

Н. П. Разыграев, А. Н. Разыграев

ГОЛОВНЫЕ ВОЛНЫ В УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ МЕТАЛЛОВ



Спектр

Издательский дом

Москва, 2022

УДК 681.2+620(035)

ББК 30.82

P17

Разыграев Н. П., Разыграев А. Н.

P17 **Головные волны в ультразвуковой дефектоскопии металлов.** – М.: Издательский дом «Спектр», 2022. – 208 с.
ISBN 978-5-4442-0169-5

Показана история разработки, исследований и применения способов ультразвуковой дефектоскопии металлов головными волнами. Исследованы, определены и представлены базисные закономерности возбуждения, распространения и приема головных волн. Описаны методы, способы и методики исследований. Особое внимание уделено анализу акустического тракта головной волны, разработано физическое представление о головной волне, подробно описаны структура и все волны составляющие головную волну. Представлены исследования, опыт разработки, внедрения и применения методик и технологий УЗК головными волнами основного металла, сварных соединений и антикоррозионных наплавов различных элементов и оборудования. Приведен перечень методик, разработанных авторами и используемых в машиностроении, на электростанциях, в других отраслях и на различных объектах. Отдельная глава посвящена описанию школы УЗД ЦНИИТМАШ и её руководителя профессора, доктора технических наук Ермолова Игоря Николаевича.

Предназначена для инженеров, технологов, контролеров, научных работников занимающихся разработкой методик УЗК качества металла, сварки, однослойных и биметаллических сосудов и трубопроводов. Будет полезна студентам технических вузов, изучающим акустику и ультразвуковую дефектоскопию.

УДК 681.2+620(035)

ББК 30.82

ISBN 978-5-4442-0169-5

© Н.П. Разыграев, А.Н. Разыграев, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
О наших спонсорах	7
1. Базовые исследования головных волн	11
1.1. Об использовании акустических волн головного типа для ультразвукового контроля. Предыстория и начало УЗК металлов головными волнами	11
1.2. Исследование ослабления ультразвуковых головных волн с расстоянием	20
1.3. Исследование процесса формирования акустического поля головной волны в контролируемой среде	25
2. Искатели для контроля приповерхностного слоя головными волнами	34
3. Физика и терминология в ультразвуковой дефектоскопии металлов головными волнами	50
3.1. Обобщение результатов исследований и физика голов- ной волны	50
3.2. О терминах в ультразвуковой дефектоскопии металлов головными волнами и их использовании	65
3.3. Головная волна – комплекс волн	69
3.4. Критические углы	73
3.5. Волны на донной поверхности	75
3.6. Немного к дискуссии по физике и технологии УЗК головными волнами и приоритете в использовании, исследо- ваниях и терминологии.	75
4. Технология ультразвуковой дефектоскопии головными волнами	81

4.1. При- и подповерхностные дефекты и УЗК головными волнами в неразрушающем контроле металлоконструкций . .	81
4.2. Выявление подповерхностных дефектов искателями головных волн ИЦ-61 и ИЦ-70	89
4.3. Некоторые особенности ультразвукового контроля головными волнами	102
4.4. Обнаружение поверхностных дефектов и дефектов под грубой поверхностью с помощью головных волн	112
4.5. Ультразвуковой контроль головными волнами аустенитных сварных соединений трубопроводов Ду300 на АЭС	118
4.6. Ультразвуковой контроль трещинообразования под антикоррозионной аустенитной наплавкой на сосудах	154
4.7. Поднаплавочные трещины на трубопроводах	168
5. Игорь Николаевич Ермолов и его школа	179
Заключение	196
Список литературы	199
Приложение. Перечень НТД, методик и инструкций УЗК головными волнами	205

Научное издание

Разыграев Николай Павлович

Разыграев Антон Николаевич

ГОЛОВНЫЕ ВОЛНЫ В УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ МЕТАЛЛОВ

Научные редакторы: *В. Т. Бобров, профессор, доктор технических наук;*
С. Р. Цомук, кандидат технических наук

Редактор *Л. В. Комбарова*. Корректор *С. В. Сидоренко*
Художественное оформление *Н. И. Смольянина*
Компьютерное макетирование *А. И. Евсейчев*

ISBN 978-5-4442-0169-5



Сдано в набор 20.02.2022. Подписано в печать 18.04.2022

Формат 60×90 1/16. Бумага офсетная.

Гарнитура Times New Roman.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 13. Уч.-изд. л. 10,8.

Тираж 400 экз. Заказ

ООО «Издательский дом «Спектр»,
119048, Москва, ул. Усачева, д. 35, стр. 1
[Http://www.idspektr.ru](http://www.idspektr.ru). E-mail: info@idspektr.ru

Отпечатано в типографии ООО «МЕДИАКОЛОР»
127273, г. Москва, Сигнальный проезд, д. 19