

ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КРИОГЕННОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ

Р.О. Горшков

(«Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского»)

Научный руководитель - к. т. н., доцент И.В. Наумчик

(«Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского»)

Введение. В настоящее время контроль технического состояния криогенной теплоизоляции в процессе эксплуатации проводится не в полном объеме и не позволяет определить ее текущее состояние. Кроме того, отсутствие данных о реальном техническом состоянии криогенной теплоизоляции приводит к существенному завышению стоимости и времени технического обслуживания криогенных систем заправки, которое проводится по календарной стратегии без учета технического состояния. Применяемые методы контроля технического состояния криогенной теплоизоляции в процессе эксплуатации не позволяют получить полную и достоверную информацию о ее техническом состоянии, а также не учитывают возможности современных приборов неразрушающего контроля. В связи с тем, что криогенная теплоизоляция функционирует при значительных температурных перепадах между рабочим телом и окружающей средой, существует возможность применения тепловизионного метода контроля технического состояния криогенной теплоизоляции, который позволяет выявлять локальные дефекты [1].

Основная часть. Следует отметить, что локальные изменения температурных полей контролируемого объекта с учетом его физических и геометрических параметров являются наиболее информативными признаками наличия дефектов. Тепловизионный контроль позволяет получать полную информацию о распределении температуры на поверхности объекта, выявлять температурные неоднородности, несущие информацию о внутренних дефектах, нередко предшествующих неисправностям и отказам техники.

В работе обоснована возможность проведения тепловизионного контроля технического состояния криогенной теплоизоляции емкостей и трубопроводов, используя тепловую стимуляцию на основе повышения температуры газа внутри объекта контроля вследствие адиабатного наддува [2]. Результаты исследований показали, что оптимальная степень наддува соответствует участку, на котором наблюдается относительное постоянство отношений конечной и начальной температур.

При тепловизионном контроле технического состояния криогенной теплоизоляции протяженных трубопроводов ввели дополнительную операцию, связанную со схемой перемещения оператора камеры вдоль трубопровода в сторону источника газа наддува в соответствии с законом движения максимума температуры по длине трубопровода [3].

Выводы. Результаты проведенных исследований показали, что для проведения тепловизионного контроля технического состояния криогенной теплоизоляции емкостей и трубопроводов возможно использование тепловой стимуляции на основе повышения температуры газа внутри объекта вследствие адиабатного наддува, который обеспечивает экономию энергии при создании температурного перепада на теплоизоляции. Экономия энергии связана с исключением источников электроэнергии для нагрева газа и с наличием оптимального значения давления наддува, при котором величина повышения температуры является максимальной.

Список литературы

1. Неразрушающий контроль: справочник / под общ. ред. В.В. Клюева. – М.: Машиностроение, 2005. – Т.5: Тепловой контроль. – 679 с.
2. Способ тепловизионного контроля теплоизоляции сосудов и трубопроводов: Пат. 2296983 Рос. Федерация, МПК G01N 25/00; заявитель и патентообладатель ВКА имени А.Ф. Можайского. – № 2005132714/28; Клепов А.В., Ковалева О.П., Пеньков М.М., Софьин А.П., Наумчик И.В., Шевченко В.И.; заявл. 24.10.2005; опубл. 10.04.2007, Бюл. № 10. – 9 с.
3. Способ тепловизионного контроля теплоизоляции протяженных трубопроводов: пат. 2386958 Российская Федерация, МПК G01N 25/00. / Гуков В.В., Пеньков М.М., Наумчик И.В., Кухтин А.В., Тетерук Р.А., Садин Д.В., Цыганков В.В.; заявитель и патентообладатель МО РФ. – № 2008123707/28; заявл. 10.06.08; опубл. 20.04.10. – 6 с.