

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ АПАРАТАМИ ПОВІТРЯНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ МАСЛА

Існуючі способи регулювання температури масла на виході АПО (апаратів повітряного охолодження) є релейними і реалізуються, найчастіше, вручну. Це призводить до великих відхилень температури масла і значних перевитрат електроенергії приводів вентиляторів. У зв'язку з цим назріла необхідність у створенні енергоефективної, високонадійної та зручної в експлуатації системи стабілізації температури масла на виході АПО [1]. Для плавного регулювання частоти обертання вентиляторів технічно найбільш прийнятно використання частотно-регульованих електроприводів (ЧРЕП).

Розробка нової системи стабілізації температури масла на основі ЧРЕП, що об'єднує в собі елементи, які виконують вимірювальні і виконавчо-приводні функції, є важливою і актуальною задачею, становить інтерес в науково-технічному плані і забезпечує істотний техніко-економічний ефект при експлуатації систем АПО масла.

Система автоматичного управління АПО масла повинна забезпечувати підтримку його температури в робочому діапазоні (30°C - 45°C) з необхідною точністю (+/- 0,5°C) при мінімумі витрат на електроенергію і забезпеченні стійкої роботи системи в широкому діапазоні зміни режимних характеристик. Оптимізація роботи АПО масла вимагає коректного математичного опису маслосистеми в цілому і маслоохолоджувача зокрема, з урахуванням транспортного запізнювання, з подальшим синтезом регулятора і моделюванням роботи системи [2,3].

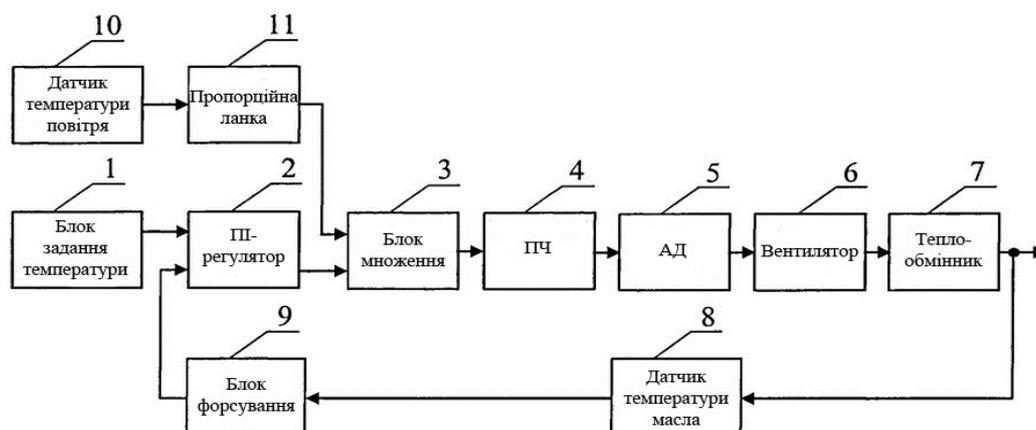


Рис. 1 Функціональна схема адаптивної САУ АПО масла

Істотні відмінності від більшості базових регуляторів знаходять своє вираження в новій сукупності зв'язків між елементами пристрою. Зазначена сукупність дозволяє забезпечити роботу системи управління АПО масла без переналаштування регуляторів.

На рисунку 1 наведена функціональна схема адаптивної системи управління АПО масла, яка працює наступним чином: відповідно до величини заданого сигналу, що надходить з виходу блоку завдання температури 1 і сигналу з датчика температури масла 8 блок форсування 9 в сукупності з пропорційно-інтегральним регулятором 2 формують сигнал на другому вході блоку множення 3. Одночасно сигнал з датчика температури повітря 10, пройшовши через пропорційну ланку 11, надходить на перший вхід блоку множення 3. Результуючий сигнал, отриманий на виході блоку множення, надходить на вхід перетворювача частоти 4, який перетворює цей сигнал в напругу певної амплітуди і частоти на статорних обмотках асинхронного двигуна 5. При цьому вал асинхронного двигуна починає обертатися і приводить в рух вентилятор 6, який впливає на теплообмінник 7 потоком охолоджуючого повітря. Зміна швидкості обертання асинхронного двигуна і, отже, вентилятора триває до тих пір, поки величина сигналу з блоку форсування 9 не зрівняється з величиною сигналу на виході блоку завдання.

В результаті використання даної системи температура масла на виході теплообмінника стабілізується на заданому рівні і спостерігається тепловий баланс між потоком повітря і потоком масла в теплообміннику при необхідній величині температури.

Література

- 1. Абакумов А.М. Исследование системы автоматического управления температурой газа на выходе аппаратов воздушного охлаждения / А.М.Абакумов, С.В. Алимов, Л.А. Мигачева, А.В. Мигачев // Известия вузов. Электромеханика. – 2014. – №5. – С.68-71.*
- 2. Крюков О.В. Автоматизация газотранспортных агрегатов // Машиностроение: сетевой электронный научный журнал. – 2016. – Т. 4. – № 1. – С. 36–41.*
- 3. Крюков О.В. Опыт создания энергоэффективных электроприводов газоперекачивающих агрегатов // тр. VIII Междунар. (XIX Всерос.) конф. по автоматизированному электроприводу АЭП-2014: в 2 т. / отв. за вып. И.В. Гуляев. – Саранск, 2014. – С. 157–163.*
- 4. Пересада С.М. Векторне керування моментом асинхронного двигуна, адаптивне до варіацій активних опорів статора і ротора, побудоване на основі нелінійного принципу розділення / С.М. Пересада, М.А. Коноплінський, В.М. Трандафілов // Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України. – Київ: Інститут електродинаміки НАН України. – 2014. – №39. – С. 44–51.*