УДК 681.3

*Царук Т.Р.* *(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)*

**АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ СУМІЩЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ДВИГУНА ТА ПОМПИ ПРОТИПОЖЕЖНОГО АВТОМОБІЛЯ**

Проблема енергетичної досконалості не може не стосуватись протипожежної техніки. Актуальною в цьому сенсі є проблема раціонального (оптимального) суміщення режимів роботи двигуна внутрішнього згоряння та насосної системи протипожежного автомобіля [1].

До протипожежних автомобілів пред’являють дві основні вимоги: високі питома потужність та прохідність. Двигуни протипожежних автомобілів експлуатують як в транспортному, так і в стаціонарному режимах. Споживачами енергії на протипожежних автомобілях можуть бути генератори електричного струму, лебідки, компресори, приводи механізмів пожежних автодрабин і автоколінчастих підйомників, а також помпи на автоцистернах та автонасосах.

Потужність споживачів енергії, які встановлюються на протипожежних машинах порівняно невелика, та й експлуатуються вони здебільшого (крім обладнаних помпами) при постійних швидкісних режимах. Тому узгодження режимів їх спільної експлуатації з двигуном здебільшого здійснюється за швидкісними параметрами і є доволі складним завданням.

Пожежні помпи експлуатуються в широкому інтервалі величин розвиваючих ними напорів і подач води. Зміни з максимальних до мінімальних значень величин напору і подачі води утворюють поле експлуатації помп. Цілком природно, що кожній точці цього поля відповідатиме величина споживаної потужності. Ось ці потужності і необхідно погодити з полем потужності, яке віддає двигун в стаціонарному режимі роботи.

Одна з найскладніших граней проблеми суміщення – розуміння й трактування пріоритетів режимів.

До питання раціонального суміщення режимів роботи двигунів та помп протипожежних автомобілів звертались у своїх працях М.Д. Безбородько, А.Ф. Іванов, А.С. Мечев, О.М. Курбатський, Н.Б. Кащеєв [2]. Загалом склалась думка, що «погодження режимів експлуатації» двигунів та споживачів енергії відносно малої потужності на протипожежних машинах доречно здійснювати суто за швидкісними параметрами.

Це, звісно, перш за все стосується споживачів енергії, яким властиві однозначно визначені швидкісні режими функціонування. А от пожежних помп, які вимушено можуть працювати за цілком різних поєднань напорів та подач вогнегасної рідини, це ніби не має стосуватись. Але є сенс наголосити, що методологія суміщення окремих режимів повинна б випливати з методології суміщення множин режимів як окремий випадок. Отож принцип суміщення режимів суто за швидкісними параметрами мав би природно випливати з методології множинного суміщення режимів.

Зазвичай у разі незмінюваного режиму роботи двигуна (у разі застосування його для приводу, скажімо, суто помпи, генератора, компресора) рекомендують керуватись тим, що споживана потужність не повинна перевищувати 75 % максимальної потужності двигуна, а робоча частота обертання колінчастого вала двигуна не повинна перевищувати 80 % від номінальної. При цьому запас потужності в робочому режимі повинен бути завжди не меншим як 8 % [3]. Саме на таку логіку спираються при синтезі системи «двигун внутрішнього згоряння — помпа» протипожежного автомобіля (відцентрові помпи найрозповсюдженіші в пожежній техніці, оскільки мають відносно невелику масу та габарити, забезпечують рівномірну подачу рідини, здатні до самоналаштовування напору при зміні подачі рідини тощо). Але такого штибу рекомендації є здебільшого декларативними, хоча й посилаються на досвід.

В ширшому аспекті суміщення двигуна й помпи – це ще й суміщення двигуна з мережею (протипожежною рукавною системою), бо помпа, так чи інакше, добирається відповідно до параметрів, характеристик та загалом властивостей мережі.

Традиційна методологія суміщення в єдину систему теплового двигуна та пожежної помпи є сутнісно примітивною і такою, що ніяк не вмотивовує домагання якнайвищої енергетичної ефективності. Натомість, стрімкий розвиток техніки (зокрема, й автомобільної) вже сьогодні дає змогу віднайти технічні засоби суттєвого підвищення енергетичної (і не тільки) ефективності як процесу пересування протипожежної машини, так і процесу надсилання вогнегасної рідини в зону пожежі. Але успіх від втілення цих засобів цілковито зумовлений тим, наскільки адекватно сприймають пріоритети режимів роботи двигуна й помпи.

Впровадження редуктора в систему «двигун — помпа» — вагомий засіб раціоналізації суміщення режимів роботи двигуна й помпи, але особливо ефективним воно стає у поєднанні з одночасним регулюванням робочого об’єму двигуна (шляхом відмикання окремих циліндрів, пропускання робочих циклів в циліндрах).

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Гащук П. Н. Энергетическая эффективность автомобиля.— Львов: Свит, 1992. – 208 с.
2. Пожарная техника / Под ред. М. Д. Безбородько. — М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. – 550 с.
3. Машины и аппараты пожаротушения : Учебник / [Алексеев П.П., Бубырь Н.Ф., Кащеев Н.Б. и др.]. — М.: ВШ МВД СССР, 1972. – 528 с.