

Магнитопорошковый метод (МТ)

Считается, что магнитопорошковый метод (МТ) неразрушающего контроля (НК) не является одним из самых сложных для освоения в процессе обучения. Но не каждый специалист может усвоить курс по магнитопорошковому методу контроля в полном объёме с тем условием, чтобы успешно выдержать комплексный экзамен в соответствии с СТБ EN 473:2011 или EN ISO 9712:2012. Для того, чтобы усвоить курс по магнитопорошковому 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.



Магнитопорошковый дефектоскоп ПМД-70 для намагничивания и размагничивания деталей



Магнитопорошковый дефектоскоп ПМД-87 (УНМ-300/2000) для намагничивания и размагничивания деталей



Электромагниты со сменными наконечниками для намагничивания деталей



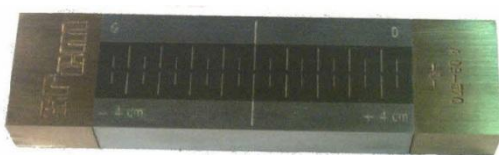
Ультрафиолетовый светильник для проведения магнитопорошкового контроля с использованием флуоресцентных частиц



Магнитные индикаторные полоски для проверки достаточности величины намагничивающего поля, также известные как полоски "Burmah-Castrol-Strip", представляют собой полоски ферромагнитного материала с высокой магнитной проницаемостью и изготовленными в нём химическим способом прорезями различной ширины



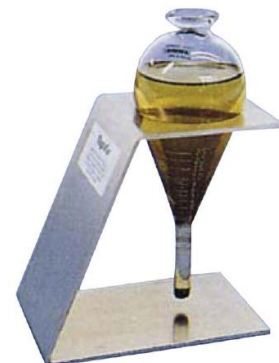
Измерение тангенциальной составляющей напряжённости магнитного поля на поверхности намагниченной детали



Reference block № 2 согласно EN ISO 9934-2 для контроля качества магнитной суспензии и сухого порошка. Является автономной единицей, не требующей приложения внешнего магнитного поля.



Измерение интенсивности освещённости контролируемой поверхности производится с помощью люксметров.



Грушевидная центрифужная колба для определения концентрации магнитной суспензии.

Целью курса является получение и углубление знаний по магнитопорошковому методу контроля, получение и совершенствование практических навыков работы с магнитопорошковыми дефектоскопами типа ПМД-70, УНМ 300/2000, Portaflux 4000, Parker DA200, Y6, и другими современными дефектоскопами.

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

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

Срок обучения – 8 дней (1,5 недели).

Форма обучения – с отрывом от производства.

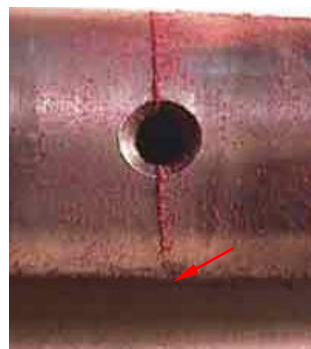
Режим занятий – 8 -10 часов в день.

* Примечание. ГОСТ 21105 включает в себя требования к контролю поковок, отливок, в том числе изделий сложной конфигурации, а также сварных соединений, что требует изложения большого по объёму материала. Поэтому по желанию слушателей срок обучения на 2-й уровень был увеличен до 40 часов, что при обучении минуя 1-й уровень составит 64 часа.

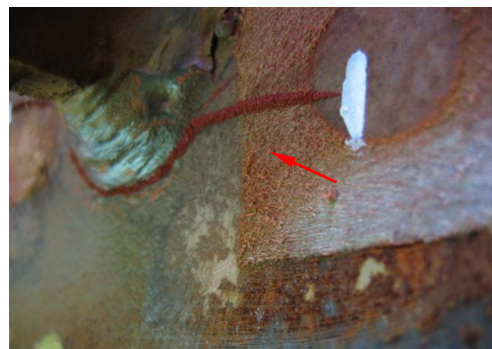
Магнитопорошковый контроль – это один из самых первых традиционных методов неразрушающего контроля для обнаружения поверхностных дефектов, а в некоторых случаях неглубоко залегающих (до 3 мм) подповерхностных дефектов.



