

тогда как термограф ИРТИС-2000 показал существенно меньший разогрев – до 60°C. Разница температур в 20°C хорошо согласуется с данными для СИД различного свечения, приведенными выше, с учетом того, что ток питания СИД в составе излучателя, не достигает предельных значений в 300– 500 мА.

Таким образом, мониторинг методики ускоренной деградации СИД показал:

- результаты измерения температуры излучающей поверхности СИД, покрытой слоем мелкодисперсных частиц, термографами с различной спектральной чувствительностью могут существенно отличаться;

- разность измеренных температур значительно превышает пределы нормированной погрешности термографов и может быть обусловлена флуоресценцией продуктов сгорания камфары;

- измерения температуры светодиодных излучателей со сложным спектральным составом

при наличии производственных загрязнений на излучающей поверхности предпочтительно проводить термографами, чувствительными к более коротковолновому инфракрасному излучению.

1. Бумай Ю.А., Доманевский Д.С., Куклицкая А.Г., Трофимов Ю.В., Цвирко В.И. Исследование влияния поверхностного слоя мелкодисперсных частиц производственной пыли и сажи на спектры излучения и нагрев светодиодных осветителей / в сб. Приборостроение-2014 (м-лы 6 МНТК). Минск: БНТУ, 2014. - С. 41-42.
2. Бумай Ю.А., Куклицкая А.Г., Трофимов Ю.В., Цвирко В.И. Исследование тепловых режимов излучающих объектов термографами с разным спектральным диапазоном / в сб. Приборостроение-2014 (м-лы 7 МНТК). Минск: БНТУ, 2015. – Т. 1. - С. 55-57.

УДК 620.179.14/15

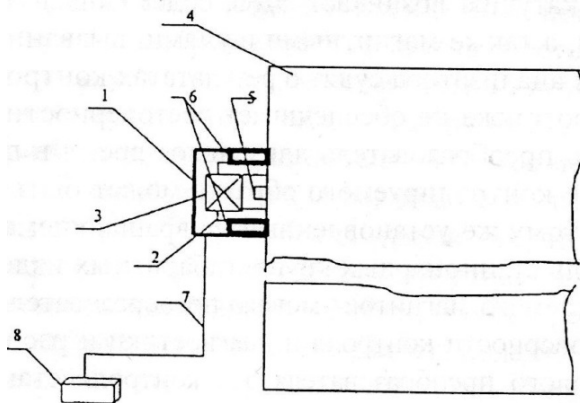
## ДАТЧИК ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ СТАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ

**Бусько В.Н.**

*Институт прикладной физики НАН Беларуси  
Минск, Республика Беларусь*

При использовании магнитного метода эффекта Баркгаузена (МЭБ) с целью исследования, неразрушающего контроля (НК) и диагностики ферромагнитных материалов и изделий применяются различные типы магнитошумовых преобразователей Баркгаузена (ПБ), или датчиков, накладного типа. Большинство из них работают в условиях, когда их необходимо держать в руках или крепить на поверхности исследуемого материала механическим способом, что является не всегда удобным или практически невозможным. Кроме того, из-за невозможности удерживать датчик длительное время вручную или при контроле крупногабаритных конструкций, а также в труднодоступных зонах снижается достоверность и эффективность измерений и контроля.

Для повышения эффективности проведения исследований и НК сложных, крупногабаритных и труднодоступных элементов стальных конструкций предлагается использовать датчик, общий вид которого и пример установки на вертикальную поверхность крупногабаритного объекта представлены на рисунке 1.



- 1–корпус датчика; 2–П-образный магнитопровод;
- 3–намагничивающая катушка; 4–контролируемое изделие;
- 5–индикаторная катушка; 6–постоянные магниты; 7–сигнальный кабель;
- 8–измерительный блок

Рисунок 1 – Общий вид и пример установки датчика на вертикальную плоскость конструкции (образца)

Сущность предлагаемого датчика состоит в том, что он снабжен двумя постоянными полосовыми магнитами 6 [1] (рисунок 2), расположенными и закрепленными на противоположных

сторонах магнитопровода 2 П-образной формы и соосно с полюсами магнитопровода, выполненного из магнитномягкого феррита, обладающего высокой магнитной проницаемостью. Намагничивающая катушка 3 для создания в участке контролируемого изделия 4 магнитного поля расположена на центральном плече П-образного магнитопровода. Индикаторная катушка 5, предназначенная для регистрации интенсивности магнитного шума, помещена в ферритовый сердечник броневого типа и расположена посередине между полюсами магнитопровода. Все элементы датчика расположены в корпусе 1.

