

Сведения об авторах

Дубинин Евгений Федорович, научный сотрудник лаборатории «Перспектив развития безопасных машин и процессов» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова (ИМАШ РАН). E-mail: mibsts@mail.ru, тел.+7(495) 623-57-55.

Куксова Варвара Игоревна, старший научный сотрудник лаборатории «Перспектив развития безопасных машин и процессов» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова (ИМАШ РАН). E-mail: mibsts@mail.ru., тел. +7 (495) 624-91-54.

УДК 681.586.5;681.518.3

DOI: 10.36535/0869-4176-2020-02-4

АНАЛИЗ ДИАГНОСТИКИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ТЕПЛОВИЗОРОМ

Доктор техн. наук, М.Н. Петров

**Красноярский институт железнодорожного транспорта - филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(г. Красноярск, Россия)**

Представлены результаты статистических наблюдений за температурой тягового двигателя электропоезда на Красноярской железной дороге. В качестве измерителя использовался тепловизор.

Ключевые слова: безопасность движения, электропоезд, электродвигатель, температурный режим, тепловизор.

ANALYSIS OF DIAGNOSTICS OF TRACTION MOTORS OF ELECTRIC TRAIN THERMAL IMAGER

Dr. (Tech), M.N. Petrov

**Krasnoyarsk Institute of Railway Transport - branch of the Federal State Budgetary
Educational Institution Higher Education "Irkutsk State University
of Railway Engineering" (Krasnoyarsk, Russia)**

This article presents the results of statistical observations of the temperature of the traction engine of an electric train on the Krasnoyarsk railway. A thermal imager was used as a meter.

Keywords: traffic safety, electric train, electric motor, temperature control, thermal imager.

Основные методы контроля и диагностики тяговых двигателей можно представить:

1. Визуальный и измерительный метод
2. Акустический метод диагностики
3. Магнитный метод диагностики
4. Электромагнитный метод диагностики (вихретоковый)
5. Радиационный метод диагностики
6. Контроль проникающими веществами
7. Радиоволновой метод диагностики
8. Электрический метод диагностики
9. Тепловой вид диагностики - Тепловой вид неразрушающего контроля основан на

регистрации изменений тепловых и температурных полей контролируемых объектов [1, 2].

Рассмотрим результаты теплового контроля на примере Красноярской железной дороги.

На рис. 1 представлены результаты измерений. Температура на улице плюс шесть градусов. Двигатель в режиме тяги. По температурному профилю и точкам измерения 1 и 2 видно, что температура остова и якорных подшипников отличается (на 2 °С).

