УТВЕРЖДАЮ

Член коллегии
Минхиммаша
А.М.Васильев
"8" сентября 1980 г.

УДК

Группа В09

РУКОВОДЯЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

УСКОРЕННЫЕ И МАРКИРОВОЧНЫЕ МЕТОДЫ ХИМИЧЕСКОГО И СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ОСНОВНЫХ И СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ХИМНЕФТЕАППАРАТОСТРОЕНИИ

РД РТМ 26-362-80-
- РД РТМ 26-366-80
Взамен РТМ 2631-70-
-РТМ 2635-70

Письмом Министерства химического и нефтяного машиностроения
от 08.09.1980 г. N11-10-4/1601

от 02.09 1980 г № 11-10-4/1601 срок введения установлен

с 01.10.1980 г

Настоящие руководящие технические материалы распространяются на химические и физические методы исследования химсостава основных и сварочных материалов, применяемых в химическом и нефтяном машиностроении (кроме защитных газов).

Устанавливают типовые методы исследования материалов, имеющих различную основу, методы подсчета результатов и технику безопасности.

Рекомендуются к применению в ЦЗЛ, как сборник методических инструкций по проведению химического и спектрального анализа чугунов, сталей и др.материалов.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

gost.e-ecolog.ru

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

УСКОРЕННЫЕ И МАРКИРОВОЧНЫЕ МЕТОДЫ ХИМИЧЕСКОГО И СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ОСНОВНЫХ И СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ХИМНЕФТЕАППАРАТОСТРОЕНИИ

МЕТОДЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СПЛАВА ТИПА МОНЕЛЬ-МЕТАЛЛ

Настоящий руководящий технический материал распространяется на химические методы анализа сплава монель-металл. Сплав монель-металл по ГОСТ 492-73 содержит компоненты: монель марки НМЖМц 28-2,5-I,5; Fe 2,0-3,0%; Mn I,20-I,80%; Cu 27,00-29,00; Ni - остальное.

I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МЕТОДАМ АНАЛИЗА

I.I. Общие требования к методам анализа указаны в РД РТМ 26-362-80

2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИКЕЛЯ

2.I. Сущность метода

Метод основан на образовании окрашенного в буро-красный цвет соединения никеля с демитилглиоксимом в щелочной среде в присутствии окислителя персульфата аммония. Мешающее влияние меди устраняют прибавлением к исследуемому раствору трилона Б, в присутствии хлорида аммония. Фотометрирование проводят против раствора сравнения, содержащего 0,001 г никеля, используя светофильтр с областью пропускания от 450 до 480 нм, в кюветах с толщиной слоя 5 мм.

2.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Фотоколориметр ФЭК-56 или другие приборы подобного типа, обес-

печивающие такую же точность измерения.

Кислота соляная по ГОСТ 3118-77, разбавленная 1:1.

Кислота азотная по ГОСТ 4461-77.

Калий-натрий виннокислый (сегнетовая соль) по ГОСТ 5845-79, 20%-ный раствор, свежеприготовленный.

Аммоний надсернокислый (персульфат) по ГОСТ 20478-75, 20%-ный раствор, свежеприготовленный.

Натр едкий по ГОСТ 4328-77, 20%-ный раствор.

Диметилглиоксим по ГОСТ 5828-77, 0,5%-ный раствор в 20%-ном растворе едкого натра.

Трилон Б по ГОСТ 10659-73, 2%-ный раствор.

Аммоний хлористый по ГОСТ 3773-72, 5%-ный раствор.

Стандартный раствор никеля А; готовят следующим образом: навеску массой 0,6625 г стандартного образца никеля (стандартный образец 319 содержит 75,5% никеля и 8,41% меди) растворяют при нагревании в 15 $см^3$ соляной кислоты, разбавленной 1:1 и 5 $см^3$ азотной кислоты плотностью 1,4 $г/см^3$.

Раствор кипятят до удаления окислов азота, охлаждают и переводят в мерную колбу вместимостью 1 л, доводят до метки водой и перемешивают. 1 мл раствора содержит 0,0005 г никеля.

Раствор Б; готовят следующим образом: 50 $см^3$ раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 250 $см^3$, разбавляют до метки водой и перемешивают. 1 $см^3$ раствора Б содержит 0,0001 г никеля.

