

РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ МАРКИРОВКИ НА РЕНТГЕНОВСКИЕ ПЛЕНКИ

Ковалев М. К.

Томский политехнический университет, г. Томск

Одним из самых широко распространенных методов неразрушающего контроля является радиография. Этот метод основан на получении статического видимого изображения внутренней структуры изделия, просвечиваемого ионизирующим излучением. Рентгеновская пленка, на сегодняшний день, является основным детектором ионизирующего излучения. [1]

Согласно ВСН 2-148-82 «Инструкция о порядке маркировки радиографических снимков и оформлению заключений по качеству сварки», на каждом радиографическом снимке должна быть изображена четко видимая маркировка, получаемая путем установки под кассету перед просвечиванием стыка определенной системы свинцовых маркировочных знаков (цифр, букв, стрелок). [2]

Существует 8 наборов маркировочных знаков, их следует подготавливать до начала просвечивания непосредственно в помещении лаборатории, для чего необходимо предварительно иметь сведения о намечаемых к контролю стыках: их номера, даты сварки и клейма сварщиков или бригад, выполнявших сварку данных стыков. Необходимую систему цифр и букв выкладывают на гибкой подложке (например, на небольших отрезках рентгенографической пленки со снятым предварительно эмульсионным слоем и т.п.) и заклеивают прозрачной клейкой лентой. [3]

Номера стыков набирают непосредственно на месте производства работ по контролю путем укладки соответствующих свинцовых цифр в пеналы или между двумя слоями пластыря или клейкой ленты, как изображено на рисунке 1. Предварительно в пеналы должны быть вложены цифры, указывающие номер соответствующей пленки. Номера стыков добавляются к ним на месте контроля.



Рисунок 1 - Укладка свинцовых знаков в пеналы и на пластырь

Процесс набора маркера из множества знаков достаточно трудоемок, занимает значительное количество времени, сопоставимое со временем проведения самого контроля. При значительных объемах контроля в лаборатории неразрушающего контроля имеется специалист, который занимается только набором маркеров из свинцовых знаков. Однако главным минусом данного метода является возможность порчи снимка, из-за попадания маркировочных знаков на контролируемую область, как показано на рисунке 2.

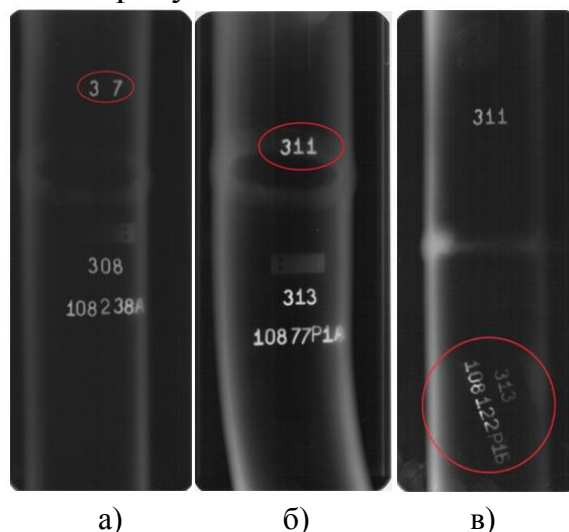


Рисунок 2 - Типичные случаи негодных снимков а) выпадение цифры; б) попадание наборки на контролируемую область; в) отклеивание наборки.

Согласно ОСТ 102-51-85 «Контроль неразрушающий. Сварные соединения трубопроводов. Радиографический метод» возможна маркировка простым карандашом, проставляемая после проявления проэкспонированных пленок. [4]

Этот метод более характерен для медицинской радиографии и его главным минусом является не долговечность и ненадежность маркировки. Учитывая тот факт, что результаты контроля, в том числе и рентгеновские пленки, на опасных производственных объектах, хранятся по много лет, данный метод никогда не найдет широкого применения, так как информация, нанесенная таким маркером, может быть изменена либо просто стерта.[5]

Еще один метод маркировки получил широкое распространение за рубежом, но в России остается до сих пор малоизвестным. Маркировка производится с использованием источника света, при помощи которого на участок снимка проэкспонированного ионизирующим излучением будет наложено световое изображение в виде информации, нанесенной на лист бумаги, по принципу трафарета.

За последнее время нами было произведено три прототипа подобного устройства, рисунок 3, каждое следующее устройство

дорабатывалось в соответствии с данными полученными в ходе промышленных испытаний. Итогом работ стал прибор, отчужденный ЗАО «Трест Коксохиммонтаж».



Рисунок 3 - Прототипы маркирующего устройства.

Устройство позволяет наносить маркировку размером 20×80 мм. Для засветки участка пленки используются светодиоды. Устройство срабатывает от нажатия кнопки, находящейся на лицевой панели устройства. Для получения читаемой маркировки необходимо кратковременное загорание источника света, чтобы не получить полное засвечивание пленки. Для этого срабатывание кнопки происходит в момент опускания крышки, также для этого используется управляющая схема, позволяющая регулировать время свечения светодиодов, при помощи регулятора расположенного на лицевой панели устройства, тем самым снижая общую экспозицию. Крышка предохраняет от засветки часть пленки, находящейся не под световым окном. Для индикации засветки применяется светодиод красного свечения, что позволяет визуально фиксировать момент срабатывания устройства, что затруднительно при кратковременном загорании основных светодиодов.

