

Анализ методик теплового неразрушающего контроля при оценке качества конструкции

Сизов В.Д., Емцев Д.И.

Белорусский национальный технический университет

Методы теплового неразрушающего контроля (ТНК) применяются во всех отраслях промышленности, где по неоднородности теплового поля можно судить о техническом состоянии контролируемых объектов. Основными достоинствами ТНК являются: универсальность, точность, оперативность, высокая производительность и возможность проводить контроль дистанционно.

Различают пассивный и активный методы ТНК. Пассивный ТНК не нуждается во внешнем источнике теплового воздействия. Активный ТНК напротив, предполагает нагрев объекта внешними источниками.

Активный метод теплового контроля применяется, когда во время эксплуатации объект самостоятельно не выделяет тепловое излучение достаточное для проведения ТК и нагревается различными внешними источниками. Использование методов активного ТК заключается в том, что тепловые потоки, действующие на поверхность объекта, из-за наличия скрытых дефектов внутри образца перераспределяются, что приводит к появлению на поверхности специфических температурных аномалий.

Аномалии наблюдаются и регистрируются с помощью различных устройств, а их амплитуда, форма и изменения во времени служат параметрами, которые позволяют обнаружить те или иные дефекты.

При диагностике ограждающих конструкций зданий и сооружений в процессе возведения и эксплуатации задача ТНК сводится к определению термического сопротивления стенки, которая представляет собой типичную обратную задачу теплопроводности, которая имеет два подхода к ее решению – измерение температур на обеих поверхностях объекта и величины теплового потока и измерение температуры на одной поверхности и температуры окружающей среды.

Второй подход требует использования расчетных значений коэффици-

ентов теплообмена согласно формуле:
$$R = \frac{T_{\text{вн}} - \frac{\alpha_{\text{н}}}{\delta_{\text{вн}}} \cdot (T_{\text{н}}^w - T_{\text{н}}^a) - T_{\text{н}}^w}{\alpha_{\text{н}} \cdot (T_{\text{н}}^w - T_{\text{н}}^a)},$$
 из

которой ясно, что решение задачи по этой формуле неустойчиво.

Таким образом, дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку методики ТНК, позволяющей уменьшить погрешности решения данной задачи.