

УДК 621.384.326.2:621.397.13

ПОРТАТИВНАЯ ТЕПЛОВИЗИОННАЯ КАМЕРА ДЛИННОВОЛНОВОГО ИК-ДИАПАЗОНА ДЛЯ ШИРОКОГО КРУГА ПРИМЕНЕНИЙ

Р. М. Степанов, Т. Б. Станская, С. Ю. Меркин

Центральный научно-исследовательский институт "Электрон", Санкт-Петербург, Россия

Разработана портативная тепловизионная камера для широкого применения. Приведены основные технические характеристики камеры. Описаны результаты испытаний для различных областей применений. Камера является простым надежным средством для проведения спасательных и аварийных работ, а также для оперативного контроля технического состояния различных объектов и оборудования.

ЦНИИ "Электрон" совместно с фирмой ISG (Англия) разработана портативная тепловизионная камера на базе пироводикона ЛИ-492 и ФОС 27В-20 с использованием современной зарубежной электроники.

Тепловизионная камера может быть использована для:

- поисковых и спасательных работ при чрезвычайных ситуациях в условиях плохой видимости;
- ликвидации пожаров;
- систем пожарной безопасности;
- системы охраны в ночное время и в условиях плохой видимости;

контроля электрических сетей и приборов; гидротехнических сооружений и объектов;

дистанционного контроля распределения температуры на поверхности промышленных объектов (на атомных и тепловых электростанциях, в металлургической, химической промышленности, на железнодорожном транспорте);

обнаружения утечек тепла (в зданиях, на теплотрассах);

неразрушающего контроля (в машиностроении, электронной технике, в радиоаппаратостроении, в промышленности строительных материалов);

экологического мониторинга;

вождения транспортных средств и судов ночью и в условиях плохой видимости.

Основные параметры тепловизионной камеры

Минимальная обнаруживаемая разность температур (при температуре фона 300 К), °С.....	0,1
Разрешающая способность, ТВ-лин/поле зрения.....	150
Угол поля зрения, град.....	40
Рабочая область спектра, мкм.....	8—14
Потребляемая мощность, Вт.....	7,0
Длительность работы от аккумулятора, мин.....	60
Напряжение питания (при работе от внешнего источника), В.....	8—15
Габаритные размеры, мм.....	310x156x115
Масса (с аккумулятором), кг.....	2,7

Преимущества предлагаемой тепловизионной камеры:

малые габаритные размеры, масса, потребляемая мощность;

высокая чувствительность;

полностью автоматизированное управление;

автономное питание;

встроенный электронный видеоискатель;

герметичность и высокая ударопрочность корпуса;

работа в широком диапазоне температур окружающей среды;

выход стандартного ТВ-сигнала для записи изображения на видеомagneфон, работы с ПЭВМ и внешним видеоконтрольным устройством.

При проведении поисковых и спасательных работ применение тепловизионной камеры позволяет с большого расстояния и в условиях плохой видимости обнаружить людей (например, при поиске рыбаков на льдине, на поверхности озера или моря) и технические средства (автомобиль, самолет, судно) по их собственному излучению.

Были проведены испытания камеры в условиях, имитирующих сильный пожар. Плотность дыма была очень высокой — видимость была менее 1 м. В этих условиях камера показывала качественные изображения окружающей обстановки и людей на расстоянии более 15 м (длина коридора испытательного корпуса пожарного полигона). Камера испытывалась на различных промышленных предприятиях, железной дороге, в метрополитене. На рис. 1—5 представлены тепловизионные изображения различных промышленных устройств.

Все изображения получены путем ввода в персональный компьютер записанных на видеомagneфоне тепловизионных изображений и проведения температурной калибровки с помощью специальной прикладной программы. Для калибровки каждого изображения использовались два значения температуры, измеренных с помощью пирометра.

Во всех испытаниях камера показала себя как надежное и удобное средство оперативного контроля состояния различных объектов и сооружений.

Вышеперечисленные случаи являются весьма типичными неисправностями большинства технических систем, что часто приводит к серьезным авариям.

