

Неразрушающий анализ сварных швов и наплавленного металла

Определение химического состава элементов сварного соединения с помощью ручного рентгено-флуоресцентного спектрометра Niton



Обзор

Применение правильного наполняющего материала является одним из важнейших факторов, определяющих качество и целостность сварного соединения. Для оптимального выбора сплава-наполнителя необходимо тщательно продумать как материал свариваемых элементов, так и желаемые характеристики получаемого сварного соединения.

После того, как инженер-металлург указал необходимую марку электрода, многие просто полагаются на своего поставщика, доверяя марке материала на упаковке или в накладной. Однако могут происходить ошибки и пересортица, и, к сожалению, это случается нередко. В некоторых отраслях промышленности неправильный материал-наполнитель может всего лишь несколько ухудшить качество конечного изделия. В других, таких как технологические трубопроводы нефтехимических производств или аэрокосмических аппаратов, последствия использования неверного электрода могут варьироваться от уровня ненужных расходов на переделку, до катастрофических, которые могут включать потерю собственности, потерю доходов и даже потерю жизней.

Подтверждение марки материала (PMI) с использованием портативных ручных рентгено-флуоресцентных (РФ) анализаторов приобрело важное значение для инспекции сварочных материалов и готовых сварных швов на различных этапах производства, от входного складского контроля, проверок по мере продвижения изделия между цехами, и до финального контроля качества.

Требования к подтверждающему контролю

На высокорискованных производствах обычно требуется проведение стопроцентного входного контроля - многие промышленные предприятия, например, нефтеперерабатывающие или химические заводы, требуют отчеты о проведении PMI-контроля от своих подрядчиков и поставщиков. Ручные анализаторы Niton серии XL3t от фирмы Thermo Scientific являются мировым стандартом в сфере инструментов для неразрушающего контроля. Сварочные материалы, трубы, арматура и другие сопутствующие компоненты - все это можно быстро и просто как проверить перед сборкой или установкой, так и перепроверить при финальной инспекции и в процессе эксплуатации с помощью этих высокоточных и производительных анализаторов.

Это обеспечивает значительную экономию благодаря избежанию материальных и временных затрат на переделку, а также позволяет исключить риск потенциальных многомесячных простоев и потерь в случае катастрофического развития событий.



WeldSpot (ВелдСпот) - революционная опция, позволяющая сфокусировать рентгеновский пучок в пятно диаметром 3 мм, для более точного анализа материала элементов сварного шва. Включает систему точечной фокусировки и встроенную миниатюрную видеокамеру

Очевидные преимущества Niton XL3t

- Высокая производительность - быстрый всеобъемлющий контроль
- Лабораторное качество анализа
- Система точечной фокусировки WeldSpot (ВелдСпот) (опция)
 - для детального контроля материалов сварного соединения; позволяет точно сфокусироваться на интересующем участке шва, провести его анализ и сохранить его изображение вместе с результатом анализа для архивирования и документирования
- Простое и быстрое подтверждение верности сварочных материалов перед их применением
- Неразрушающий контроль - проанализированные образцы остаются в первозданном виде, без каких-либо повреждений
- Анализ с минимальной подготовкой поверхности, а чаще без таковой

Высококачественный анализ сплавов

В стандартном исполнении наши ручные анализаторы определяют количественное содержание в сплавах от 23 элементов, среди которых Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Zr, Se, Nb, Mo, Pd, Ag, Sn, Sb, Ta, Hf, W, Re, Bi, Pb; на основании полученного химического состава будет определена марка сплава, содержащаяся в записанных в память прибора марочниках сплавов.

Наши универсальные анализаторы могут применяться для контроля широкого спектра металлических материалов, от низколегированных, хромомолибденовых и нержавеющих сталей до сложных никелевых сплавов, таких как Хастелой™ и Инконель™, а также экзотических сварочных материалов - например, титан, tantal или вольфрам.

Как правило, время анализа составляет менее одной секунды для контроля высоколегированных материалов, до 30-60 секунд при необходимости контроля следовых элементов и вредных примесей в углеродистых сталях либо при анализе легких элементов в вышеуказанных группах сплавов. Рентгено-флуоресцентный анализ является абсолютно неразрушающим методом контроля по отношению к тестируемому образцу, и практически не требует подготовки поверхности образца. При поставке в память наших анализаторов предварительно вносятся марочники сплавов, содержащие несколько сотен наиболее распространенных марок черных и цветных сплавов. Отдельные марки сплавов, также как и марочники целиком, могут быть легко модифицированы или дополнены конечным пользователем непосредственно на спектрометре при его эксплуатации.

