



А.С. Ртищева, К.И. Артюхин

Ульяновский государственный технический университет

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗДАНИЙ

Температура поверхности ограждающих конструкций, как известно, зависит от многих факторов. Установка датчиков температуры на поверхности стен, оконных и дверных проемов – очень трудоемкое и дорогостоящее мероприятие, поэтому для исследования теплоизоляционных свойств ограждающих конструкций чаще всего используется тепловизор – прибор, позволяющий тепловое излучение объектов преобразовывать в цветное изображение, где определенному значению температуры соответствует свой характерный цвет, что делает исследование наглядным. К недостаткам использования тепловизора следует отнести отсутствие в настоящее время методик определения средних коэффициентов теплопроводности ограждающих конструкций здания, необходимых для сравнения с нормативными значениями, что в свою очередь дает информацию о возможностях проведения необходимых энергосберегающих мероприятий.

Оценить средний коэффициент теплопередачи для всего здания можно без привлечения тепловизора. Для этого достаточно снять данные о потребленном тепловом потоке с теплосчетчика и данные о температуре наружного воздуха. При этом средний коэффициент теплопередачи будет равен:

$$k = \frac{q}{(t_{в} - t_{н})}$$

Где $q = Q/F$ – удельный потребленный тепловой поток; Q – потребленный зданием тепловой поток (значения снимаются с теплосчетчика); F – площадь поверхности здания; $t_{в}$ – температура внутреннего воздуха (фиксируется термометром или датчиком температуры); $t_{н}$ – температура наружного воздуха (фиксируется датчиком или берется из метеоданных).

Подобные исследования коэффициента теплопередачи не дают информацию о том, как и где именно необходимы утепления здания, и только на основе термограмм, полученных с тепловизора, можно сделать подробный анализ теплоизоляционных свойств здания. В качестве примера, было проведено исследование теплоизоляционных свойств здания главного учебного корпуса Ульяновского государственного технического университета (УлГТУ). При этом получены следующие термограммы (рис. 1, 2). Необходимо отметить, что исследование проводилось в марте 2007 г. при температуре наружного воздуха -10°C .

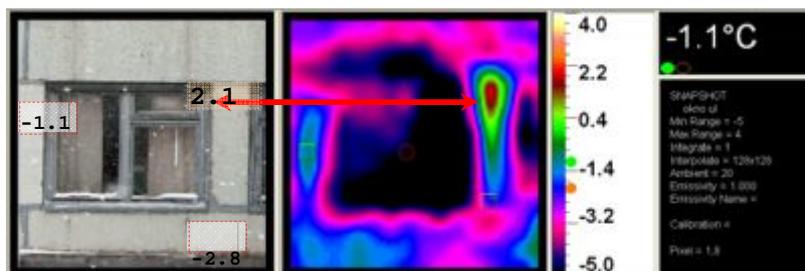


Рис. 1 Термограмма оконного проема здания

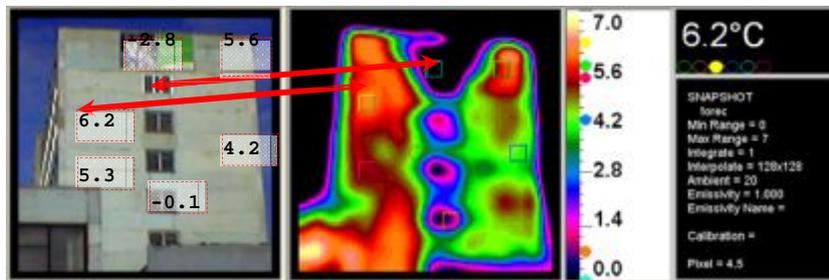


Рис. 2 Термограмма торцевой части здания

Из рис. 2 видно, что в на последнем этаже здания, где было установлено пластиковое окно температура поверхности значительно ниже, чем температура других частей здания. При этом, можно оценить коэффициент теплопроводности.

$$\lambda = \frac{q\delta}{(t_{в\ стен} - t_{н\ стен})}$$

где $t_{в\ стен}$ – температура внутренней поверхности стен (обычно берется на 2 – 3 °С ниже температуры внутреннего воздуха или измеряется тепловизором); $t_{н}$ – температура наружной поверхности стен (измеряется тепловизором); δ – толщина ограждающих конструкций.

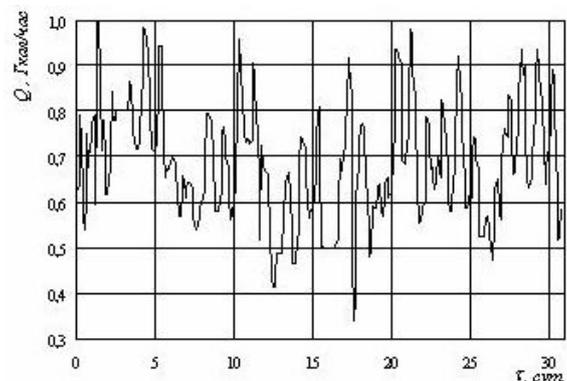


Рис. 3 Потребляемый тепловой поток за март

Исследования потребленного теплового потока (рис. 3) и температуры наружного воздуха за март месяц показали, что средний коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций здания УЛГТУ в среднем равен $1,7 \frac{Вт}{м^2 \cdot К}$ и превосходит нормативные значения более чем в 2 раза (рис. 4).

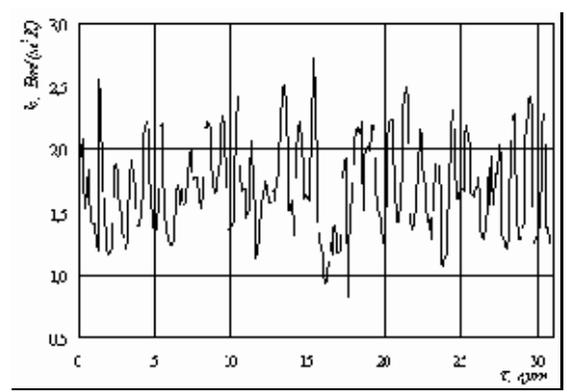


Рис. 4 Коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций

Тепловизионное исследование показало, что коэффициент теплопроводности ограждающих конструкций (особенно стыков стен при толщине 0,44 м) составляет (в некоторых областях термограмм с достаточно высокой температурой) $2,4 \frac{Вт}{м \cdot К}$. Нормативные значения для бетонных конструкций составляют $1,5 - 1,7 \frac{Вт}{м \cdot К}$.