

В. В. Халіль (Національний авіаційний університет)

ІНФОРМАЦІЙНІ ПОТОКИ У СИСТЕМІ КЕРУВАННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ПІДПРИЄМСТВА

На основі аналізу систем передачі інформації запропоновано організацію потоків інформації у системі керування охороною праці підприємства. Визначено поділ інформаційних потоків на основі міжнародних індексів надзвичайностей.

Ключові слова: охорона праці, керування, інформаційні потоки, індекс надзвичайності.

На основе анализа систем передачи информации предложена организация потоков информации в системе управления охраной труда предприятия. Установлено разделение информационных потоков на основе международных индексов чрезвычайностей.

Ключевые слова: охрана труда, управление, информационные потоки, индекс чрезвычайности.

The organization of information flows in the enterprise labor protection management system was proposed, which is based on the analysis of data transmission systems. Established the division of the information flows based on international indices of emergency.

Keywords: safety, management, information flows, emergency index

Вступ. У будь-якій системі керування її ефективність визначається своєчасним отриманням інформації, швидким її вивченням та своєчасним реагуванням. Систему керування охороною праці на підприємстві (далі – СКОПП) побудовано таким чином, що усі її керівні ланки мають отримувати інформацію стосовно стану безпеки та здоров'я працівників на робочих місцях, обробляти її, приймати відповідні рішення або заходи та втілювати їх на робочих місцях, доводячи при цьому до відома працівників про вжиті заходи. В зв'язку із цим певні вимоги висуваються до якості передачі інформації, її вірогідності, повноти та інших показників, які відносяться саме до цього питання.

Стан питання. Інформація для працівників різних сфер діяльності є найважливішим елементом, що забезпечує необхідний рівень знань про предмет праці, завдання, що стоїть перед ними, а також організації охорони праці на кожному робочому місці. Свій робочий день працівник починає саме з інформації про предмет праці, завдання та очікувані результати. Інформація (від лат. *informatio* – роз'яснення, виклад, обізнаність) –

відомості (повідомлення, дані), незалежні від форми їх подання. Теорія інформації (математична теорія зв'язку) – розділ прикладної математики, радіотехніки, інформатики, аксіоматично визначає поняття інформації, її властивості та встановлює граничні співвідношення для систем передачі даних [1]. Теорія інформації оперує з математичними моделями, а не реальними фізичними об'єктами (джерелами і каналами зв'язку); використовує, головним чином, математичний апарат теорії ймовірностей та математичної статистики. Теорія інформації, яку розробив Клод Шенон, дала інженерам-розробникам систем передачі даних можливість визначення ємності комунікаційного каналу. Частина теорії, що вивчає передачу інформації, не займається значенням (семантикою) переданого повідомлення, однак доповнює частину теорії інформації та звертає увагу на її вміст через стиснення повідомлення суб'єкта з втратами, використовуючи критерій точності [2].

Мета роботи – визначення нових показників для інформаційних систем, пов'язаних з безпекою виробничих середовищ.

У системі управління охороною праці може бути кілька ситуацій, що визначають настання небезпеки на робочому місці, як вплив інформації: відсутність, неповна і помилкова (неправильна) інформація. Інформація надходить до працівника різними каналами від різних джерел. За правилом системи керування охороною праці, інформація надходить через «провідник», яким може виступати майстер ділянки, бригадир, інженер та інші члени трудового процесу, в тому числі і колеги по роботі. Від «якості» провідника і його авторитету, залежить сприйняття інформації працівником і результат процесу праці, в тому числі і стану охорони праці. На рис.1 представлено схему послідовності надходження інформації працівникові.

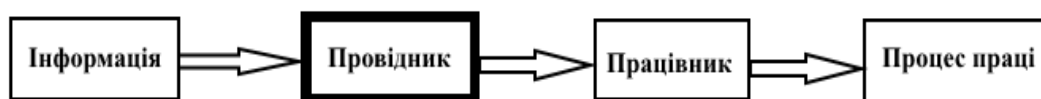


Рис. 1. Схема надходження інформації працівникові

Людина як елемент системи керування

У системі СКОПП людина виконує, в основному, дві функції. Перша: елемент керуючий – управління. Друга: елемент керований – виконання.

До аспектів життєдіяльності людини входить виконання соціальних, політичних, побутових, виробничих, культурних, оздоровчих та інших функцій. Звідси можна зробити висновок, що процес життєдіяльності людини являє собою значну кількість різних життєвих аспектів, набір яких визначається рівнем культури людини (індивідуума). Як відомо, під культурою розуміється виховання і освіта людини. Чим вищий культурний рівень людини, тим різноманітніше процес її життєдіяльності. Але у всій цій різноманітній життєдіяльності людини постійно присутні два процеси, що

протікають, – це фізіологічні та психологічні процеси, без яких неможливе існування людини, а їх порушення призводить до захворювань або смерті.