На рабочее окно необходимо прикладывать лист бумаги с информацией в негативе, рисунок 4а, данная наборка может быть выполнена при помощи стандартного редактора Microsoft Word, а соответственно предоставляются все возможности данного редактора по работе с размерами и типами шрифтов.

Полученная в результате испытаний прототипа маркирующего устройства пленка, имеет легко читаемую маркировку, изображенную на рисунке 4б, не поддающуюся удалению или исправлению.

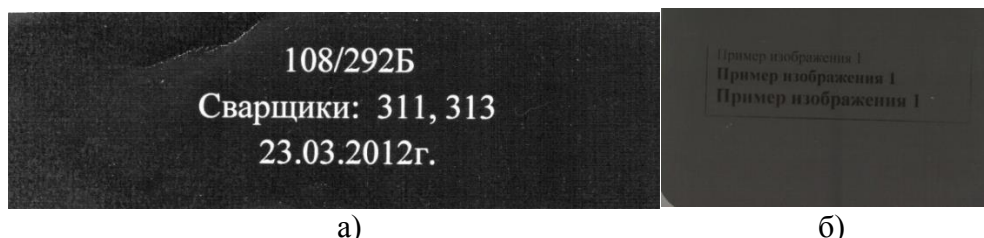


Рисунок 4 - а) Пример трафарета (наборки); б) Маркировка нанесенная при помощи засвечивания.

Использование устройства в промышленном неразрушающем контроле показало эффективность данного способа нанесения информации на рентгеновскую пленку. Чтобы автоматизировать процесс, сделать его более простым и удобным в практическом применении, нами разрабатывается прибор, в котором наносимое изображение формируется с помощью прозрачного жидкокристаллического дисплея, подобного применяемым в электронных часах, мультиметрах и прочей технике.

Жидкокристаллический дисплей позволит избавиться от трафаретов – наборок, тем самым еще более сократив время маркировки. Имеющаяся управляющая схема будет подвергнута незначительным изменениям, соответственно удастся сохранить миниатюрность габаритных размеров устройства. Станет возможным связать устройство по стандартному интерфейсу с персональным компьютером, что еще более повысит удобство работы с ним.

Список информационных источников

1. Алешин Н.П., Щербинский В.Г. Контроль качества сварочных работ. -М.: ВЫСШАЯ ШКОЛА, 1986. - 207 с.
2. ВСН 2-148-82. Инструкция о порядке маркировки радиографических снимков и оформлению заключений по качеству сварки. - М.: ВНИИСТ. -1983. - 18 с.
3. ГОСТ 7512-82. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод. - М.: ИПК Изд-во стандартов. -2004. - 19 с.
4. ОСТ 102-51-85. Контроль неразрушающий. Сварные соединения трубопроводов. Радиографический метод. - М.: ИПК Изд-во стандартов. -2000. - 44 с.

5. Алхимов Ю. В. , Ковалев М. К. Устройство для маркировки рентгеновских снимков [Электронный ресурс] // Вестник науки Сибири. - 2012 - Т. 5 - №. 4 - С. 124-128. - Режим доступа: <http://sjs.tpu.ru/journal/article/view/433>

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТОЧНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕПЛОВОГО КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОТЛОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЦИСТЕРН

Кондратенко Е.В.

*Омский государственный университет путей сообщения
(ОмГУПС), г. Новосибирск*

*Научный руководитель: Ахмеджанов Р.А., к.т.н., профессор кафедры
«Вагоны и вагонное хозяйство»*

На сегодняшний день одним из быстроразвивающихся методов неразрушающего контроля является тепловой контроль, позволяющий надежно оценить техническое состояние и качество объектов. К неоспоримым преимуществам данного вида неразрушающего контроля относится высокая точность регистрации температурных полей, оперативность, информативность, а также возможность непрерывного наблюдения и бесконтактность процессов контроля.

Такой большой скачек в своем развитии тепловой вид неразрушающего контроля получил с появлением на рынке устройств, позволяющих регистрировать тепловые поля на расстоянии. Применение тепловизионных устройств позволяет оценить техническое состояние объектов промышленности во время их эксплуатации, а постоянный мониторинг обеспечивает бесперебойную работу оборудования. Поэтому методы теплового контроля задействованы во всех сферах промышленности. Исключением не является и железнодорожный транспорт. Использование теплового контроля позволяет проводить мониторинг деталей и узлов подвижного состава во время движения, что сокращает простой и экономические издержки при перевозках.

В статье рассматривается применение теплового контроля при оценки технического состояния котлов железнодорожных цистерн на стадии ремонта. Данный способ основан на регистрации температурных полей, возникающих в результате истечения сжатого воздуха через сквозной дефект в теле котла [1].