

---

УДК 620.179.13

## Опыт проведения тепловизионного обследования корпуса учебного заведения

Шарапов Р.В.

В настоящее время тепловизионные исследования широко применяются для обследования зданий и сооружений. Тепловизоры позволяют получать тепловые карты исследуемых объектов. Тепловизионный контроль относится к неразрушающему контролю. Его преимущество заключается в возможности дистанционного визуального (с помощью термограмм) обследования объектов. В работе приведены результаты обследования здания учебного корпуса. Продемонстрирована возможность поиска нарушений целостности конструкций, в том числе трещин в стенах, мест протечек в перекрытиях. Приведены результаты осмотра электропроводки и электрооборудования, размещенного в корпусе. Рассмотрены примеры обнаружения повышенной нагрузки на электрические сети, изменений целостности проводников. Результаты тепловизионного обследования позволили не только выявить существующие недостатки конструкции здания, но и обнаружить потенциальные проблемы в электрических сетях здания.

*Ключевые слова:* тепловизор, тепловизионный контроль, здание, разрушение, электрическая сеть, обследование.

## The practice of thermo-visional inspection of an academic building

Sharapov R.V.

Nowadays, thermo-visional studies are widely used for inspecting buildings and premises. Thermal cameras let you receive heat maps of the sites under study. Thermo-visional inspection refers to a NDT (nondestructive test). Its advantage is the possibility to remotely view (using thermal images) the sites. The inspection results of an academic building are presented. The possibility to identify integrity failures in structures, including cracks in the walls and leaks in the ceiling, is considered. The inspection results of wiring and electrical equipment in the building are discussed. The cases of increased load on the electrical supply system and changes in the integrity of conductors are given. Thermo-visional inspection results have allowed to identify the design flaws in the existing buildings, as well as to find out possible failures in electrical indoors networks.

*Keywords:* thermal camera (imager), thermal inspection, building, destruction, electrical network, inspection.

### Введение

В настоящее время тепловизионный неразрушающий контроль получил широкое распространение в различных областях. Его применяют для оценки зданий и сооружений, систем отопления, котельного оборудования, электрических сетей и т.д.

Тепловизоры позволяют получать тепловые карты исследуемых объектов. Тепловизионный контроль относится к неразрушающему контролю [1]. Его преимущество заключается в возможности дистанционного визуального (с помощью термограмм) обследования объектов в их естественном (рабочем) состоянии [2].

В рамках создания лаборатории неразрушающего контроля и освоения новых дисциплин на кафедре техносферной безопасности Муромского института (филиала) Владимирского государственного университета были приобретены:

- тепловизор Testo 875-1i;
- инфракрасный термометр FLUKE 62 max;
- измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп-М».

Весной 2015 г. совместно с представителями административно-хозяйственной части МИ ВлГУ было проведено обследование учебного корпуса №5 [3]. Цель работы – рассмотреть результаты тепловизионного обследования.

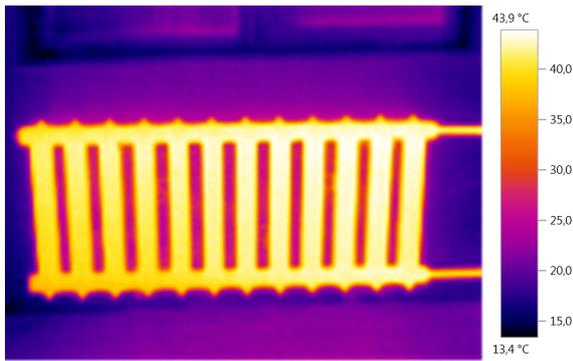


Рис. 1. Система отопления.

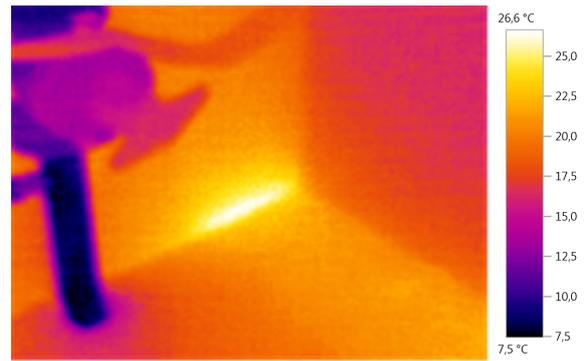


Рис. 5. Недостаточная герметизация швов.