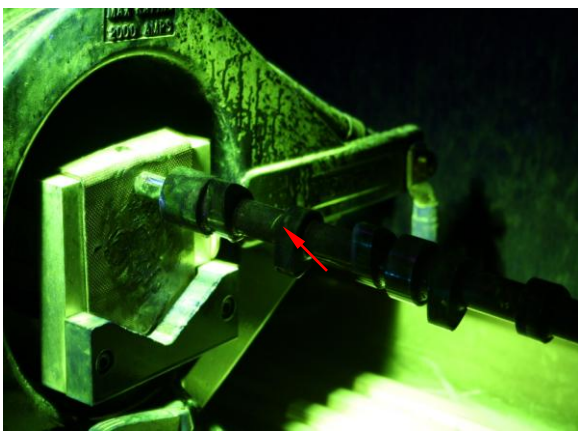
Проведение МТ контроля электромагнитом с использованием бурого сухого порошка (слева) и магнитной суспензии (справа)



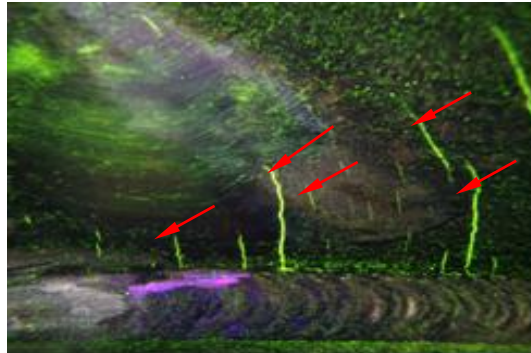
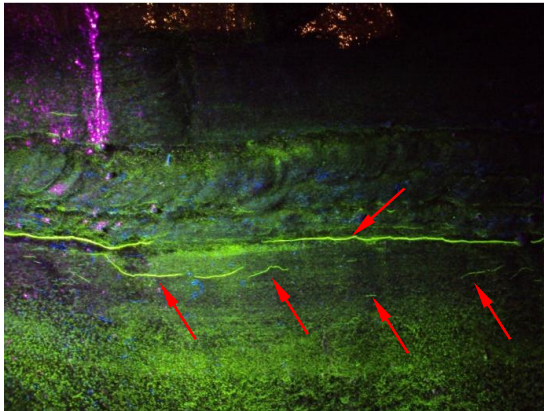
Визуализация трещины до и после проведения МТ контроля сухим бурым порошком



Вид индикации от трещины после проведения МТ контроля сухим бурым порошком



Вид индикаций от трещин на раме после проведения МТ контроля суспензией с чёрным порошком



Вид индикаций от трещин на валу и сварных соединениях после проведения МТ контроля с использованием люминесцентного порошка в ультрафиолетовом свете

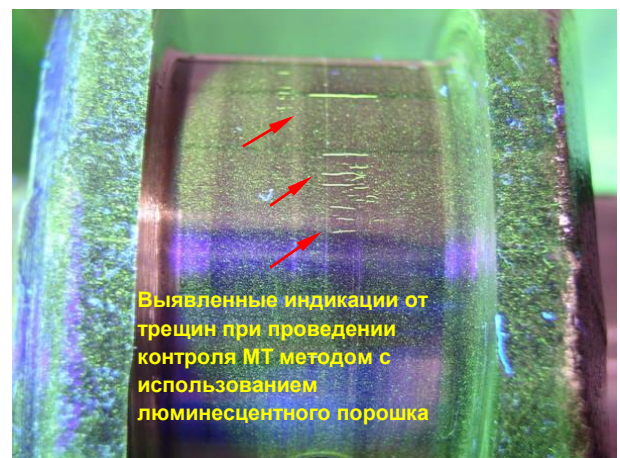
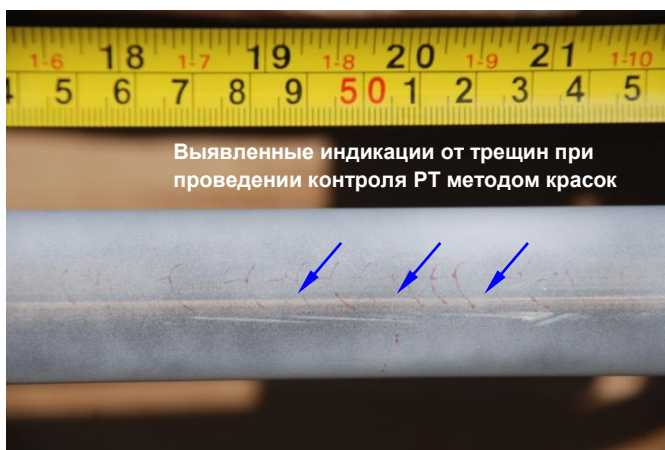
В случае корректного применения метод МТ и метод РТ в достаточной степени чувствительны к поверхностным дефектам. В случае, когда изделие является ферромагнитным и могут быть применены оба метода, то применение МТ является более предпочтительным по ряду причин. Преимущество МТ над РТ заключается в следующем:

- МТ имеет способность обнаружения дефектов через тонкие покрытия до 50мкм, а также в металле на глубине до 1÷3мм.
- РТ в меньшей степени допустим к применению по поверхности с недостаточным качеством подготовки, а также его эффективность может быть значительно снижена в случае заполнения полости дефекта, например, загрязнениями.
- Кроме того, МТ является более производительным по отношению к РТ. Поэтому общий подход, который применен, например, в Великобритании, состоит в том, что, если материал является магнитным, то в таком случае предпочтение отдаётся МТ. Для немагнитных материалов должен использоваться РТ.

Автоматически документирование места осмотра не производится. Если требуется документирование, то это может легко быть сделано для обоих методов путём фотографирования индикаций.

Оба метода МТ и РТ требуют, чтобы контролируемая поверхность была доступной таким образом, чтобы существовала возможность нанесения магнитного порошка или красок.

Тем не менее, специалисты, особенно в Республике Беларусь, отдают предпочтение проведению контроля с использованием РТ. И это логично, так как при использовании РТ сложность конфигурации изделия и его геометрические размеры не играют в данном случае такой большой роли, как при проведении МТ. Но при проведении больших объёмов контроля с учётом времени, отводимого на проведение контроля, а также вышесказанных преимуществ целесообразно применение МТ.



Практика показывает, что одной из причин отрицания применения МТ является недостаточно хорошее знание технологии проведения контроля, а порой, грубое нарушение технологии контроля по причине поверхностных знаний метода.

Во-первых, существует мнение, что магнитопорошковый контроль - это просто. Да, больших сложностей при проведении контроля МТ больших по размерам изделий простой конфигурации нет. Но пренебрежение такими, казалось бы, простыми вопросами как:

- процесс нанесения суспензии или сухого порошка,
- подготовка поверхности,
- направление намагничивания, например, электромагнита по отношению к расположению дефекта,
- проверка величины намагничивающего поля, т. к. большая величина намагничивающего поля приводит к маскировке мелких дефектов вуалью из осевшего порошка, в то время как недостаточная величина является причиной их пропуска,
- недостаточная освещённость,
- не применение люминесцентного порошка для обнаружения мелких дефектов при проведении контроля ответственных деталей, таких как валы, шестерни,

- не способность специалиста отличить ложные осадения порошка от осадения порошка над действительными дефектами

приводит к отрицательному ответу в принятии решения по применению МТ метода.

Во-вторых, используемое оборудование не всегда является правильно выбранным и достаточно удобным для выполнения работ.

В-третьих, отсутствие простых профессиональных навыков и минимального опыта у специалиста также приводит к пропуску дефектов или признания годных изделий в качестве негодных.

В местах, где невозможно применение МТ или РТ, например, в случае необходимости проведения контроля на труднодоступных поверхностях электропроводящих ферромагнитных и немагнитных изделий, должен быть выбран альтернативный метод выявления поверхностных дефектов. Например, вихретоковый метод позволяет провести контроль на удалённой поверхности.
