

Феррозондовый метод (ж/д транспорт)

Феррозондовый метод неразрушающего контроля (НК) относится к электромагнитным методам. Можно сказать, что курс по феррозондовому методу НК вытекает из курса по магнитопорошковому контролю. При проведении контроля феррозондовым методом поля рассеяния обнаруживаются не с помощью ферромагнитных частиц скапливающихся над дефектами как при проведении магнитопорошкового метода, а с помощью чувствительных феррозондовых преобразователей. Использование феррозондовых преобразователей оказывает существенное влияние на технологию проведения контроля, которая полностью отличается от магнитопорошкового контроля.

Не каждый специалист может усвоить курс по феррозондовому методу контроля в полном объеме с тем условием, чтобы успешно выдержать комплексный экзамен в соответствии с СТБ EN 473:2011.

Для того, чтобы усвоить курс по феррозондовому методу НК, специалист должен иметь технический склад ума, а лучше среднее или высшее техническое образование, уметь выполнять расчёты на калькуляторе, желание выдержать напряжённый курс обучения без пропусков занятий.

Целью курса «Феррозондовый метод неразрушающего контроля» является совершенствование и углубление знаний по феррозондовому методу контроля, получение практических навыков работы с феррозондовыми дефектоскопами-градиентмерами типа ДФ-105, ДФ-201.1, магнитоизмерительными комбинированными приборами типа Ф-205.03, Ф-205.30, приборами для измерения напряженности магнитного поля типа МФ-107, МФ-109 или градиента напряженности поля типа ГФ -105, а так же другой современной аппаратурой.



Количество часов для проведения обучения, которое включает в себя получение как теоретических знаний, так и практических навыков:

- Уровень 1 - 40 часов
- Уровень 2 - 24 часа (непосредственное обучение на Уровень 2 - 64 часа)

Срок обучения – 8 дней (1,5 недели).

Форма обучения – с отрывом от производства.

Режим занятий – 8 -10 часов в день.

В том случае, если специалисты в группе имеет квалификацию по магнитопорошковому методу неразрушающего контроля не ниже 2-го уровня в

соответствии с СТБ ЕН 473, EN ISO 9712 или их эквивалента, то курс обучения составит 40 часов (5 дней).

Феррозондовый метод НК основан на обнаружении феррозондовым преобразователем магнитного поля рассеяния дефекта на намагниченных изделиях и преобразовании его в электрический сигнал.

Поиск дефектов основан на измерении феррозондовым прибором градиента напряженности магнитного поля рассеяния, созданного дефектом в намагниченном изделии, и сравнении результата измерения с порогом срабатывания дефектоскопа.

Дефекты обнаруживаются за счет выявления пространственных искажений магнитного поля над дефектом. Искаженное поле над дефектом именуется полем рассеяния дефекта или полем дефекта.

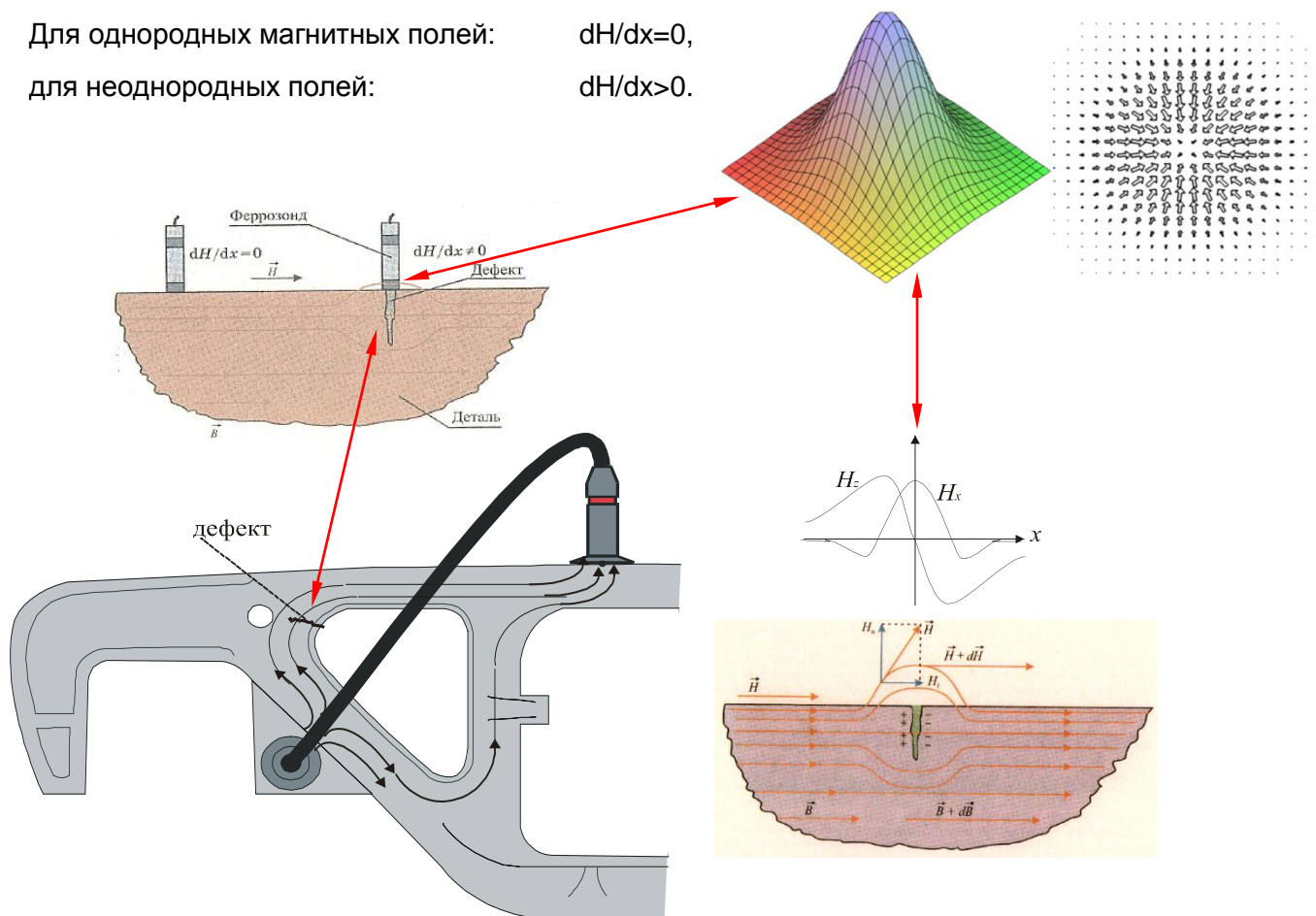
Неоднородность магнитного поля в конкретной его точке характеризуется градиентом напряженности ($grad H$)*:

$$grad H = \frac{dH}{dx}$$

* Примечание. Градиент (от лат. *Gradiens* - шагающий, растущий) - вектор, показывающий направление наискорейшего возрастания некоторой величины H , значение которой меняется от одной точки пространства к другой (скалярного поля). Например, если взять в качестве H высоту поверхности Земли над уровнем моря, то её градиент в каждой точке поверхности будет показывать «направление самого крутого подъёма». Величина (модуль) вектора градиента равна скорости роста H в этом направлении.

Для однородных магнитных полей: $dH/dx=0$,

для неоднородных полей: $dH/dx>0$.

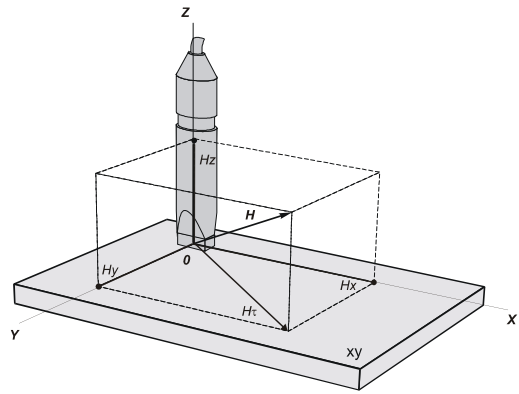


Обнаружение магнитного поля рассеяния над дефектом с помощью феррозондового преобразователя

При феррозондовом методе дефектоскопии в качестве преобразователей магнитного поля используются индукционные преобразователи, в которых рабочим элементом являются ферромагнитные сердечники - феррозонды.

Феррозонды являются преобразователями активного типа, преобразующим действующую на него напряженность внешнего постоянного поля в ЭДС, кратную по частоте питающему его переменному току. Преобразование оказывается возможным благодаря нелинейности магнитных характеристик его сердечников.

В основу работы феррозонда положено нелинейность магнитных характеристик его сердечников.



Феррозондовый метод, применяемый в вагонном хозяйстве, обладает следующими преимуществами:

1. Обладает очень высокой чувствительностью к магнитному полю (до 10^{-4} - 10^{-5} А/м или 0,01-0,001 А/см),
2. Малочувствителен к загрязнению деталей и к нанесённым лакокрасочным покрытиям.
3. Эффективен для контроля литых и штампованных деталей с высокой шероховатостью до R_z 320мкм.
4. Обнаруживаются поверхностные и подповерхностные дефекты в стальных изделиях на глубине до $5 \div 10$ мм.
5. Можно применять на изделиях любых размеров и форм, если отношение их длины к наибольшему размеру в поперечном направлении и их магнитные свойства дают возможность намагничивания до степени, достаточной для создания магнитного поля рассеяния дефекта, обнаруживаемого с помощью преобразователя*.

*ПРИМЕЧАНИЕ Необходимо принимать во внимание размеры феррозондового преобразователя по отношению к размеру контролируемой детали, а так же мешающие факторы, вызывающие появление ложных индикаций.

6. Проведение контроля может быть полностью автоматизировано.

К недостаткам феррозондового контроля относятся:

1. зависимость результатов контроля от величины намагниченности контролируемого объекта;
2. невозможность контроля деталей с малыми геометрическими размерами, соизмеримыми с размерами феррозондового преобразователя;
3. жёсткие технические требования к направлению и шагу сканирования детали феррозондовым преобразователем;
4. ложные срабатывания при наличии локальных градиентов магнитного поля вызванных:
 - магнитными пятнами;
 - приближением к краю;
 - наличием выступов (буртов, рёбер);
 - наклёп;
 - резкое изменение сечения.