

TECHNICAL DIAGNOSIS METHOD ULTRAZVUKOVOY CONTROL AND TENDENCY OF ITS APPLICATION IN METALLURGY

Turusheva A.I. (Russian Federation)
Email: Turusheva58@scientifictext.ru

*Turusheva Anastasiya Igorevna – Student,
DEPARTMENT OF METALLURGICAL TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT, FACULTY OF METALLURGICAL
TECHNOLOGIES,
NOVOTROITSK BRANCH
NATIONAL UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY «MISIS», NOVOTROITSK*

Abstract: *the paper considers the ultrasonic method of control. The method is based on the ability of ultrasonic vibrations to be reflected from the surface of internal inhomogeneities of the medium. Technical diagnostics is a tool to maintain the established level of reliability of equipment, to ensure the requirements of industrial safety and efficiency of the use of metallurgical industry. Quality of a metalwork without violation of suitability to use for purpose is checked by various physical methods and means of nondestructive control of metals and hardware. One of these methods is ultrasonic testing. Due to its directivity, the ability to penetrate into the metal to a greater depth and high reflectance from the metal boundary, air ultrasonic testing can be used to detect defects in metals.*

Keywords: *ultrasonic testing, ultrasonic vibrations, diffraction, technical diagnostics, metallurgy.*

ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ МЕТОДОМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ И ТЕНДЕНЦИЯ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В МЕТАЛЛУРГИИ Турушева А.И. (Российская Федерация)

*Турушева Анастасия Игоревна – студент,
кафедра металлургических технологий и оборудования, факультет металлургических технологий,
Новотроицкий филиал
национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Новотроицк*

Аннотация: *в работе рассмотрен ультразвуковой метод контроля. Метод основан на способности ультразвуковых колебаний отражаться от поверхности внутренних неоднородностей среды.*

Техническое диагностирование является инструментом поддержания установленного уровня надежности оборудования, обеспечения требований промбезопасности и эффективности использования объектов металлургической промышленности. Качество металлоконструкций без нарушения пригодности к использованию по назначению проверяется различными физическими методами и средствами неразрушающего контроля металлов и металлоизделий. Одним из таких методов является ультразвуковой контроль. Благодаря своей направленности, способности проникать в металл на большую глубину и высокому коэффициенту отражения от границы металл - воздух УЗК могут быть применены для выявления дефектов в металлах.

Ключевые слова: *ультразвуковой контроль, ультразвуковые колебания, дифракция, техническое диагностирование, металлургия.*

УДК 620.179.1

На сегодняшний день состояние металлургической промышленности в России характеризуется высокой степенью износа большинства агрегатов и оборудования на опасных производственных объектах (по данным Ростехнадзора физический износ металлургического оборудования составляет более 50 %). В условиях отсутствия возможности глобальной модернизации экономики возрастает роль безопасной эксплуатации стареющих объектов. Основной задачей технического диагностирования является обеспечение безопасности, функциональной надёжности и эффективности работы технического объекта, а также сокращение затрат на его техническое обслуживание и уменьшение потерь от простоев в результате отказов и преждевременных выводов в ремонт.

Техническое диагностирование является инструментом поддержания установленного уровня надежности оборудования, обеспечения требований промбезопасности и эффективности использования объектов металлургической промышленности. Качество металлоконструкций без нарушения пригодности к использованию по назначению проверяется различными физическими методами и средствами неразрушающего контроля металлов и металлоизделий. Одним из таких методов является ультразвуковой контроль.

Метод основан на способности ультразвуковых колебаний отражаться от поверхности внутренних неоднородностей среды.

Ультразвуковые колебания (УЗК) представляют собой упругие колебания с частотой, лежащей выше предела слышимости.

Обладая всеми свойствами звуковых колебаний, УЗК благодаря повышенной частоте имеют и некоторые специфические свойства: с повышением частоты увеличивается направленность УЗК и при частотах порядка мегагерц угол раскрытия пучка УЗК столь мал, что к нему можно применить понятие «ультразвуковой луч». Это оправдывается и тем, что законы распространения УЗК (преломление, отражение, дифракция) аналогичны законам геометрической оптики.

Благодаря своей направленности, способности проникать в металл на большую глубину и высокому коэффициенту отражения от границы металл-воздух УЗК могут быть применены для выявления дефектов в металлах.

Методика контроля импульсным эхо-методом. Контролю удобнее подвергать полуфабрикаты и детали несложной формы (плоскопараллельные и тела вращения). Поверхности детали, с которых предполагается проводить прозвучивание, следует обработать со степенью чистоты, соответствующей чистовой обточке на токарном станке, и смазать тонким слоем минерального масла. Выбор рабочей частоты УЗК зависит в основном от следующих факторов: чистоты обработки поверхности, величины зерна, наличия в металле мелкой рассеянной пористости, наличия в сплаве структурных составляющих, резко отличающихся по упругим свойствам и плотности от основы, например графит в чугуне, свинец в свинцовистой бронзе и др.

Чем выше частота, тем более мелкие дефекты и неоднородности могут быть обнаружены. Однако с повышением частоты затрудняются ввод УЗК в металл и расшифровка показаний, поскольку мелкие неоднородности металла, не являющиеся достаточно серьезными дефектами, при высоких частотах дают свои эхо-сигналы.

Практика показывает, что большая часть задач, возникающих в производственных условиях, решается при использовании частотами от 0,5 до 5,0 МГц.

Для проведения контроля искательные головки прикладывают к поверхности изделия и, постепенно перемещая их, наблюдают на экране. При этом можно осуществить надежный контроль изделия на наличие дефектов и определить их координаты.

Одним из наиболее универсальных дефектоскопов является прибор типа В4-7И. Он работает на частотах 0,7; 1,5; 2,5 и 4,0 МГц с одной совмещенной или с двумя отдельными головками с пьезоэлементами из кварца и титаната бария. Прибор позволяет с помощью специального электронного устройства «лубинномера» определять расстояние от поверхности ввода УЗК до отражающей поверхности.

Контроль внутренних дефектов осуществляется путем ввода УЗК в изделие и регистрации отраженных волн.

Преимущества акустического контроля качества: быстрота, получение немедленных результатов, возможность использования на различных материалах, не требует доступа к обеим сторонам шва.

Ультразвуковой контроль является перспективным востребованным в металлургической промышленности.

Список литературы / References

1. Щербинский В.Г. Алёшин Н.П. Ультразвуковой контроль сварных соединений. М., 1989.
2. Матвеев А.С. Ультразвуковые приборы ЦНИИТМАШ. М., 1958. Кривенков С.В., Зайцев Ю.В., Протасов В.Н., Кузьменков П.Г. Выявление скрытых дефектов деталей методом ультразвуковой дефектоскопии, 1999 [In Russian].
3. Krivenkov S.V., Zaitsev V., Protasov V., Kuzmenkov P.G. Detection of hidden defects of parts by ultrasonic flaw detection. М., 1999 [In Russian].

4. Неразрушающий контроль и диагностика. Справочник под редакцией проф. Клюева В.В. М.: «Машиностроение», 1995.