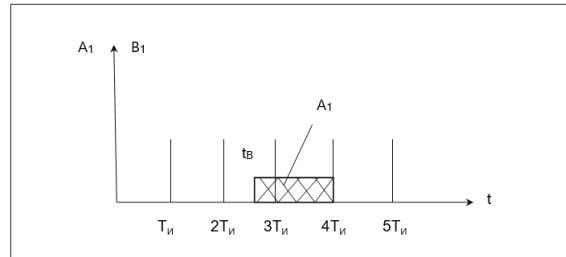


Рисунок – Періодичність контролю

Як випливає з рисунку позамежний вихід q -го чинника відбувається в момент часу t_b , який в загальному випадку на осі часу t розташовується між моментами включення контрольної апаратури $(s - 1)T_n$ і sT_n . Отже, позитивний результат відповідає моменту часу $sT_n - \tau_n \leq t_b \leq sT_n$. Вірогідність позитивного результату визначається ймовірністю виходу в проміжок часу від $sT_n - \tau_n$ до sT_n . Якщо врахувати, що слід контролювати позамежні виходи, тривалість яких перевищує період τ_{oq} , то ймовірність тривалого виходу в розглянутий проміжок часу визначиться так:

$$P(t_b) = T_{oq}^{-1} e^{-\tau_{oq}T_q^{-1}} \int_{sT_n - \tau_n}^{sT_n} e^{-tT_{oq}^{-1}} dx = \\ = e^{-\tau_{oq}T_q^{-1}} (1 - e^{-\tau_n T_{oq}^{-1}}) e^{-(sT_n + \tau_n)T_{oq}^{-1}}. \quad (14)$$

Оскільки протягом аналізованого періоду часу T може відбутися n позитивних результатів, де $n \approx T / T_n$, то повна ймовірність спільного настання незалежних подій буде дорівнювати:

$$P_1^q(T)P_{21}^{oq}(\tau_{oq}) = e^{-\tau_{oq}T_q^{-1}} e^{-(T_n + \tau_n)T_{oq}^{-1}} \times \\ \times (1 - e^{-\tau_n T_{oq}^{-1}})^n (1 - e^{-nT_n T_{oq}^{-1}}) (1 - e^{-T_n T_{oq}^{-1}})^{n-1} \quad (15)$$

В останньому виразі nT_n можна замінити на T . У цьому виразі не враховано надійність і достовірність контролюючого пристрою. Очевидно, що при певних режимах роботи:

$$P_1^q(T)P_{21}^{oq}(\tau_{oq}) = P_1^q(T) e^{\lambda_q T} D_x. \quad (16)$$

Передача інформації про значення q -го чинника

в ланку управління СУ ВЗБ може здійснюватися за спеціальними лініями зв'язку, що забезпечує мінімальне запізнювання. В цьому випадку ймовірність передачі інформації за час, що не перевищує τ_{ny} , визначається лише ймовірністю безвідмовної роботи лінії зв'язку. Зазвичай для передачі інформації СУ ВЗБ використовуються технологічні та виробничі лінії зв'язку. Як правило, значення q -го чинника, виміряного на певній ділянці технологічного процесу, передається в ланку управління за допомогою однієї такої лінії зв'язку.

Розглянемо можливості визначення ймовірностей $P_{22}^q(\tau_{ny})$ і $P_{24}^q(\tau_{nm})$ системи зв'язку, що складається з однієї лінії, яка обслуговує простий потік вимог на передачу інформації з інтенсивністю λ_q . Тривалість передачі інформації визначається параметром $\beta = \frac{1}{T_{abc}}$, де T_{abc} – математичне

сподівання часу використання лінії зв'язку для передачі інформації. Вимоги на передачу інформації при зайнятій лінії зв'язку приймаються в чергу на обслуговування і задовольняються в порядку черговості. Тоді, ймовірність того, що необхідна інформація буде передана за час $t \leq \tau_n$ визначиться як [15]:

$$P(t < \tau) = 1 - e^{-(\beta-\lambda)t}. \quad (17)$$

Вираз (17) дозволяє за параметрами λ , β , τ_{ny} і τ_{nm} обчислити значення ймовірностей $P_{22}^q(\tau_{ny})$ і $P_{24}^q(\tau_{nm})$.

