

УДК 625.45.038.2

О.С. Салій

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ТЕПЛОВОЗНИХ ДИЗЕЛІВ

Представив д-р техн. наук, професор І.Е. Мартинов

Актуальність проблеми. Для власних потреб тепловозів витрачається значна частка потужності дизель-генераторних установок, причому чим більша потужність тепловоза, тим більша частка потужності припадає на власні потреби. Одними із головних споживачів потужності на власні потреби є мотор-вентилятори холодильника.

Аналіз причин. Для відведення тепла, що виділяється при роботі дизель-генератора, служить водяна система тепловоза закритого типу з примусовою циркуляцією. На тепловозі є дві самостійні системи охолодження води, кожна з яких має свій трубопровід, водяний насос, секції радіатора і мотор-вентилятори.

Водяна система охолодження дизеля призначена для охолодження втулок і кришок циліндрів дизеля, корпусу турбокомпресора і випускних колекторів. У холодну пору року вода використовується для підігріву палива, обігріву кабіни машиніста опалювально-вентиляційною установкою, підігріву води в баку санітарного вузла і вогнегасної рідини в резервуарі установки пінного пожежогасіння. Ця система передбачає як високотемпературне, так і низькотемпературне охолодження, причому перехід на високотемпературне охолодження допускається за наявності тиску в

установленням тумблера на шафі холодильної камери в положення «104 °С», при цьому відключається реле, що працює на зняття навантаження дизель-генератора при 96°С [1].

На тепловозі 2ТЕ116 встановлені 4 мотор-вентилятори холодильника (рис. 1) потужністю кожний 24 кВт, тобто на привід їх витрачається 3-3,5 % потужності дизеля. Недоліком роботи є дискретність, оскільки вмикання вентилятора холодильника здійснюється лише при певних температурах води і масла. Така система призводить до різкого

зростання температур охолоджуючих рідин при високих температурах навколишнього середовища та до переохолодження води і масла, що надходить після холодильника до дизеля і призводить до зниження індикаторного ККД дизеля. Тривала робота мотор-вентиляторів з повною потужністю в літній час призводить до значних витрат енергії і різкої зміни температури води, що поступає до гільз циліндрів при низьких температурах зовнішнього повітря, і до зайвого віднесення тепла з охолоджуючою водою і відповідно підвищення питомої витрати палива.