2.3. Проведение анализа

Навеску сплава массой 0,1 г помещают в стакан вместимостью 100 $см^3$, приливают 15 $см^3$ соляной кислоты, разбавленной 1:1, 5 $см^3$ азотной кислоты и растворяют при нагревании. По окончании растворения раствор кипятят до удаления окислов азота, охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 250 $см^3$, доводят до метки водой и перемешивают.

Аликвотную часть 5 $см^3$ помещают в мерную колбу вместимостью 100 $см^3$, приливают 10 $см^3$ раствора сегнетовой соли, 5 $см^3$ персульфата аммония, 5 $см^3$ едкого натра, 10 $см^3$ диметилглиоксима, тщательно перемешивают после добавления каждого реактива. Доводят до метки водой и перемешивают.

Через 15 минут измеряют оптическую плотность на фотоколориметре, со свнтофильтром, имеющим область пропускания в интервале длин волн от 450 до 480 нм или на спектрофотометре при длине волны 460 нм, в кювете с толщиной слоя 5 мм.

Раствор сравнения готовят следующим образом: в мерную колбу вместимостью 100 $см^3$ помещают 2 $см^3$ стандартного раствора А и добавляют все реактивы в том же количестве и порядке, доводят водой до метки и перемешивают.

2.3.1. Построение градуировочного графика для массовой доли никеля от 55% и выше.

В мерные колбы вместимостью 100 $см^3$ помещают стандартный раствор А в количестве 2 $см^3$ и стандартный раствор Б в количестве 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 $см^3$, что соответствует 55,0; 60,0; 65,0; 70,0; 75,0% никеля, в каждую колбу приливают 10 $см^3$ сегнетовой соли и далее ведут анализ, как указано в п.2.3.

В раствор сравнения вводят 2 $см^3$ стандартного раствора А и добавляют все реактивы в том же количестве, как указано в п.2.3.

По найденным значениям оптической плотности строят градуировочный график.

2.4. Обработка результатов

2.4.1. Массовую долю никеля в процентах находят по градуировочному графику.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕДИ

3.1. Сущность метода

Метод основан на образовании интенсивно окрашенного в синий цвет аммиаката меди. Фотометрирование проводят со светофильтром, пропускающим свет в области от 610 до 620 нм. Обязательным условием при проведении анализа является создание одинаковых концентраций аммиака в анализируемом растворе и растворе сравнения. Влияние никеля компенсируют введением такого же количества его в раствор сравнения, предварительно установив его содержание вышеописанным методом.

3.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Фотоколориметр ФЭК-56 или другие приборы подобного типа, обеспечивающие такую же точность измерения.

Кислота азотная по ГОСТ 4461-77, разбавленная 1:1.

Кислота соляная по ГОСТ 3118-77, разбавленная 1:1.

Кислота серная по ГОСТ 4204-77.

Аммиак водный по ГОСТ 3760-79.

Стандартный раствор меди; готовят следующим образом: 2,0 г стандартного образца 71-в электролитической меди растворяют в 10 $см^3$ азотной кислоты, разбавленной 1:1, По окончании растворения охлаждают раствор, добавляют 10 $см^3$ серной кислоты плотностью 1,8 $г/см^3$ и упаривают до выделения ее паров. Охлажденный раствор разбавляют водой, переносят в мерную колбу вместимостью 1 л, доводят до метки водой и перемешивают. 1 мл раствора содержит 0,002г меди.

3.3. Проведение анализа

Навеску сплава массой 0,1 г помещают в стакан вместимостью 100 $см^3$, приливают 10 $см^3$ азотной кислоты и 10 $см^3$ соляной и растворяют при нагревании. По окончании растворения в охлажденный раствор добавляют 6 $см^3$ серной кислоты и упаривают до выделения паров, осторожно разбавляют водой, переводят в мерную колбу вместимостью 100 $см^3$, прибавляют 30 $см^3$ аммиака водного, доводят до метки водой и перемешивают. Часть раствора фильтруют от гидратов железа, алюминия и других элементов в сухую колбу или стакан (первые порции фильтрата отбрасывают) и измеряют оптическую плотность на спектрофотометре при длине волны 550 нм или на фотоколориметре со светофильтром, имеющим область пропускания в интервале длин волн от 550 до 570 нм, в кювете с толщиной слоя 20 мм.

В качестве раствора сравнения используют одни реактивы с добавкой никеля в виде стандартного раствора в количестве, соответствующем его массовой доле анализируемой пробе.