Ймовірність вироблення команди управління за проміжок часу, який не перевищує t_k при використанні для цієї мети електронно-обчислювальної машини (ЕОМ), можна розрахувати за формулою (17). При цьому під β слід мати на увазі

Висновки

Введений параметр якості системи управління виробничим здоров'ям і безпекою дозволяє кількісно оцінити вплив використовуваної системи щодо створення необхідних умов праці на робочих місцях не опосередковано, через статистику профзахворювань і число різних подій, що супроводжуються виробничими травмами або негативними впливами на здоров'я працівників, а безпосередньо, за даними безперервного моніторингу. При цьому використання коректних математичних залежностей дає можливість знаходити найбільш слабкі щодо охорони здоров'я та безпеки праці ланки виробництва та суворо обґрунтовувати необхідність їх реорганізації або модернізації. Повертаючись до формули (1), можемо помітити, що мінімальне значення оперативності не може бути більше мінімального значення

величину, обернену середній тривалості обробки інформації в ЕОМ. Під λ мається на увазі потік замовлень на використання ЕОМ. У тому випадку, коли прийнята інформація осмислюється, обробляється оператором, який в результаті аналізу цієї інформації приймає рішення про зміну умов праці, тоді ймовірність прийняття рішення за час t_k слід визначати, виходячи з методів ергономіки та теорії масового обслуговування [16]:

$$P_{23}^q(\tau_k) = 1 - e^{-\tau_k T_{B,K}^{-q}}, \quad (18)$$

де $T_{B,K}^q$ – середній час аналізу інформації про стан q -го чинника та вироблення команд управління.

Нарешті ймовірність відновлення рівня q -го чинника за час τ_β знаходимо, користуючись методами теорії масового обслуговування [16] та теорії відновлення [13]:

$$P_{25}^q(\tau_\beta) = 1 - e^{-\tau_\beta T_B^{-q}}, \quad (19)$$

де T_B^q – середній час відновлення рівня q -го чинника.

Таким чином, для оцінки оперативності необхідно побудувати модель умов праці; виділити чинники, які контролюються та регулюються системою праці; побудувати модель системи управління виробничим здоров'ям і безпекою та визначити постійні параметри:

$$(\tau_{oq}, \tau_n, \tau_{ny}, \dots, T_{oq}, T_q, \dots, \lambda_q, \beta, \lambda, \dots).$$

Ступінь відповідності моделі системи управління необхідно визначати в тих випадках, коли кількісні характеристики окремих елементів моделі раніше не досліджувалися, а їх адекватність недостатньо доведена. На закінчення, оперативність СУ ВЗБ оцінюється за знайденими параметрами та характеристиками елементів системи відповідно до наведеної методики.

Ймовірності стандартних умов праці на i -тих робочих місцях. Звідси на підставі об'єктивно зібраної статистики легко визначити з безлічі груп робочих місць ті з них, на яких слід в першу чергу провести роботи з вдосконалення умов праці. Більш того, аналіз співвідношення (2) дає можливість знаходити з групи щодо однорідних за умовами праці робочих місць такі, на яких найгірші умови праці – найбільш часто відхиляються від стандартних умов.

Оснащення автоматизованою СУ ВЗБ забезпечить складні динамічні структури великою кількістю інформації щодо умов праці на робочих місцях протягом короткого періоду експлуатації. В результаті накопичених статистичних даних будуть уточнюватися ймовірності, на основі яких розраховується оперативність, закони їх розподілу; виявлятимуться недоліки в організації як виробничого процесу, так і функціонування самої СУ ВЗБ. У зв'язку з цим, оцінка оперативності та визначення її складових буде носити стимулюючий характер для поліпшення як умов виробництва