Як відомо, діяльність людини, як оператора у системі СКОПП, можна поділити на декілька етапів:

1. Сприйняття і збір інформації з об'єкту, яким він керує.
2. Переробка інформації та аналіз її повноти.
3. Прийняття рішення та вибір стратегії поведінки відносно об'єкта управління.
4. Безпосереднє керування.

При керуванні необхідно враховувати, що джерелом інформації може бути будь-яка організована система. Якщо рівень ентропії системи до отримання сигналу є E_0 , а після отримання E_1 , то невизначеність щодо стану системи зменшиться у одержувача на величину [4]:

$$\Delta E = E_1 - E_0, \quad (1)$$

де ΔE – так звана, негентропія (негативна ентропія).

Рівень негентропії кількісно відповідає обсягу інформації, що отримує оператор:

$$\Delta E \approx I, \quad (2)$$

де I – кількість інформації в повідомленні про ентропію, яка мала зміни у системі на ΔE .

Таким чином, принципово кількість інформації еквівалентна ступеню організації джерела, тобто залежить від можливого числа його станів. Вищезазначене дуже важливо враховувати при аналізі природних та інших систем, завжди маючи на увазі обмеженість наявної в розпорядженні у людини інформації, що може призвести до помилкового сприйняття системи управління.

Часто цінність інформації виражається через збільшення ймовірності досягнення мети: якщо до отримання інформації ймовірність досягнення мети була I_0 , а після отримання інформації – I_1 , то величина цінності інформації визначається за формулою Харкевича:

$$I_0 = \log_2 (I_1 / I_0). \quad (3)$$

Очевидно, що вона може бути і негативною, якщо $I_1 < I_0$.

Цінність інформації з часом знижується. Можливі дві причини цього:

1. Знецінення інформації в кінцевому джерелі в міру її використання.
2. Старіння інформації через затримку при її передачі та переробці.

При інформаційному підході досліджувана система в найбільш абстрактному вигляді може бути представлена ієрархічною структурою, на нижньому рівні якої знаходяться ділянки технологічного процесу, а на більш високих – вузли управління, пов'язані з об'єктами управління і між собою каналами зв'язку.

За допомогою аналізаторів людина отримує величезний обсяг інформації, яку прийнято вимірювати в бітах. У людини потік інформації через зоровий рецептор дорівнює $10^8 \dots 10^9$ біт/с, нервові шляхи пропускають $2 \cdot 10^6$ біт/с, до свідомості доходить 50 біт/с, в пам'яті міцно затримується 1 біт/с [5, 6]. Під кількістю одержуваної людиною інформації мається на увазі міра невизначеності I (біт) :

$$I = \log_2 N, \quad (4)$$

де N – число станів системи.

Обмеження, що вводяться при визначенні I , це те, що N – величина дискретна. Якщо ймовірності подій відрізняються, то вираз (3) ускладнюється.

Пропускна здатність C аналізатора, визначається з виразу:

$$C = \frac{I_{\max}}{t} \left[\frac{\text{біт}}{c} \right]. \quad (5)$$

Пропускна здатність – це та максимальна кількість інформації, яку людина безпомилково може сприйняти за одиницю часу [7, 8].

Інформація та емоції працівників

Отримана інформація викликає у людини певні емоції, що допомагають або заважають виконанню роботи. Виникнення емоцій розглядається в зв'язку з адекватністю інформаційного запасу організму щодо реальної ситуації. Виникнення емоцій – це спосіб компенсації недостатності інформації, наприклад, емоції оборонної домінанти, що виникають, коли тварина або людина превентивно реагує на невідомі з колишнього досвіду і загрозливі подразники зовнішнього середовища. Негативний характер емоцій – наслідок дефіциту прагматичної інформації, приріст інформації веде до утворення позитивно забарвлених емоцій. Виникнення емоцій розглядається як результат неузгодженості між ситуацією і аферентними сигналами, що надходять із зовнішнього середовища. Якщо необхідний у ситуації обсяг інформації відповідає стану людини, емоції не виникають, поведінка носить завчений, практично автоматичний, характер [9].

Позитивні емоції виявляють сприятливий вплив на організм, а негативні призводять до помилкових дій, пригнічення психіки і, у кінцевому результаті, – ступору (заціпеніння).