3.3.1. Построение градуировочного графика

В шесть стаканов вместимостью 100 $см^3$ помещают навески никеля и железа в виде стандартных образцов в количествах, соответствующих их массовой доле в определяемом образце и 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5; 15,0 $см^3$ стандартного раствора меди, что соответствует 5,0; 10,0; 15,0; 20,0; 25,0; 30,0% меди при общей навеске 0,1 г. Содержимое стаканов растворяют в 10 $см^3$ азотной кислоты и 10 $см^3$ соляной кислоты. По окончании растворения в охлажденный раствор добавляют 6 $см^3$ серной кислоты плотностью 1,82 $г/см^3$ и далее ведут анализ, как указано в п.3.3.

По полученным значениям оптической плотности растворов строят градуировочный график.

3.4. Обработка результатов

3.4.1. Массовую долю меди находят по градуировочному графи-

ку.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИТАНА

4.1. Сущность метода

Метод основан на образовании окрашенного в интенсивно желтый цвет соединения титана с перекисью водорода в сернокислой среде. Оптическую плотность измеряют со светофильтром, пропускающим свет в области 410 нм. Влияние трехвалентного железа устраняют добавлением ортофосфорной кислоты. Остальные компоненты сплава не мешают образованию цветной реакции титана с перекисью водорода.

4.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Фотоколориметр ФЭК-56 или другие приборы подобного типа, обеспечивающие такую же точность измерения.

Кислота азотная по ГОСТ 4461-77.

Кислота соляная по ГОСТ 3118-77.

Кислота серная по ГОСТ 4204-77.

Пергидроль по ГОСТ 10929-76.

Кислота ортофосфорная по ГОСТ 6552-80.

Стандартный раствор титана; готовят следующим образом: 0,25 г металлического титана растворяют в 10 $см^3$ серной кислоты, разбавленной 1:4, окисляют несколькими каплями азотной кислоты плотностью 1,4 $г/см^3$ и упаривают раствор до появления паров серной кислоты. Раствор охлаждают, переводят в мерную колбу вместимостью 1 л, доводят до метки водой и перемешивают. 1 $см^3$ данного раствора содержит 0,00025 г титана.

4.3. Проведение анализа

Навеску сплава массой 0,5 г помещают в коническую колбу вместимостью 250 $см^3$, приливают 10 $см^3$ азотной кислоты плотностью 1,4 $г/см^3$, 10 $см^3$ соляной кислоты плотностью 1,19 $г/см^3$ и растворяют при нагревании. В охлажденный раствор приливают 10 $см^3$ серной кислоты плотностью 1,82 $г/см^3$ и выпаривают до паров серной кислоты. Соли растворяют в 50 $см^3$ воды при нагревании. Раствор охлаждают, переносят в мерную колбу вместимостью 100 $см^3$, доводят до метки водой и перемешивают.

Отбирают аликвотную часть 25 $см^3$, помещают в мерную колбу вместимостью 50 $см^3$, добавляют две капли ортофосфорной кислоты плотностью I,7 $г/см^3$, I $см^3$ пергидроля, доводят до метки водой и перемешивают. Через I0 мин измеряют оптическую плотность на спектрофотометре при длине волны 4I0 нм или фотоколориметре, со светофильтром, имеющим область пропускания в интервале длин волн от 400 до 450 нм, в кювете с толщиной слоя 20 мм.

В качестве раствора сравнения используют аликвотную часть анализируемого образца с добавлением двух капель ортофосфорной кислоты.

4.3.I. Построение градуировочного графика

Для построения градуировочного графика используют солевой фон, приготовленный искусственным путем. В шесть конических колб вместимостью 200 $см^3$ помещают 0,32 г металлического никеля, 0,I6г металлической меди и 0,0I г железа и 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; I0,0 $см^3$ стандартного раствора титана, что соответствует 0,I; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5% титана при навеске массой 0,5 г и аликвотной части раствора 25 $см^3$. Содержимое колбы растворяют в I0 $см^3$ азотной кислоты плотностью I,4 $г/см^3$ и I0 $см^3$ соляной кислоты плотностью I,I9 $г/см^3$. В охлажденный раствор добавляют I0 $см^3$ серной кислоты плотностью I,82 $г/см^3$ и упаривают до паров серной кислоты. Далее анализ ведут, как указано в п.4.3.