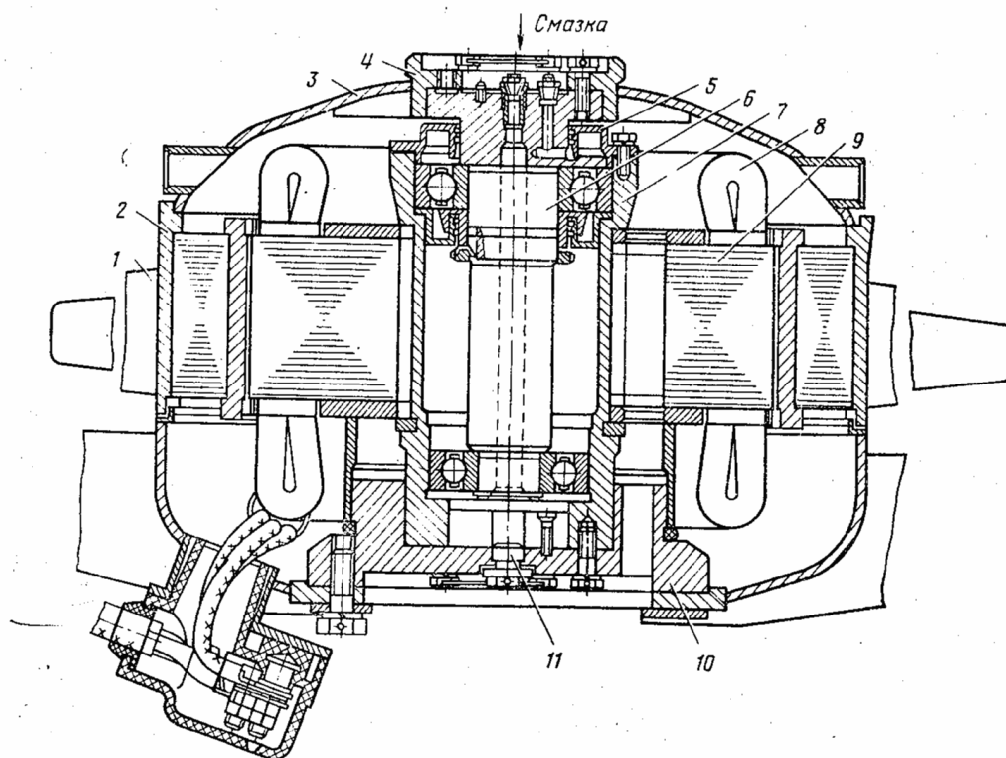


Рис. 1. Мотор-вентилятор холодильної камери:

1 – лопасть; 2 – ротор; 3 – днище; 4, 7 – втулки; 5 – верхня кришка; 6 – вал ротора; 8 – обмотка статора; 9 – осердя; 10 – основа; 11 – пробка

Характеристика мотор-вентилятора

Тип	МВ-11, асинхронний короткозамкнений
Потужність номінальна, кВт	24
Напруга номінальна, В	394
cos φ	0,7
ККД, %	89,0
Частота обертання ротора, об/хв	1960
Клас ізоляції	Н
Маса, кг	257

Аналіз пропонованих рішень. Виключити дискретну роботу мотор-вентиляторів можна зміною частоти змінного струму, а отже, і частоти обертання роторів мотор-вентиляторів. Сучасні електронні прилади (тиристори й силові транзистори) дозволяють змінювати частоту струму в широких межах, практично від 0 до max. Зміна частоти струму і відповідно частоти обертання ротора дозволить, по-перше, виключити різкі перепади температур, по-друге, підтримувати оптимальні температурні режими охолоджувальних рідин.

Терморегулятор тиску за певної температури буде вмикати кроковий двигун, котрий почне відкривати

зачохлення, що складається з лівого та правого утеплювальних щитів (рис. 2). Вони закривають бокові жалюзі з метою зменшення тепло-розсіювання. При досягненні певної температури починають відкриватися бокові жалюзі, та одночасно з ними починають відкриватися верхні жалюзі. Завдяки створенню природної тяги охолодження води в секціях холодильника відбувається більш інтенсивно, ніж при відкритті тільки бокових жалюзі. Якщо відкрити тільки бокові жалюзі, то охолодження майже немає, оскільки потік повітря майже відсутній, а коли відкриваються верхні жалюзі, то створюється природний потік повітря.

