

СИСТЕМА «ЛЮДИНА-ЗАСОБИ ПРАЦІ-СЕРЕДОВИЩЕ»

Дрожчана О.У.

Виробничі процеси реалізуються людиною в умовах певного середовища за допомогою засобів праці. У цих умовах формується безпека операторів при виконанні технологічних процесів. Можна вважати, що визначальними в цих умовах є людина і середовище з певними характеристикам в даний момент часу. Ці характеристики можуть змінюватися під дією різних факторів. Характерно, що частина параметрів цих характеристик є передбачуваною на певному проміжку часу, а інша частина змінюється в часі, причому довільно. Для оператора стабільними або передбачуваними на проміжку робочого часу є стан здоров'я, професійні навички, знання правил і норм безпечного виконання технологічних операцій, практичний досвід і ін. До змінних у часі довільно характеристик можна віднести здатність пристосовуватися під мінливі умови навколишньої дійсності (непередбачені ситуації; першочерговість робіт, що змінилася; зміна виду робіт під впливом погодних умов і ін.) [1].

Відносно стабільними або передбачуваними на певний час стосовно до навколишнього середовища можна вважати місце роботи, фронт робіт, метеорологічні показники, технологію виконання робіт. До схильних динаміці можна віднести обставини, що змінилися, виконання робіт під впливом технологічних, антропогенних, технічних відмов, значення параметрів метеорологічних показників і ін.

Розуміючи під засобом виробництва машину або обладнання, можна сказати, що вони мають відносно стабільні показники (на певному проміжку часу), закладені в них технічні характеристики. Ці показники при професійному обслуговуванні та виконанні правил експлуатації зберігаються протягом гарантованого терміну (амортизаційного), якщо відсутні непередбачені обставини (аварії, технічні або технологічно відмови і ін.).

Піддавати аналізу необхідно ті об'єкти і характеристики, які вирішальним чином впливають на безпеку і впливом на які можна домогтися підвищення рівня безпеки. При цьому треба врахувати, що в складових (об'єктах, характеристиках) є елементи, на які можна впливати в бажаному напрямку, і є такі, які змінити неможливо. Отже, завдання зводиться до того, щоб визначити ті властивості, які можна в цілях запобігання травматизму змінити в бажаному напрямку та обґрунтувати шляхи досягнення мети.

Розгляд почнемо з оператора та тих параметрів, які безпосередньо впливають на його умови праці і організм. У зв'язку з цим значимими є: умови праці; безпека технологій, обладнання та виробництв; професійна поведінка працюючих (особиста безпека). З цих позицій розглядається комплексний критерій Φ , що характеризує показники якості умов праці [2]:

$$\Phi = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k P_i C_i, \quad (1)$$

де k – число, що враховує якість умов праці;
 Π_i - показник i -ї якості умов праці, $0 \leq \Pi_i \leq 1$;
 C_i – коефіцієнт «ваги» i -ї якості умов праці, $0 \leq C_i \leq 1$.

Ступінь шкідливої дії R_i гігієнічного або фізичного фактору на людину під час роботи визначається за формулою розподілу випадкових величин:

$$R_i = 1 - e^{-abx_i^2}, \quad (2)$$

де a – коефіцієнт, що характеризує інтенсивність шкідливої дії фактора;
 b - коефіцієнт, що характеризує тривалість дії даного фактора ($b = \frac{t_i}{t_3}$, де t_i – тривалість дії даного фактора за зміну; t_3 – тривалість зміни);
 x_i – відносне значення i -го фактору ($x_i = \frac{A_1 - A_0}{A_0}$, де A_1, A_0 – відповідно фактичне та оптимальне значення даного фактора).

Велике значення має інтегральний показник умов праці операторів. В основі структурна схема формування факторів виробничого середовища, яка представляє собою трикратний захист оператора від шкідливих дій. Фактори, що визначають умови праці, розділені на 3 групи.

На цій підставі сформована концепція інтегральної оцінки умов праці по окремих параметрах. Величина дії фактора на організм оператора визначається за контрольну зміну з урахуванням режимів праці та відпочинку. Величина дії фактора за зміну оцінюється з урахуванням пауз по залежності:

$$F_b = D + lg \sum_{i=1}^n \left(\frac{t_{b1}}{t_n} \right) Q_i, \quad (3)$$

де F_b – сумарна величина дії фактора за зміну;
 D – вагомість дії фактора;
 t_{b1}, t_{n1} - час дії та паузи i -го фактора;
 Q_i – значення i -ї величини дії.

За результатами вимірів параметрів під час контрольної зміни на робочому місці оператора визначається інтегральний показник рівня умов праці за виразом:

$$Z = \frac{1}{m \cdot n} \sum_{i=1}^n (m - F_i) 100\%, \quad (4)$$

де m – кількість балів оцінки (9);
 n – кількість факторів (9);
 F_i – поточне значення i -го фактора у балах.

Використовуючи універсальну шкалу в балах, де виділено 3 групи – нормально, шкідливо, небезпечно – отримують інтегральний показник рівня умов праці. Умовам, що відповідають ДСТУ та Санітарним нормам, відповідає показник «нормально» (1,2,3 бали).

До зниження працездатності, втоми, захворюванню призводить показник «шкідливо» (4,5,6 балів). До травм, раптового погіршення здоров'я, хронічному захворюванню призводить показник «небезпечно»

(7,8,9 балів). При цьому кожний фактор оцінюється по середньому балу значень від суми параметрів і заноситься у таблицю факторів. Останній показує на скільки рівень умов праці по кожному фактору відповідає нормальним, шкідливим або небезпечним показникам.

При розробці машин і механізмів та при їх експлуатації прагнуть до 100%-го забезпечення нормованих умов праці по верхньому значенню, що відповідає найвищому балу 1, що є важко досяжним.

При задоволенні всіх факторів нормативним вимогам в межах, близьких до гранично допустимих, для всіх факторів можна прийняти значення, що дорівнює «3». Тоді сумарний показник, що відповідає рівню комфортності, складе 66,7%. Такий підхід дозволяє оперативно оцінити рівень умов праці оператора на конкретному робочому місці та дати рекомендації експлуатаційникам і розробникам по ліквідуванню виявлених недоліків.

Оцінка реальної ситуації в АПК показує, що параметри системи «людина-засоби праці-середовище» суттєво впливають на травматизм та захворюваність. Достатньо сказати, що з технікою та механізмами, що використовуються, пов'язано близько 40% нещасних випадків, по причині «людського фактору» - 65%. У зв'язку з цим необхідно зупинитися на тих параметрах, які достатньо об'єктивно відображали би властивості оператора.

Список використаних джерел

1. Гуторов О.І. Методологія та організація наукових досліджень: навч. посібн. Харків: ХНАУ, 2017. 272 с.
2. Одарченко М.С., Одарченко А.М, Степанов В.І., Черненко Я.М Основи охорони праці: підручник. Харків: Стиль-Издат, 2017. 341 с.