4.4. Обработка результатов

4.4.I. Массовую долю титана находят по градуировочному графику.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА (0,I-0,5%)

5.I. Сущность метода

Метод основан на образовании комплексного соединения трехвалентного железа с сульфосалициловой кислотой при pH=8-II,5, окрашенного в желтый цвет. Железо от мешающих элементов (никель, медь и др.) отделяют осаждением его в виде гидроокисей в присутствии коллектора - соли алюминия.

5.2. Аппаратура, реактивы и растворы

Фотоколориметр ФЭК-56 или другие приборы подобного типа, обес-

печивающие такую же точность измерения.

Кислота азотная по ГОСТ 4461-77.

Кислота соляная по ГОСТ 3118-77, разбавленная 1:1.

Аммиак водный по ГОСТ 3760-79.

Кислота сульфосалициловая по ГОСТ 4478-78, 10%-ный раствор.

Квасцы алюмокалиевые по ГОСТ 4329-77, 5%-ный раствор.

Стандартный раствор железа; готовят следующим образом: 1,7268 г железоаммонийных квасцов растворяют в 50 $см^3$ соляной кислоты, разбавленной 1:10, переносят в мерную колбу вместимостью 1 л, доводят до метки той же кислотой и перемешивают. 1 мл данного раствора содержит 0,0005 г железа.

5.3. Проведение анализа

Навеску сплава массой 0,5 г помещают в стакан вместимостью 150 $см^3$, приливают 5 $см^3$ азотной кислоты плотностью 1,4 $г/см^3$ и 15 $см^3$ соляной кислоты плотностью 1,19 $г/см^3$ и растворяют при нагревании. По окончании растворения вводят 3 $см^3$ раствора алюмокалиевых квасцов и приливают аммиак водный до выпадения гидроокисей и избыток от 3 до 5 капель. Раствор нагревают для лучшей коагуляции гидроокисей, дают осадку отстояться, фильтруют через фильтр "белая лента" и промывают осадок горячей водой с добавлением нескольких капель аммиака водного. Осадок смывают в стакан, в котором производилось растворение, приливают 30 $см^3$ соляной кислоты, разбавленной 1:1 и растворяют при нагревании. Охлажденный раствор переносят в мерную колбу вместимостью 250 $см^3$, доводят до метки водой и перемешивают.

Отбирают аликвотную часть 5 $см^3$, помещают в мерную колбу вместимостью 100 $см^3$, приливают 10 $см^3$ раствора сульфосалициловой кислоты, аммиак водный по каплям до образования устойчивой желтой окраски и от 1 до 2 капель в избытке, доводят до метки водой и перемешивают. Оптическую плотность измеряют на фотоколориметре со светофильтром, имеющим область пропускания в интервале длин волн от 400 до 450 нм или на спектрофотометре при длине волны 420 нм, в кювете с толщиной слоя 20 мм.

В качестве раствора сравнения используют воду.

5.3.1. Построение градуировочного графика

В пять стаканов вместимостью 150 $см^3$ помещают навески металлического никеля массой 0,35 г и электролитической меди массой 0,15 г, вводят 3 $см^3$ раствора алюмокалиевых квасцов в качестве коллектора и 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 $см^3$ стандартного раствора

железа, что соответствует 0,I; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5% железа при навеске массой 0,5 г и аликвотной части раствора пробы 5,0 $см^3$. Содержимое стакана растворяют в 5 $см^3$ азотной кислоты плотностью I,4 $г/см^3$ и I5 $см^3$ соляной кислоты плотностью I,I9 $г/см^3$, осаждают гидроокиси аммиаком водным и далее анализ ведут, как указано в п.5.3.

По полученным значениям оптической плотности строят градуировочный график.

5.4. Обработка результатов

5.4.I. Массовую долю железа находят по градуировочному графику.

6. КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА (0,5-I0,0%)

6.I. Сущность метода

Метод основан на образовании прочного растворимого комплекса железа с трилоном Б при величине pH=I-2. В качестве индикатора применяют сульфосалициловую кислоту. Железо от мешающих элементов (никель, медь и др.) отделяют осаждением его в виде гидроокисей в присутствии коллектора - соли алюминия. Алюминий, присутствующий в растворе, остается свободным до тех пор, пока все железо не будет связано трилоном Б, что устанавливается по применяемому индикатору.

Присутствие в титруемом растворе от 0,000I до 0,0003 г титана определению не мешает.

