



ТЕРРИТОРИЯ NDT. ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ "НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ. ИСПЫТАНИЯ. ДИАГНОСТИКА" NDT TERRITORY. INDUSTRIAL FORUM "NON- DESTRUCTIVE CONTROL. TESTS. DIAGNOSTICS"

А.Н.Алёшин, к.ф.-м.н., доцент, (ORCID: 0000-0001-7342-4638) / nanoindustry@technosphaera.ru
A.N.Alyoshin, Cand of Sc. (Physics and Mathematics), Docent

DOI: 10.22184/1993-8578.2019.12.3-4.230.232

Получено: 01.04.2019 г.

Под эгидой Российского общества по неразрушающему контролю и технической диагностике (РОНКТД) в ЦВК "Экспоцентр" прошел VI Международный промышленный форум, работа которого состояла из четырех частей – выставки средств и технологий неразрушающего контроля и технической диагностики, пленарного заседания, специализированных круглых столов и презентаций промышленных технологий.

The VI International Industrial Forum was held in the Central Exhibition Complex "Expocentre" under the auspices of the Russian Society for Non-Destructive Testing and Technical Diagnostics. It consisted of four parts – an exhibition of tools and technologies for non-destructive testing and technical diagnostics, a plenary session, specialized round tables and presentations of industrial technologies

В течение трех дней более сорока участников Форума демонстрировали свою продукцию, участвовали в дискуссиях на круглых столах, общались с посетителями и прессой, выступали на пленарных заседаниях и обменивались мнениями. Большое внимание привлекли стенды и презентации НПП "ПРОМПРИБОР", НПЦ "ЭХО+", НУЦ "Контроль и диагностика", NOVOTEST, RayCraft, "АКС", "АЛТА-РУСЬ", "АЛТЕС", АНО "УИЦ РОНКТД "Спектр" академика Ключева В.В., "Галас НДТ", "ДИАГНОСТ", "ДИАПАК", ИКБ "Градиент", "ИНДУСТРИЯ-СЕРВИС", "ИНТЕРЮНИС-ИТ", ИПК "СПЕКТР", "КОНСТАНТА", "Мелитэк", "Микроакустика-М", НКТ, НПК "ЛУЧ", НПО "Алькор", НПП "Машпроект", НУЦ "Качество", Научно-производственного центра "КРОПУС", "Ньюком-НДТ", "ОЛИМПАС МОСКВА", Объединенной сварочной компании, ООО "Просек Рус", "СИНЕРКОН", "СМ Климат", "СертиНК" ФГАУ НУЦ "Сварка и контроль" при МГТУ им. Н.Э.Баумана, "Синтез НПФ", "Спектрофлэш", "Хеметалл", ЦНИИСМ, "Энергодиагностики", Национального исследовательского Томского политехнического университета и презентационной локации РИЦ "ТЕХНОСФЕРА".

Воспользовавшись наличием многочисленного и разнообразного оборудования для неразрушающего контроля, редакция решила провести эксперимент непосредственно на полях работы Форума. Были отобраны два металлических образца особо чистых химических веществ (ОСЧ) – сурьмы и висмута, в виде слитков сложной формы (рис.1). В ходе эксперимента планировалось с помощью представляемого участниками оборудования выяснить химический состав образцов и их механическую твердость. При этом представителям оборудования приходу образцов до измерений не сообщали.

В эксперименте использовались портативный рентгенофлуоресцентный анализатор HITACHI X-MET 8000 (Oxford Instruments, дистрибьютер – ООО "Синерком") и портативный спектрометр S1 TITAN (производство компании Bruker), представляемый компанией Мелитек.

Образцы висмута и сурьмы (представители V группы таблицы Менделеева) были выбраны неслучайно – в большинстве случаев в портативные анализаторы встраиваются программы и библиотеки известных марок сталей и сплавов, а исследуемые образцы гарантированно не



Таблица 1. Результаты измерений химического состава образцов Sb и Bi

Table 1. Measurement of the chemical composition of the Sb and Bi samples

Образец Sample	S1 Titan, %				X-Met 8000, %		
	Sb	Fe	Ti	Ni	Sb	Ti	
Sb							
	99,22 ± 1,23	0,36 ± 0,08	0,28 ± 0,07	0,06 ± 0,01	98,18 ± 0,397	1,82 ± 0,189	
Bi	Bi	Pb	Ni	Cr	Bi	Pb	Ag
	98,85 ± 0,79	1,06 ± 0,51	0,06 ± 0,02	0,03 ± 0,02	97,81 ± 0,161	2,05 ± 0,03	0,14 ± 0,027

