

Лабораторная работа №2

Определение химического состава металла.

Цель работы – идентифицировать стали по результатам определения их химического состава.

Теоретическая часть

Определение химического состава металла конструкции (как основного, так и зоны сварного шва) производится методами химического и спектрального анализа с целью установления соответствия материала обследуемого объекта проектному, и в случае необходимости, его идентификации. Определяются основные легирующие элементы (%): С, Cr, Mn, Si, Mo, Ni, Nb.

Анализ химического состава материала может производиться в две стадии:

- экспресс- анализ непосредственно на объекте;
- анализ в лабораторных условиях

Экспресс-анализ химического состава металла непосредственно на конструкции (без взятия стружки) выполняется переносными аналитическими приборами после получения разрешения на проведение огневых работ. Наиболее широкое применение находят портативные атомно-эмиссионные спектрометры с дуговым и искровым источником возбуждения спектра. Для обеспечения качественной работы в полевых условиях спектрометры должны:

- * обеспечивать точность измерения определяемого параметра на уровне соответствующих показателей стационарных приборов;
- * иметь возможность регистрации ультрафиолетового диапазона излучений для определения содержания основных легирующих элементов (Si, Mn, Cr, Ni, Mo, Nb и др) углерода, серы и фосфора
- * иметь герметичное пыле и влагозащитное исполнение;
- * обеспечивать длительную устойчивую работу источника излучения при ручном режиме удержания “пистолета”, т.е. иметь минимальный вес “пистолета”, снижающий влияние усталостного фактора на результат анализа;
- * иметь минимально возможный вес системы в целом, для ее перемещения по коммуникациям;
- * обеспечивать высококачественную передачу информации по световодному кабелю при необходимости удаления источника от измерительного блока;
- * иметь надежную газозащитную систему подачи аргона.

Вышеперечисленным требованиям в значительной степени соответствуют наиболее известные в мировой практике приборы, технические характеристики некоторых из них приведены в табл.1.42.

Таблица 1.42

Краткие характеристики спектрометров

Тип прибора	Техническая характеристика				
	Точность измерений	Оптика, количество каналов	Габаритные размеры, мм, масса,	Условия эксплуатации	Область применения
1	2	3	4	5	6
ARC-MET 900	Точность высокая, близка к стационарным анализаторам	Отсутствие оптических волокон, фотодиодный детектор с записью профиля линии, диапазон длин волн 185-340 нм	382x570x942, 45 кг	0 ÷ +50 °С	Спектральный анализ в лаборатории и на месте. Сортировка марок сталей и сплавов.
ARC-MET 930	Точность высокая, близка к стационарным анализаторам	Одна фотодиодная матрица на 8000 каналов. Вся оптика только в головке датчика	170x300x555, 14,5 кг	0 ÷ +50 °С	Спектральный анализ в лаборатории и на месте. Сортировка марок сталей и сплавов.
PIM-MASTER Plus	Точность высокая, близка к стационарным анализаторам	Оптическая система в основной консоли (16CCD чипов по 3000 пике каждый, расположенных по схеме Паше-Рунге). Диапазон длин волн 170-460 нм.	512x470x190, 22,5 кг	-10 ÷ +50 °С Возможна работа от аккумулятора	Спектральный анализ в лаборатории и на месте. Сортировка марок сталей и сплавов.

Продолжение таблицы 1.42

1	2	3	4	5	6
QuantoPort F	Точность высокая, близка к стационарным анализаторам	Спектрометр по схеме Паше-Рунге, фокусное расстояние 500 мм, диапазон длин волн 190-700 нм, автоматическая настройка профиля, 32 спектральных линии	210x450x670, 25-30 кг	-10 ÷ +40 °С	Спектральный анализ в лаборатории и на месте. Сортировка марок сталей и сплавов.
QuantoPort B	Точность высокая, близка к стационарным анализаторам			0 ÷ +50 °С	Полуколичественный анализ металла и определение марки металла
QuantoPort B/F	Точность высокая, близка к стационарным анализаторам	Спектрометр по схеме Пашена-Рунге, фокусное расстояние 500 мм, диапазон длин волн 190-700 нм, автоматическая настройка профиля, 23 спектральных линии		0 ÷ +50 °С	Спектральный анализ в лаборатории и на месте. Сортировка марок сталей и сплавов.
Quick Test (новое поколение компактных многоканальных искровых атомноэмиссионных спектрометров)	Точность высокая, близка к стационарным анализаторам	Мультидетектор высокого разрешения типа CCD, диапазон длин волн 278-580 нм	190x240x360, 11 кг	0 ÷ +40 °С	Спектральный анализ в лаборатории и на месте. Сортировка марок сталей и сплавов.