6.2. Реактивы и растворы

Необходимые реактивы и растворы указаны в п.5.2.

Трилон Б по ГОСТ I0659-73, 0,I н титрованный раствор; готовят следующим образом: I8,6 г соли растворяют в воде, фильтруют в мерную колбу вместимостью I л, доводят до метки водой и перемешивают.

6.3. Проведение анализа

Навеску сплава массой I,0 г растворяют в 5 $см^3$ азотной кислоты плотностью I,4 $г/см^3$ и I5 $см^3$ соляной кислоты плотностью I,I9 $г/см^3$. По окончании растворения вводят 3 $см^3$ раствора алюмокалиевых квасцов и далее анализ ведут, как указано в п.5.3.

Раствор после растворения гидроокисей переводят в коническую

колбу вместимостью 250 $см^3$, для установления pH=I-2 прибавляют аммиак водный до начала выпадения гидроокисей, которые растворяют в соляной кислоте, разбавленной I:I, прибавляя последнюю по каплям.

К полученному раствору приливают I $см^3$ раствора сульфосалициловой кислоты и титруют раствором трилона Б до исчезновения красно-фиолетовой окраски.

6.4. Обработка результатов

6.4.I. Массовую долю железа (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{T_{Fe} \cdot V \cdot 100}{m},$$

где T_{Fe} – титр раствора трилона Б, выраженный в граммах железа;

V – объем раствора трилона Б, израсходованный на титрование, $см^3$;

m – масса навески образца, г.

Примечание: титр 0,Iн раствора трилона Б устанавливают по 0,Iн раствору соли трехвалентного железа в условиях проведения анализа.

7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

7.I. Требования безопасности указаны в РД РТМ 26-362-80

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОГО И НЕФТЯНОГО АППАРАТОСТРОЕНИЯ (ВНИИПТхимнефтеаппаратуры)

Директор В.А.Самойлов
Заместитель директора А.Г.Ламзин
Заведующий отделом стандартизации Ю.А.Гук
Заведующий отделом № 29 А.П.Оконко
Заведующая лабораторией В.В.Раевская
Старший научный сотрудник Ю.К.Максимец

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

I. Гиллебранд В.Ф. Практическое руководство по неорганическому анализу, Госхимиздат, Москва, I957.
2. Дымов А.М. Технический анализ. М., "Металлургия", I964.
3. Степин В.В., Силаева Е.В. и др. Анализ черных металлов, сплавов и марганцевых руд. М., Изд-во черной и цветной металлургии, I964.
4. Теплоухов В.И. Экспресс-анализ стали. М., Изд-во черной и цветной металлургии, I96I.
5. Пешкова В.М., Громова М.И. Практическое руководство по спектрофотометрии и колориметрии. М., Изд-во МГУ, I965.
6. Химический и спектральный анализ в металлургии. Практическое руководство. М., "Наука", I965.
7. Конкин В.Д., Клемешов Г.А., Никитина О.И. Методы химического, физикохимического и спектрального анализа сырья, металла и шлака на металлургических заводах. Харьков, Изд-во черной и цветной металлургии, I96I.
8. Бабко А.К., Марченко А.В., Фотометрический анализ. Методы определения неметаллов, М., "Химия", I974.
9. Шарло Г., Методы аналитической химии. Количественный анализ неорганических соединений, М., "Химия", I966.
I0. Редкоземельные элементы. Изд-во Академии наук СССР, Москва, I963.
II. Сендел Е. Колориметрические методы определения следов металлов, Изд-во "Мир", Москва, I964.
I2. Коростелев П.П. Реактивы и растворы в металлургическом анализе. Москва, Изд-во "Металлургия", I977.
I3. Редкоземельные элементы. Изд-во Академии наук СССР, Москва, I963.
I4. Васильева М.Т., Малыкина В.М. и др. Анализ бора и его соединений, М., Атомиздат, I965.
I5. Конкин В.Д., Михарева В.И. Комплексонометрический анализ, Издательство "Техника", Киев, I964.
I6. Еремин Ю.Г., Раевская В.В. и др. "Заводская лаборатория", I964, № I2.