Обеспечение качества сварного соединения с помощью РФ - спектрометров

В общем целостность и качество сварного соединения определяются рядом факторов, включающих необходимую подготовку и обработку основного материала свариваемых компонентов, выбор оптимальных параметров работы используемого сварочного оборудования, и подбором правильного материала сплава-наполнителя. Наши анализаторы серии XL3t идеально подходят как для определения материала основы, так и для контроля материала электрода перед проведением сварочных работ. Прибором можно проверить как отдельные электроды, одиночную сварочную проволоку или целую ее катушку, так и затвердевший материал сварного шва при конечном контроле качества соединения. Результаты всех анализов сохраняются в памяти спектрометра и легко могут быть перегружены на внешний компьютер или иное устройство для составления отчета или протокола о РМП-контроле для передачи заказчику или клиенту.

Степень разбавления металла можно точно проконтролировать, определяя химсостав капель наплавленного металла (см. Таблицу 1). Для этого наплавленный металл

необходимо изолировать таким образом, чтобы материал соединяемых деталей не попадал в «поле зрения» анализатора.

Существует два способа сократить размер анализируемого участка: пристегивающийся к носовой части анализатора металлический адаптер для анализа сварного шва, либо наша патентованная опция WeldSpot™, позволяющая сфокусироваться для измерения на точке диаметром 3мм*, что дает возможность четко разграничить при измерениях материал электрода и материал основы. Функцию точечной фокусировки WeldSpot™ можно включать и выключать нажатием особой кнопки на дисплее прибора. Она всегда готова к использованию и ее нельзя потерять. У вас всегда есть возможность задействовать ее в нужный момент.

Функция WeldSpot, объединенная с изображением от CamShot™*, первой встроенной в портативный анализатор CCD видеокамеры и системы сохранения изображения места анализа, идеально приспособлены для точного позиционирования, анализа и сохранения результатов анализа и изображения маленьких отдельных участков сварного соединения. Раньше такое было возможно только с применением настольных лабораторных рентгено-флуоресцентных анализаторов. Niton XL3t выводит изображение анализируемого участка изделия на свой дисплей и сохраняет его вместе с данными о его химическом составе, что чрезвычайно удобно для составления отчетов о проведенной инспекции, при обработке данных и очень важно для обеспечения целостности данных.

Выводы

Потребность в надежном входном контроле и подтверждении марки материала в современном технологическом мире, ориентированном на максимальное качество и на минимальные риски, сегодня велика как никогда ранее. Десятки лет понадобились, чтобы превратить ручные рентгено-флуоресцентные анализаторы Niton в самые компактные, самые быстрые и самые надежные аналитические инструменты в мире. Предоставляемая ими возможность быстро анализировать сплав и определять его марку обеспечила ответственных за входной контроль и контроль качества надежным и экономически оправданным средством подтверждения и обеспечения безопасности и целостности многокомпонентных металлических систем – вплоть до участков 3 мм в диаметре с помощью наших функций WeldSpot и CamShot.

Сегодня, когда экономические потери и потенциальные катастрофические последствия пересортицы или ошибки при выборе материала очевидны и огромны, как никогда более разумным и необходимым является полный входной контроль каждого металлического элемента и каждого сварного шва, как до его установки в технологическую линию/сварки, так и при периодическом инспекционном контроле уже функционирующих систем.

*Доступна только для моделей семейства XL3t

Вклад материала-наполнителя	Вклад детали А	Вклад детали В
0,70 x 0,70 = 49% Ni	0,15 x 0,67 = 10% Ni	0,15 x 0,08 = 1,2% Ni
0,70 x 0,15 = 10,5% Cr	0,15 x 0,32 = 4,8% Cu	0,15 x 0,18 = 2,7% Cr
0,70 x 0,08 = 5,6% Fe		0,15 x 0,74 = 11,1% Fe

В итоге химический состав наплавленного металла должен быть следующим:
60,2% Ni (49% + 10% + 1,2%); 13,2% Cr (10,5% + 2,7%); 16,7% Fe (5,6% + 11,1%); и 4,8% Cu.

Таблица 1. Расчет степени разбавления материала наполнителя

Знай свой металл!

Все упомянутые в брошюре товарные знаки являются собственностью их правообладателей.

Приведенные спецификации и технические характеристики могут быть изменены без уведомления.

ТОО «CCS Services – Central Asia (Си Си Эс Сервис – Центральная Азия)» – эксклюзивный дистрибутор продукции Thermo NITON в Казахстане и странах Центральной Азии.

Внесен в Госреестр СИ Казахстана

За дополнительной информацией, подробными характеристиками, заказом бесплатной демонстрации оборудования на Вашем предприятии, пожалуйста, обращайтесь:

тел.: + 7 (727) 237 77 80
+ 7 (727) 237 77 81
факс: + 7 (727) 237 77 82
моб.: + 7 777 292 64 46

info@ccsservices.kz