

Комби-криостат для рентгеновского дифрактометра

И.С. Бондарь¹, В.И. Пинегин², В.В. Рябовол¹, В.А. Сиренко¹, В.В. Еременко¹

¹Физико-технический институт низких температур им. Б.И. Веркина НАН Украины
пр. Науки, 47, г. Харьков, 61103, Украина

²Национальный технический университет "ХПИ", ул. Фрунзе, 21, г. Харьков, 61002, Украина
E-mail: ibondar@ilt.kharkov.ua; sirenko@ilt.kharkov.ua

Статья поступила в редакцию 24 июля 2017 г., опубликована онлайн 25 октября 2017 г.

Для исследования образцов с помощью рентгеновской дифракции был разработан и сконструирован малогабаритный гелиевый комби-криостат (проточно-заливного типа).

Для дослідження зразків за допомогою рентгенівської дифракції було розроблено та сконструйовано малогабаритний гелієвий комбі-криостат (проточно-заливного типу).

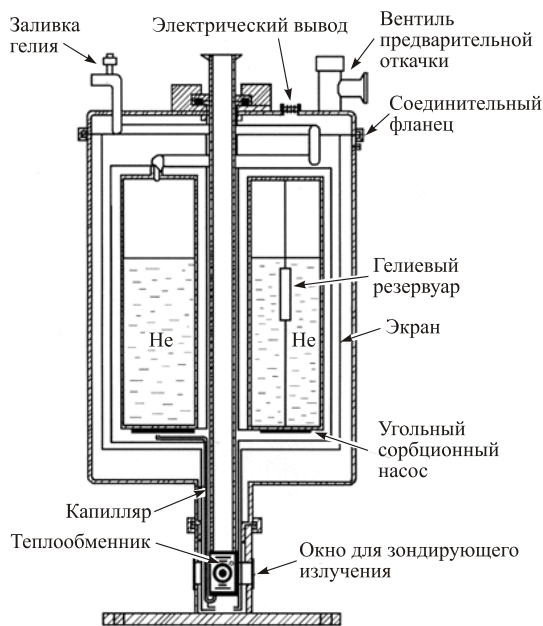
Криостат предназначен для исследования рентгеновских спектров преимущественно порошковых материалов в интервале температур 10–300 К.

Данный криостат позволяет использовать стандартные гониометрические головки. Система охлаждения работает следующим образом: криоагент заливается в криостат через штуцер, затем подается из внутреннего резервуара на теплообменник через капилляр. Образец находится в тепловом контакте с поверхностью теплообменника. Тепловой контакт обеспечивается механическим прижатием.

Для варьирования температуры образца в широком диапазоне изменяется температура охлаждающей поверхности. На охлаждающей поверхности размещен резистивный нагреватель, который используется в системе стабилизации температуры. Платиновый термометр сопротивления прикреплен к держателю образца на хладопроводе. Благодаря этому криостат характеризуется низким потреблением криоагента и длительным временем работы при одной заливке.

Теплообменник размещен в разборном вакуумном кожухе. Внутренняя и внешняя полости криостата соединяются с фланцами с резиновыми уплотнителями. В нижней части стенки кожуха находится окно для зондирующего излучения (угловая ширина — 180°). Угольный сорбционный насос размещен под гелиевым резервуаром. На соединительном фланце размещены: вентиль предварительной откачки и электрический вывод нагревателя, термометра и уровнемера. Жесткая конструкция криостата исключает при проведении дифрактометрических измерений изменения положения плоскости образца по отношению к оси гониометра при его вращении. Обратный поток газообразного гелия по нержавеющей трубке следует в газольдер. В криостате предусмотрен тепловой медный экран, охлаждаемый потоком гелия.

Технические данные криостата: диапазон регулирования температуры 10–300 К; минимальное время охлаждения до температур рабочего диапазона составляет не более 20 минут; стабильность поддержания температур в рабочем диапазоне не хуже $\pm 0,2$ К; расход криоагента



при минимальной достижимой температуре на образце меньше 0,1 л/ч; ширина бериллиевого окна для зондирующего излучения 15 мм; максимальные размеры исследуемого объекта: диаметр — 20 мм., толщина — 3 мм.

Публикация содержит результаты, полученные при грантовой поддержке ДФФД по конкурсному проекту № Ф-73/4-2017.

Combi-cryostat for x-ray diffractometer

I.S. Bondar, V.I. Pinegin, V.V. Ryabovol,
V.A. Sirenko, and V.V. Eremenko

Comby cryostat for x-ray diffractometer (bath + continuous flow) was designed and manufactured for x-ray diffraction measurements.