

УДК 536.8

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА В ПУЛЬСИРУЮЩЕМ ПОТОКЕ ТЕРМОАКУСТИЧЕСКОГО ДВИГАТЕЛЯ

Соколов Г. В., Воробьев А. А., Некрасова С. О., Угланов Д. А.

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Принцип работы термоакустического двигателя, в общем случае, можно описать, как процесс создания полезной работы в направлении распространения звуковой волны за счет взаимодействия газа с твердой средой, которой может быть внутренняя поверхность канала, а также пластинчатые или сеточные вставки. Обязательным условием возникновения акустических колебаний является наличие областей повышенного и пониженного давления, что достигается за счет подвода и отвода тепла на концах твердого тела.

Рассматриваемый в данной работе теплообменник, 3D-модель которого представлена на рисунке 1, является вторичным холодным теплообменником, расположенным в предпоршневой зоне термоакустического двигателя. С точки зрения эффективности работы устройства, он играет более важную роль, чем другие теплообменники.

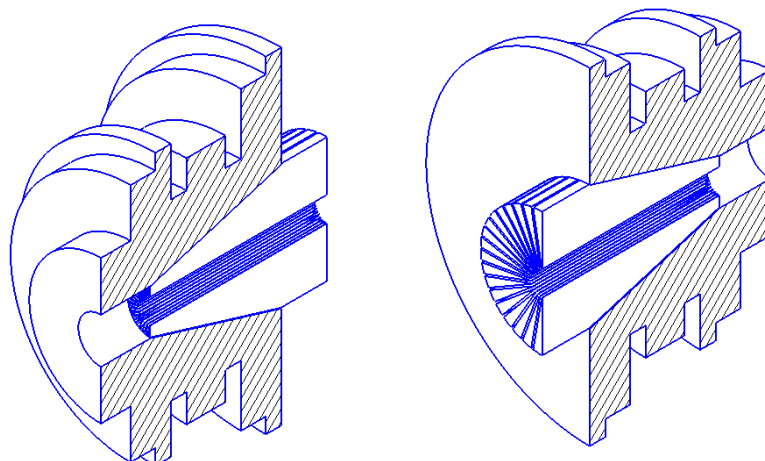


Рис. 1. 3D-модель холодного теплообменника в разрезе

С одной стороны, конструкция данной детали должна обеспечивать допустимый уровень температуры газа в предпоршневой зоне, из-за чего на внутренней поверхности выполнены ребра, интенсифицирующие теплообмен. В то же время, должны быть минимальными вязкостные и термические потери. Ввиду противоположного характера данных явлений разработка оптимальной конструкции теплообменника является одной из самых важных задач при проектировании термоакустического двигателя.

В данной работе оценена эффективность существующей конструкции теплообменника в условиях пульсирующего потока аналитическим и численным методами. Представлено сравнение результатов вычислений с экспериментальными данными и сделаны выводы относительно точности примененных методов. Также на основе численного моделирования разработана оптимальная геометрия внешнего обрешения детали, обеспечивающая наилучшие условия теплоотдачи.