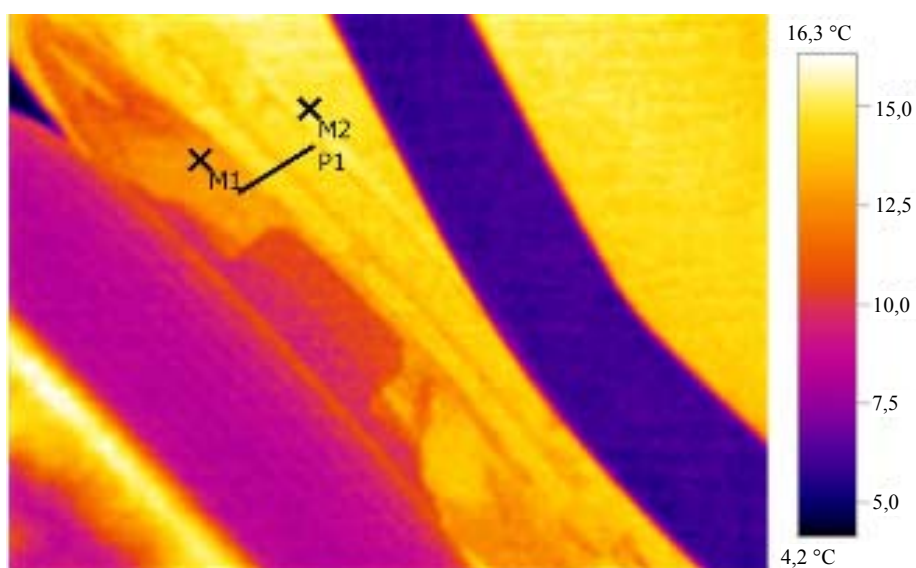


Рис. 1. Фото двигателя и фото с экрана тепловизора

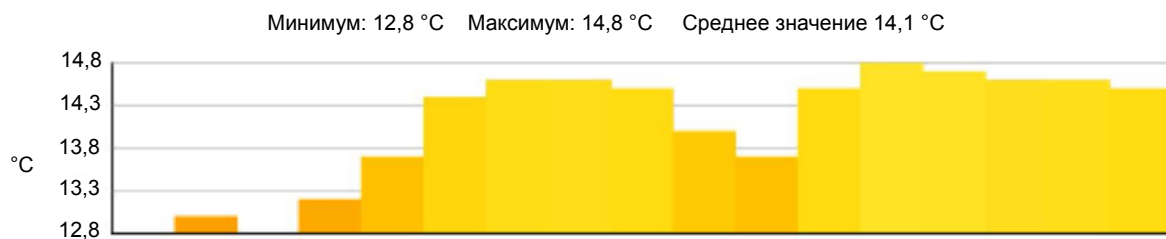


Рис. 2. Линия профиля изменения температуры

Точка измерения 1- якорный подшипник 12.8 градусов. Точка измерения 2- остров 14.8 градусов.

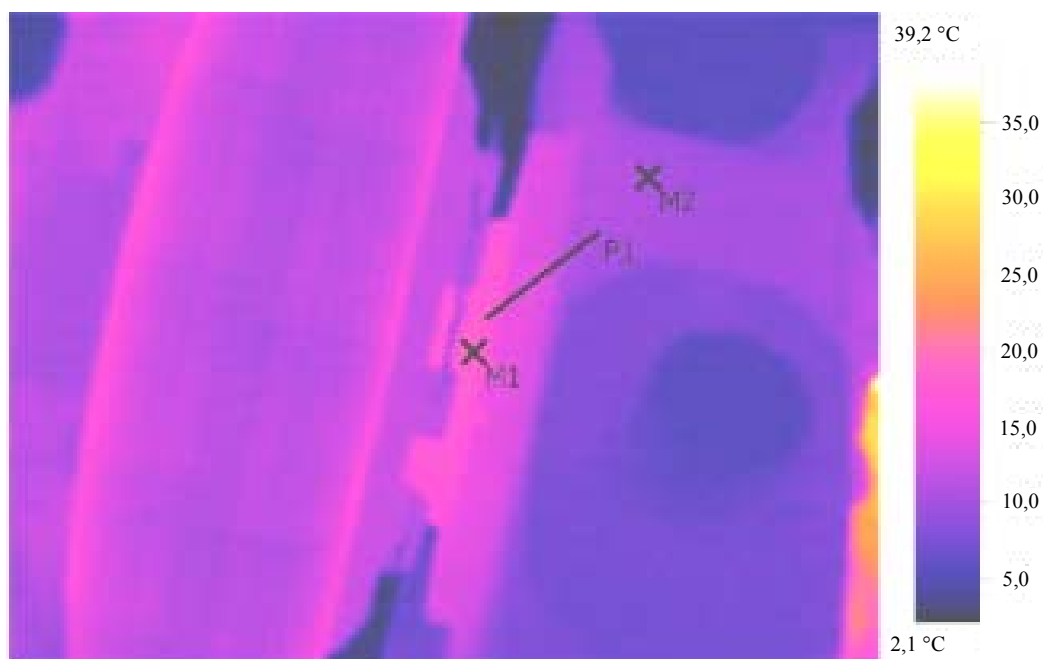


Рис. 3. Измерения температуры подшипника и кожуха тягового двигателя

Двигатель в режиме тяги. По температурному профилю и точкам измерения 1 и 2 видно, что температура подшипника больше температуры кожуха зубчатой передачи (разница составляет 7,5 °С). Точка 1 – подшипник 18.1 градуса. Точка 2 – кожух зубчатой передачи 10.6 градуса.