складних динамічних структур, так і для вдосконалення самої СУ ВЗ\

Список літератури

1. ДСТУ ГОСТ 12.0.230:2008. Система стандартів безпеки праці. Системи управління охороною праці. Загальні вимоги (ГОСТ 12.0.230-2007, IDT).
2. Рекомендації щодо підвищення ефективності управління ризиками виникнення нещасних випадків та професійних захворювань на рівні підприємства, галузі, держави. – К.: Основа, 2004. – 15 с.
3. Системи управління гігієною та безпекою праці. Вимоги: (OHSAS 18001:2007, IDT): ДСТУ OHSAS 18001:2010 – [Чинний від 2011-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 20 с. – (Національний стандарт України).
4. Опыт разработки и внедрения системы управления охраной труда по требованиям OHSAS 18001. – К.: Академія якості. – 2003.
5. Гогіташвілі Г.Г. Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами: навч. посіб. / Г.Г. Гогіташвілі, Є.Т. Карчевські, В.М. Лапін. – К.: Знання, 2007. – 367 с.
6. Лесенко Г.Г. До питання оцінки ефективності функціонування системи управління охороною праці на підприємстві / Г.Г. Лесенко, О.В. Цибульська, С.В. Непогодьєв // Проблеми охорони праці в Україні. – К.: ННДПБОП, 2011. – Вип. 20. – С. 129–139.
7. Кружилько О.Є. Наукові засади оперативного управління охороною праці: дис. техн. наук: 05.26.01 / О.Є. Кружилько: Державна установа «Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та охорони праці. – Київ, 2011.
8. Ткачук К.Н. Застосування інформаційних систем в галузі охорони праці: [науково-методичний посібник] / К.Н. Ткачук, О.Є. Кружилько, Н.А. Праховнік. – К.: Експодата, 2004. – 186 с.
9. Ткачук С.П. Информационное обеспечение системы управления охраной труда / С.П. Ткачук, В.М. Перлий, В.И. Голянько. – К.: Основа, 1997. – 255 с.
10. Шульга Ю.І. Автоматизований контроль систем безпеки праці та життєзабезпечення / Ю.І. Шульга, С.В. Сукач, М.А. Кобилянський, О.Л. Величко, О.В. Мозговой // Проблеми охорони праці в Україні. – К.: ДУ «ННДПБОП», 2012. – Вип. 22. – С. 16 – 26.
11. Гулевець В.Д. Система управління охороною здоров'я та безпеки персоналу в умовах виробничих компаній / В.Д. Гулевець // Проблеми охорони праці в Україні. – К.: ННДПБОП, 2016. – Вип. 32. – С. 84–93.
12. Загидуллин Р.Р. Управление машиностроительным производством с помощью систем MES, APS, ERP. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 372 с.
13. Миллер Б.М., Панков А.Р. Теория случайных процессов в примерах и задачах. – М.: Физматлит, 2002. – 320 с.
14. Лившиц Б.С. и др. Теория телеграфика. – М.: Связь, 1979. – 224 с.
15. Словарь по кибернетике / Под ред. акад. В.С. Михалевича. – 2-е. – Киев: главная редакция Украинской Советской Энциклопедии имени М. П. Бажана, 1989. – С.486. – 751 с.
16. Хемди А. Таха. Системы массового обслуживания // Введение в исследование операций = Operations Research: An Introduction. – М.: Вильямс, 2007. – Глава 17. – С. 629-697.

Стаття надійшла до редколегії 06.07.2017

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.А. Глива, Національний авіаційний університет, Київ.

Гулевец Вадим Дмитриевич

Кандидат технических наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности
Национальный авиационный университет, Киев

ОПЕРАТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ЗДОРОВЬЕМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ В СЛОЖНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СТРУКТУРАХ

Аннотация. Предложен количественный критерий оперативности – вероятность стандартных условий труда. Введенный параметр качества системы управления производственным здоровьем и безопасностью позволит количественно оценить влияние используемой системы по созданию необходимых условий труда на рабочих местах не опосредованно, через статистику профзаболеваний и число различных событий, сопровождающихся производственными травмами или негативными воздействиями на здоровье работников, а непосредственно, по данным непрерывного мониторинга. Таким образом, оценка оперативности и определения ее составляющих будет носить стимулирующий характер для улучшения как условий производства сложных динамических структур, так и для совершенствования самой системы управления производственным здоровьем и безопасностью.

Ключевые слова: количественный критерий оперативности; система управления производственным здоровьем и безопасностью; сложные динамические структуры; условия труда

V. D. Gulevets'

PhD, docent of the Department of Life Safety
National aviation university, Kyiv

THE OPERATIONALITY OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM IN COMPLEX DYNAMIC STRUCTURES

Abstract. This article suggests the quantitative criterion of operability – the probability of standard working conditions. The introduced quality parameter of occupational health and safety management system (OHS MS) will allow quantifying the impact of the system used to create the necessary working conditions in the workplace not indirectly, through occupational disease statistics and the number of different events accompanied by occupational injuries or adverse health effects of workers, but directly, continuous monitoring. At the same time, the use of correct mathematical dependencies makes it possible to find the weakest ones in terms of health and safety at work of the production chain and to strictly justify the need for their reorganization or modernization. The equipment of the automated OHS MS will provide complex dynamic structures with a large amount of information on working conditions in the workplace during a short period of operation. As a result of the accumulated statistical data, the probabilities, on the basis of which the ef operability is calculated, the laws of their distribution, will be specified. There will be shortcomings in the organization as a production process, as well as the functioning of the OHS MS itself. Thus, the evaluation of operability and the definition of its components will be stimulating in order to improve both the conditions for the production of complex dynamic structures, and to improve the very of occupational health and safety management system.