соответствовали стандартному ПО. В частности, с моделью рентгенофлуоресцентного анализатора S1 Titan может быть поставлено ПО для распознавания низколегированных сталей, хромо-молибденовых сталей, инструментальных сталей, нержавеющей сталей и специальных сплавов, никелевых сплавов, бронз, кобальтовых и цинковых сплавов и алюминия, а с анализатором X-MET 8000 – универсальное ПО, определяющее по фундаментальным параметрам наличие элементов от Mg до Bi в диапазоне от 0 до 100% с возможностью высокоточного анализа и легких элементов (Mg, Al, Si, P и S) благодаря оптимизированной геометрии детектор-рентгеновской трубки и специализированным аналитическим алгоритмам, обеспечивающим анализ алюминиевых, медных, магниевых и титановых и любых других сплавов. Анализатор X-MET 8000 позволяет исследовать объекты любых форм и размеров, таких как проволока, фольга, порошок, стружка, сварные швы с возможностью анализа металлических веществ на любой основе, сложных высоколегированных сплавов, спецсплавов, ферросплавов, драгметаллов, припоев, лигатур, а также пластиков, руд, почв и шлаков.

Видно, что оба измерительных прибора показывают примерно одинаковые результаты по основному металлу образцов в пределах погрешности, а вот по примесям наблюдаются расхождения не только в количественных, но и качественных результатах. S1 Titan выявил большее количество примесей, чем X-Met 8000, и с меньшей погрешностью, что может быть связано с тем, что X-Met 8000 ориентирован на более легкие примеси, такие как Mg, Al, Si, P и S и более высокую скорость анализа (2–5 с).

Измерения твердости наших образцов проводились с помощью ультразвуковых дефектоскопов UCD 50IPS (дистрибьютор – Научно-производственный центр "КРОПУС") и Equotip 550, распространяемый компанией ООО "Просек Рус" (Proseq). Оба дефектоскопа соответствуют современным нормам, установленным для данного класса приборов, но имеют и индивидуальные особенности, в частности, UCD 50IPS размещен в специально разработанном ударопрочном корпусе с классом защиты IP65, имеет вход энкодера, позволяющий подключать различные сканеры для построения В-сканов и TOFD-развертки контролируемого участка изделия, отображает информацию на морозостойком современном



Рис.1. Образцы сурьмы и висмута, используемые в эксперименте

Fig.1. Samples of Sb and Bi used in the experiment



Рис.2. Результаты измерения твердости образцов: а – сурьмы (Sb) и б – висмута (Bi) при помощи ультразвукового дефектоскопа Equotip 550

Fig.2. Measurement of the hardness of samples: a – antimony (Sb) and b – bismuth (Bi) using the Equotip 550 ultrasonic flaw detector

экране с цветной TFT-матрицей 640×480, высоким быстродействием и широким углом обзора, широким набором функций, таких как автоматическая калибровка преобразователя, функции ВРЧ, АРК, АРД с привязкой по чувствительности, Б-скан, TOFD, режимом огибающей, большой памятью и высокоскоростным интерфейсом. Equotip 550 использует динамический метод

Либа, статический метод Роквелла и ультразвуковой контактно-импедансный метод (UCI), возможность подключения нескольких датчиков, получение пользовательских кривых преобразования и индивидуально настраиваемых отчетов, а также новые функции, такие как мастера настройки, отправка отчетов и составление схем. Производитель утверждает, что прибор можно использовать почти на всех материалах, без особой настройки, что делает его удобным объектом эксперимента редакции (рис.2).

Измерения образца сурьмы (Sb) на частоте 1 кГц показали наличие двух дефектов внутри образца и их локализацию (см. рис.3). В результате измерений образца висмута (Bi) наличие дефектов не обнаружено.

В целом, все оборудование показало себя с самой лучшей стороны, результаты измерений на разном оборудовании совпали и получились достоверными и точными, а представители компаний проявили себя доброжелательными и заинтересованными презентаторами, охотно согласившимися принять участие в нашем эксперименте.

Форум объединил единомышленников, экспериментаторов, ученых и бизнесменов, а организаторы создали прекрасную, дееспособную площадку для всех заинтересованных лиц и посетителей выставки. Стоит посетить промышленный форум NDT в следующем году!



Рис.3. Результаты измерений дефектности образца сурьмы (Sb) при помощи ультразвукового дефектоскопа UCD 50IPS

Fig.3. Measurement of the defectiveness of antimony (Sb) sample using the UCD 50IPS ultrasonic flaw detector