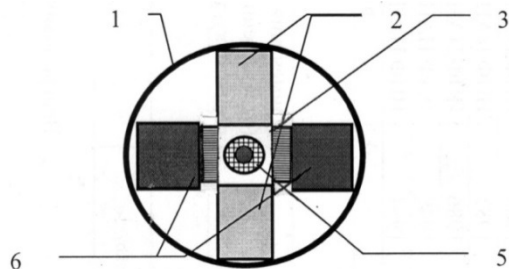


Рисунок 2 – Взаиморасположение постоянных магнитов, индикаторной и намагничивающей катушек, полюсов магнитопровода датчика (вид снизу)

Длина  $L$ , ширина  $b$  и толщина  $d$  постоянных магнитов должны быть соизмеримы с габаритами датчика и свободно размещаться в корпусе. При этом магнитное поле от постоянных магнитов незначительно влияет на величину магнитного шума, измеряемого магнитошумовым анализатором 8 с помощью сигнального кабеля 7. Магнитное поле, создаваемое постоянными магнитами в данном случае выполняет роль надежного фиксатора и своеобразного крепления и удерживает ПБ на поверхности элемента стальной конструкции, расположенной вертикально, наклонно относительно земли или имеет вогнутые или выпуклые контролируемые участки (рисунок 1). Магнитный материал постоянных магнитов выбирается из условия, чтобы их суммар-

ная магнитная энергия  $W$  обеспечивала удержание ПБ на поверхности изделия, находящегося в любом пространственном положении. В свою очередь  $W$  зависит от химического состава материала магнитов, размеров, способа изготовления и направления намагничивания, а также габаритов и массы датчика.

Так, датчик может устанавливаться на любую вертикальную и наклонную плоскость поверхности образца при длительных исследованиях или испытаниях. С помощью длинного шеста может быть установлен на боковую стенку крупногабаритного контролируемого изделия (нефтеналивные резервуары, газгольдеры, опоры моста, башни, балки и пр.), которое может находиться высоко над землей, на участок, где необходимо провести измерения.

Установленный и удерживаемый таким образом на объекте контроля датчик позволяет существенно расширить функциональные возможности использования магнитошумовых преобразователей.

Для проведения исследований и осуществления НК стальных изделий и элементов конструкций с выпуклыми или вогнутыми поверхностями индикаторная катушка должна быть расположена на упругом элементе в виде пружины, расположенной посередине между полюсами магнитопровода.

Таким образом, появляется возможность проводить измерения магнитного шума и осуществлять контроль практически на любых (наклонных, вертикальных, угловых) поверхностях различных элементов стационарных стальных конструкций, находящихся в удаленных и труднодоступных для контроля зонах, когда отсутствует возможность или затруднен доступ при измерении сигнала с помощью оператора.

1. Патент на изобретение РБ 2113, МПК G01 N27/72. Магнитошумовой преобразователь / Бусько В.Н.; заяв. – «ИПФ НАН Беларуси» //Аф. Бюлл. № 3, 2005. - С. 99-100.

УДК 535.2:616-71

## УГЛОВАЯ ЭЛЛИПСОИДАЛЬНАЯ ОТРАЖАТЕЛЬНАЯ ФОТОМЕТРИЯ

Венцурик А.В., Безуглый М.А.

Национальный технический университет Украины  
«Киевский политехнический институт им. И. Сикорского»  
Киев, Украина

Развитие лазерных и компьютерных технологий способствовало внедрению оптических методов в различные сферы неразрушающего контроля, начиная от исследования рассеивающих сред и материалов в технике и заканчивая диа-

гностикой состояния тканей и органов в биологии и медицине. Продолжая изучение свойств и возможностей эллипсоидальной фотометрической аппаратуры [1], в данной работе проведен ряд практических экспериментов, позволяющих