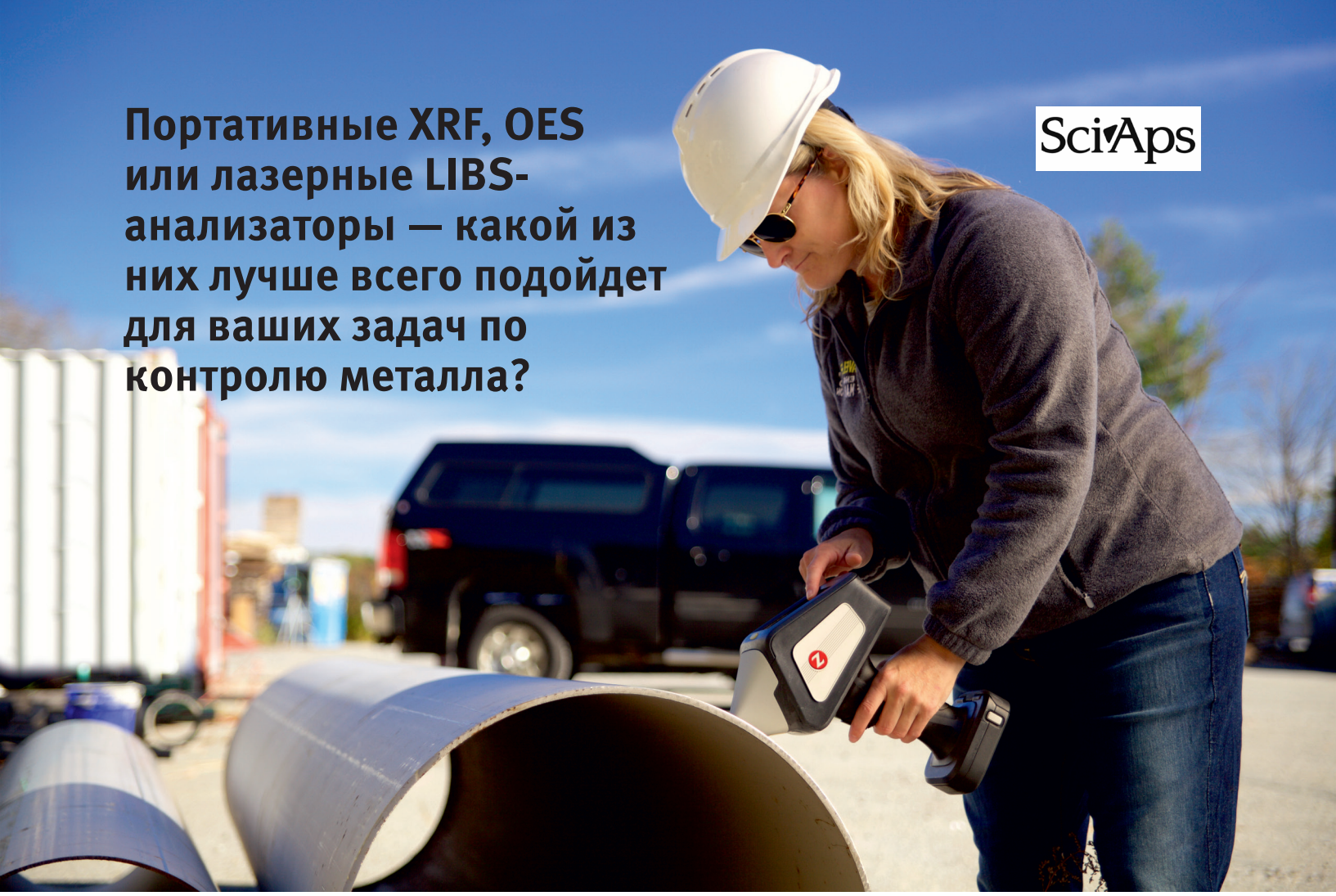
Портативные XRF, OES или лазерные LIBS-анализаторы — какой из них лучше всего подойдет для ваших задач по контролю металла?



ПОНИМАНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ И РАЗЛИЧИЙ КАЖДОГО ИЗ ЭТИХ МЕТОДОВ ИМЕЕТ РЕШАЮЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АНАЛИЗА МЕТАЛЛА

С ростом требований к безопасности, надежности, контролю и соблюдению нормативных требований проверка материалов стала важной частью программы обеспечения безопасности и надежности на предприятиях нефтегазового комплекса.

По мере того, как технические характеристики материалов, используемых в промышленности, становятся всё более конкретными, потребность в различных испытаниях, подтверждающих марку металла и химический состав (PMI) в полевых условиях неуклонно растет. Портативные рентгенофлуоресцентные анализаторы РФА или XRF, мобильные искровые оптико-эмиссионные ОЭС и, в настоящее время, портативные лазерные анализаторы LIBS — это все распространенные технологии, используемые для быстрого, точного и надежного анализа. Каждый из них имеет свои уникальные преимущества и обеспечивает пользователю качественный и количественный экспресс-анализ металла.

Все эти три технологии используются для обеспечения соблюдения программы мене джмента качества. Вот некоторые примеры:

- проверка поступающего материала, или «входной контроль», необходима, чтобы убедиться, что детали или компоненты изготовлены из нужного сплава;
- обеспечение правильного химического состава сварного шва, чтобы присадочные металлы шва были на уровне необходимых концентраций, отвечая заданным требованиям к материалу для изготовления;
- сортировка и идентификация неизвестных или неправильно помеченных металлов для гарантии того, что для каждого процесса используется правильный металл;
- тестирование in-situ материала, находящегося в настоящее время в эксплуатации, на соответствие требуемым техническим спецификациям.

Понимание аналитических возможностей, ограничений и различий в каждом из этих методов имеет важное значение при проведении анализа металла. Они используются как в производственных программах, так и в программах управления целостностью активов и помогают устранить дорогостоящую путаницу некачественных материалов, идентифицировать неизвестные материалы, улучшить качество продукции и помочь предотвратить аварии и гибель людей. Понимание каждого варианта анализатора поможет определить, какую технологию использовать для проверки состава и подтверждения марки сталей и сплавов.

Портативная XRF технология

Рентгеновская флуоресценция (XRF) является наиболее популярным методом неразрушающего контроля металлов, предлагая пользователю портативный ручной анализатор (РФА), обеспечивающий быстрые и точные результаты. РФА используют рентгеновскую трубку для излучения рентгеновского луча в образец, возбуждая электроны и вытесняя их из внутренней оболочки. Затем вакансия из внутренней оболочки замещается электроном из внешней. Когда этот электрон заполняет пустоту внутренней оболочки, он высвобождает энергию в виде вторичного рентгеновского излучения. Это высвобождение вторичной энергии известно как флуоресценция. Каждый присутствующий элемент будет излучать уникальные энергетические импульсы. Измеряя их, можно определить, какие элементы присутствуют в образце. Это называется качественным анализом. Затем, измеряя интенсивность уникальных импульсов энергии и применяя поправочные коэффициенты, можно измерить концентрации каждого элемента, присутствующего в образце. Это называется количественным анализом. Однако РФА имеет ограничения на элементы, которые могут быть измерены, — это прежде всего сверхлегкие элементы, такие как углерод, литий, бериллий, бор. Эти элементы нельзя измерить с помощью РФА.

Искровая ОЭС-технология

Оптико-эмиссионная спектроскопия (ОЭС) — это оптический метод, который может быть использован для обнаружения практически всех типов элементов, включая углерод и легкие элементы, в различных металлах, включая нержавеющую сталь, никель, углеродистую сталь и т.д. В искровом ОЭС-анализаторе атомы также возбуждаются; однако энергия возбуждения исходит от искры, образующейся между образцом и электродом прибора. В отличие от РФА, который использует рентгеновскую трубку для облучения образца, ОЭС использует энергию искры, которая заставляет электроны в образце излучать свет, который преобразуется в спектральную картину. Каждый элемент производит уникальный цвет оптического света. Измеряя интенсивность пиков в этом оптическом свете спектра, искровой анализатор OES может производить качественный и количественный анализ состава материала. Несмотря на то, что ОЭС считается методом неразрушающего контроля, образец должен быть подготовлен механическим шлифовальным устройством с использованием шлифовального станка, в котором используется шлифовальный диск из оксида циркония, и искра действительно оставляет небольшой ожог на поверхности образца, который необходимо будет удалить после анализа. Пробоподготовка является

SciAps LIBS серии Z-900

критическим этапом при любом анализе с искровыми ОЭС, и образец, который не был должным образом подготовлен, даст нежелательные и неточные результаты.

