

## **РОЗРОБКА МЕТОДА ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ НА КРІОПОСУДІ**

**Жунь Г.Г., Борщ О.Є., Павленко М.О.**

***Національний технічний університет "Харківський політехнічний  
інститут", м. Харків***

Великі успіхи, які досягла кріогеніка у космічній, атомній та військовій техніці стимулювали також її використання і в інших напрямках науки і техніки. У тому числі в усіх розвинених країнах (і в Україні) у розроблення нової високоефективної технології розмноження високопродуктивної великої рогатої худоби методом штучного запліднення генетичним матеріалом від елітних самців. При цьому необхідні запаси генетичного матеріалу стали зберігати у середовищі рідкого азоту у спеціально розроблених для цього кріобіологічних посудих Дьюара із широкими горловинами (діаметром 50–120 мм). В якості теплозахисту в них стали застосовувати найбільш низько теплопровідну на калориметрах екранно–вакуумну теплоізоляцію (ЕВТІ).

Розроблена технологія машинного їх ізолювання була емпіричною (не оптимізованою), тому кріопосуди, що виготовлялись (як в Україні, так і в інших країнах), були низькоякісними і мали великі втрати рідкого азоту. Причини цього були вченим були невідомими. Не існували і випробувані теоретичні співвідношення і надійні експериментальні методики для дослідження багаторічних процесів тепломасопереносу в конструктивних елементах теплозахисту кріопосуду для виявлення погіршуючих факторів. Тому довгий час кріопосуди, що виготовлялися десятками тисяч, були низькоякісними.

Вперше вирішення даної проблеми було знайдено на кафедрі «Технічна кріофізика» НТУ «ХПІ». Для цього було запропоновано по середньо інтегральній товщині теплоізоляції на кріопосуді змонтувати прокалібровані спаї мідно-константанової термопари та заміряти за їх допомогою профіль температури  $T(\delta_{cp,i})$ . Проведені вперше такі дослідження показали, що заміряний профіль температури не є монотонним, а має перетин при температурі 273 К. Згідно теоретичної роботи перетин на температурному профілі  $T(\delta_{cp,i})$ , свідчить про наявність в шарах ЕВТІ локальних ділянок із збільшеним тиском газу, що повинно свідчити про великий теплопереніс через теплоізоляцію по газовій складовій сумарного тепло переносу. Для дослідження причин появи локальних ділянок теплоізоляції із збільшеним тиском газу дослідний кріопосуд був демонтований. Аналіз його теплоізоляції показав, що вона представляла суцільну склеєну масу. Причиною цього була клейова основа ПВА, що вживається при виготовленні скловуалі ЕВТІ–7, яка використовується в теплоізоляції. При нагріванні виготовляемого кріопосуду в процесі термовакуумної дегазації при 380–390 К даний клей розм'якав і склеював теплоізоляцію. Використання в теплоізоляції кріопосуду скловуалі (передчасно обробленої для зменшення клею) дозволило вже отримати температурні профілі  $T(\delta)$  без злому. Якість різко покращилася, а ресурс роботи кріопосуда із рідким азотом збільшився з 75–80 діб до 140–145 діб.