

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МАГНИТНОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ В ПЛАНЕ ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБНОЙ ЗАГОТОВКИ

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: s11150@yandex.ru

RESEARCH THE POSSIBILITIES OF MAGNETIC FLAW DETECTION IN TERMS OF DETECTING DEFECTS IN THE SURFACE OF A PIPE BILLET

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

¹) M.N. Mikheev Institute of Metal Physics, Yekaterinburg, Russia.

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

Non-destructive instrumental inspection of pipe billet surface defects is currently absent at most metallurgical plants. Only visual inspection is carried out. At the same time, this problem is very urgent and has not yet received a practical solution. The article describes the solution method.

Неразрушающий инструментальный контроль дефектов поверхности трубной заготовки, выпускаемой в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53932-2010 на большинстве металлургических комбинатов в настоящее время отсутствует. Проводится только визуальный контроль. В то же время эта проблема является очень актуальной и до сих пор не получила практического решения [1]. В статье рассмотрен способ решения этой задачи.

Полный цикл исследований предусматривает, разработку, изготовление, поставку промышленного образца помехозащищенного дефектоскопического комплекса (далее установки) для автоматизированного неразрушающего контроля (НК) трубных заготовок, выпускаемых АО «ЕВРАЗ НТМК» по ГОСТ Р 53932-2010 в технологическом потоке их производства, а также интеграцию установки в существующую линию после дробеметной установки и ее комплексное внедрение.

Поставленная цель может быть достигнута за счет применения, разработанных и синтезированных в ИФМ УрО РАН новых однокристалльных тонкопленочных матричных преобразователей на основе анизотропных магниторезистивных датчиков типа АМРД [2] с повышенной чувствительностью к поверхностным дефектам, Для практической реализации данной программы потребовалось

провести ряд экспериментальных исследований, результаты которых и приводятся в данной статье.

Образцы трубной заготовки для исследований представляют собой цилиндры диаметром 120 мм, длиной 600мм, весом 65кг.

Создан макет установки и выполнены исследования по изучению выявляемости поверхностных дефектов. Система измерения состоит из датчиков собранных в кассеты, многоканального предварительного дифференциального усилителя, многоканального АЦП и устройства сбора и отображения результатов на персональном компьютере. На рисунке 1 показана диаграмма сигнала одного из дефектов.

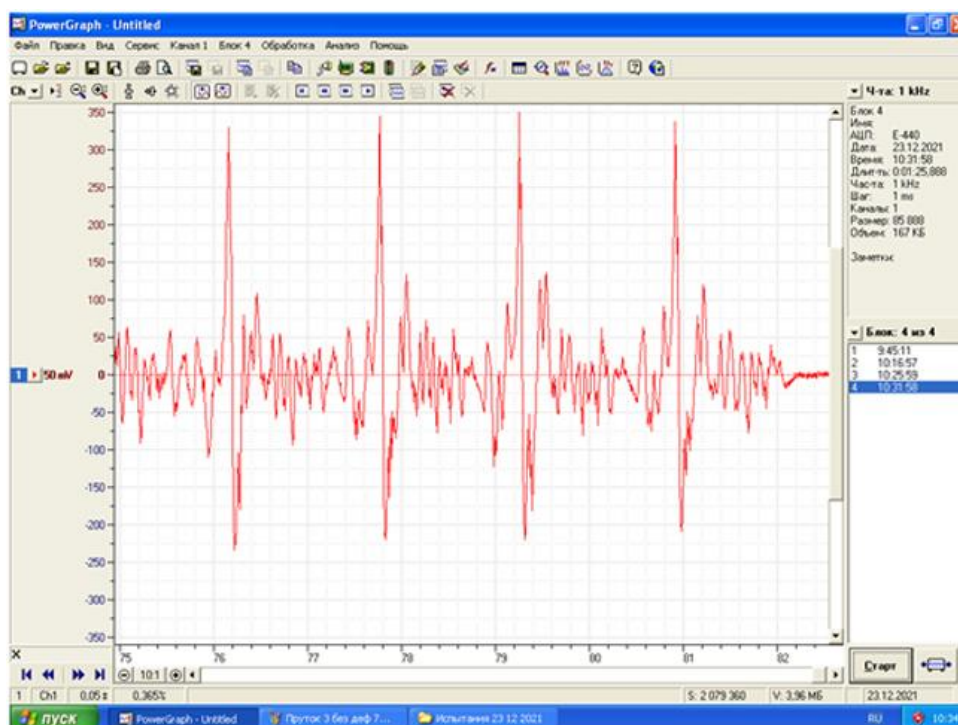


Рис. 1. Диаграмма сигнала от дефекта типа продольный задира.

Образец помещен внутри двух соленоидов, собранных по схеме и конструкции катушек Гельмгольца. Создается продольное намагничивающее поле, а различно ориентированные естественные дефекты хорошо выявляются благодаря применению высокочувствительных датчиков, производимых по специальной технологии, предусматривающей высокотемпературный отжиг пермаллоевых пленок на окончательной стадии их изготовления.

При обработке сигнала с использованием алгоритма, изложенного в работе [3] достигнуты положительные результаты решения данной проблемы.

1. Проектирование, изготовление и поставка установки неразрушающего контроля трубной заготовки в крупносортном цехе АО «ЕВРАЗ НТМК» // Техническое задание АО «ЕВРАЗ НТМК» от 10.06.2019.

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. A. S. Shleenkov, A. B. Pastukhov, Ya. V. Gubanov Signal processing algorithms for increasing the resolution of magnetic flaw detection of rolled steel // AIP Conference Proceedings. — 2020. — V. 2313. — P. 40010—40015.