Хотя искровая ОЭС считается «портативной техникой», ее лучше классифицировать как переносимую технику. Мобильные ОЭС-анализаторы различаются по весу и размерам в зависимости от производителя, но могут весить 20–27 кг, также требуется аргоновый баллон весом около 10 кг. Прибор и баллон с аргоном обычно транспортируются на тележке, чтобы сделать инструмент мобильным. Из-за веса и размеров этой полевой мобильной ОЭС работа в высотных рабочих зонах или в траншеях затруднена и может потребовать специальный подъемник для подъема или опускания ОЭС-анализатора.

СПЛАВ/ЭЛЕМЕНТ	Лучшая технология	КОММЕНТАРИЙ
Углерод и его эквиваленты в сталях, разделение нержавеющих сталей по углероду, разделение низкоуглеродистых никелевых сплавов, таких как 718LC и MarM 248LC, анализ чугунов и литейных сталей	LIBS	Рентгенофлуоресцентные анализаторы не измеряют углерод. Лазерный LIBS* — единственный ручной анализатор, измеряющий углерод в этих металлах. Не все LIBS-анализаторы могут измерять углерод, проверяйте спецификации производителей
Общеупотребимые марки нержавейки, Cr/Mo стали, никелевые и другие жаропрочные сплавы, не требующие определения углерода	XRF	XRF-модели обладают большими аналитическими возможностями, но не все XRF-модели измеряют Si, P, S, Mg напрямую или низкие содержание вредных примесей в стали
Сверхлегкие элементы Li, Be, B	LIBS	Некоторые портативные LIBS-анализаторы* могут определять до 10 ppm B в алюминиевых сплавах. XRF не может измерять Li, Be, B
Фосфор и сера	XRF	LIBS-анализатор не может измерять P или S
Алюминиевые и магниевые сплавы	LIBS или XRF	Обе технологии подходят для базового анализа Al и Mg сплавов
Низкие концентрации Mg (‹ 0,2 %)	LIBS	XRF не может измерять очень низкие содержания Mg
Потоковая коррозия, определение по хрому (FAC)	XRF или LIBS	Оба анализатора подходят, но если нужно провести тестирование на предприятиях, ограничивающих применение рентгеновских анализаторов, то LIBS — лучший выбор
Измерение кремния на уровне 0,02 %	XRF или LIBS	*Оба анализатора подходят
0,05 % кремния в стали по методике API 939	LIBS	LIBS способен определять кремний на уровне, необходим для контроля нарастания сульфидной коррозии
Контроль содержания остаточных примесей в стали на установках высокочастотного алкилирования на нефтеперерабатывающих заводах	XRF или LIBS	LIBS* может измерять каждый элемент и удовлетворять всем требованиям методик по контролю примесей в стали для установок алкилирования HF на НПЗ; однако требование к ниобию и ванадию менее 0,02 % для каждого элемента и не более 0,03 % для комбинации двух элементов является трудным для LIBS. XRF может легко измерить эти 2 элемента. Использование комплекта LIBS и XRF будет соответствовать всем требованиям
Основные нержавеющие, жаропрочные сплавы, стали Cr/Mo, латуни и бронзы, а также сплавы Al, не требующие анализа Li, Be или B	XRF	XRF является наилучшим выбором для этих элементов
Низколегированные стали, нержавеющие и жаропрочные сплавы	XRF или LIBS	Оба варианта* подходят для этих задач

* Не все анализаторы одинаковы, поэтому важно проверить спецификации производителя по весу, конструкции и скорости различных моделей.

