



А.В. Лежнев

Использование флуоресцентной ударно-точечной машиносчитываемой маркировки для нефтегазовых труб

В настоящее время существует дефицит решений по машиносчитываемой маркировке для нефтегазовых труб. Это обусловлено жесткими требованиями к такой маркировке, которым не соответствуют известные технологические решения маркирования. К этим требованиям относятся:

- Устойчивость маркировки к комплексным внешним воздействиям, включающим механические, химические, термические, коррозионные в агрессивной газовой атмосфере высокого давления;
- Минимальное воздействие на маркируемое изделие;
- Нанесение маркировки не должно существенно увеличивать стоимость изделий;
- Технология маркирования должна обеспечивать нанесение маркировки как в процессе конвейерного производства, так и в полевых условиях.

При рассмотрении существующих технологий прямого маркирования, наносящих метки непосредственно на поверхность изделия, приходится констатировать, что они не обладают необходимой устойчивостью. Специальные RFID метки могут продолжать работать после данных воздействий, но они довольно дороги, а для обеспечения их устойчивости к механическим воздействиям, их необходимо устанавливать в специально высверленные углубления, что не применимо для насосно-компрессорных (НКТ) и нефтегазопроводных труб. Для бурильных труб такое решение может применяться.

Предлагаемая технология флуоресцентного ударно-точечного маркирования успешно прошла многочисленные испытания на устойчивость к комплексным внешним воздействиям, включая испытания в лаборатории антикоррозионных и консервационных покрытий ОАО «РосНИТИ», г. Челябинск, входящей в Трубную Металлургическую Компанию (ТМК). В настоящее время в рамках договора с компанией «Petroleum Technology» начинаются опытно-промышленные испытания (ОПИ) отмаркированных НКТ на месторождении Узень компании НК «КазМунайГаз», Республика Казахстан.

Флуоресцентная ударно-точечная маркировка является разновидностью 2D штрих-кода, сформированного на поверхности маркируемого изделия (метка прямого нанесения) и состоящего из прямоугольной матрицы конических углублений, образующих информационные элементы, заполненные полимерной композицией, содержащей флуоресцентный краситель (рис.1). Местоположение и количество информационных элементов определяет информацию, содержащуюся в метке.



ВКО СИМВОЛ

Общество с ограниченной ответственностью «ВКО «Символ»
(ООО «ВКО «Символ»)



Рис.1 Флуоресцентная ударно-точечная маркировка

Преимущества технологии флуоресцентного ударно-точечного маркирования основываются на следующем:

- Флуоресцентный краситель, содержащийся в полимерной композиции информационных элементов, поглощает падающее на него излучение в спектральной полосе поглощения и переизлучает его на другой длине волны λ_f (рис.2). После пропускания этого излучения через светофильтр, имеющий максимум пропускания на λ_f получающееся изображение имеет очень высокую контрастность, что обеспечивает высокую вероятность декодирования метки.
- Флуоресцентное излучение имеет слабую угловую зависимость, что позволяет считывать метки с криволинейных поверхностей, труб, стержней и т.д.
- При изготовлении метки маркирующее устройство на первом этапе с помощью специальной иглы формирует на поверхности изделий систему конических углублений, причем деформация материала маркируемого образца происходит за счет давления иглы. Поверхность образующихся углублений имеет высокую чистоту и, поэтому, вносимая в них на втором этапе специально разработанная полимерная композиция, содержащая флуоресцентный краситель, обладает высокой адгезией и устойчивостью к внешним химическим и механическим воздействиям.

Таким образом флуоресцентные ударно-точечные метки считываются лучше, чем другие метки прямого нанесения, устойчивы к различным видам внешнего воздействия и обеспечивают прослеживаемость отмаркированной продукции во время всего жизненного цикла.



