

7. Прибыльский В.Л., Романова З.Н. Использование молочной сыворотки в технологии хлебного кваса // Пищевая наука и технология. – 2013. – Т. 24, № 3. – С. 29–31.

Рудаков С. В.¹, Аксентьев В. О.²

1-доцент кафедри ППНП, к.т.н., доцент, Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

2-курсант, Національний університет цивільного захисту України

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ВИРОБНИЧИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ЛАБОРАТОРІЙ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ

Сучасний етап експлуатації технічних систем енергетичних комплексів (ТСЕК) (газо- та нафтотранспортні системи, атомні та гідроелектричні станції тощо), важливою складовою частиною яких є засоби вимірювальної техніки (ЗВТ), характеризується пошуком раціональних алгоритмів їх відновлення після виникнення аварійних ситуацій [1, 2]. В ході організації відновлювальних робіт завдання щодо поточного та частково середнього ремонту ЗВТ зі складу ТСЕК покладаються на виїзні групи спеціалістів відомчої лабораторії вимірювальної техніки (ЛВТ). Своєчасний та якісний розрахунок їх виробничих можливостей з урахуванням даних про втрати ЗВТ (отримуються при застосуванні спеціальних методик [3, 4]) значно підвищує ефективність роботи штабу з ліквідації аварії. У зв'язку з цим, створення методики розрахунку виробничих можливостей ЛВТ з урахуванням особливостей відновлення ТСЕК в складних умовах (пожежа, повінь, землетрус тощо) є важливою науковою задачею.

Методики розрахунку виробничих можливостей ЛВТ [1, 4] характеризуються наявністю, як мінімум, одного з наступних недоліків:

- не конкретизовано, яким саме видом ремонту спеціалісти ЛВТ відновлюють непрацездатні ЗВТ;

- не враховується можливість зміни укомплектованості ЛВТ на кожен день робіт, швидкості їх пересування, дійсного фонду робочого часу на одного спеціаліста та часу, необхідного на обладнання робочого місця при кожному пересуванні.

Запропонована методика передбачає здійснення розрахунків в чотири етапи.

1-й етап. Визначення загальної чисельності спеціалістів ЛВТ, що беруть участь у відновленні k -го виду ЗВТ (наприклад, ЗВТ радіотехнічних величин, ЗВТ електромагнітних величин, ЗВТ теплотехнічних та механічних величин та ін):

$$N_k = \sum_{j=1}^m n_j q_j,$$

де n_j - штатна чисельність спеціалістів в j -ій ЛВТ;

m - кількість ЛВТ;

q_j - кількість ЛВТ j -го виду;

k - вид ЗВТ.

2-й етап. Розрахунок дійсного фонду часу одного спеціаліста, що займається в ЛВТ відновленням ЗВТ:

$$\Phi_d = \Phi_n - \mu \left(\frac{S}{V} + t_{\Pi} + t_3 \right),$$

де Φ_n - номінальний фонд робочого часу на добу одного спеціаліста ЛВТ, що приймає участь у відновлювальних роботах (в годинах);

μ - кількість пересувань ЛВТ за добу відновлення;

S - середня відстань одного пересування (в кілометрах);

v - середня швидкість пересування ЛВТ (кілометри на годину);

$t_{\text{п}}$ - час підготовки ЛВТ до роботи (в годинах);

t_3 - час згортання ЛВТ (в годинах).

3-й етап. Розрахунок кількості ЗВТ k -го виду, що можуть бути відновлені за добу (виробничі можливості за добу):

$$Q_k = \frac{N_k \Phi_{\text{д}}}{\tau_{\text{в}}^k},$$

де $\tau_{\text{в}}^k$ - середній час відновлення ЗВТ k -го виду спеціалістами ЛВТ (години).

4-й етап. Розрахунок кількості ЗВТ k -го виду, що можуть бути відновлені спеціалістами ЛВТ за добу (виробничі можливості за добу) за видами ремонту. На підставі аналізу діяльності ЛВТ щодо відновлення ЗВТ встановлено, що серед ЗВТ, які підлягають ремонту, приблизно 68% потребують поточного ремонту, а 32% - середнього. Врахуємо дану обставину під час розрахунків на 4-му етапі.

