

СОВРЕМЕННЫЕ ОБЛАСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ

Шевченко В.В., Дзюба Н.И.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

В работе показаны практические направления применения сверхпроводимости (СП-сти). Перспективы практического применения СП-сти очевидны, но первые СП-ники требовали низких температур (<77 К) и могли проводить лишь небольшие токи. При превышении критической плотности тока СП-мость разрушалась. Области применений СП-ников разделяют на маломощную электронику (вычислительные устройства, детекторы магнитного поля и излучений, оборудование связи в микроволновом диапазоне) и силовые применения (кабели, токоограничители, магниты, двигатели, генераторы, накопители энергии). Материальной базой для электроники являются структуры на основе тонких эпитаксиальных пленок размером не более 100 см^2 , а для силовых устройств используют гибкие провода длиной более 1 км, способные пропускать большой ток. В силовых электроприемниках СП-ники снижаются энергопотери и сокращают массогабаритные показатели оборудования.

Ограничивающим фактором использования СП-ников является необходимость поддержания низких температур, что требует энергозатрат, поэтому наиболее актуально применение СП-ков в устройствах большой мощности: электрические линии на десятки МВт и более, промышленные производства с высоким энергопотреблением. В этих случаях затраты на криообеспечение пренебрежимо малы. Высокая плотность тока в СП-никах позволяет уменьшать размеры оборудования, создавать магнитные поля большой силы, недостижимые обычной аппаратурой. Это свойство используется для создания мощных магнитов (ускорители, томографы), трансформаторов, генераторов, двигателей и др. Так, замена медной обмотки в трансформаторах на СП-щие провода позволит уменьшить потери электроэнергии на 80-90% и снизить общую массу в 2-3 раза. Исключение трансформаторного масла делает СП-трансформатор пожаробезопасным и экологически чистым, а уменьшенное старение изоляции из-за низких рабочих температур и отсутствие температурных градиентов увеличивает время эксплуатации. В наше время СП-щие трансформаторы продаются как стандартные устройства. СП-ковые двигатели и генераторы отличаются высокой компактностью при массе в 2-3 раза меньшей, чем у традиционных аналогов, и обладают высокой тягой даже на низких оборотах. С середины 90-х гг. начали применяться на практике накопители энергии на основе СП-дящих соленоидов. В электрических сетях напряжением 6-10 кВ применение СП-ков позволяет эффективно ограничивать токи короткого замыкания. Через 10-20 лет СП-мость будет широко использоваться в энергетике, промышленности, на транспорте, в медицине и электронике. Внедрение СП-технологий приведет, как к простой замене традиционного оборудования на более эффективное СП-дящее, так и к появлению совершенно новых технологических нововведений.