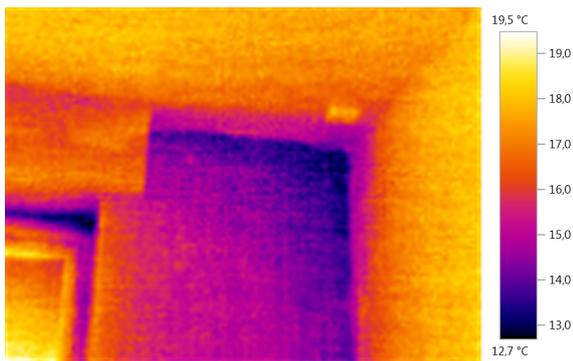


Рис. 2. Недостаточная герметизация/нарушение целостности стыков.

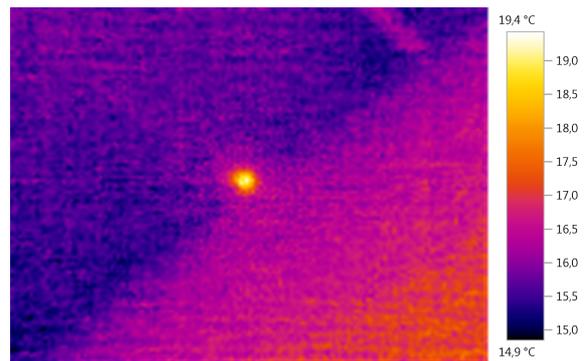


Рис. 6. Нарушение целостности перекрытия (место протечки).

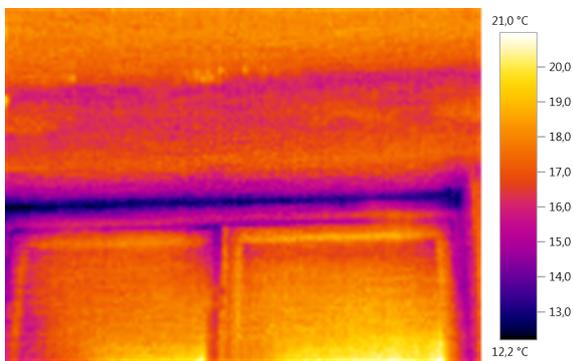


Рис. 3. Инфильтрация наружного воздуха через обрамление оконных блоков.

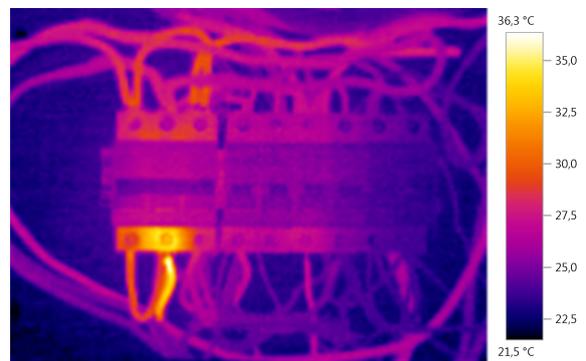


Рис. 7. Перегретые контакты.

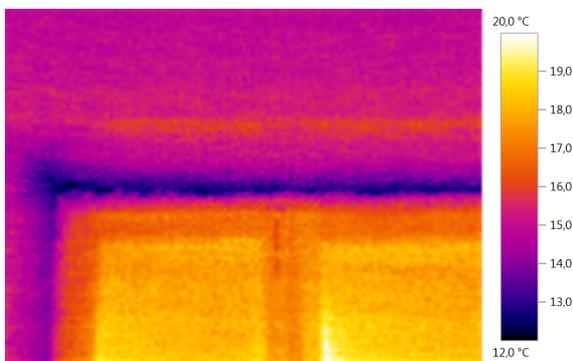


Рис. 4. Инфильтрация наружного воздуха через обрамление оконных блоков.

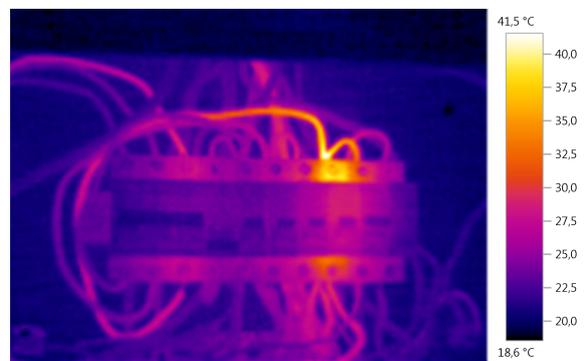


Рис. 8. Перегретые контакты.

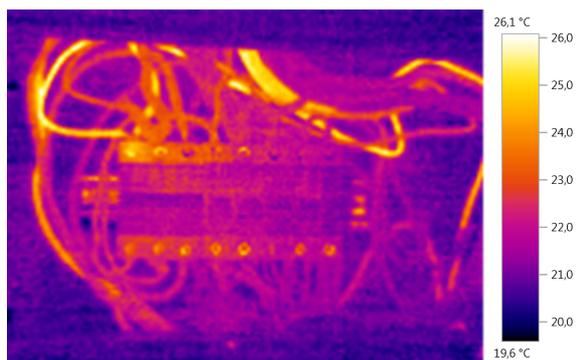


Рис. 9. Повышенная нагрузка на проводник.