17. Еремин Ю.Г., Раевская В.В., Романов П.Н. Известия высших учебных заведений. "Химия и химическая технология", т.IX, вып.6, 1966.
18. Еремин Ю.Г., Раевская В.В., Романов П.Н. "Журнал аналитической химии", 1966, т.XXI, II, стр.1303
19. Еремин Ю.Г., Раевская В.В., Романов П.Н. "Заводская лаборатория", 1962, № 2.
20. ГОСТ 12344-66 - ГОСТ 12365-66, ГОСТ 17051-71. Стали (легированные и высоколегированные). Методы химического анализа.
21. ГОСТ 12347-77. Стали легированные и высоколегированные. Методы определения фосфора.
22. ГОСТ 12344-78, ГОСТ 12346-78, ГОСТ 12348-78, ГОСТ 12350-78, ГОСТ 12353-78, ГОСТ 12355-78. Стали легированные и высоколегированные. Методы химического анализа.
23. ГОСТ 22536.0-77 - ГОСТ 22536.13-77. Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Методы анализа.
24. Мандельштам С.Л. Введение в спектральный анализ. Гостехиздат, 1946.
25. Свентицкий Н.С. Визуальные методы эмиссионного спектрального анализа, М., 1961.
26. Куделя Е.С. "Заводская лаборатория", 1951, № 1, 1952, № 4.
27. Зимина А.А. "Заводская лаборатория", 1953, № 1.
28. Белькевич Я.П. Полуколичественный анализ сталей на стилоскопе. Судпромгиз, 1957.
29. Никифорова Е.Ф. Руководство по спектральному анализу черных металлов на стилоскопе. Трансжелдориздат, 1950.
30. Свентицкий Н.С. Стилоскоп. Гостехиздат, 1948.
31. Ломоносова Л.С., Фалькова О.Б. Спектральный анализ. М., Металлургиздат, 1958.
32. Бураков В.С., Янковский А.А. Практическое руководство по спектральному анализу. Изд-во АН БССР, 1960.
33. Кустанович И.М. Спектральный анализ. М., Госиздат, 1962.
34. Фотоэлектрические методы спектрального анализа. Сб., Оборонгиз, 1961.
35. Фишман И.С. Методы количественного спектрального анализа. Казань, Изд-во Казанского университета, 1962.
36. Славный В.А., Абрамсон И.С. Материалы семинара по проблеме повышения точности, чувствительности и правильности спектрального анализа. Сб., т.I, МДНТИ, 1964.

37. Шаевич А.Б. Некоторые вопросы эмиссионной и молекулярной спектроскопии. М., Металлургиздат, 1960.
38. Нагибина И.М., Прокофьев В.К. Спектральные приборы и техника спектроскопии. Л., Машгиз, 1963.
39. Охрана труда в научных учреждениях Академии Наук СССР. Наука, 1972.
40. Сборник типовых инструкций по охране труда. Москва, Недра, 1978.

Приложение

Текущие, капитальные и приведенные затраты
на выполнение одного анализа (химическими методами)

Определяемый элемент	Наименование метода анализа		Текущие затраты		Капитальные вложения		Приведенные затраты	
	ГОСТ	РТМ	ГОСТ	РТМ	ГОСТ	РТМ	ГОСТ	РТМ
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Углерод	Кулонометрический	Кулонометрический	0,54	0,20	0,32	0,II	0,59	0,22
	Газообъемный		0,75		0,I8		0,78	
Фосфор в углеродистых сталях	Фотоколориметрический	Фотоколориметрический	I,88	0,86	0,I7	0,08	I,9I	0,87
	Объемный		2,52		0,I7		2,55	
Фосфор в легированных сталях	Титриметрический	Экстракционно-фотометрический	I,89	I,20	0,04	0,07	I,90	I,2I
	Фотометрический		I,57		0,I05		I,59	
	Метод с массовой долей вольфрама		2,84		0,04		2,85	
	Экстракционно-фотометрический		I,65		0,I45		I,67	