Keywords: the quantitative criterion of operability, occupational health and safety management system, complex dynamic structures, working conditions

References

1. DSTU GOST 12.0.230: 2008. System safety standards. Safety management. General requirements (GOST 12.0.230-2007, IDT).
2. Recommendations for improving the management of the risk of accidents and occupational diseases at the enterprise level, industry and state.(2004). Kyiv, Ukraine: Basis, 15.
3. Occupational health and safety management systems. Requirements: (ONSAS 18001: 2007, IDT): ISO ONSAS 18001: 2010 – [Effective as of 01.01.2011]. – K.: State Committee of Ukraine, 2011. – 20 p.- (National Standard of Ukraine).
4. Experience of development and Introduction ohranoy labor management systems on the requirements of OHSAS 18001. – K.: Quality Academy, 2003.
5. Hohitashvili, G.G. & Karchevski, E.T. & Lapin, V.M. (2007). OSH management and risk international standards: Teach. guidances. Kyiv, Ukraine: Knowledge, 367.
6. Lesenko, G.G. (2011). Prior to the assessment of the efficiency of the safety management system in the enterprise / G.G. Lesenko, O.V. Tsybul'ska, S.V. Nepogodiyev // Problems of safety in Ukraine. Kyiv, Ukraine: NNDIPBOP, 20, 129-139.
7. Kruzhylko, O.E. (2011). Scientific principles of operational safety management. Manuscript. The thesis for the degree of doctor of technical sciences, specialty 05.26.01 – "Occupational health and safety". – State Institution "National Research Institute of Industrial health and safety", Kyiv.
8. Tkachuk, K.N. & Kruzhylko, O.E. & Prahovnik, N.A. (2004). The use of information systems in the field of labor [R Manual]. Kyiv, Ukraine: Ekspodata, 186.
9. Tkachuk, S.P. & Pearl, V.M. & Holyenko, V.I. (1997). Provision Informational control system safety labor. C.: Base, 255.
10. Shulga, Y.I. (2012). Automated control systems safety and life support / Y.I. Shulga, S.V. Sukach, M.A. Kobylansky, O.L. Velichko, O.V. Mozgovej // Problems of safety in Ukraine. Kyiv, Ukraine: SI "NNDIPBOP", 22, 16-26.
11. Gulevets', V.D. (2016). Occupational health and safety management system of personnel in terms of production companies / V.D. Gulevets' // Problems of safety in Ukraine. Kyiv, Ukraine: NNDIPBOP, 32, 84-93.
12. Zagidullin, R.R. (2011). Management of machine-building production with the help of MES, APS, ERP. Stary Oskol: TNT, 372
13. Miller, B.M., Pankov, A.R. (2002). Theory of random processes in examples and problems. Moscow: Fizmatlit, 320.
14. Livshits, B.S. and et. (1979). Teletraffic theory. Moscow: Communications, 224.
15. Dictionary on Cybernetics. (1989). Edited by Academician V. S. Mikhalevich. The 2 nd. Kiev: Main Editorial Board of the Ukrainian Soviet Encyclopedia named after M.P. Bazhana, 751.
16. Hemdi, A. Taha. (2007). Chapter 17. Queuing Systems // Introduction to Operations Research = Operations Research: An Introduction. – 7 th ed. Moscow, Russia: "Williams", 629-697.

Посилання на публікацію

- APA Gulevets', V.D. (2017). The operability of occupational health and safety management system in complex dynamic structures. Management of development of complex systems, 31, 20 – 25.
- ГОСТ Гулевець В.Д. Оперативність системи управління виробничим здоров'ям і безпекою в складних динамічних структурах [Текст] / В.Д. Гулевець // Управління розвитком складних систем. – 2017. – № 31. – С. 20 – 25.