Локальная сверхпроводимость алмазов легированных азотом

Буга С.Г. [1] , *Кульбачинский В.А.* [2] , *Квашнин Г.М.* [1] , *Кузнецов М.С.* [1] , *Носухин С.А.* [1] , *Константинова Е.А.* [2] , *Белов В.В.* [3] , *Приходько Д.Д.* [1]

buga@tisnum.ru
[1] ГНЦ ФГБНУ Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов, г. Троицк, г. Москва, Россия
[2] МГУ им. М.В. Ломоносова, Физический факультет, г. Москва, Россия
[3] МГТУ Гражданской авиации, г. Москва, Россия

Синтетические легированные азотом монокристаллы алмаза типа Ib, выращенные при высоком давлении и температуре, демонстрируют аномальный гистерезис магнитного момента в области температур ниже 25 К [1-3]. В настоящей работе исследовано влияние термобарического отжига при P=5.5 ГПа; T=1900°C в течение 4 часов на концентрацию азотных парамагнитных P1-центров в синтетических монокристаллах алмазов типа Ib и их магнитные свойства в диапазоне температур 2-300 К. Форма петель гистерезиса после вычитания собственного диамагнитного вклада беспримесного алмаза при T=300K и парамагнитной составляющей, рассчитанной по модели Бриллюэна, характерна для локальной сверхпроводимости (Рис. 1). Тот факт, что амплитуда магнитного момента, генерируемого индуцированными сверхпроводящими токами, равна половине общего числа магнетонов Бора P1-центров, может указывать на то, что элементарные токи возникают в парах соседних P1-центров. В результате уменьшения числа P1-центров в алмазах после термобарического отжига, пропорционально уменьшаются величина насыщения парамагнитного момента и амплитуда диамагнитного момента индуцированных сверхпроводящих токов.

1. Зависимость разницы магнитного момента монокристалла алмаза при T=2K и 300K, выраженной в магнетонах Бора и нормированной на число P1-центров n_p=1.1*10^{17}, (exp), рассчитанной величины парамагнитного момента (PM) и их разности (exp-PM) от величины и направления магнитного поля.

Ссылки

1. J. Barzola-Quiquia, M. Stiller, P.D. Esquinazi, A. Molle, R. Wunderlich, S. Pezzagna, J. Meijer, W. Kossack, S. Buga, Sc. Rep. (2019) 9:8743
2. A. Setzer, P.D. Esquinazi, O. Daikos, T. Scherzer, A. Pöppl, R. Staacke, T. Lühmann, S. Pezzagna, W. Knolle, S. Buga, B. Abel, and J. Meijer, Phys. Status Solidi B, (2021) 2100395
3. S.G. Buga , V.A. Kulbachinskiy, G.M. Kvashnin , M.S. Kuznetsov , S.A. Nosukhin, E.A. Konstantinova, V.V. Belov , D.D. Prikhodko. Diam. & Rel. Mat. (2024) 142, 110759