Продолжение приложения

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Кремний в легированных сталях	Фотометрический	Фотоколориметрический	2,85	0,65	I,96	0,02	3,I4	0,65
	Гравиметрический		I,73		0,I3		I,75	
Кремний в углеродистых сталях	Весовой серноазотнокислотный	Фотоколориметрический	0,88	0,65	0,04	0,0I	0,89	0,65
	Весовой солянокислотный		0,94		0,04		0,95	
	Весовой хлорнокислотный		0,92		0,04		0,93	
	Фотоколориметрический		I,82		0,09		I,83	
Никель в легированных сталях	Весовой метод	Дифференциальный спектрофотометрический	2I,82	8,68	9,74	I,40	23,28	8,89
Медь в легированных сталях	Экстракционно-фотометрический	Фотоколориметрический	4,88	I,58	3,50	0,07	5,4I	I,59
	Фотометрический		3,85		3,53		4,38	
	Полярографический		3,60		0,I8		3,63	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Титриметрический		2,78		0,25		2,82	
	Гравиметрический		2,60		0,32		2,65	
	Атомно-абсорбционный		2,90		I,50		3,I3	
Цирконий в легированных сталях	Весовой купферронофосфатный	Фотоколориметрический	II,08	2,02	0,I8	0,25	II,II	2,06
Молибден в легированных сталях	Весовой плюмбатный	Фотоколориметрический	3,94	I,86	0,22	0,26	3,97	I,90
	Фотоколориметрический		4,II		0,44		4,I8	
Ванадий в легированных сталях	Объемный метод	Фотоколориметрический	2,65	0,87	0,04	0,08	2,66	0,88
	Потенциометрический		2,90		I,I5		3,97	
Алюминий в легированных сталях	Весовой с электролизом	Фотоколориметрический	5,67	I,57	0,52	0,I7	5,75	I,60
	Весовой фторидный		5,78		0,20		5,8I	

Продолжение приложения

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кобальт в легированных сталях	Фотометрический (0,1-0,5%)	Фотоколориметрический	I,28	0,78	0,7I	0,06	I,39	0,79
	Фотометрический (0,5-3,0%)		I,37		0,7I		I,48	
Мышьяк в углеродистых сталях	Объемный	Фотоколориметрический	2,37	I,69	0,03	0,I7	2,37	I,72
	Фотоколориметрический		4,60		0,I6		4,62	
Бор в легированных сталях	Колориметрический с хинализарином	Экстракционно-фотометрический	4,77	I,26	I,I5	0,I7	4,94	I,29
	Колориметрический с кармином		4,75		I,08		4,9I	
	Потенциометрический		5,07		I,98		5,37	
Ниобий в легированных сталях	Весовой гидролитический	Фотоколориметрический	I6,I4	3,2I	I,06	0,33	I6,30	3,26
	Весовой с таннином		7,44		0,39		7,50	
	Фотоколориметрический		7,23		0,74		7,34	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Фотоколориметрический роданидный		7,32		0,74		7,43	
Церий в легированных сталях	Фотоколориметрический	Фотоколориметрический	I7,I5	I4,54	I,73	2,32	I7,4I	I4,87

Примечания к приложению:

текущие затраты на выполнение одного анализа складываются из суммы зарплаты лаборантов, аммортизации на оборудование, занятого при выполнении анализа и стоимости химических реактивов, применяемых для одного анализа;

капитальные вложения включают в себя стоимость оборудования, относимого на выполнение одного анализа;

приведенные затраты включают в себя текущие затраты и капвложения, умноженные на нормативный коэффициент, равный 0.I5.

СОДЕРЖАНИЕ

РД РТМ 26-362-80 Методы химического анализа чугунов и сталей 2

I. Общие требования к методам анализа . 2
2. Кулонометрический метод определения общего углерода 4
3. Газообъемный метод определения углерода 7
4. Объемный метод определения серы . . 11
5. Фотоколориметрический метод определения фосфора в чугунах, углеродистых и низколегированных сталях . . . 16
6. Экстракционно-фотометрический метод определения фосфора в чугунах, низколегированных и высоколегированных сталях 18
7. Фотоколориметрический метод определения фосфора и кремния в углеродистых сталях и чугунах (из одной навески) 20
8. Фотоколориметрический метод определения кремния в сталях 23
9. Фотоколориметрический метод определения кремния в чугунах 27
I0. Объемный персульфатно-серебряный метод определения марганца в углеродистых и низколегированных сталях, содержащих менее 2,0% хрома 29
II. Объемный персульфатно-серебряный метод определения марганца в высоколегированных сталях 31
I2. Фотоколориметрический метод определения марганца в высоколегированных сталях 33
I3. Фотоколориметрический метод определения хрома (0,0I-0,05%) 35