1) Розрахунок кількості ЗВТ k -го виду, що можуть бути відновлені поточним ремонтом:

$$Q_k^{\text{пот}} = Q_k \cdot 0,68.$$

2) Розрахунок кількості ЗВТ k -го виду, що можуть бути відновлені середнім ремонтом:

$$Q_k^{\text{сер}} = Q_k \cdot 0,32.$$

Для спрощення процедури розрахунків у відповідності з запропонованою методикою було створено програмне забезпечення (ПЗ) на мові програмування високого рівня C++.

За допомогою розробленої моделі було проаналізовано вплив на виробничі можливості швидкості пересування ЛВТ (рис.1) та величини номінального фонду робочого часу на одного спеціаліста ЛВТ (рис.2).

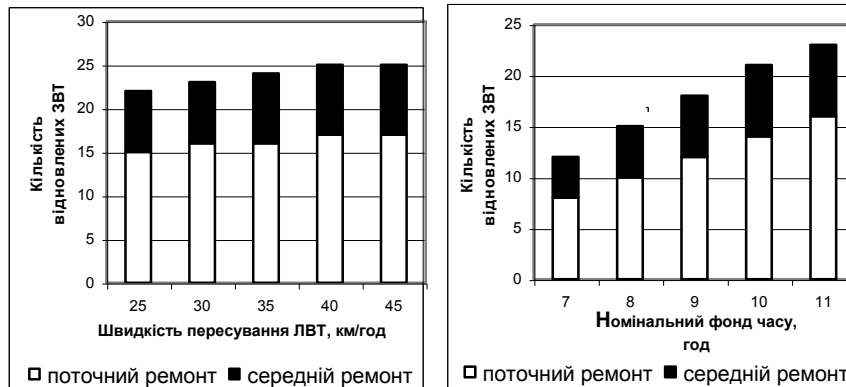


Рисунок 1 – Графік залежності виробничих можливостей від швидкості пересування ЛВТ
 Рисунок 2 – Графік залежності виробничих можливостей від номінального фонду робочого часу спеціалістів

Такий аналіз є важливим з огляду на те, що швидкість пересування суттєво змінюється в залежності від пори року та стану доріг, а фонд робочого часу коригується через певні проміжки часу у бік зменшення при відновлювальних роботах в умовах дії несприятливих зовнішніх факторів (підвищений радіаційний фон, загазованість тощо). В першому випадку розрахунки велися для наступних вихідних даних: $\Phi_{\text{н}}=11$ годин; $\mu=2$; $S=60$ км; $t_{\text{п}}=0,5$; $t_3=0,3$. В другому випадку у якості вихідних даних виступили: $\mu=2$; $S=60$ км; $v=30$ км/год; $t_{\text{п}}=0,5$; $t_3=0,3$. Аналіз даних графіків дозволяє зробити наступні висновки:

1. При зростанні швидкості пересування ЛВТ та номінального фонду робочого часу кількість відновлених ЗВТ зростає. При цьому інтенсивність зростання поступово зменшується.

2. З рис.1, крім того, видно, що на швидкості пересування ЛВТ 40 та 45 км/год забезпечується однакове значення кількості відновлених ЗВТ. Даний аспект вказує на недоцільність підвищення швидкості в окремих випадках.

Висновки.

Запропонована методика дозволяє здійснювати оперативні оцінки виробничих можливостей лабораторій вимірювальної техніки при усуненні аварійних ситуацій, що виникають під час експлуатації технічних комплексів критичного використання.

Результати, отримані з використанням методики, дозволяють спрогнозувати та скорегувати номенклатуру та кількість ЗВТ, необхідних під час відновлювальних робіт, з урахуванням динаміки розвитку аварійної ситуації.

Література:

1. Метрологическое обеспечение и эксплуатация измерительной техники / Г. П. Богданов, В. А. Кузнецов, М. А. Лотонов и др. / Под ред. В. А. Кузнецова. – М.: Радио и связь, 1990. - 240 с.

2. Носовский А. В. Особенности безопасности ядерной энергетики // Ядерная и радиационная безопасность. - 2003. - № 2. – С.22-39.

3. Фесенко Г. В., Подорожняк А. О., Годицький Р. Й. Методика оцінки втрат засобів вимірювальної техніки +внаслідок несприятливих зовнішніх факторів // Системи обробки інформації. Збірник наукових праць. Вип. 1. – Харків: ХВУ, 2003. - С.99-102.

4. Гельфанд А. М. Расчет точности алгоритмов расчета показателей в системах диспетчерского управления //Автоматизированные системы оперативно-диспетчерского управления. – М.: Энергоатомиздат. – 1982. – С. 34-37.