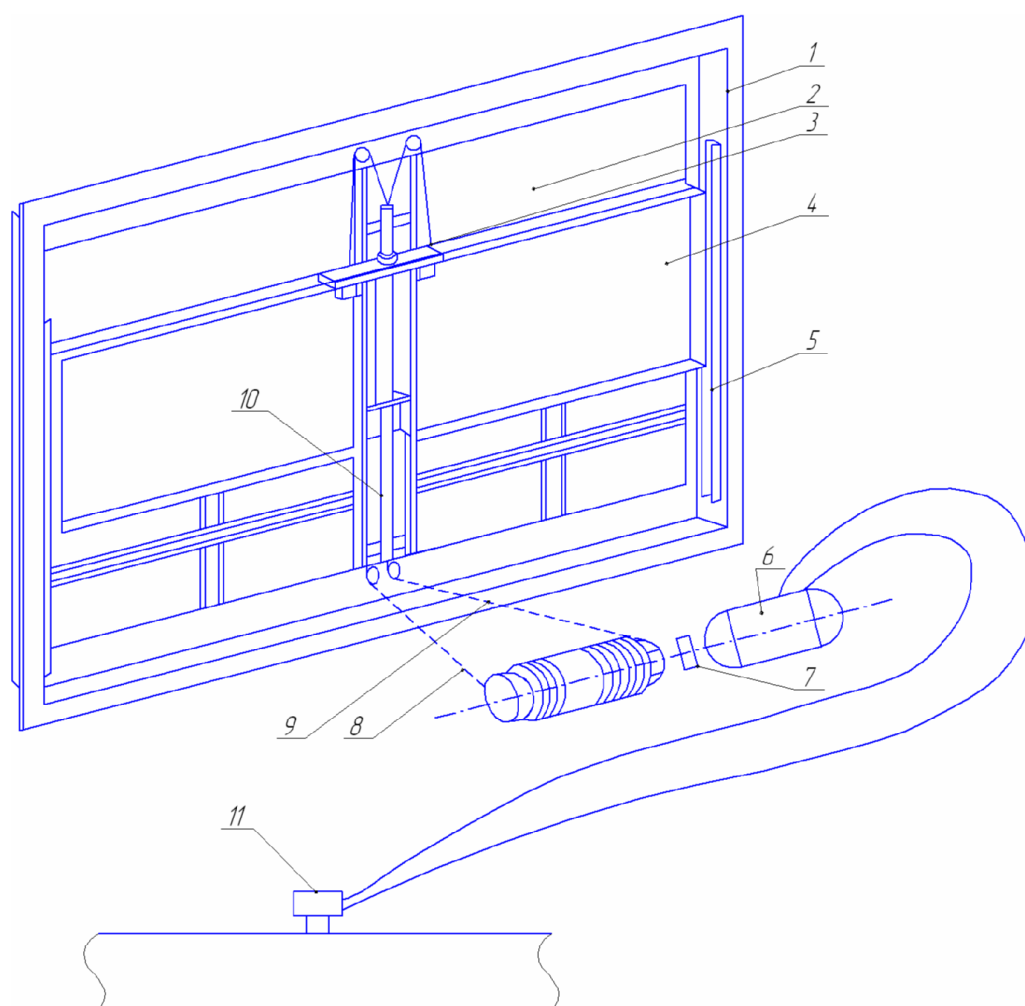


Рис. 2. Зачохлення бокових жалюзі:

- 1 – корпус; 2 – щиток; 3 – упор; 4 – рухома заслінка; 5 – напрямна роликів;
6 – кроковий двигун; 7 – черв'ячний редуктор; 8 – нижній канат; 9 – верхній канат; 10 –
напрямна труба; 11 – комбінований регулятор температури

Крокові двигуни – це електромеханічні пристрої, що перетворюють сигнал управління в кутове (або лінійне) переміщення ротора з фіксацією його в заданому положенні без пристроїв зворотного зв'язку. Сучасні крокові двигуни є по суті синхронними двигунами без пускової обмотки на роторі, що пояснюється не асинхронним, а частотним пуском крокового двигуна. Ротори можуть бути збудженими (активними) і незбудженими (пасивними).

Висновки. Модернізація системи охолодження дизеля дозволить виключити дискретну роботу мотор-вентиляторів за рахунок зміни частоти змінного струму, а отже, і частоти обертання роторів мотор-вентиляторів.

Встановлення крокового двигуна для змінення положення закриття бокових жалюзі дозволить скоротити час роботи мотор-вентиляторів і не відволікати локомотивну бригаду від основних обов'язків, а також призведе до зниження витрат дизельного палива на 2-2,5 %.

Список літератури

1. Тепловоз 2ТЭ116 [Текст] / С.П. Филонов, А.И. Гибалов, Е.А. Никитин и др. – 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 1996. 334 с.
2. Тепловозы, основы теории и конструкции [Текст] / под ред. В.Д. Кузмича. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1991. – 305 с.
4. Технология ремонта тепловозов [Текст] / под ред. В.П. Иванова. – М.: Транспорт, 1980. – 360 с.

Ключові слова: мотор-вентилятор, кроковий двигун, водяна система охолодження дизеля, дискретність роботи, тиристори й силові транзистори, терморегулятор тиску.

Анотації

Проведено аналіз роботи системи охолодження тепловозних дизелів. В якості пропонуваного рішення з підвищення ефективності роботи системи охолодження тепловозних дизелів запропоновано встановлення крокового двигуна.

Проведен анализ работы системы охлаждения тепловозных дизелей.

В качестве предлагаемого решения по повышению эффективности работы системы охлаждения тепловозных дизелей предложено установление шагового двигателя.

The analysis of the cooling system of diesel engines.

As a proposed solution to improve the efficiency of the cooling system of diesel engines, it is proposed to establish a stepper motor.