

Вамболь Сергій Олександрович, д.т.н., професор, завідувач кафедри прикладної механіки, Кондратенко Олександр Миколайович, к.т.н., доцент кафедри прикладної механіки, Ачкасова М.А., курсант, Поліканова О.В., курсант, Національний університет цивільного захисту України, kondratenko@nuczu.edu.ua

ІЄРАРХІЧНЕ МІСЦЕ КРИТЕРІЮ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ПАЛИВО-ЕКОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ЗАСТОСУВАННЯ ФІЛЬТРІВ ТВЕРДИХ ЧАСТИНОК НА АВТОТРАКТОРНИХ ДИЗЕЛЯХ

У дослідженні [1] розроблено і описано систему управління екологічною безпекою (СУЕБ) процесу експлуатації транспортних енергетичних установок (ТЕУ) з поршневим двигуном внутрішнього згоряння (ПДВЗ). Її структура містить Етап 4 «Результати використання СУЕБ», у якому міститься Рівень 8 «Система моніторингу та контролю рівня екологічної безпеки (ЕБ)», що є завершальним і замикає СУЕБ зворотним зв'язком шляхом моніторингу показників ЕБ об'єкту впливу СУЕБ і контролю ефективності роботи самої СУЕБ [1–3]. Завдання створення методологічного забезпечення для реалізації цього Етапу вирішується шляхом розробки критерію ефективності функціонування такої СУЕБ [4]. Пропонована концепція розробки критерію ефективності функціонування СУЕБ процесу експлуатації ТЕУ з ПДВЗ і алгоритму його застосування передбачає послідовну реалізацію кроків, описаних у [4]. Для реалізації Кроку «Відгук об'єкту на дію СУЕБ» запропонованого алгоритму пропонується різницю величин комплексу техніко-економічних й екологічних показників базового та модернізованого (шляхом впливу СУЕБ) варіантів ТЕУ з ПДВЗ вважати критерієм ефективності функціонування СУЕБ процесу експлуатації ТЕУ з ПДВЗ – $\Omega_{СУЕБ}$. Однак, при цьому слід враховувати наступні аспекти ієрархічної структури самої СУЕБ, ТЕУ та її життєвого циклу (ЖЦ).

Весь життєвий цикл ТЕУ з ПДВЗ традиційно ділять на послідовний ланцюжок етапів, поділ на які не знайшов єдиного підходу у дослідників. У світлі специфіки даної проблематики і вищесказаного їх раціонально об'єднати в наступні блоки: Блок I «Розробка і виробництво»; Блок II «Експлуатація»; Блок III «Утилізація». Особливості ТЕУ як таких та ПДВЗ як їх джерел енергії, що мають враховуватися є наступними. По-перше, один і той самий ПДВЗ може використовуватися для приводу різномісних ТЕУ (наприклад, автотракторні дизелі), тобто експлуатуватися за різними моделями експлуатації. По-друге, одна ТЕУ може містити більше одного ПДВЗ (наприклад, пересувний бетонозмішувач з приводом міксера від окремого ПДВЗ, автопотяг з тягача і енергоагрегату з електрогенератором, водяним насосом, повітряним компресором тощо), які можуть експлуатуватися як одночасно, нарізно, так і з деяким перекриттям часу роботи одне одного. По-третє, сама ТЕУ, без урахування наявності в її складі ПДВЗ та агрегатів його систем, винесених за межі підкапотного простору, також є джерелами екологічної та техногенної небезпеки, і повинні якісно й кількісно характеризуватися своїми власними факторами, критерії для оцінки яких, також потребують розробки або доопрацювання. По-четверте, у деяких ТЕУ присутній ПДВЗ, що не є основним чи головним джерелом механічної енергії,

або ж виробляє таку енергію переривчасто (наприклад, гібридні автомобілі), при цьому модель його експлуатації принципово відмінна від традиційних як по структурі, так і по параметрах окремих режимів роботи ПДВЗ.

У зв'язку з вищенаведеним, особливо слід відзначити, що пропонований критерій ефективності функціонування СУЕБ процесу експлуатації ЕУ з ПДВЗ $\Omega_{СУЕБ}$ в пропонованій постановці займає наступне ієрархічне місце в структурі ЖЦ та складі ЕУ: по-перше, характеризує лише II блок ЖЦ ТЕУ з ПДВЗ «Експлуатація»; по-друге, характеризує ЕБ лише частини ТЕУ, а саме ПДВЗ і агрегатів систем, що його обслуговують. Тому для СУЕБ процесу експлуатації ТЕУ (II Блоку, що позначено відповідним індексом) з ПДВЗ критерій ефективності функціонування $\Omega_{СУЕБ}$ можна виразити наступною формулою:

$$\Omega_{СУЕБ}^{ЕУ} = f \left(\sum_{j=1}^m \Omega_{СУЕБ}^{ДЕ}; \sum_{k=1}^n \Omega_{СУЕБ}^{СЕ} \right), \quad (1)$$

де f – деяка математична функція, що пов'язує між собою складові критерію $\Omega_{СУЕБ}$; j – номер джерела енергії у складі ЕУ; k – номер споживача енергії у складі ЕУ; m – кількість джерел енергії у складі ЕУ; n – кількість споживачів енергії у складі ЕУ; індексами $ДЕ$ та $СЕ$ позначено критерій $\Omega_{СУЕБ}$ для джерел енергії ТЕУ (наприклад, ПДВЗ та його агрегатів його систем, винесених за межі підкапотного простору) та її споживачів енергії (усі виконавчі органи ТЕУ, деталі її остова, контрольно-вимірального обладнання тощо) відповідно.

Таким чином, визначено, описано і проілюстровано ієрархічне місце розробленого критерію ефективності функціонування СУЕБ процесу експлуатації ТЕУ з ПДВЗ у структурі СУЕБ, ТЕУ та ЖЦ з урахуванням специфічних особливостей останніх.

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.