



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1430856 A 1

(51)4 G 01 N 27/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 4216256/23-25
(22) 26.03.87
(46) 15.10.88. Бюл. № 38
(71) Украинский научно-исследовательский институт металлов
(72) В.А.Дубров, С.И.Рудюк, Т.С.Скобло, В.А.Гудыря, А.В.Шапаренко и Т.Н.Шаповалова
(53) 543.25 (088.8)
(56) Лившиц Б.Г. Физические свойства металлов и сплавов. М.: Металлургия, 1980, с.320.
Патент Франции № 2547923, кл. G 01 N 27/04, 1984.
- (54) СПОСОБ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ
- (57) Изобретение относится к способам кондуктометрического контроля структуры и свойств железоуглеродистых сплавов и может быть использована

но для решения широкого класса задач в черной металлургии и машиностроении. Целью изобретения является повышение точности контроля структуры железоуглеродистых сплавов. Повышение точности достигается за счет операций адаптации средства измерения и оптимизации режима. Образец химически травят, определяют величину межкарбидного расстояния. Выбирают рабочий электрод с диаметром контактной площадки, превышающим найденное значение межкарбидного расстояния, измеряют напряжение пробоя в системе образец - электрод для N точек поверхности исследуемого образца. Вычисляют среднее значение и, исходя из найденного значения, выбирают рабочее напряжение. Производят измерение сопротивления в каждой из N точек и по результатам измерений определяют участки с различной структурой.

(19) SU (11) 1430856 A 1

Изобретение относится к кондуктометрии, в частности к исследованиям структуры и свойств электропроводящих железоуглеродистых сплавов, и может быть использовано для решения широкого класса задач в черной металлургии и машиностроении.

Целью изобретения является повышение точности контроля структуры железоуглеродистых сплавов.

Способ включает следующие рабочие операции.

На поверхности исследуемого образца железоуглеродистого сплава готовят металлографический шлиф и химически травят его.

При помощи металлографического микроскопа определяют межкарбидное расстояние в анализируемом типе структуры (возможно использование справочных данных для железоуглеродистых сплавов со стандартизированными характеристиками).

Из банка электродов выбирают рабочий электрод с диаметром контактной площади, превышающим найденное значение межкарбидного расстояния. Последовательно устанавливают электрод в N точках поверхности исследуемого образца и определяют напряжение в системе образец-электрод. Операцию осуществляют, регулируя величину напряжения от 0 до $U_{пр}$. Контроль - по величине тока. В точке пробоя наблюдается скачок тока.

По результатам измерений вычисляют среднее напряжение пробоя $\bar{U}_{пр}$.

$$\bar{U}_{пр} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N U_{пр.i},$$

где $i=1, 2, \dots, N$ - номер точки измерения;

$U_{пр.i}$ - напряжение пробоя в i -й точке.

Исходя из найденного значения, из интервала (0,1-0,9) $\bar{U}_{пр}$. Выбирают величину рабочего напряжения, при котором в N точках поверхности измеряют электросопротивление. По результатам измерения определяют участки с различной структурой.

Химическое травление исследуемого образца позволяет значительно уменьшить электросопротивление тонких поверхностных слоев гетерофазных структурных составляющих (перлита,

бейнита, отпущенного мартенсита), состоящих из карбидов и феррита, по сравнению с однофазными структурными составляющими: феррит, цементит, неотпущенный мартенсит, остаточный аустенит. В результате этого увеличивается различие в электросопротивлении перечисленных структурных составляющих, что приводит к повышению точности анализа.

Указанный эффект имеет место, если диаметр контактной площади электрода превышает межкарбидное расстояние в гетерофазных структурных составляющих. Поэтому определяют величину межкарбидного расстояния и выбирают электрод с диаметром контактной площади, превышающим найденное значение межкарбидного расстояния. При выполнении этого условия измерения в контактную площадь попадают границы раздела феррит-карбид, которые имеют низкое электросопротивление. Значение сопротивления границ раздела феррит-карбид зависит от степени обособленности карбидов, которая различна для разных гетерофазных структурных составляющих: перлит, бейнит, отпущенный мартенсит. Вследствие этого появляется возможность различать эти структурные составляющие, что повышает точность анализа.

Еще одним условием отмеченного большого различия в значении электросопротивления анализируемых структур является измерения электросопротивления при напряжении ниже напряжения пробоя поверхностных слоев образца, обладающих диэлектрическими или полупроводниковыми свойствами.

Пример. Для кондуктометрического контроля структуры прокатных валков (3,0% C; 0,75% Si; 0,65% Mn; 0,79% Cr; 1,0% Mo) на образце этого чугуна приготовили металлографический шлиф размером 20x20 мм и химически протравили его 2%-ным раствором азотной кислоты в амилловом спирте. С помощью оптической системы микротвердомера определили межкарбидное расстояние в перлите, которое оказалось равным 2 мкм. Выбрали игольчатый электрод с диаметром контактной площади 3 мкм, что превышает найденное значение межкарбидного расстояния. С помощью источника регулируемого напряжения, милливольт-

метра и миллиамперметра в 10 точках поверхности определили напряжение пробоя в системе исследуемый образец - выбранный электрод (при напряжении пробоя происходило резкое необратимое возрастание тока при постепенном увеличении напряжения). Вычислили среднее напряжение пробоя $U_{пр} = 0,33$ В, исходя из чего установили интервал значений рабочего напряжения 0,033 - 0,3В. При рабочем напряжении 0,25 В из этого интервала с помощью омметра измерили в 100 точках исследуемой поверхности электросопротивление. Результаты измерений показали, что в 72 точках поверхности электросопротивление было низким и составляло 1-12 Ом, что соответствует гетерофазной структурной составляющей (перлиту). В 28 точках поверхности электросопротивление было значительно больше - 500 Ом и более, что соответствует однофазной структурной составляющей (цементиту). По полученным данным определили процентное соотношение перлита и цементита в образце - 72 и 28% соответственно.

При использовании способа - прототипа (рабочее значение напряжения

составляло 4,5В) точность контроля структуры металлографической матрицы образца была низкая, так как все значения электросопротивления в 100 точках поверхности образца мало отличались между собой и составляли порядке 0,2 Ом.

10 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ кондуктометрического контроля структуры железоуглеродистых сплавов, заключающийся в том, что производят измерение в N точках исследуемой поверхности и по результатам измерений определяют участки с различной структурой, отличающейся тем, что, с целью повышения точности контроля, исследуемый образец химически травят, определяют величину межкарбидного расстояния, выбирают электрод с диаметром контактной площади, превышающим найденное значение межкарбидного расстояния, для каждой точки измеряют напряжение пробоя в системе образец-электрод, вычисляют среднее напряжение пробоя, устанавливают рабочее напряжение на электроде, исходя из найденного значения, и производят измерение.

Составитель Ю. Коршунов

Редактор А. Маковская

Техред М. Моргентал

Корректор С. Черни

Заказ 5337/46

Тираж 847

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4