

Башков В.М.

*кандидат технических наук,
доцент кафедры теоретической механики;*

Бабаев А.А.

*кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры теоретической механики,
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»*

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН ТЕПЛОВОЗА

Исследования по данному вопросу были посвящены изучению основных направлений совершенствования СО ТЭМ и ЭА и влиянию на них эксплуатационных и технологических факторов.

Так, В. Д. Кузьмичем рассматривались основные тенденции роста составляющих вспомогательной мощности тепловозов СО ТЭМ, которая имеет возрастающий характер. Указывается на то, что отсутствие регулировки по фактической тепловой нагрузке ТЭМ приводит к постоянному перерасходу мощности на вентиляцию. Подчеркивается целесообразность регулирования режима работы СО с сохранением весового расхода охлаждающего воздуха, а также сезонного регулирования режимов работы СО.

В. П. Елифанов на основании анализа схем компоновки СО отечественных и зарубежных локомотивов, сделал вывод о целесообразности организации на тепловозах централизованной системы очистки и раздачи воздуха. Им также указывается, что эта система по экономичности может оправдать себя при организации простых по конфигурации и относительно коротких воздушных каналов и использовании в качестве воздухопроводов межрамных пространств.

На основании эксплуатационных исследований, проведенных Н. В. Большаковым были сделаны следующие выводы:

1) для улучшения обдува ТЭД набегающим потоком воздуха на их станинах и на раме тележки следует устанавливать аэродинамические козырьки;

2) причиной неравномерного распределения воздуха в групповых СО ТЭД являются недостатки в эксплуатации и недостаточная технологичность конструкции СО;

3) при движении локомотива со скоростью 22,2–27,8 м/с производительность вентилятора уменьшается на 0,125–0,167 м³/с.

Анализ опытных данных по эксплуатации первых тепловозов ТЭП70, сделанный В. А. Миончинским, показал, что применение ЦСО позволяет более чем в 2 раза сократить затраты мощности на воздухообеспечение ТЭМ, по сравнению с групповым воздухообеспечением центробежными вентиляторами.

Ряд исследовательских работ по доводке ЦСО тепловозов ТЭП70 и ТЭП75 был проведен во ВНИТИ под руководством Р. М. Назарова.

Показано, что экономичность ЦСО, имеющих механические приводы может существенно снизиться при понижении температуры окружающей среды, что вызвано повышением вязкости масла в картере редуктора вентилятора. В связи с этим следует обращать внимание на выбор сортов масел при эксплуатации в различных климатических условиях.

Проведенные исследования позволили установить зависимость СО ТЭМ от показателей основных групп, характеризующих различные аспекты функционирования этих систем охлаждения.

На основании проведенных исследований были доказаны преимущества централизованных систем охлаждения. Они имеют лучшие комплексные показатели как с учетом их аэродинамических качеств, так и мощности охлаждаемого оборудования.

К недостаткам ЦСО можно отнести зависимость работы всего тягового оборудования от функционального состояния вентилятора. Это связано с тем, что лопасти и втулки рабочих колес осевых вентиляторов имеют очень большие окружные скорости и, соответственно, подвергаются значительным разрывным усилиям. В связи с этим было предложено установить дополнительный вентилятор, который может иметь два режима работы (рисунок 1):

а) работать параллельно с основным, охлаждая тяговые электродвигатели задней тележки, наиболее отдаленные от основного вентилятора и облегчения тем самым ему условия работы;

б) при выходе из строя основного вентилятора, дополнительный автоматически включается в работу и, через нагнетательный воздуховод, расположенный в раме тепловоза, обеспечивает охлаждение всех тяговых электрических машин, без установки дополнительного воздуховода (рис. 1). Тем самым обеспечивается надежность (живучесть) работы всего тепловоза.