I4. Объемный персульфатно-серебряный метод определения хрома (0,60-35%) 37
I5. Объемный персульфатно-серебряный метод определения хрома (0,6-35%) с фенилантраниловой кислотой в сталях, не содержащих ванадий 41
I6. Фотоколориметрический метод определения никеля (0,025-0,5%) в углеродистых и низколегированных сталях с диметилглиоксимом 43
I7. Фотоколориметрический метод определения никеля (0,5-I0%) в легированных сталях 45
I8. Дифференциальный спектрофотометрический метод определения никеля в легированных сталях 46
I9. Фотоколориметрический метод определения титана (0,005-3,5%) с диантипирилметаном 48
20. Фотоколориметрический метод определения титана (0,I-3,0%) в сталях, не содержащих ванадий 50
2I. Фотоколориметрический метод определения меди в углеродистых и низколегированных сталях 52
22. Фотоколориметрический метод определения меди в легированных сталях . . 54
23. Фотоколориметрический метод определения циркония 56
24. Фотоколориметрический метод определения молибдена (0,05-I,0%) в слаболегированных сталях 58
25. Фотоколориметрический метод определения молибдена (0,5-3,0%) в высоколегированных сталях 61
26. Фотоколориметрический метод определения ванадия с фенилантраниловой кислотой 62

РД РТМ 26-362-80

27. Фотоколориметрический метод определения ванадия в виде фосфорно-вольфрамованадиевого комплекса . . . 64
28. Фотоколориметрический метод определения алюминия 66
29. Фотоколориметрический метод определения вольфрама (0,01-0,15%) 69
30. Фотоколориметрический метод определения вольфрама (свыше 0,15%) . . . 72
31. Фотоколориметрический метод определения кобальта 74
32. Фотоколориметрический метод определения мышьяка 77
33. Экстракционно-фотометрический метод определения тантала 79
34. Экстракционно-фотометрический метод определения бора в углеродистых и низколегированных сталях 82
35. Экстракционно-фотометрический метод определения бора в высоколегированных сталях 85
36. Фотоколориметрический метод определения ниобия (0,005-0,1%) в сталях, не содержащих молибден и ванадий 86
37. Фотоколориметрический метод определения ниобия (свыше 0,1%) в сталях, не содержащих молибден и ванадий 88
38. Фотоколориметрический метод определения ниобия (0,005-0,1%) в низколегированных сталях, содержащих молибден, ванадий и вольфрам 89
39. Фотоколориметрический метод определения ниобия (свыше 0,1%) в сталях, содержащих молибден, ванадий 92

РД РТМ 26-362-80

40. Фотоколориметрический метод определения церия и других редкоземельных элементов в углеродистых и низколегированных сталях 93
41. Фотоколориметрический метод определения церия и других редкоземельных элементов в высоколегированных сталях 97
42. Определение азота методом отгонки в виде аммиака 98
43. Требования безопасности 102

РД РТМ 26-363-80

Методы химического анализа сплавов типа монель-металл 106
1. Общие требования к методам анализа 106
2. Дифференциальный метод определения никеля 106
3. Определение меди 108
4. Определение титана 110
5. Определение железа (0,1-0,5%) . . 111
6. Комплексонометрический метод определения железа (0,5-10%) . . . 113
7. Требования безопасности 114

РД РТМ 26-364-80

Методы химического анализа основных элементов в ферросплавах 115
1. Общие требования к методам анализа 115
2. Объемный перманганатометрический метод определения марганца в ферромарганце 115
3. Комплексонометрический метод определения молибдена в ферромолибдене 117
4. Комплексонометрический метод определения вольфрама в ферровольфраме 119

РД РТМ 26-364-80

5. Персульфатно-серебряный метод определения хрома в феррохроме 121
6. Объемный метод определения ванадия в феррованадии 123
7. Фотоколориметрический метод определения титана в ферротитане 124
8. Требования безопасности 125

РД РТМ 26-365-80

Методы химического анализа сварочных флюсов и электродных обмазок . 126
I. Общие требования к методам анализа 126
2. Весовой метод определения окиси кремния 126
3. Комплексонометрический метод определения общего железа и алюминия 128
4. Комплексонометрический метод определения кальция, магния и марганца 130
5. Объемный метод определения фтористого кальция 133
6. Фотоколориметрический метод определения фосфора 135
7. Требования безопасности 137

РД РТМ 26-366-80

Спектральные методы анализа сталей 138
I. Общие требования к методам анализа 138
2. Фотографические методы 138
3. Фотоэлектрические методы . . . 148
4. Правила безопасности при работе в спектральной лаборатории . . . 152
Список литературы 155
Приложение 158

gost.e-ecolog.ru