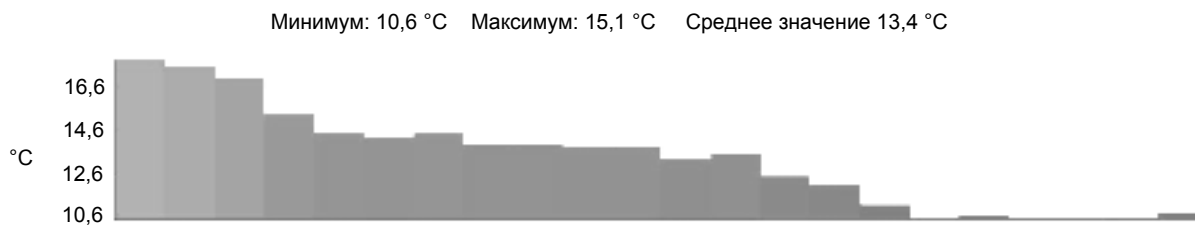


Рис. 4. Линия профиля

При выполнении проведено три опытные поездки на электропоездах разных серий, до следующих станций:

1) от станции Злобино до станции Красноярск – Главный, ЭР 9 П № 180; 2) от станции Красноярск – Главный до станции Кача, ЭД 9 М № 219; 3) от станции Красноярск – Главный до станции Камарчага, ЭД 9 Т № 13.

В поездке измеряли тепловизором (модель Testo 875-2i) температуру узлов колёсно – моторного блока (остов тягового двигателя, якорные подшипники, кожух зубчатой передачи, подшипники зубчатой передачи) при различных режимах работы тяговых двигателей (в режиме тяги, в режиме выбега).

Выводы: на электропоезде ЭД 9 М № 219, при измерении температуры двигателя в режиме тяги наблюдается разница температур остова и подшипников.

	Температура остова, °С	Температура якорных подшипников, °С
Двигатель 1	14,0	11,6
Двигатель 2	14,8	12,8

Показания температуры подшипников зубчатой передачи и кожуха зубчатой передачи в режиме тяги. Наблюдается разница температур измеренных на трёх разных двигателях.

	Температура подшипника зубчатой передачи, °С	Температура кожуха зубчатой передачи, °С
Двигатель 1	18,1	10,6
Двигатель 2	28,2	13,3
Двигатель 3	24,3	15,4

Показания температуры подшипников зубчатой передачи и кожуха зубчатой передачи в режиме выбега. Наблюдается разница температур измеренных на двух разных двигателях.

	Температура подшипника зубчатой передачи, °С	Температура кожуха зубчатой передачи, °С
Двигатель 1	13,3	12,1
Двигатель 2	17,9	14,7

Заключение:

1. Данные с тепловизора существенно расширяют качество диагностики.
2. Если данные передавать непосредственно машинисту, то это позволит вести контроль в реальном масштабе времени и как следствие принимать оперативно решения.
3. За последние три года стоимость тепловизоров снизилась на порядок, что позволяет снабдить практически все поезда тепловизорами без существенных финансовых затрат.

Литература

1. Криворудченко В.Ф., Ахмеджанов Р.А. Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта: Учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта /Под ред. В.Ф Криворудченко. – М.: Маршрут. - 2005. – 436с.
2. Исследование температурных режимов тягового подвижного состава железнодорожного транспорта тепловизором: /Быков И.Г., Петров М.Н., Пугач А.И. // Научное издание под ред. проф. Петрова М.Н. – Красноярск. - 2015 г. – 115 с.
3. Практическое руководство по термографии. Литература поставляется в комплекте с тепловизором; www.termografia.ru

Сведения об авторе

Петров Михаил Николаевич – профессор, главный научный сотрудник Сибирского государственного университета науки и технологии им. М.Ф. Решетнева, (Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31), тел. 8 (391) 2 93 20 70, e-mail: mnp_kafes@mail.ru.

УДК 376.1; 349.6

DOI: 10.36535/0869-4176-2020-02-5

**ВОПРОСЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ, РЕМЕДИАЦИИ
И ЭКОНОМЕТРИКИ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ**

Н.И. Керимов

**Национальное аэрокосмическое агентство
г. Баку, Азербайджанская Республика**

Проанализированы вопросы идентификации, ремедиации и эконометрики чрезвычайных ситуаций, возникающих по природным или антропогенным причинам. Природные и антропогенные бедствия существенно влияют на все аспекты общества, включая экономику и окружающую среду. Современные дистанционные методы исследования таких событий позволяют формировать основные количественные оценки при реализации контрольных процедур изучения состояния сторон, подвергнувшихся воздействию при-