ВКО СИМВОЛ

Общество с ограниченной ответственностью «ВКО «Символ»
(ООО «ВКО «Символ»)

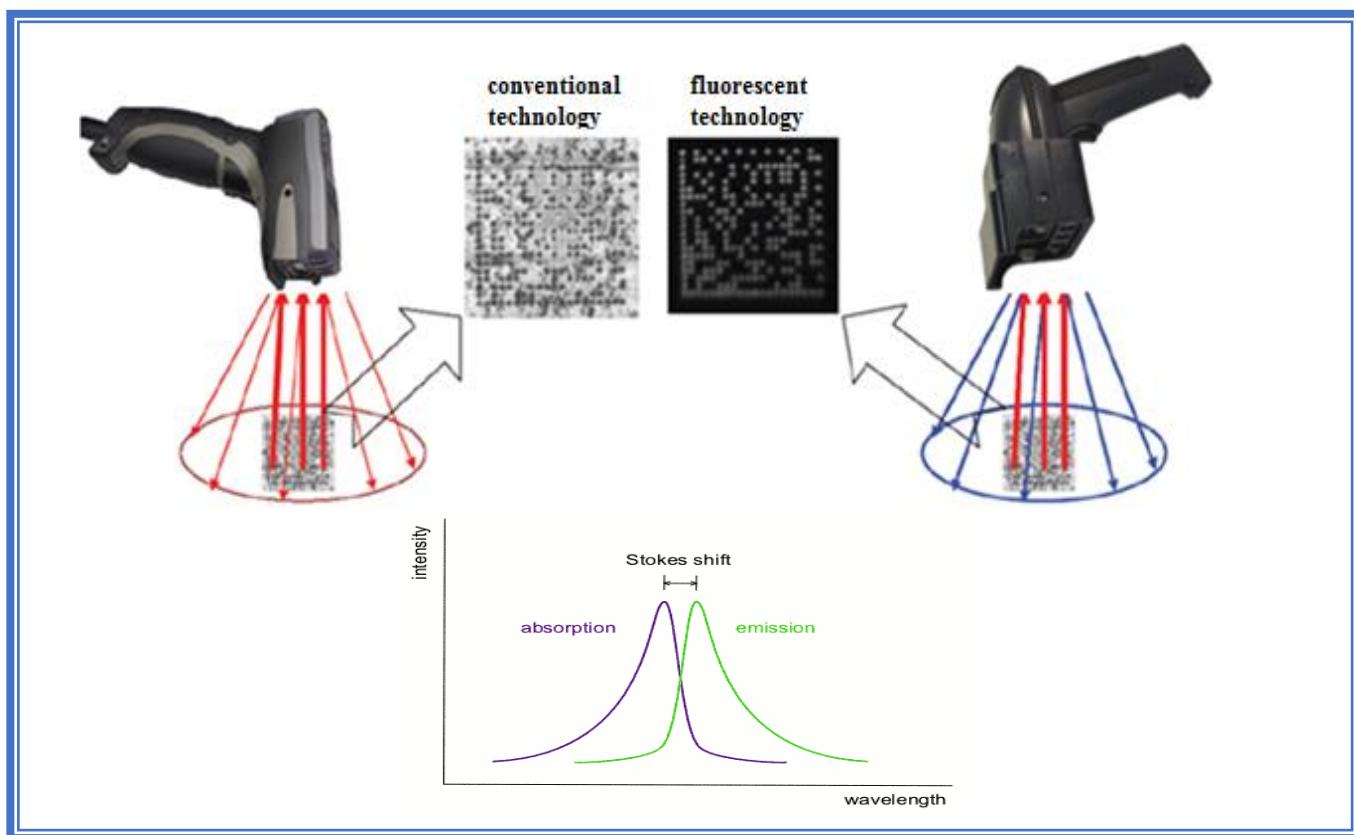


Рис.2 Принцип считывания флуоресцентной ударно-точечной метки.

Считывающие устройства для флуоресцентной метки отличаются от стандартного считывающего оборудования. Поэтому в настоящее время разработаны и налажено производство сканеров, терминалов сбора данных и планшетов со считывающим модулем, которые могут считывать, как обычные черно-белые, так и флуоресцентные метки.

Нанесение флуоресцентной метки может наноситься как в ручном, так и автоматизированном режимах. Автоматизированное устройство предназначено для нанесения маркировки на трубы, находящиеся на конвейере.

Сейчас реализуется несколько решений с использованием флуоресцентного маркирования нефтегазовых труб. Первый проект касается прослеживаемости НКТ в процессе эксплуатации, ремонтов и сервиса. Второе решение обеспечивает прослеживаемость нефтегазопроводных труб в процессе нанесения внутренней и внешней изоляций при температурах до 450°C. Третий проект связан с прослеживаемостью при изготовлении НКТ и установлении гарантированного соответствия результатов измерения контрольных параметров номеру для каждой идентифицированной трубы.