

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ВЫЯВЛЯЕМОСТИ ПРОДОЛЬНЫХ ДЕФЕКТОВ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБ ПРИ МАГНИТНОМ МЕТОДЕ КОНТРОЛЯ

Шлеенков А.С.¹, Пастухов А.Б.¹, Губанов Я.В.²

¹) Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия

²) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия.
E-mail: 754809@mail.ru

RECOMMENDATIONS FOR INCREASING THE DETECTION OF LONGITUDINAL DEFECTS OF THE INNER SURFACE OF PIPES WITH THE MAGNETIC CONTROL METHOD

Shleenkov A.S.¹, Pastukhov A.B.¹, Gubanov Y.V.²

¹) M.N. Mikheev Institute of Metal Physics

²) Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia.

The task of increasing the detection of longitudinal internal defects during magnetic flaw detection of oil grade pipes is very relevant and has not yet received a practical solution. This is especially true of the problem of detecting defects whose depth is no more than 5% of the nominal wall.

Задача повышения выявляемости продольных внутренних дефектов при магнитной дефектоскопии труб нефтяного сортамента является очень актуальной [1] и до сих пор не получила практического решения. Особенно это касается проблемы выявления дефектов, глубина которых составляет не более 5% от номинальной толщины стенки трубы.

Учитывая, что применяемые в российских компаниях установки фирмы «Tuboscope Vetco». эксплуатируются уже не один десяток лет и основные их потребители (НК «Лукойл», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Роснефть» и др.) намерены обновить парк средств магнитного НК, целесообразно в рамках проекта по импорт замещению наладить серийный выпуск отечественных высокопроизводительных дефектоскопических комплексов для магнитного контроля качества и разбраковки труб нефтегазового сортамента. Технологическая направленность проекта заключается в повышении производительности и надежности систем контроля качества труб, бывших в эксплуатации, а также контроля НКТ и др. труб в процессе их изготовления. Для практической реализации данной программы потребовалось провести ряд экспериментальных исследований, результаты которых и приводятся в данной статье.

Образцы для исследований представляют собой патрубки трубы НКТ диаметром 73 мм, толщиной стенки 5,5 и 10 мм соответственно. На одном из образцов

сделано технологическое отверстие, через которое электроэрозионным методом нанесены внутренние продольные дефекты глубиной 0,4 и 1,0 мм. Эти дефекты и стали объектами исследования. Внешний вид дефекта глубиной 0,4 мм показан на рисунке 1.

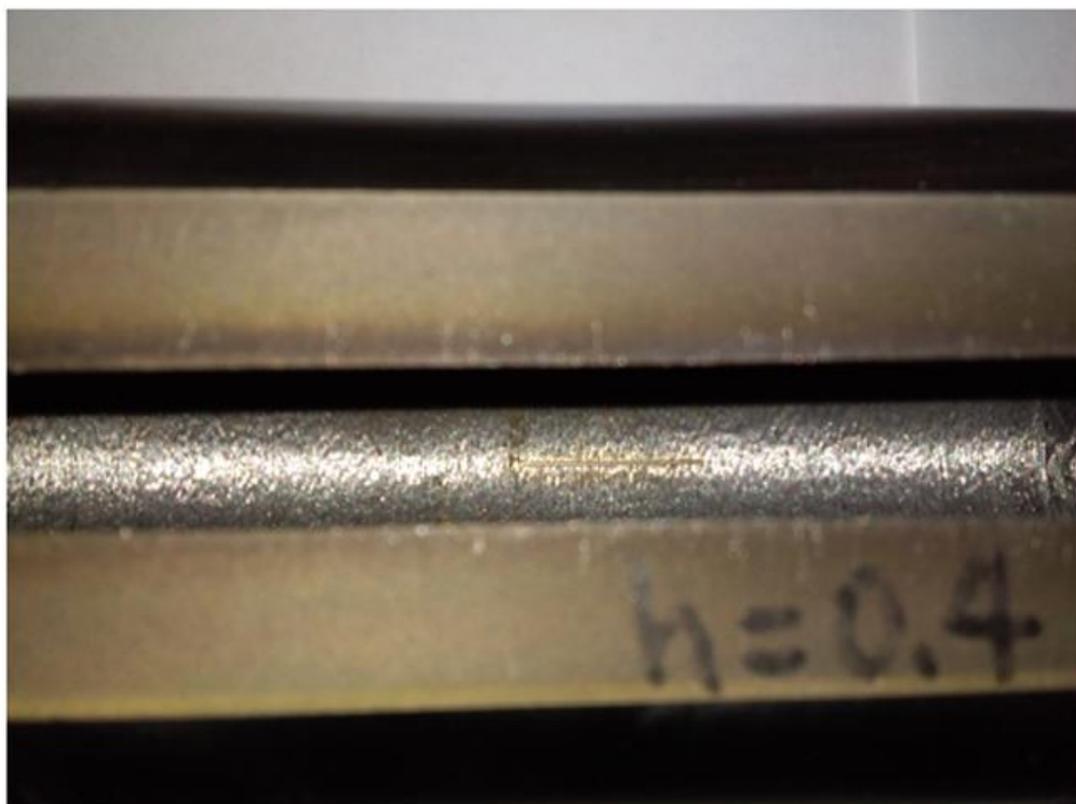


Рис. 1. Внешний вид дефекта глубиной 0,4 мм, нанесенного электроэрозионным способом на внутренней поверхности патрубка трубы НКТ диаметром 73 мм.

Достоинством такой технологии в отличие от изготовления дефектов методом фрезерования является получение искусственных дефектов заданных размеров с прямоугольными границами, повторяющими фактическую геометрию естественных дефектов, что обуславливает повышение их выявляемости при магнитной дефектоскопии реальных труб.

Другим способом повышения выявляемости внутренних дефектов является использование разработанных и синтезированных в ИФМ УрО РАН новых однокристалльных тонкопленочных матричных преобразователей [2,3], основанных на явлении анизотропии магниторезистивного эффекта в тонких ферро магнитных пленках (датчиков типа АМРД с повышенной чувствительностью к продольно ориентированным дефектам). На их основе была создана автоматизированная установка, позволяющая считывать топографию магнитных полей рассеяния от продольных внутренних и поверхностных дефектов труб НКТ при плавном перемещении матричных преобразователей вдоль образующей трубы со стандартными дефектами, глубиной 3,5 и 10% от номинальной толщины стенки. В статье

приведены результаты экспериментальных исследований, подтверждающие эффективность предложенных рекомендаций.

1. О.А. Булычев, С.А. Шлеенков, В.М. Сенюк, А.С. Шлеенков, Л.А. Полежаев Установка УМД-104М для контроля насосно-компрессорных труб повторного применения // Дефектоскопия. — 2015. — V. 11. — P. 3—11.
2. A. S. Shleenkov, O. A. Bulychev, S. A. Shleenkov, D. V. Novgorodov Features and Advantages of Applying Anisotropic Magnetoresistive Field Sensors to Testing the Full Volume of Small- and Medium-Diameter Pipes // Russian journal of nondestructive testing. — 2020. — V. 56. — P. 417—425.
3. О.А. Булычев, С.А. Шлеенков, А.С. Шлеенков Многоканальная магниторезистивная система магнитного контроля бесшовных толстостенных труб // Дефектоскопия. — 2018. — V. 10. — P. 58—63.