

Новинка выставки NDT Russia 2016 - ручной спектрометр - анализатор состава стали Professional Spectrum.

11.11.2016

Выставка NDT Russia 2016 проводилась с 25 по 27 октября, участники выставки - ведущие российские и зарубежные производители и поставщики оборудования для неразрушающего контроля и технической диагностики в различных отраслях промышленности, такие как Testo Rus, Арсенал НК, АКС, Галас НДТ, Константа, Кропус-ПО, Луч НПК, Пергам-Инжиниринг, ПромГруппПрибор, Стройприбор, Ультра НДТ и другие.

Одной из новинок выставки является малогабаритный прибор для анализа состава веществ стали Professional Spectrum. Все кто, когда либо занимался анализом химического состава знают, что анализатор - это довольно большой, стационарный или полустационарный, требующий постоянных тарировок, прибор с газовым (аргоновым) баллоном, для которого необходимо отбирать образцы.

А тут ручной спектрометр-рентгенофлуоресцентный анализатор состава веществ.

Производители пишут:

«В этом уникальном приборе мирового класса воплощены самые последние научно-технические достижения в области энергодисперсионной рентгеновской спектрометрии.

Professional Spectrum питается от Li-ионного аккумулятора, заряда которого хватает на 8 часов непрерывной работы.

Карманный персональный компьютер используется для управления набором спектров и обработки результатов анализа непосредственно в процессе измерения. Время измерения - до 20 секунд. Для возбуждения атомов пробы Professional Spectrum использует миниатюрную рентгеновскую трубку с энергией квантов до 40 кэВ.

Диапазон определяемых элементов - от Mg до U. Радиационная безопасность прибора обеспечена многоуровневыми системами защиты. В работе ручной рентгеновский анализатор прост и не требует специальной подготовки оператора. Professional Spectrum имеет пыле-, влагозащитное исполнение и может быть использован для проведения измерений в полевых условиях.»



Прибор с аналитическим программным обеспечением на основе Метода Фундаментальных Параметров не требует никаких дополнительных калибровок пользователем. Стандартно включает анализ 33 элементов: **Mg, Al, Si, P, S, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Y, Zr, Nb, Mo, Pd, Ag, In, Sn, Sb, Hf, Ta, W, Pt, Ir, Au, Pb, Bi.**

Для сравнения стационарный спектрометр оптический эмиссионный PMI-MASTER стоит около 100000 долларов США и определяет 12 элементов **C, Si, Mn, Cr, Mo, Ni, Al, Co, Cu, Nb, Ti, V, W.**

Казалось бы, вот оно решение: компактный, удобный, не требует специальных навыков от персонала, не требует отбора образцов, стоит в 3 раза дешевле стационарного оборудования, определяет почти в 3 раза больше химических элементов. Если бы не одно **НО**. Обращаясь к любому учебнику (словарю) мы узнаём, что **сталь (Steel) - это** металл серебристо-серого цвета, который представляет собой сплав железа с **углеродом** и другими примесями, при добавлении которых получается большая разновидность сталей, отличающихся друг от друга по своим химическим, физическим и технологическим свойствам, от которых в дальнейшем зависит применение выплавленного металла.

Углерод оказывает определяющее влияние на свойства стали. В равновесном состоянии сталь представляет смесь феррита и цементита, в которой количество последнего увеличивается пропорционально содержанию углерода. Феррит малопрочен и пластичен. Цементит твёрд и хрупок. В связи с этим, по мере повышения концентрации углерода повышается прочность и твердость, снижаются пластичность и вязкость стали. На механические свойства заэвтектидных сталей сильное влияние оказывает вторичный цементит, образующий хрупкий каркас вокруг зерен перлита. Под нагрузкой этот каркас преждевременно разрушается, вызывая снижение прочности, пластичности и вязкости. Из-за этих недостатков заэвтектидные стали применяют после специального отжига со структурой зернистого перлита. Влияние углерода еще более значительно при

неравновесной структуре. После закалки прочность и твердость резко возрастают с увеличением содержания углерода. При низком отпуске эти свойства полностью определяются концентрацией углерода в твердом растворе.

С увеличением содержания углерода снижается технологическая пластичность – способность деформироваться в горячем и особенно в холодном состояниях. Для сложной холодной штамповки содержание углерода ограничивают 0,1 мас. %.

Учитывая вышесказанное, получается основным элементом, при помощи которого изменяются свойства стали является углерод. В связи с этим утверждать, что Professional Spectrum может определять марку сплава нельзя. Но учитывая, что прибор определяет все необходимые легирующие элементы, может быть использован как неплохой тестер, для отбраковки плохой партии металла предположим с большим содержанием серы или фосфора. *Сера* и *фосфор* являются вредными примесями. Содержание более чем 0,05 мас. % каждой из этих примесей резко ухудшает качество стали. Вредное действие S связано с явлением красноломкости стали, т. е. с повышенной хрупкостью (образованием трещин) в горячем состоянии при ковке и прокатке. Красноломкость стали является следствием того, что S, соединяясь с Fe, образует эвтектику, температура плавления которой 988 °С (значительно ниже температуры плавления стали). При кристаллизации эвтектика располагается по границам зерен, а при нагревании стали дляковки или прокатки эвтектика плавится, связь между зернами нарушается, сталь становится хрупкой. Красноломкость ослабляется введением Mn, образующего с S сульфид марганца, температура плавления которого 1620 °С. Вредное действие P заключается в резком увеличении хрупкости стали при обычной температуре. Это явление, называемое хладноломкостью, возникает в результате того, что P, растворяясь в феррите, существенно увеличивает его хрупкость при обычных температурах. Вредное влияние P оказывается более значительным при повышении содержания C. Однако, например, для облегчения обрабатываемости автоматных сталей (с содержанием до 0,3 мас. % C) допускается повышенное содержание P (до 0,15 мас. %) и S (до 0,2 мас. %).

Кроме серы и фосфора **постоянными примесями в стали являются:** марганец и кремний. Содержание марганца и кремния обусловлено процессом выплавки стали. Для того чтобы освободиться от FeO (закиси железа), образующейся при плавке и ухудшающей свойства стали, вводят Mn и Si. Этот процесс называют раскислением стали. При этом содержание Mn не должно превышать 0,8 мас. %, а Si – 0,4 мас. %. Содержание Mn и Si в таком количестве практически не оказывает влияния на механические свойства углеродистых сталей (оказывается незначительное упрочняющее действие). Более высокое содержание этих элементов существенно изменяет свойства стали.

Использование данного прибора однозначно может поднять качество входящего контроля металлов на строительной площадке, а значит улучшить качество работ.

Щербаков П.А.

Адрес страницы: <http://ceiis.mos.ru/presscenter/news/detail/4173785.html>

[ГБУ ЦЭИИС](#)