

История развития систем криообеспечения сверхпроводящего электрического кабеля

Дагаев С.Е., (НИУ ИТМО, г. Санкт-Петербург)

Руководитель: к.т.н., доцент Зайцев А.В. (НИУ ИТМО, г. Санкт-Петербург)

Сверхпроводниковые материалы позволяют не только получить новые подходы к электротехническим устройствам за счет увеличения плотности токов и повышения удельной мощности, но и создают предпосылки для разработки высокоэффективных видов электротехнического оборудования.

Начало исследований сверхпроводимости ведет к 1911г., когда голландский физик Камерлинг-Оннес обнаружил, что при 4.2 К металлическая ртуть полностью теряет электрическое сопротивление. В 1933г. Мейснер и Оксенфельд обнаружили, что сверхпроводники являются и идеальными диамагнетиками. Важнейшей чертой открытия сверхпроводников является то, что сверхпроводимость была обнаружена у оксидной керамики, обычно проявляющей диэлектрические или полупроводниковые свойства. Это разрушило ранее существующие барьеры и позволило создать более совершенные поколения металлоксидных сверхпроводников почти одновременно в США, Японии, Китае и России. Одна из ключевых российских компаний, работающих над темой сверхпроводников второго поколения, — ЗАО «СуперОкс», которая обладает полным циклом производства ленты ВТСП-2. На базе накопленных знаний было запущено производство ВТСП-проводов 2-го поколения.

Основное преимущество всех высокотемпературных сверхпроводников заключается в том, что высокая критическая температура снижает требования к криогенной системе. В результате имеется большой запас по температуре и, как следствие, более высокая стабильность, которая обусловлена также более высокой (нежели при гелиевых температурах) удельной теплоемкостью при температуре жидкого азота. Фактором сдерживания широкого распространения сверхпроводников остается необходимость охлаждения до криогенных температур: низкотемпературных сверхпроводников ниже 20 К, высокотемпературных сверхпроводников от 30 К до 78 К. Именно необходимость данного охлаждения и связанные с этим энергетические затраты были основными препятствиями широкому промышленному внедрению низкотемпературных сверхпроводниковых технологий в электроэнергетику, электротехнику и другие области.

Несмотря на значительные трудности в освоении новых технологий в сфере сверхпроводимости, возможности ее применения остаются многообещающими, как с технической, так и с экономической точки зрения.

В научно-исследовательской работе будет произведен анализ истории развития материалов и технологий разработанных для решения поставленной задачи: криообеспечения сверхпроводящего электрического кабеля.

Дагаев С.Е. (автор)

Подпись

Зайцев А.В. (научный руководитель)

Подпись