

## Тепловые трубы с аксиальными канавками

Петюшик Е.Е., Афанасьева Н.А., Евтухова Т.Е.  
Белорусский национальный технический университет

В настоящее время тепловые трубы с аксиальными канавками (ТТАК) успешно применяют для термической стабилизации космической аппаратуры по схеме естественной, нерегулируемой передачи тепловой мощности с более высокого температурного уровня на низкий. Это обеспечивается отбором тепловой мощности, выделяемой аппаратурой, от ее посадочных мест на термоплатах (панелях), передачей этой мощности на радиационный теплообменник с последующим отводом ее в окружающее пространство. В качестве корпусов ТТАК используют профили специальной конструкции (рисунок 1), изготовленные из алюминиевых сплавов методом экструзии, который обеспечивает высокую точность параметров по длине трубы. В качестве теплоносителя применяют хладоны, пропилен, аммиак, азот, кислород, аргон, щелочные металлы, воду и др. Как правило, в ТТАК для космической техники используется аммиак высокой чистоты.

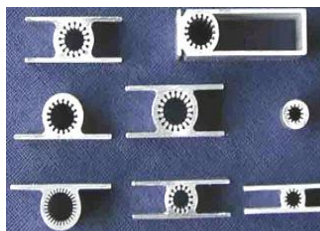


Рисунок 1 – Вид  
алюминиевых профилей  
с аксиальными

канавками. В качестве теплоносителя применяют хладоны, пропилен, аммиак, азот, кислород, аргон, щелочные металлы, воду и др. Как правило, в ТТАК для космической техники используется аммиак высокой чистоты.

Главные усилия исследователей направлены на улучшение транспортных характеристик ТТАК и увеличение теплопередающей способности. Усовершенствование ТТАК возможно за счет нанесения на поверхность канавок тонкого слоя пористой структуры. Проведенные эксперименты показывают, что процесс теплообмена в испарителе ТТАК с пористым покрытием существенно интенсивнее по сравнению с аналогичным процессом в ТТАК без пористого покрытия. Для формирования капиллярно-пористой структуры использовали пигментную алюминиевую пудру марки ПАП-2. По результатам тестирования элементов испарителей тепловых труб в ГНУ ИТМО показано, что применение наноструктурной керамики в испарителях в температурном диапазоне  $-30...+80$  °С обеспечивает увеличение теплопередающей способности тепловых труб в 1,2-1,8 раза. Установлено, что наноструктурная керамика (НСК) химически нейтральна по отношению к жидкому аммиаку; для всех адиабатических температур термическое сопротивление испарителя тепловой трубы с НСК ниже, чем у тепловой трубы без НСК в 1,3-1,8 раза (0,015-0,02 Вт/К для ТТ с НСК и 0,025-0,035 Вт/К – без НСК).