

Вольт-амперная характеристика ленты ВТСП-2 при низких напряженияхП.А. Бражник^{1,2}, Е.П. Красноперов^{1,2}, Д.С. Яшкин²¹Московский физико-технический институт (государственный университет)²Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»

В вольт-амперной характеристике (ВАХ) сверхпроводящих лент можно условно выделить три участка. В области больших токов, значительно превышающих критический, её измеряют импульсным методом, чтобы избежать перегрева. При токах порядка критического и малых напряжениях (масштаба мкВ/см) используют источники постоянного тока. В области очень малых напряжений (ниже порога чувствительности вольтметров) для получения ВАХ используют релаксационные измерения. В данной работе релаксационным методом при температуре кипения жидкого азота определена ВАХ высокотемпературной сверхпроводящей ленты второго поколения (ВТСП-2) фирмы СуперОкс. Уровень напряжений на сверхпроводнике был порядка 1нВ.

Экспериментальный образец представляет собой ВТСП-2 ленту шириной 12 мм, в которой сделана прорезь. Два получившихся «плеча» выгнули в противоположные стороны, в результате чего образец стал представлять собой замкнутое «кольцо», по форме близкое к ромбу (рис. 1). Образец поместили во внешнее магнитное поле, перпендикулярное плоскости кольца. Ток в кольце индуцировался изменением внешнего поля после процедуры field cooling (FC - охлаждение образца в магнитном поле с последующим его снятием), либо внешнее поле прикладывалось к охлажденному образцу (zero field cooling ZFC). С помощью магниторезистивного датчика НМС1022, установленного в центре кольца, измерена релаксация сверхпроводящего тока. Из релаксационных измерений определены ток и напряжение в кольце. Построена вольт-амперная характеристика при $T=78\text{K}$.

Временная зависимость тока, индуцированного в сверхпроводящем кольце, имеет в логарифмическом масштабе вид линейной функции. В области низких напряжений ВАХ имеет вид степенной функции с показателем степени n порядка 100. При напряжениях $\sim 1\text{мкВ/см}$ показатель степени нарастания ВАХ ВТСП-2 лент порядка 30 при $T=78\text{K}$ [1, 2].

Значительное увеличение n свидетельствует в пользу существования бездиссипативного (незатухающего) тока конечной величины.



Рис.1 Кольцо из ВТСП-2 ленты.

Литература

1. Lee W.S. et al. A Numerical and Experimental Analysis of the Temperature Dependence of the n -Index for 2G HTS Tape Surrounding the 77 K Temperature Range //IEEE Transactions on Applied Superconductivity. 2015. V. 25, N. 3. P. 1-4.
2. Yashkin D.S., Krasnoperov E.P., Brazhnik P.A., Kruglov V.S.. The method of measuring the temperature dependence of the critical current of the HTS-2 //Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing, 2016. V. 747, N. 1. P. 012049.