

Кондратенко Олександр Миколайович, к.т.н., доцент кафедри прикладної механіки, Метельов Олександр Володимирович, к.т.н., доцент, декан факультету техногенно-екологічної безпеки, Національний університет цивільного захисту України, [kharkivjanyn@i.ua](mailto:kharkivjanyn@i.ua)

## **АЛГОРИТМ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ПРОЦЕСУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК З ПОРШНЕВИМ ДВЗ**

Авторами дослідження [1] розроблено систему управління екологічною безпекою (СУЕБ) процесу експлуатації транспортних енергетичних установок (ТЕУ) з поршневим двигуном внутрішнього згоряння (ПДВЗ). Структура такої містить Етап 4, що має назву «Результати використання СУЕБ», який у свою чергу містить Рівень 8, що носить назву «Система моніторингу та контролю рівня екологічної безпеки (ЕБ)», є завершальним в структурі СУЕБ, замикає її зворотним зв'язком шляхом застосування моніторингу показників ЕБ і контролю ефективності роботи самої СУЕБ [1 – 3]. Вирішення завдання створення методологічного забезпечення для реалізації цього Етапу пропонується шляхом розробки критерію ефективності функціонування СУЕБ процесу експлуатації ТЕУ з ПДВЗ, що вирізняється якомога більшою універсальністю [4].

Пропонована концепція розробки критерію ефективності функціонування СУЕБ процесу експлуатації ТЕУ з ПДВЗ і алгоритму його застосування передбачає наступну послідовність кроків.

Крок А «Базовий варіант об'єкту» передбачає кількісну оцінку в абсолютних і відносних одиницях рівня значень комплексу технікоекономічних і екологічних порежимних та/або середньоексплуатаційних показників базового варіанту ТЕУ з ПДВЗ, тобто до впровадження розроблених заходів щодо підвищення рівня екологічної безпеки.

Крок Б «Дія СУЕБ на об'єкт» передбачає розробку й впровадження заходів у структурі СУЕБ щодо забезпечення певного рівня ЕБ експлуатації ТЕУ з ПДВЗ.

Крок В «Модернізований варіант об'єкту» передбачає кількісну оцінку рівня значень такого комплексу для модернізованого варіанту ТЕУ з ПДВЗ, тобто після розробки і впровадження заходів щодо підвищення рівня ЕБ на основі нових і вдосконалених способів й засобів).

Крок Г «Відгук об'єкту на дію СУЕБ» передбачає встановлення абсолютного та відносного значення різниці величин такого комплексу для базового і модернізованого варіантів ТЕУ з ПДВЗ, що і пропонується вважати критерієм ефективності функціонування СУЕБ.

Крок Д «Нормування критерію ефективності функціонування СУЕБ» передбачає порівняння отриманого значення різниці величин такого комплексу з її граничним значенням або розробленої шкалою значень і винесення певних висновків на основі результатів порівняння.

Крок Е «Корегування дії СУЕБ на об'єкт» передбачає коригування виду або послідовності заходів щодо забезпечення ЕБ у структурі СУЕБ експлуатації ТЕУ з ПДВЗ, а також інтенсивності чи характеру впливу окремо взятого заходу.

Крок Ж «Зворотний зв'язок» передбачає раціоналізацію критерію ефективності функціонування СУЕБ у ітераційному процесі варіювання значень параметрів процесів і виконавчих органів, що забезпечують необхідний рівень ЕБ.

Для реалізації Кроку «Г» розроблюваного алгоритму пропонується різницю величин комплексу техніко-економічних й екологічних показників базового та модернізованого варіантів ТЕУ з ПДВЗ власне і вважати критерієм ефективності функціонування СУЕБ процесу експлуатації ЕУ з ПДВЗ –  $\Omega_{СУЕБ}$ . Склад комплексу техніко-економічних і екологічних показників роботи ПДВЗ, що враховуються таким критерієм, повинен бути якомога повнішим, що визначає рівень універсальності критерію. Чи принаймні відповідати пунктам класифікації факторів екологічної небезпеки, джерелом яких є ПДВЗ у складі ТЕУ, розробленої у роботі [1].

Критерій ефективності функціонування СУЕБ процесу експлуатації ТЕУ з ПДВЗ визначається за формулою [4]:

$$\Omega_{СУЕБ} = (E_M - E_B) / E_B, \quad (1)$$

де  $E_M$  і  $E_B$  – відповідно витрати для модернізованого і базового варіантів ТЕУ з ПДВЗ, грошових одиниць.

Таким чином, розроблено критерій ефективності функціонування СУЕБ процесу експлуатації ТЕУ з ПДВЗ, що дорівнює різниці величин комплексу техніко-економічних й екологічних показників базового та модернізованого варіантів таких об'єктів, є завершальним в структурі СУЕБ, замикає її зворотним зв'язком шляхом застосування моніторингу показників ЕБ і контролю ефективності роботи самої СУЕБ.

## Література

1. Сучасні способи підвищення екологічної безпеки експлуатації енергетичних установок: монографія [Текст] / С.О. Вамболь, О.П. Строков, В.В. Вамболь, О.М. Кондратенко. – Х.: Стиль-Издат (ФОП Бровін О.В.), 2015. – 212 с.

2. Вамболь С.А. Методологический подход к построению системы управления экологической безопасностью эксплуатации энергетических установок [Текст] / С.А. Вамболь, А.П. Строков, В.В. Вамболь, А.Н. Кондратенко // Двигатели внутреннего сгорания: всеукр. научн.-техн. журнал. – Х.: НТУ «ХПИ», 2015. – № 1. – С. 48 – 52.

3. Кондратенко А.Н. Функции системы управления экологической безопасностью эксплуатации энергетических установок [Текст] / А.Н. Кондратенко, С.А. Вамболь, В.В. Вамболь // Науковий вісник ХНАДУ – Х.: ХНАДУ, 2015. – Вип. 69. – С. 95 – 100.

4. Кондратенко А.Н. Концепция оценки эффективности управления экологической безопасностью процесса эксплуатации энергетических установок с поршневым ДВС [Текст] / А.Н. Кондратенко // Двигатели внутреннего сгорания: всеукр. научн.-техн. журн. – Х.: НТУ «ХПИ», 2016. – № 2. – С. 68–72.