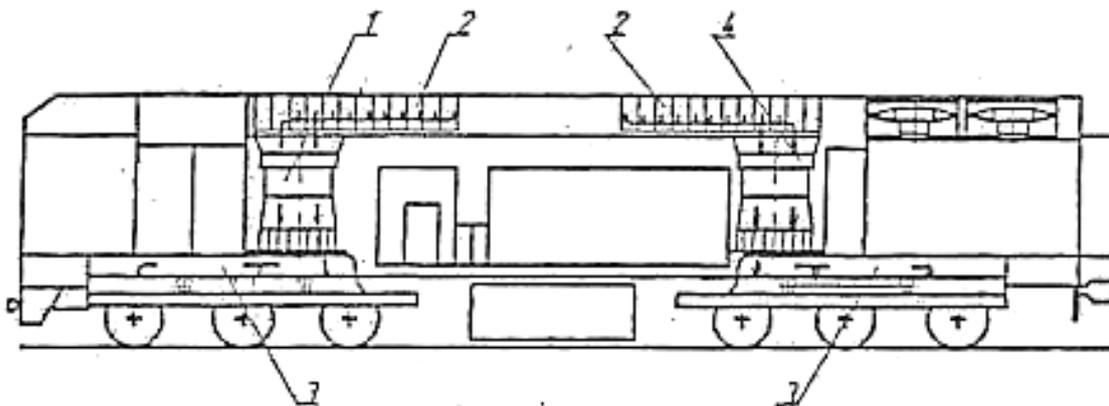


Рис. 1. Бицентрализованная система охлаждения

Дополнительный вентилятор может иметь меньше параметры чем основной, но достаточные для того, чтобы обеспечивать охлаждающим воздухом ТЭМ при

работе тепловоза на промежуточных режимах. Это позволит тепловозу добраться своим ходом до ближайшего депо для проведения ремонта.

Привод дополнительного вентилятора может быть осуществлен от заднего редуктора.

Отсек крыши для всасывания воздуха дополнительным вентилятором может быть расположен перед отсеком охлаждающего устройства дизеля. Предлагаемая система охлаждения ТЭМ может носить название бицентрализованной.

Подобный подход применим и для групповых систем охлаждения, при установке между системами охлаждения ТЭМ передней и задней тележек соединительного (резервного) воздухопривода.

Как известно обеспечения надежности работы централизованных систем охлаждения тяговых электрических машин тепловозов связано с работой вентиляторов. В данном случае предлагается установить дополнительный вентилятор, который может работать параллельно с основным вентилятором, а при выходе его из строя обеспечить охлаждающим воздухом все тяговые электрические машины. Данный подход применим и для групповых систем охлаждения, при установке между системами охлаждения ТЭМ передней и задней тележек соединительного (резервного) воздухопривода. Это в свою очередь приведет к повышению надежности работы всего тепловоза.

Список использованных источников:

1. Башков В. М. Оценка аэродинамических показателей систем охлаждения тяговых электрических машин и аппаратов тепловозов [Текст] / В. М. Башков, В. П. Епифанов, В. Д. Кузьмич // В кн.: Повышение надежности и экономичности агрегатов и систем тепловозов. Труды МИИТ. – 1980. – Вып. 663. – С. 139–146.
2. Башков В. М. Комплексная оценка степени совершенства систем охлаждения электрических машин тепловозов [Текст] / В. М. Башков, Г. М. Басов, В. И. Могила – Локомотив – информ, 2011. – С. 14–16.
3. Декларацийний патент України на винахід «Система охолодження тягових електричних машин тепловозів» 67220 від 15.06.2004 р. [Текст] / Башков В. М. та ін. – Бюл. № 6.
4. Кузьмич В. Д. Вентиляционные системы тяговых электрических машин тепловозов [Текст] / В. Д. Кузьмич // Научные труды Московского института инженеров железнодорожного транспорта. Воздухоочистители и системы воздушного охлаждения тяговых электрических машин тепловоз. – 1970. – Вып. 335. – С. 15–22.
5. Епифанов В. П. Компановка охлаждающих устройств тепловозов. [Текст] / В. П. Епифанов, Ю. А. Куликов, В. И. Рягузов, В. С. Таля. – М. НИИИНФОРМТЯЖМАШ, 1968. – 54 с.
6. Большаков Н. В. Условия эксплуатации системы вентиляции электрических машин тепловозов ТЭП60 (2ТЭП60) [Текст] / Н. В. Большаков // Научные труды Московского института инженеров железнодорожного транспорта. Вспомогательное оборудование тепловозов. – 1971. – Вып. 394. – С. 59–63.
7. Миончинский В. А. Система охлаждения электрических машин на тепловозе ТЭП70 [Текст] / В. А. Миончинский. – Электрическая и тепловозная тяга. – 1976. – № 8. – С. 23–24.