Продолжение таблицы 1.42

1	2	3	4	5	6
Spectroport	Точность высокая, близка к стационарным анализаторам	Волоконная оптика, до 20 каналов, диапазон длин волн 185-440 нм	280x365x65 0, 30 кг	-10 ÷ +40 °С	Спектральный анализ в лаборатории и на месте. Сортировка марок сталей и сплавов.
Spectrotest (передвижной спектрометр)	Точность высокая, близка к стационарным анализаторам	волоконная оптика, схема Пашена-Рунге, 24 канала, диапазон длин волн 185-520 нм	550x600x 750, 145 кг	0 ÷ +40 °С	Спектральный анализ в лаборатории. Сортировка марок сталей и сплавов.
Belec 2001 compact	Точность высокая, близка к стационарным анализаторам	волоконная оптика, 24 канала	290x490x72 0, 35 кг	0 ÷ +50 °С	Спектральный анализ в лаборатории и на месте. Сортировка марок сталей и сплавов.
Spectrosort	Точность высокая, близка к стационарным анализаторам		37x210x90, 1 кг	0 ÷ +50 °С	Спектральный анализ в лаборатории и на месте. Сортировка марок сталей и сплавов.

Лабораторный анализ позволяет более точно определить химический состав металла и может выполняться двумя методами:

- химическим;
- спектральным.

Для отбора проб основного металла конструкции (ГОСТ 7565) на наружной, предварительно зачищенной до металлического блеска, поверхности берется стружка путем высверливания отверстий диаметром не более 5 мм, на всю толщину стенки изделия. При отборе стружки не допускается наличие следов побежалости на металле. Пробу отбирают в 3-х точках. Количество стружки, взятой в каждом месте, должно быть одинаковым. Стружку объединяют и перемешивают. Масса стружки для полного химического анализа должна составлять 20-100 г в зависимости от количества определяемых химических элементов.

Для определения химического состава металла сварного шва (ГОСТ 7122) на наружной, предварительно зачищенной до металлического блеска, поверхности отбирается стружка путем фрезерования на глубину в пределах усиления (выпуклости) шва, но не более 3 мм.

Для спектрального анализа вырезаются поперечные темплеты шириной 60 мм, длиной не менее 15 мм и толщиной, равной толщине стенки изделия.

Результаты анализа химического состава оформляются в виде протокола (табл.1.43).

Таблица 1.43

Протокол определения химического состава

Анализируемый участок (место отбора проб)	Метод анализа	Тип прибора	Содержание легирующих элементов, %						
			C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu	V

На основании полученных данных по химическому составу сталь классифицируется по содержанию углерода и легирующих элементов. С использованием табл.1.11 в §1.3 определяется класс стали. Затем производится ее маркировка в соответствии с ГОСТом на данный класс стали и определяются ее механические свойства. Для найденной марки с использованием «Международного транслятора стали для нефтегазового оборудования» производится подбор аналогичных марок сталей импортной поставки .

Порядок выполнения работы.

1. Изучить теоретическую часть работы.
2. С помощью выбранного метода определения химического состава произвести измерения на образцах сталей или сварных соединений.
3. Результаты измерений оформить в виде таблицы в соответствии с указаниями, приведенными в лабораторной работе.
4. Определить назначение стали и произвести ее маркировку.

5. Определить механические свойства и найти аналог стали зарубежного производства.
6. Сделать выводы и оформить отчет.