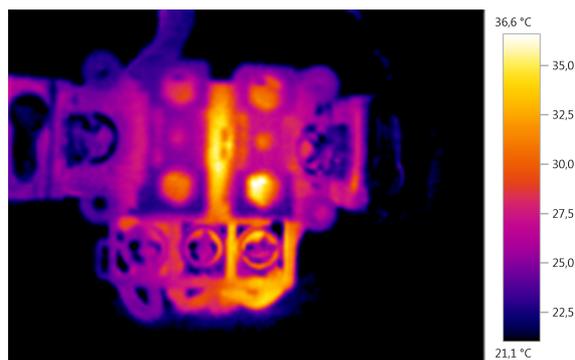


Рис. 10. Перегрев контактов выключателя.

### Результаты тепловизионного обследования

Обследование системы отопления не выявило серьезных проблем. Все элементы системы отопления функционируют нормально. Обнаружено лишь незначительное снижение температуры радиаторов (см. рис. 1).

Обследование стен и оконных проемов позволило выявить участки с плохой герметизацией и нарушением целостности стыков (рис. 2, 3). Кроме того, обнаружены трещины в несущих конструкциях здания, в том числе невидимые при поверхностном осмотре.



Рис. 11. Тепловизор Testo 875-1i.

Обнаружены значительные тепловые потери из-за инфильтрации наружного воздуха через обрамление оконных блоков (рис. 4). Наличие большого количества зазоров и щелей в окнах также способствует утечкам тепла.

Недостаточная герметизация швов (рис. 5) приводит к утечкам тепла из помещений в коридор и лестничные марши.

Обследование перекрытий позволило точно определить место протечки (рис. 6).

Было проведено обследование электрических сетей, в том числе щитов, проводки и выключателей. Были обнаружены перегретые контакты в щитах (рис. 7-8), проводники с повышенной нагрузкой (с повышенным нагревом) (см. рис. 9). Кроме того, был обнаружен перегрев контактов одного из выключателей в коридоре 3 этажа (см. рис. 10).

### Заключение

Таким образом, было проведено обследование учебного корпуса №5 МИ ВлГУ. Результаты тепловизионного обследования позволили не только выявить существующие недостатки конструкции и теплоизоляции здания, но и обнаружить потенциальные проблемы в электрических сетях.

### Литература

1. ГОСТ Р 53698-2009. Контроль неразрушающий. Методы тепловые. Термины и определения.
2. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий.
3. Методические рекомендации о порядке проведения теплового контроля технических

устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах (РД-13-04-2006). Серия 28. Выпуск 11 / Колл.авт. – Под общ. ред. *К.Б. Пуликовского*. – М: Открытое акционерное общество «Научно-технический центр по безопасности в промышленности», 2007. – 32 с.

4. *Шарапов Р.В.* Размышления об эколого-геологических системах // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки, 2013, Т. 18, № 3. – С. 918-922.

#### References

1. GOST R 53698-2009. Kontrol' nerazrushajushhij. Metody teplovye. Terminy i opredelenija. [Non-destructive testing. Methods of heat. Terms and definitions].

2. SP 50.13330.2012 Teplovaja zashhita zdaniy [Thermal protection of buildings].

3. Metodicheskie rekomendacii o porjadke provedenija teplovogo kontrolja tehniceskikh ustrojstv i sooruzhenij, primenjaemyh i jekspluatiruemyh na opasnyh proizvodstvennyh ob#ektah [Guidelines on the procedure for the thermal control of technical devices and structures used and exploited at hazardous production facilities] (RD-13-04-2006). Vol. 28. Issue 11 / Ed. *K.B. Pulikovskiy*. – Moscow: Otkrytoe akcionernoe obshhestvo «Nauchno-tehnicheskij centr po bezopasnosti v promyshlennosti», 2007. – 32 p.

4. *Sharapov R.V.* Razmyshlenija ob jekologo-geologicheskikh sistemah [Reflections on the ecological and geological systems] // Vestnik Tambovskogo universiteta. Serija: Estestvennye i tehniceskije nauki [Vestnik Tambov University. Series: Natural and Technical Sciences], 2013, Vol. 18, № 3. – P. 918-922.

**Статья поступила в редакцию 14 марта 2015 г.**

---

*Шарапов Руслан Владимирович* – кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Техносферная безопасность» Муромского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром, Россия. E-mail: info@vanta.ru

---

*Sharapov Ruslan Vladimirovich* – Ph.D., Murom Institute of Vladimir State University, Murom, Russia. E-mail: info@vanta.ru