

Рис. 10. Изображение фазы для 3 гармоника при преобразовании Фурье

Для обработки данных использовалась компьютерная программа ThermoLab (сайт <http://tndtsoft.ru>), а также математический пакет MATLAB.

Список информационных источников

1. Вавилов В.П. Тепловые методы контроля композиционных структур и изделий радиоэлектроники. М., Радио и связь, 1984.
2. <http://tndtsoft.ru>
3. В.П. Вавилов. Инфракрасная Термография и Тепловой контроль, Томск, 2012.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛА ТЕПЛОВЫМ МЕТОДОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМПУЛЬСНОГО ОПТИЧЕСКОГО НАГРЕВА

Смертин Р.А, Плискин А.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Нестерук Д.А., к.т.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества

Металлы и их сплавы являются важнейшими конструкционными материалами. В процессе хранения и эксплуатации металлических конструкций происходит их взаимодействие с окружающими веществами, в результате чего они разрушаются. Коррозия металлов наносит огромный ущерб практически любой отрасли промышленности.

В связи с этим своевременное обнаружение коррозии, является важнейшей задачей неразрушающего контроля. Основными преимуществами теплового метода над другими видами неразрушающего контроля, является отсутствие необходимости вывода объекта контроля из

эксплуатации, высокая наглядность и информативность полученных данных, производительность и скорость контроля.

Целью данного исследования является обнаружение искусственно-го уноса материала с использованием импульсного оптического нагрева из ксеноновых ламп, с различными факторами, препятствующими обнаружению дефектов тепловым методом.

Регистрируемым показателем являлось отношение температуры в дефектном участке к температуре в бездефектной области (ΔT).

Объект контроля - бочка из листовой стали (высота (h) -45см., диаметр (d) - 30 см.) (рис. 1).



Рис. 1 Бочка из листовой стали

Так же были учтены и воссозданы факторы мешающие обнаружению дефектов активно тепловым методом, а именно, слой бумаги не плотно прилегающей к объекту, места, где слой краски отсутствует, и металл оголен. Для сравнения один из дефектов был покрыт матовой краской, которая улучшает их обнаружение.

1. Бочка из листовой стали; 2.Тепловизор пнс 9100h; 3. Две ксеноновых лампы Bowens (полная энергия импульса 3,2 кДж, длительность импульса 5 мс); 4. Удерживающая рамка; 5. Компьютер для сбора и обработки данных.

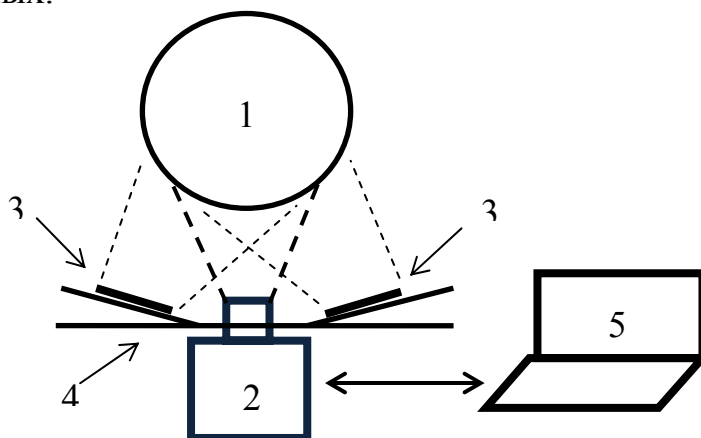


Рис. 2. Принципиальная схема проводимого эксперимента

В ходе данного эксперимента проводили нагрев экспериментального образца, двумя ксеноновыми лампами Bowens. Результатом тестов являлись последовательности из 500 термограмм, записанных с частотой 50 Гц. В дальнейшем для обработки использовали только последовательности из 25 изображений, соответствующих интервалу времени 0,5 с, в течение которых развивались и исчезали сигналы от коррозионных дефектов.

Полученные в ходе эксперимента данные тепловизионных изображений обрабатывали в программе TermoFit Pro.

