

ВИХРЕТОКОВЫЙ ДЕФЕКТОСКОП ВД-26Н

© 1997, В.Рюмшин, С.Глабец

НПФ "Ультракон", г.Киев

Описан вихретоковый дефектоскоп ВД-26Н, приведены его технические характеристики, указаны условия применения и характерные особенности при эксплуатации.

При проведении дефектоскопических работ наиболее часто наблюдающиеся дефекты металла промышленного оборудования - это трещины усталостного характера, развивающиеся с поверхности металла в наиболее напряженных местах.

Однако существующие и широко применяющиеся методы контроля (магнитопорошковая дефектоскопия, капиллярная (цветная) дефектоскопия и ультразвуковой контроль) имеют недостатки, которые затрудняют их использование.

При употреблении двух первых методов возникают определенные сложности, заложенные в самом методе контроля (применение токсических веществ, использование устройств, создающих сильные электромагнитные поля и т.д.)

Применение ультразвукового метода для обнаружения поверхностных трещин требует использования специализированного оборудования и специалистов высокой квалификации.

Самым оптимальным для решения этих задач является вихретоковый метод неразрушающего контроля (НК), особенно, если он реализован в портативном устройстве. Приборы такого типа (ППД-1МУ, ВД-89 и т.д.) выпускали в бывшем СССР, но они имели ряд недостатков, связанных не только с особенностями этого метода контроля, но и с его реализацией (моральное и физическое старение, сложность настройки и т.д.).

Повышение надежности эксплуатации оборудования и требования к безопасности его работы предопределяют особые требования к приборам НК и ТД: портативность, наличие автономного питания, защищенность от механических повреждений, простота эксплуатации, высокая надежность и др.

В 1995 г. научно-производственной фирмой "Ультракон" было завершено создание малогабаритного вихретокового дефектоскопа ВД-250Н. Его преимуществами были малые габариты и вес, высокая чувствительность, простота настройки, широкий диапазон электропровод-

ностей материалов, двойная сигнализация наличия дефектов.

В 1996 г. на базе вихретокового дефектоскопа ВД-250Н был создан новый вихретоковый дефектоскоп ВД-26Н. От своего предшественника он отличается гораздо меньшими размерами и весом электронного блока, более удобной визуализацией наличия дефекта, дающей возможность работать в затемненных помещениях, специальным индикатором разряда батареи питания.

Новый корпус прибора не содержит металлических элементов. Он выполнен из легкой экологически чистой и ударопрочной пластмассы, имеет легкодоступный отсек для элементов питания. Соединительные кабели датчиков сопряжены с электронным блоком высоконадежными разъемами типа "ЛЕМО", применяемыми в лучших приборах НК зарубежного производства.

Дефектоскоп ВД-26Н предназначен для обнаружения дефектов в виде трещин в поверхностных и подповерхностных слоях металлов и сплавов. Дефектоскоп можно применять для контроля изделий из ферро- и неферромагнитных материалов, электропроводность которых находится в диапазоне 1,5...50 МСм/м

Дефектоскоп предназначен для работы в лабораторных, цеховых и полевых условиях с такими характеристиками:

температура окружающей среды от -10 до +40 °С,

относительная влажность не более 90 %, атмосферное давление 720...780 мм рт. ст.

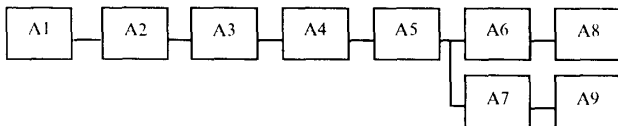
Наличие дефектов определяется визуально по светодиодному индикатору и на слух по звуковому сигналу в головных телефонах.

В основу работы дефектоскопа заложен метод вихревых токов. Контроль методом вихревых токов аналогичен явлениям индуктивно связанных контуров. Одним из индуктивно связанных контуров является контролируемое изделие, другим - катушка преобразователя. Возникающая под действием электромагнитного поля преобразователя ЭДС создает в металле

вихревые токи, электромагнитное поле которых, взаимодействуя с контуром преобразователя, изменяет комплексное сопротивление последнего. В зависимости от величины активной составляющей вносимого импеданса изменяется амплитуда генерации. Уменьшение амплитуды генерации свидетельствует о наличии дефекта либо об уменьшении электропроводности исследуемого материала.

