

ДИНАМІКА СТИБКІВ МАГНІТНОГО ПОТОКУ У НАДПРОВІДНИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ NbTi ЕКРАНАХ

В. Ф. Русаков, Н. М. Русакова, В. В. Чабаненко

Добре відомо, що порожнисті надпровідники використовуються в якості екранів зовнішнього магнітного поля. Це одне з основних властивостей надпровідника, поряд з бездисипативним транспортом електричної енергії. Проблемі екранування магнітного поля порожнистими надпровідниками понад півстоліття [1], однак інтерес до неї не втрачений до теперішнього часу [2, 3]. Виявлені в [1] нестійкості критичного стану, які проявляються у вигляді термомагнітних лавин, тривають в області полів, де з точки зору класичних

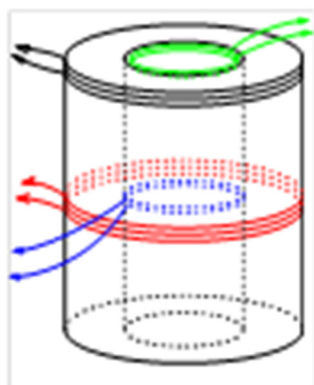


Рис. 1

модельних уявлень вони виникати не можуть. В роботі [3] нами досліджено явище проникнення магнітного поля в екран, який являє собою порожнистий надпровідний циліндр з низькотемпературного надпровідного NbTi. У цій роботі ми продовжуємо дослідження стійкості критичного стану і екрануючих властивостей порожнистих циліндрів.

В роботі використана методика застосування індукційних і холлівських датчиків для досліджень екстремальної динаміки вихрової структури в процесі проникнення поля всередину надпровідного екрана і досліджень петель перемагнічування екрану. Такий підхід дозволив всебічно вивчити термомагнітні нестійкості, що руйнують екрануючі властивості порожнистих циліндрів (магнітних екранів).

Явища, пов'язані з входженням магнітного потоку в порожнистий циліндр у результаті термомагнітних нестійкостей, досліджувалися індукційними датчиками. У широкому діапазоні магнітних полів, де виникають термомагнітні лавини, проаналізовано структуру лавин магнітного потоку, залежність величини магнітного потоку $\Phi(t)$, який увійшов у стінки екрану і порожнину, що екранується, як функція величини магнітного поля і температури, досліджено вплив змінного за величиною і напрямом магнітного поля. Геометрія експерименту представлена на рис. 1, де показано розташування індукційних датчиків. Використана геометрія дозволяє проводити одночасну реєстрацію поширення лавин уздовж твірної циліндричного екрану і у різних його перерізах. Таким чином була визначена швидкість розповсюдження лавин уздовж екрану і у поперечному перерізі. З'ясовано, що швидкість лавин уздовж магнітного поля, яке прикладено паралельно осі циліндра, на порядок вища за швидкість у поперечному перерізі. Вивчено просторові і часові характеристики проникнення магнітного потоку у екрани з жорстких надпровідників другого роду в процесі розвитку термомагнітних лавин.

Література

1. Hecht R., Harper C. M. // Report N NASA-CR-67157. 1965. № 65. С. 34464.
2. Olsen A. A. F., Johansen T. H., Shantsev D. // Phys. Rev. B. 2007. Vol. 76. P. 024510–1 – 024510–8.
3. В. Ф. Русаков, В. В. Чабаненко, С. В. Васильев, А. Nabisalek, Е. И. Кучук // *Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Хімія і хімічна технологія*. 2012. Випуск 18(198). С. 35–40.