Дефект №1. Дефектная зона с черным матовым покрытием, коэффициент отражения которого равен 0.96 .

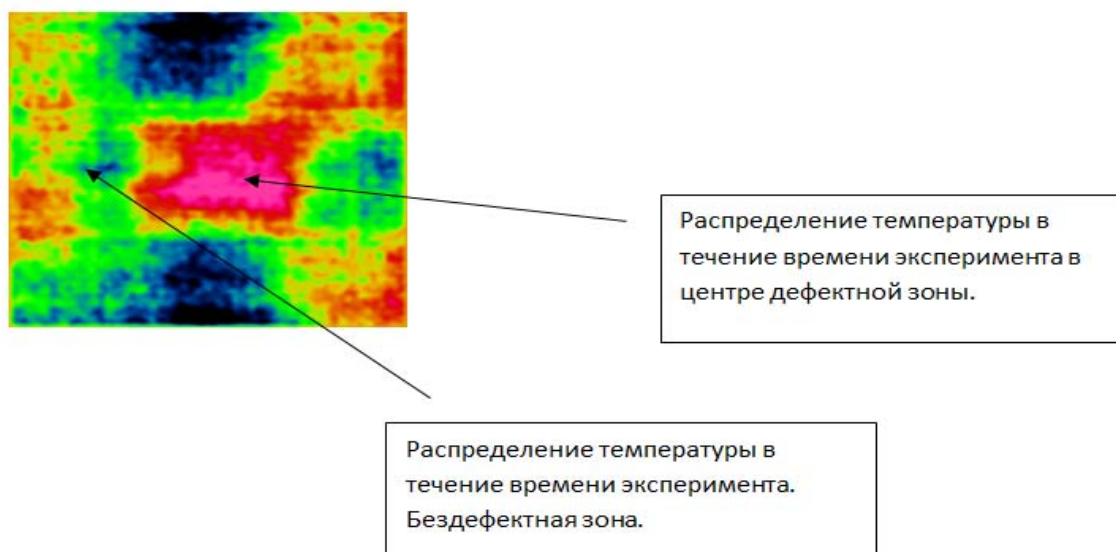


Рис. 3 PCA анализ

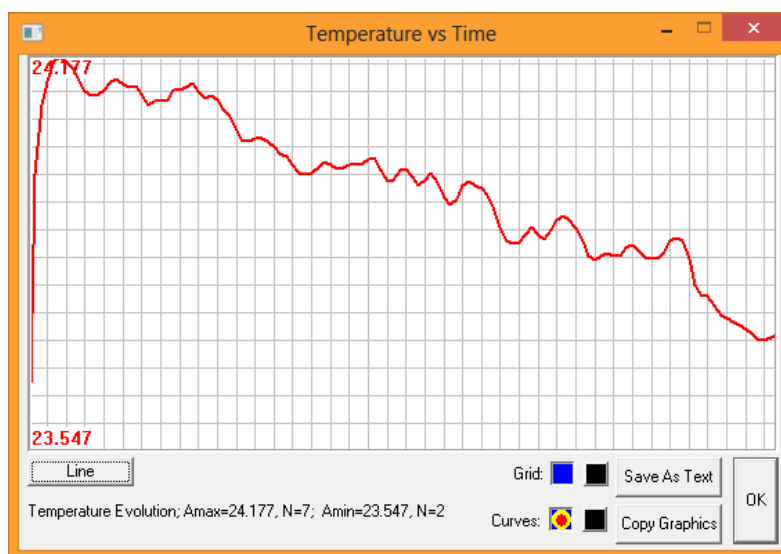


Рис. 4 Зависимость изменения температуры от времени.

Дефект №2. Слой бумаги не плотно прилегающей к объекту.