Применение тепловизионной камеры позволяет очень быстро и надежно определить отклонение параметров и характеристик большого количества устройств от номинальных и предотвратить их выход из строя и связанные с этим потери. Кроме того, применение камеры на промышленных предприятиях с объектами большой энергетической мощности, взрывоопасными и ядовитыми веществами существенно снижает риск аварий с тяжелыми последствиями, повышает степень безопасности обслуживающего персонала.

Рис. 2 демонстрирует возможность использования камеры для бесконтактного определения уровня жидкости и сыпучих грузов в цистернах и вагонах на железнодорожном транспорте, при таможенном досмотре грузов.

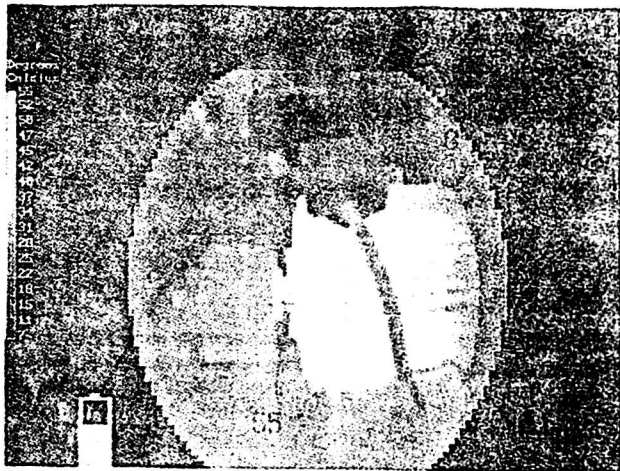


Рис. 1. Двигатель с перегретым подшипником

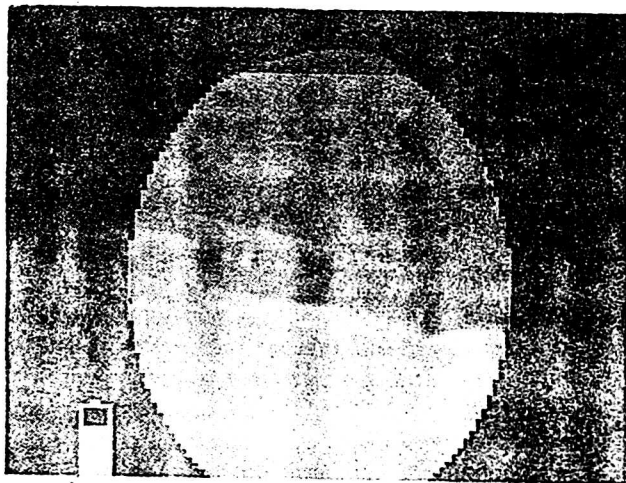


Рис. 2. Цистерна с криогенной жидкостью (N_2)
(виден уровень наполненности)

Большой экономический эффект может быть достигнут при использовании камеры для обнаружения утечек тепла и негерметичностей в зданиях и на теплотрассах.

Очень перспективным направлением является использование камеры в целях экологического мониторинга: контроля сброса сточных вод в реки и водоемы, наличия загрязнений на поверхности воды и т. п.

Использование тепловизионной камеры для систем охраны позволяет не только обнаруживать людей и животных в полной темноте, тумане, дыме, но и выявлять следы присутствия посторонних в помещении: отчетливо видны и долго сохраняются, например, следы от мокрой обуви и одежды, пролитой жидкости и т. д.

