

## ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВАКУУМИРОВАНИЯ КРИОСОСУДОВ

Жунь Г.Г.

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Материалы, используемые в изоляционной полости криососудов (изоляционные, адсорбционные, стеклопластиковые, конструктивные) имеют развитую поверхность и содержат в адсорбированном и растворенном состоянии значительные объемы газов и паров различных веществ ( $H_2O$ ,  $N_2$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$  и других). Поэтому в вакууме эти материалы характеризуются большим газоотделением.

Промышленные криососуды находятся в эксплуатации в течение 10 лет и более. Их тепловое совершенство в значительной мере определяется продолжительностью поддержания в теплозащитных пакетах экранно-вакуумной теплоизоляции (ЭВТИ) оптимального вакуума  $P_0 \leq 10^{-3}$  Па с использованием адсорбционных вакуумных насосов. Для уменьшения газоотделения материалов теплозащиты в процессе эксплуатации криососуды (после их сборки) подвергаются термовакuumной дегазации (вакуумированию сначала форвакуумным насосом в течение 3 суток, а затем диффузионным паромасляным – на протяжении 4 суток с одновременным нагреванием в специальных электропечах). При этом температура нагревания криососуда должна поддерживаться на уровне 380-390 К, но она часто бывает на 30-40 градусов ниже. В результате в криососудах с низкой температурой нагревания не происходит должная глубокая дегазация изоляционных материалов и продолжительность поддержания оптимального вакуума  $P_0$  в изоляционной полости резко сокращается. Установлено, что если, например, термовакuumная дегазация осуществляется при температурах 340, 350 и 360 К, то оптимальный вакуум  $P_0$  в изоляционной полости поддерживался в течение 2, 4 и 5 лет соответственно. Дегазация криососудов при 380-390 К увеличивает срок поддержания в них параметра  $P_0$  до 9-12 лет.

Установлено, что характеристикой глубины дегазации материалов является величина удельного газоотделения  $W$  ( $m^3 \cdot Pa \cdot c^{-1} \cdot kg^{-1}$ ). Исследовано, что достижение в процессе откачки для материалов изоляционной полости газоотделения  $W_0 \leq 10^{-5} m^3 \cdot Pa \cdot c^{-1} \cdot kg^{-1}$  (названного оптимальным) является свидетельством осуществленной глубокой дегазации и возможностью длительного поддержания оптимального вакуума  $P_0$ .

В связи с этим в процессе изготовления криососудов введен контроль величины газоотделения с помощью разработанного устройства с калиброванной мембраной. Только после достижения для изоляционной полости оптимального газоотделения  $W_0$  процесс термовакuumной дегазации прекращается и криососуды из электропечи удаляются.