РСА анализ и Fourier анализ не дал результатов. По причине разогрева воздуха в полостях под оклеенной областью, выявления дефектов не представляется возможным

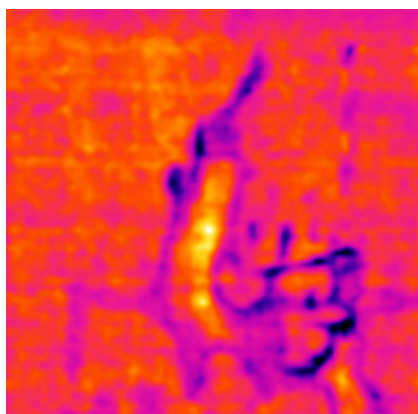


Рис. 5 РСА анализ

Дефект №3. Не окрашенная область с повреждением лакокрасочного покрытия.

На термограмме в зоне, где отсутствует лакокрасочное покрытие, не наблюдается температурных изменений из-за отражения вспышек ламп.

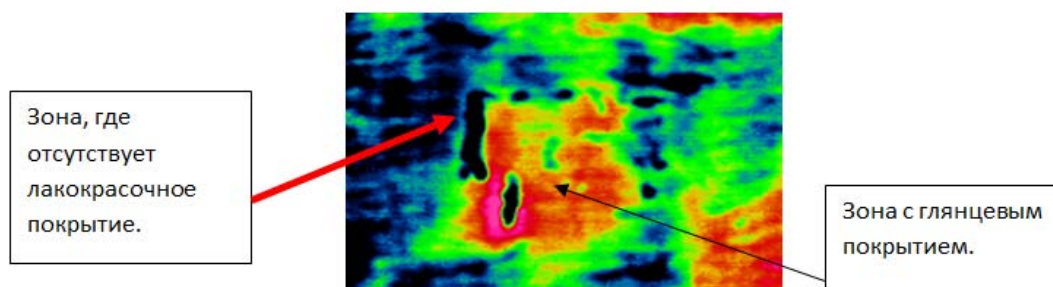


Рис. 6 РСА анализ

Заключение:

Анализ полученных экспериментальных данных позволяет сделать следующие выводы: В ходе эксперимента выбранные нами факторы препятствующие обнаружению дефекта дали отрицательный результат. Зона с покрытием из бумаги, не позволила обнаружить дефект на всей его площади, по причине разогрева воздуха в полостях под оклеенной

областью. Зона с поврежденным лакокрасочным покрытием не дала объективного результата из-за сильного отражения в местах оголенного металла, а так же область с глянцевым покрытием не показала ожидаемый результат. Зона с матовым покрытием показала самый объективный результат, так как коэффициент отражения равен 0.96.

Список информационных источников

1. В.П. Вавилов Инфракрасная термография и тепловой контроль. – М.: ИД Спектр, 2009.-544с.
2. В.П. Вавилов Тепловые методы неразрушающего контроля: Справочник. М.: Машиностроение, 1991. – 264 с.
3. Вавилов В.П., Гринцато Э., Бизон П., Маринетти С. Обнаружение коррозии в стальных изделиях с помощью динамической ИК термографии // Дефектоскопия. 1994, № 9. – С. 56-65.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ИНОРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ТРУБОПРОВОДАХ

Стаднюк Е.И.

*Томский политехнический университет, г. Томск
Научный руководитель: Шиян В.П., к. ф.-м.н., доцент кафедры
физических методов и приборов контроля качества*

В ходе технического обслуживания магистральных трубопроводов нередко затруднения эксплуатации, вызванные нарушением полнопроходного сечения.

Полная или частичная закупорка трубопровода может произойти по следующим причинам:

- 1.застревания очистных устройств и автономных приборов диагностики, движущихся с потоком нефти;
- 2.образования ледяных пробок вследствие замерзания скопившейся в низких местах воды, попавшей в трубопровод при строительстве;
- 3.накопления большого количества парафиновых или полимерных отложений;
- 4.отложения кристаллогидратов (газогидратов) в газопроводах, образующихся при наличии влаги в газе при определенном давлении и температуре.

Известен ряд способов получения информации о состоянии линейной части магистрального трубопровода: устройства для контроля со-