Мой новый X-550 упал с 11 метров на бетон

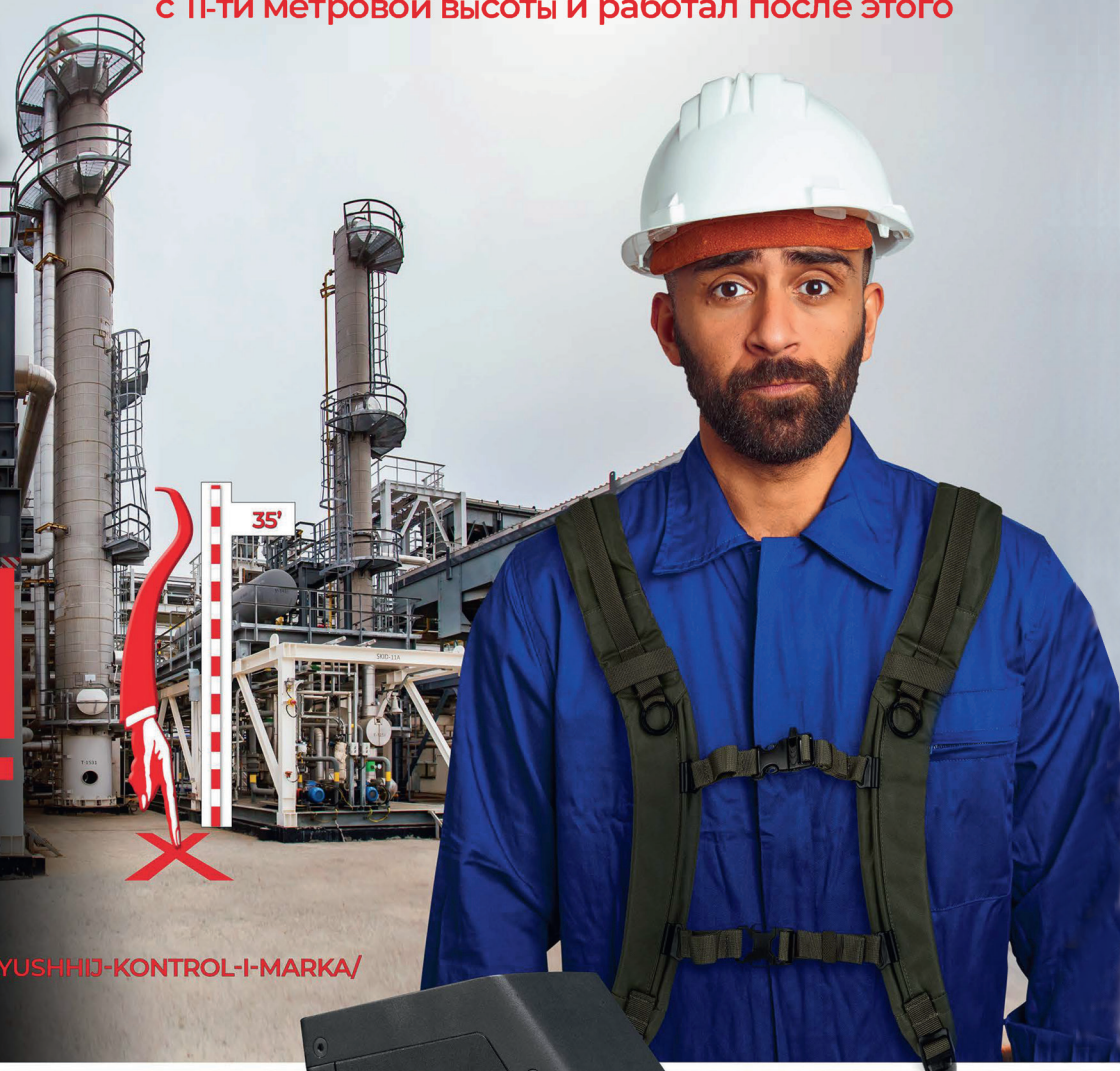
Анализатор металлов стоимостью 2,5 млн руб. упал с 11-ти метровой высоты и работал после этого

X

XRF ТЕХНОЛОГИЯ

PMI NDT

Подробнее
SCIAPS-RUSSIA.RU/NERAZRUSHAYUSHHIJ-KONTROL-I-MARKA/



Контроль состава металла для Безопасности Трубоводов

Углерод, углеродные эквиваленты в трубопроводной стали, сварные швы

Z

LIBS ТЕХНОЛОГИЯ

SciAps

SciAps Russia
info@sciaps-russia.ru
SCIAPS-RUSSIA.RU
+7.499.350.66.50