

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
ЧЕРНИКОВА АЛЕКСАНДРА НИКОЛАЕВИЧА

«Разработка криостатов для ядерно-физических исследований»

Представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.01 - приборы и методы экспериментальной физики

Представленная диссертантом работа является итогом комплексного цикла инженерно-технических разработок, направленных на создание различных криостатов с получением сверхнизких температур для ядерно-физических исследований и посвящена технике низких и сверхнизких температур.

Диссертация состоит из четырех глав, введения и заключения, содержит 136 стр. текста, 60 рисунков, 73 ссылки.

Во введении кратко, но содержательно изложены основные положения криогеники, которые необходимы для понимания работы криостатов, предназначенных для получения температур от нескольких мК до 300 К с использованием различных методов охлаждения в определенных температурных диапазонах. Также приведены свойства жидких ^3He и ^4He , необходимые для расчетов криогенных систем и принятия конструктивных решений при их разработке.

Центральные вопросы диссертации, где автор добился наиболее значимых результатов, изложены в Главах 1 - 4, которые могут рассматриваться, как самодостаточные диссертации и являются **оригинальными и новыми**.

1. Представлена оригинальная разработка рефрижератора растворения ^3He в ^4He , соединенного с рефрижератором испарения ^3He или ^4He , посредством теплообменника. Такая конструкция криогенной системы является нестандартной и может быть названа «гибридной». В данном криостате реализован принцип ввода образца в холодную зону, заполненную жидким ^4He , охлаждаемую рефрижератором растворения. Такое техническое решение очень важно и принципиально при работе на нейтронных пучках, где использование ^3He недопустимо, и он должен быть исключен из зоны пролета нейтронов для существенного снижения их потерь.
2. Разработаны уникальные сорбционные автономные мобильные рефрижераторы ^3He для охлаждения до уровня температур 0,3К. Эти рефрижераторы не требуют подключения к внешним газовым коммуникациям. Разработан рефрижератор ^3He с предварительным охлаждением криокуллером замкнутого цикла. Представленные рефрижераторы подобного типа могут быть успешно использованы в нейтронных экспериментах на исследовательских реакторах с ограниченным пространством размещения оборудования.
3. Разработан гелиевый криостат без использования жидкого азота в качестве криоагента. Данный криостат обладает рекордно малыми тепловыми потерями и оригинальными решениями теплообмена. В конструкции данного криостата применён ряд интересных технических решений, в частности:

- подвесы радиационных экранов и гелиевого бачка, которые охлаждаются парами гелия;
- использована двойная вакуумная стенка гелиевого бака, которая может служить локализующей – страховочной оболочкой при тепловом взрыве в случае разгерметизации криостата.

Подобные решения могут быть успешно применены при проектировании материалоемких криогенных устройств, например, криогенных замедлителей нейтронов.

4. Безусловно, разработка серии шахтных криостатов для работы в широком диапазоне температур 6-300К с диаметрами прохода для образцов - 18, 70 и 120 мм вносит весомый вклад в расширение приборной базы физики конденсированного состояния. Оригинальность конструкции, возможность смены образца без отогрева криостата и ресурс их длительной работы в зоне облучения делают шахтные аппараты незаменимыми приборами для физиков экспериментаторов.

Несомненным достоинством диссертации является то, что в ней собран большой, актуальный, очень полезный материал, подытоживающий огромную работу. Это - фактически пособие по проектированию криостатов со сверхнизкой температурой ниже 1К для ядерно-физических исследований, на основе которой может быть написана монография.

Данная работа может быть положена в основу развития криогенных физических приборов и аппаратуры, обеспечивающих возможности и условия для решения широкого круга задач в области физики конденсированного состояния, ядерной физики, астрофизики, физики поверхностей и т.п.

Следует отметить, что в настоящее время передовые позиции в криогеннике занимают английские, например ISIS, и американские институты, и промышленные фирмы, такие как Oxford Instruments, Janis. В этой связи появление такой ёмкой диссертации, которую представил Черников Александр Николаевич, является событием, указывающим на возрождение традиций нашей страны в этой области.

Тем не менее диссертация не свободна от недостатков. Замечания касаются только оформления работы - никаких принципиальных неточностей или необоснованных заключений она не содержит. Есть незначительные небрежности в оформлении и стилистике, опечатки. Отмеченные недостатки носят локальный характер и не влияют на конечные результаты работы, нисколько не снижают ее высокого уровня.

Оценивая работу в целом, можно уверенно констатировать высокую квалификацию автора в области создания криогенных систем (криостатов) для работы в сложных эксплуатационных условиях, включая радиационные поля и которые прошли многолетнюю апробацию в различных научно-исследовательских центрах России и КНР. Диссертация представляет собой законченный самостоятельный труд, подытоживающий многолетнюю работу по созданию криостатов с получением сверхнизких температур для ядерно-физических исследований, и имеет большую практическую ценность.

Результаты работы дают много новых количественных соотношений, практических рекомендаций и полностью убеждают в высокой эффективности и работоспособности разработанных автором криогенных систем. Актуальность, новизна и достоверность полученных в диссертации результатов не вызывают сомнений.

Основные результаты диссертации опубликованы в 6 реферируемых научных изданиях ВАК РФ, препринтах ОИЯИ, защищены патентом, и докладывались на многих конференциях и симпозиумах.

Содержание автореферата полностью соответствует основным идеям и выводам диссертации.

На основании вышеизложенного можно сделать заключение о том, что работа заслуживает высокой оценки, соответствует критериям кандидатской диссертации, изложенным в «Положении о присуждении ученых степеней», а ее автор, несомненно, достоин присвоения ему степени кандидата технических наук по специальности 01.04.01 приборы и методы экспериментальной физики.

Официальный оппонент

к.ф.-м.н., старший научный сотрудник,
Зав. отделом источников холодных нейтронов,
ИЦ “Нейтронные технологии”, НИЦ “Курчатовский институт”- ПИЯФ
телефон: +7(81371)30777; +7(921)9422393
e-mail: mityukhlyaev_va@pnpi.nrcki.ru
адрес: 188300, Ленинградская обл., г. Гатчина, мкр. Орлова роща, д.1



Митюхляев Виктор Алексеевич

Подпись В. А. Митюхляева заверяю.
Ученый секретарь НИЦ “Курчатовский
институт”- ПИЯФ,


Воробьёв С.И.