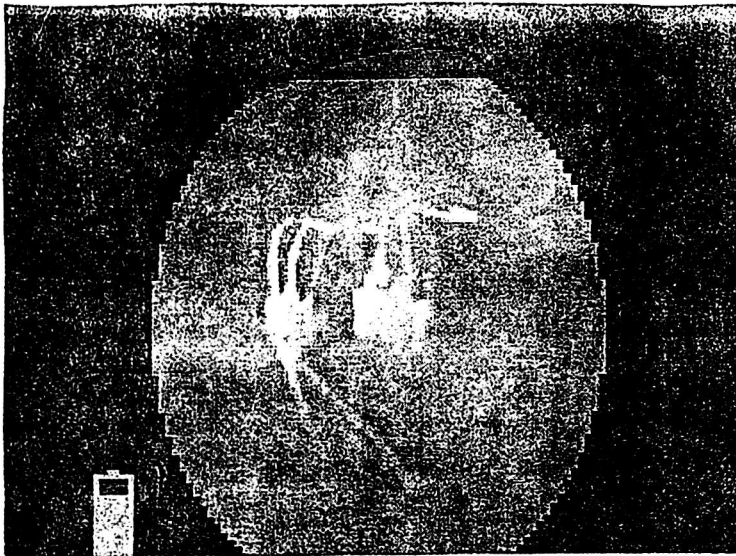


Рис. 3. Силовая цель с "перекосом" фаз

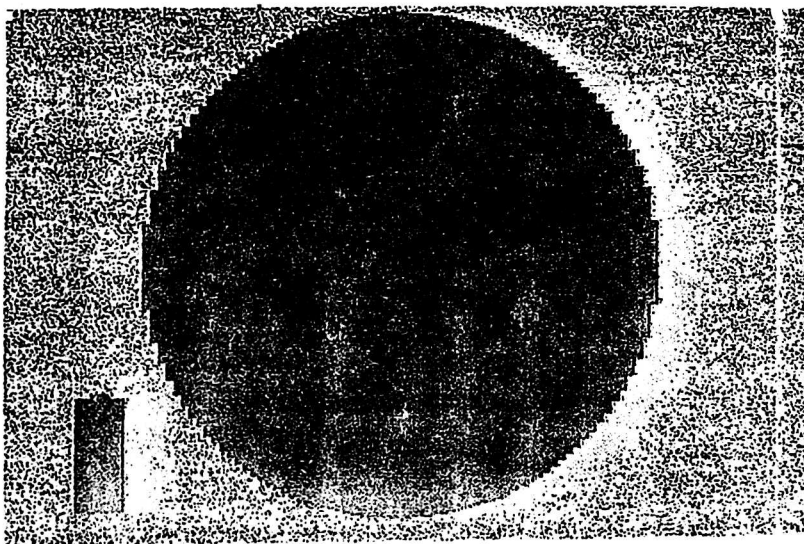


Рис. 4. Дефектный изолятор в системе питания контактной сети на железной дороге

Организовано промышленное производство камеры, разработаны модификации камеры со встроенным пирометром и ТВ-каналом видимого диапазона.

Таким образом, разработана и освоена в производстве портативная тепловизионная камера для широкого круга применений. Проведенные испытания показали, что

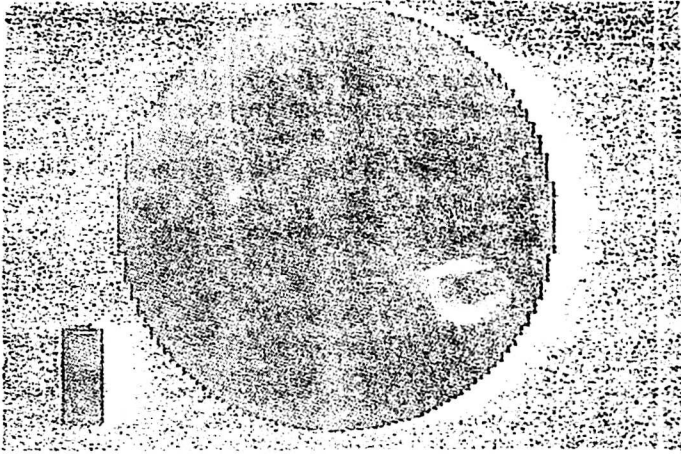


Рис. 5. Колесные пары грузового вагона, у которых не отошли тормозные колодки

камера является простым и надежным техническим средством для проведения спасательных и аварийных работ, а также для оперативного контроля технического состояния различных объектов и оборудования.

HAND-HELD THERMAL CAMERA FOR A WIDE RANGE OF APPLICATIONS

R. M. Stepanov, T. B. Stanskaya, S. Y. Merkin

Electron Central Research Institute, St.-Peterburg, Russia

The hand-held thermal camera for a wide range of applications is developed. The basic characteristics of the camera are given. The results of testing for different areas of application are circumscribed. The camera is very simple and reliable means for holding saving and emergency operations, and also for operative monitoring of technical condition of different object and equipment.