

Гелиевая рефрижераторная установка

Сиротин Алексей Владиславович – студент факультета НТЭ¹

Научный руководитель – к.т.н., доцент Пахомов Олег Всеволодович¹

¹ Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург, Россия.

В современном мире всё продолжают возрастать требования к вычислительным мощностям так называемых «суперкомпьютеров» - наиболее мощных существующих ЭВМ. Области применения таких устройств разнятся от криптографии до газо- и гидродинамики. Очередным технологическим прорывом было бы преодоление суперкомпьютером рубежа в 1 эксафлопс, то есть в 1 квинтиллион операций с плавающей запятой в секунду. Ввиду технологической сложности преодоления этого рубежа с существующими технологиями, значительно возрос интерес научной общественности к вычислительным схемам, использующим явление сверхпроводимости. В свою очередь, для достижения и поддержания эффекта сверхпроводимости такие схемы требуют криостатирования на температурных уровнях, где только гелий может являться эффективным хладагентом. В нашей работе рассматривается установка, которая могла бы по своим термодинамическим показателям обеспечить условия для работы суперкомпьютеров упомянутого типа.

В этой работе нами проведён сравнительный анализ нескольких актуальных технологических схем гелиевых рефрижераторных установок промышленного типа с целью выбора наиболее подходящей под установленные нами условия. Были проведены термодинамический и тепловой анализы процессов, составляющих циклы вышеупомянутых установок. На основе этого даны рекомендации для выбора наиболее оптимального варианта гелиевой рефрижераторной установки.

Кроме того, нами были показаны пути оптимизации существующих технологических схем с целью обеспечить выигрыш в суммарном энергопотреблении при работе системы «рефрижератор - сверхпроводящий суперкомпьютер» по сравнению с работой одиночного несверхпроводящего суперкомпьютера.