

Сверхпроводниковые материалы на основе РЗЭ-бариевых купратов. Применение, перспективы и химические аспекты проблем производства.

Докладчик: Адаменков Александр Анатольевич,
аспирант ФНМ 2 г. о.

Научный руководитель д. х. н. Кауль А. Р.

Рецензент: к. х. н. Досовицкий Г. А.

В течение 100 лет, прошедших после открытия явления сверхпроводимости, сверхпроводниковые материалы непрерывно развивались, а сферы их практического приложения непрерывно расширялись. Удивительные свойства сверхпроводников заставили преодолеть многие трудности, связанные с их получением и применением. Так, в частности, охлаждение до температур жидкого гелия, долгое время считавшееся в принципе неприемлемым в технике, сейчас усовершенствовано настолько, что более не рассматривается как фактор, сдерживающий массовое применение сверхпроводников. В наши дни высокие постоянные магнитные поля, создаваемые сверхпроводниковыми магнитами незаменимы для термоядерного синтеза, получения синхротронного излучения и в магниторезонансной томографии. А сверхпроводниковые устройства на основе эффекта Джозефсона позволяют измерять магнитные поля с чувствительностью вплоть до одного кванта магнитного потока, что с успехом применяется, например, при исследовании кардиограмм человека.

Открытие высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП) в 1986 году значительно расширило перспективы применения явления сверхпроводимости, в особенности после того как критическая температура для ряда сверхпроводников превысила температуру жидкого азота (77К). Однако, путь превращения ВТСП- веществ в доступные материалы оказался непростым и составил около 20 лет. Современные ВТСП-материалы имеют преимущество перед традиционными низкотемпературными сверхпроводниками, обладая большей устойчивостью критических токов в магнитном поле при гелиевых температурах, а также способностью «работать» при 77К. В ряде приложений ВТСП-материалы бесспорно выигрывают в конкуренции с НТСП (примером являются СП-кабели, моторы и генераторы). Тем не менее, создание высококачественных ВТСП-материалов и сейчас ставит ряд химических, физических, технических и экономических проблем. Решать эти задачи оказывается под силу лишь ограниченной группе лабораторий и компаний. В результате этого в настоящее время в мире потребность в ВТСП-материалах значительно превышает существующие производственные мощности.

В докладе будут последовательно рассмотрены существующие применения, ключевые проблемы технологии ВТСП-материалов и пути их решения.