

уравнения [2], в однородной среде электрическое и магнитное поля определяются возбудителями ЭМП генератора двух видов - источниками ( $div \vec{\delta}$ ) и вихрями ( $rot \vec{\delta}$ ) соответственно, которые являются математически независимыми. При решении практических (инженерных) задач, используются идеализированные конфигурации (структуры) источника ЭМП, его возбудителей и полной плотности тока, облегчающие математическое описание конкретных объектов исследуемой электротехнической системы. К таким конфигурациям относятся поверхностно распределенные (поверхностные), линейно распределенные (линейные) и точечные электроды (генераторы или возбудители ЭМП).

#### Литература

[1] Ляпин В.Г. Оборудование и энергосберегающая электротехнология борьбы с нежелательной растительностью/Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 106 с.

[2] Ляпин В.Г., Инкин А.И. Модельный подход описания растения в электротехнологиях//Аграрная энергетика в XXI столетии. Материалы III Международной научно-технической конференции (Минск, 21-23 ноября 2005 г.)/Под ред. В.И. Русана. - Мн.: Типография РУП "Институт энергетики АПК, НАН Беларуси", 2005. - С. 178-182.

## **ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СВЕРХПРОВОДЯЩИЕ СВОЙСТВА ЭВТЕКТОИДНОГО ЦИРКОНИЙ- ВАНАДИЕВОГО СПЛАВА**

Малишевский В.Ф., БГАТУ, г. Минск

Добрянский В.М., БГПУ имени М. Танка, г. Минск

Чобот Г.М., БГАТУ, г. Минск

Прогресс развития науки и техники, в том числе и энергетики, связан с внедрением новых материалов, обладающих уникальными свойствами. К таким материалам относятся низкотемпературные и высокотемпературные сверхпро-

водники. Критические параметры сверхпроводящих материалов зависят от многих факторов. К их числу принадлежат структура и фазовый состав. Существующие закономерности этих зависимостей во многом схожи, как для сплавов и соединений переходных металлов, так и для высокотемпературных сверхпроводящих материалов.

В системе цирконий-ванадий  $\alpha$ - и  $\beta$ -фазы циркония и соединение  $ZrV_2$  находятся в невариантном твердофазном равновесии, соответствующем эвтектоидной точке. Существующие в литературе сведения о температуре и о концентрационном положении эвтектоидной точки заметно различаются. Согласно проведенным нами исследованиям эвтектоидный состав лежит в пределах 6,9 7,3 ат.% (4,0 4,2 вес.%) ванадия при температуре 1050 К.

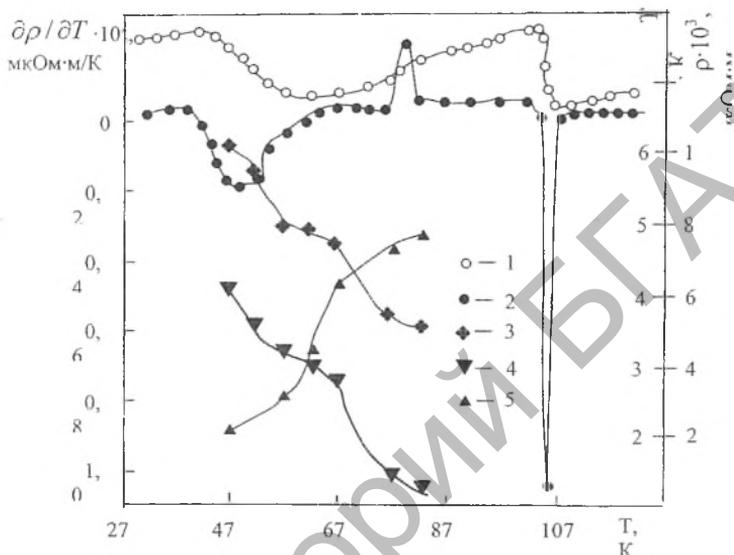
В качестве объекта служил  $Zr-V$ - сплав по составу близкий к эвтектоидному и содержащий 8,6 ат.% (5,0 вес.%) ванадия. В работе изучено влияние закалки и различных режимов отпуска закаленного сплава на его сверхпроводящие свойства.