Відомо, що величину емоцій (E) можна визначити таким чином [10]:

$$E = (-\Pi) (I - C), \quad (6)$$

де Π – потреба (стимул діяльності);

I – повна інформація про подію;

C – існуюча інформація.

Із виразу (6) випливає, що:

а) «нейтральна» емоція при $\Pi = 0$ (нема програми, потреба відсутня), рівень $E = 0$ так само при $I = C$ (все відомо про подію);

б) рівень емоції стає негативним і зростає при $C = 0$ (нічого невідомо про подію) досягає максимуму, який визначається за таким виразом:

$$E = (- \Pi) (I). \quad (7)$$

в) емоція стає позитивною при $C > I$:

$$E = (- \Pi) (C). \quad (8)$$

Відомо, що боротьба з емоціями спрямована на забезпечення персоналу максимально повною інформацією, набуття навичок в екстремальних ситуаціях і полегшення функцій людини в системі управління.

Нормальна робоча атмосфера визначається не тільки нормальними параметрами мікроклімату в робочій зоні, а й позитивними особистісними відносинами в колективі. Працівник отримує інформацію не тільки про те, що йому необхідно виконати, а й інформацію про стан навколишнього ближнього (виробничого) і далекого (позавиробничого) середовища. Людині властиво переживати всередині події, які віна бачила або про які чула, висловлювати свої емоції та ставлення до них. При цьому дуже важливо, щоб працівник не забував про існуючі виробничі небезпеки, що його оточують, і які визначаються певним рівнем ризику для його життя і здоров'я. У дійсних умовах не існує умов праці, в яких не було б шкідливих і небезпечних факторів.

Аналізуючи вищезазначене, слід відмітити, що система СКОПП також працює над визначенням стану системи та керується сигналами, що надходять зовні, визначаючи тим самим рівень негентропії та розробляючи, відповідно до нового стану, необхідні заходи та системи запобігання травматизму та погіршення стану здоров'я працівників.

Висновки

Для аналізу інформаційних потоків у СКОПП запропоновано розробити нові показники виключно для інформаційних систем, які пов'язані із безпекою виробничих середовищ та будуть оцінюватись у відділах охорони праці підприємств.

Необхідно усі інформаційні потоки поділити відповідно до їх надзвичайності. Для цього пропонується:

- використати міжнародну систему індексів надзвичайності станів (відповідно до кольору);

- усі повідомлення, відповідно до їх рівня надзвичайності, сортувати до різних банків інформації;
- інформацію із банків даних ставити на контроль та надсилати запити керівникам відповідних підрозділів;
- у терміни відповідно до рівнів надзвичайності, доводити керівнику підприємства про стан системи керування охороною праці на підприємстві (СКОПП), використовуючи інформаційну базу надзвичайних станів по підприємству.

Список літератури

1. Вікіпедія [Електронний ресурс] // Інформація. – 2015. – Режим доступу : URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/інформація>
2. Вікіпедія [Електронний ресурс] // Теорія інформації. – 2015. – Режим доступу : URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Теория информации](https://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_информации).
3. Академик [Електронний ресурс] // Симонова інформаційна теорія емоцій. – 2015. – Режим доступу : URL: [http://psychiatry.academic.ru/2485/ Симонова_информационная _теория _эмоций](http://psychiatry.academic.ru/2485/Симонова_информационная_теория_эмоций)
4. Березуцкий В. В. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности / Монография / В. В. Березуцкий. – Харьков : ХГПУ. – 1999. – 170 с.
5. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности / С. В. Белов, Л. Л. Морозова, В. П. Сивков. – Ч. 1. – М. : ВАСОТ, 1992. – 136 с.
6. Белов П. Г. Безопасность жизнедеятельности / П. Г. Белов, А. Ф. Козьяков.– Ч. 2. – М. : ВАСОТ, 1993. – 164 с.
7. Мадиевский Ю. М. Конспект лекций по эргономике / Ю. М. Мадиевский. – Харьков, ХПИ. – 1974. – 96 с.
8. Фомин Н. А. Физиология человека / Н. А. Фомин – М. : Просвещение. – 1982. – 320 с.
9. Зинченко В. П. Основы эргономики / В. П. Зинченко, В. М. Мувсинов. – М. : МГУ. – 1979. – 316 с.
10. Горшков С. И. Производственная эргономика / С. И. Горшков – М. : Медицина, 1979. – 311 с.

*Дата подання статі до збірника – 14.10.2016
Рецензент – д-р техн. наук Глива В. А.*