

## ПРИСКОРЕНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КРІОПОСУДІВ

Жуль Г.Г., Борщ О.Є.

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

В останні роки різко збільшилося використання криогенних температур і рідких криоагентів у ракетно–космічній техніці, енергетиці, криомедицині, тваринництві та інших галузях, що потребують виготовлення значної кількості різних криопосудів із теплозахистом із високоефективних шарів екранно–вакуумної теплоізоляції (ЕВТІ).

У відповідності з технологією кожен виготовляємий криопосуд має підлягати тепловим випробуванням із рідким азотом для встановлення їх теплової ефективності. З цією метою криопосуд заповнюється на  $\frac{3}{4}$  рідким криоагентом. Після цього через 2 доби слідує перше зважування криопосуда з рідким азотом, а ще через 2 доби – друге, що дозволяє визначити середньодобову величину випаровування азоту ( $m_c$ ), яка і є тепловою характеристикою виготовленого криопосуда. Для якісних криобіологічних посудів, наприклад Х–34Б, з широкими горловинами (діаметр 50 мм) і ємністю 35 л допустима величина випаровуваності азоту не повинна перевищувати 150 г/добу.

Проведені дослідження запропонованої технології випробувань для криопосудів Х–34Б показали, що отримані для них величини випаровуваності  $m_c$  є на 20–30 % заниженими. Було встановлено, що причиною цього є значне переохолодження смуг теплоізоляції із ЕВТІ через горловину після заповнення криопосуда рідким азотом та бурхливим його початковим випаровуванням. Через 2 доби температура шарів ЕВТІ ще не стабілізувалася і була пониженою, що обумовлювало зменшення через них теплопритоків і випаровуваності рідкого азоту із криопосуда. З цього випливала необхідність значної переробки всієї технології випробувань шляхом збільшення тривалості та площ цеха для їх проведення.

У зв'язку з цим була розроблена нова технологія випробувань. Для цього попередньо в широкі горловини досліджуємих криопосудів вставлялися спеціально виготовлені щільні полістиролові пробки з центральним отвором діаметром 10 мм, через який в криопосуд заливався рідкий азот. В результаті протягом доби пари азоту виходили із криопосуда через цей отвір в пробці і не переохолоджували горловину та примикаючи до неї шари ЕВТІ. Через добу пробка виймалася в горловини і пари азоту вже охолоджували горловину і теплоізоляцію. Потім через 2 доби (як у попередній технології) проводили перше зважування криопосуда, а ще через 2 доби наступне. Визначена таким чином величина випаровуваності  $m_c$  вже була істинною. Розроблена нова технологія випробувань для криопосудів дозволила визначити для них реальні теплові характеристики без збільшення часу та площ цеха для їх проведення.