Функциональная схема прибора состоит из следующих блоков:

вихретокового преобразователя (А1), задающего ВЧ-генератора (А2), усилителя высокой частоты (А3), амплитудного детектора (А4), усилителя постоянного тока (А5), мультивибратора (А6), буферного усилителя (А7), головных телефонов (А8), светодиодного индикатора (А9).



На лицевой панели прибора установлена ручка настройки и светодиодные индикаторы наличия дефектов и разряда элементов питания. Выключатель питания, а также разъемы для подключения вихретокового преобразователя и головных телефонов расположены на верхней панели.

Конструктивное исполнение допускает отклонение сердечников вихретоковых преобразователей до 10...15° от перпендикуляра к поверхности контролируемого объекта. Преобразователи, поставляемые в комплекте с электронным блоком, выполнены в двух модификациях: прямой, карандашного типа и Г-образной для труднодоступных мест.

Технические характеристики дефектоскопа ВД-26Н

Минимальные размеры дефекта:

Ширина - не более 0.06 мм
 Длина - 4 мм
 Глубина - 0.3 мм

Допустимый зазор между преобразователем и объектом контроля:

не более 0.2 мм

Радиус кривизны контролируемой поверхности, не менее:

внутренний - 50 мм
 внешний - 50 мм

Шероховатость контролируемой поверхности: не хуже $Rz=5 \text{ мкм}$

Время установки рабочего режима: не более 5 мин

Время непрерывной работы: не менее 15 часов

Электропитание осуществляется от одной батареи элементов типа "Корунд":

напряжение питания: $U_{пит} = 7,2 - 9 \text{ В}$
 потребляемый ток: не более 6 мА, при $U_{пит} = 8,5$

В качестве элементов питания можно применять аккумуляторные батареи типа VARTA, NICA, либо аналогичные им.

Габаритные размеры электронного блока дефектоскопа, мм:

не более 70 x 138 x 27

Габаритные размеры вихретоковых преобразователей, мм:

ПН-10-ПМА-4 не более 115x10x20

ПН-12-ПМА-5 не более 50x12x12

Масса электронного блока дефектоскопа, кг: не более 0,2

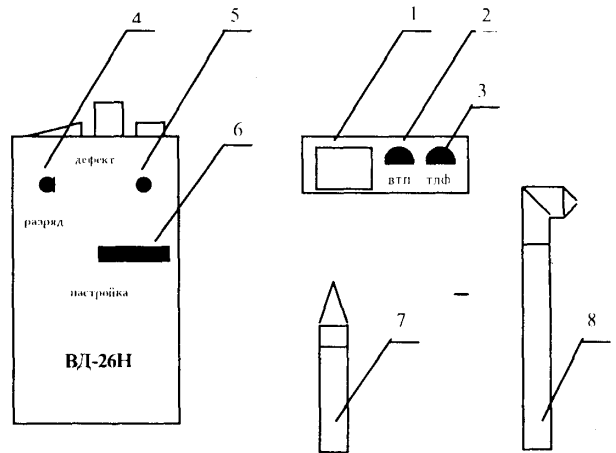
Масса вихретоковых преобразователей, кг:

ПН-10-ПМА-4 не более 0,03

ПН-12-ПМА-5 не более 0,025

Прибор метрологически аттестован в Днепропетровском центре стандартизации метрологии и сертификации.

Внешний вид вихретокового дефектоскопа ВД-26Н и вихретоковых преобразователей.



1. Тумблер включения. 2. Разъем подключения вихретокового преобразователя (ВТП).
3. Разъем подключения головных телефонов (ТЛФ). 4. Индикатор разряда батареи питания.
5. Индикатор наличия дефектов.
6. Ручка настройки. 7. Вихретоковый преобразователь карандашного типа (ПН-12-ПМА-4). 8. Вихретоковый преобразователь Г-образный для труднодоступных мест (ПН-10-ПМА-5).