Сплав готовился в электронно-лучевой печи, а из полученного слитка вырезались образцы параллелепипедной формы размером  $1,5 \times 1,5 \times 20$  мм<sup>3</sup>. Закалка проводилась с1443 К, нагрев при этом проводился в кварцевых ампулах, наполненных аргоном. Выбор температуры закалки определялся на основании результатов предварительно проведенных экспериментов. Изотермический отпуск закаленных образцов исследуемого сплава при температуре 500-700 К осуществлялся в масле. При более высоких температурах образцы отпускались в специальной кварцевой ампуле с продуванием очищенного аргона в течение различного времени

Температура сверхпроводящего перехода определялась по одновременно изменению магнитной проницаемости и электрического сопротивления [1] в магнитных полях до 6 Тл.

Наряду с изотермическим отпуском был проведен ступенчатый отпуск закаленного образца. Один и тот же закаленный образец нагревался последовательно до заданной температуры в области от 473 К до 873 К ступенями через 50 К. При температуре каждой ступени образец выдерживался в течение  $10^4$  с,

затем охлаждался. Производились измерения его удельного электросопротивления при 300 К и 77 К, определяли микротвердость и температуру начала и конца перехода в сверхпроводящее состояние, а так же величину остаточного удельного электросопротивления.



После проведения указанных измерений образец вновь нагревался до температуры следующей ступени. На рисунке приведена кривая (1) изменения удельного электросопротивления закаленного образца при температуре отпуска в процессе непрерывного нагрева. Как видно из приведенной кривой, можно указать на две стадии отпуска. В первой стадии в области 420–600 К происходит снижение  $\rho(T)$ , связанное с выделением метастабильных фаз. Во второй стадии отмечается излом в температурном ходе кривой  $\rho(T)$  и наличие ступени связанное, по-видимому, главным образом с выделением равновесной фазы  $ZrV_2$  и процессом рекристаллизации. Резкое снижение  $\rho(T)$  при 1050 К указывает на связь с эвтектоидным превращением. На дифференциальной кривой (2)

$\partial\rho/\partial T$  указанные стадии характеризуются отчетливо выраженными максимумами и минимумами.

Кривая (3) показывает изменение удельного электросопротивления при 300 К, а кривая (4) — остаточного удельного сопротивления образца, подвергнутого ступенчатому отпуску. Обе кривые подтверждают наличие двух стадий отпуска.

На кривой (5), показывающей изменение температуры сверхпроводящего перехода  $T_c$ , логично отметить участки замедленного повышения  $T_c$  в зависимости от температуры ступенчатого отпуска, соответствующие первой и второй стадиям.

#### Литература

1. Сирота Н.Н., Малишевский В.Ф. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн. наук, №2, с. 118, 1977.

## РАСЧЕТ ГАЗООБРАЗОВАНИЯ В СЛОЕ

Марушко В.А.,

УО “Белорусский государственный аграрный технический университет”, г. Минск

Газообразование в слое имеет очень сложный характер вследствие весьма сложной гидродинамики потока в слое частиц. Горение на отдельных участках слоя аналогично горению в угольном канале, на других участках процесс горения может быть аналогичным процессу горения отдельной частицы. В слое вследствие искривлений, сужений и расширений каналов происходит срыв струй, образование застойных зон, лишенных кислорода. В отличие от угольного канала турбулентный характер течения в слое устанавливается значительно раньше — при  $Re \cong 40$  (число  $Re$  в данном случае вычисляется по среднему диаметру частицы и скорости фильтрации), тогда как для отдельной частицы срыв струи наступает при  $Re \cong 10$ .

Вследствие сложности аэродинамических условий газообразование в слое не однозначно в различных участках слоя и по времени, поэтому при исследо-