

УДК 621.59

М.Б. Кравченко

Одесская государственная академия холода, ул. Дворянская, 1/3, Одесса, Украина, 65026

e-mail: kravtchenko@i.ua

ОПТИМИЗАЦИЯ ОППОЗИТНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ

Широкое применение в холодильной и криогенной технике находят противоточные теплообменники, в которых в прямом и обратном потоках движется одно и то же вещество с одинаковым расходом. Такие теплообменные аппараты можно назвать оппозитными теплообменниками. К ним относятся регенераторы газовых криогенных машин. Расчёт и оптимизацию оппозитных теплообменников можно существенно упростить, если учитывать их особенности. Предложена альтернативная схема теплообмена в оппозитном теплообменнике. Принимается, что процесс передачи тепла в нём эквивалентен процессу передачи некоторого количества тепла на тёплом и холодном концах теплообменника. Для иллюстрации возможностей созданной методики проведена оптимизация регенератора пульсационного охладителя. Найдена оптимальная длина насадки регенератора, соответствующая минимуму термодинамических потерь в нём.

Ключевые слова: Газовые криогенные машины. Теплообменник. Регенератор. Термодинамические потери. Оптимизация.

М.В. Kravchenko

OPTIMIZATION THE OPPOSITE HEAT EXCHANGERS

A wide application in a refrigeration machine and cryogenic plant is found by counter current heat exchangers in which in direct and reverse streams at the same matter moves with an identical expense. Such heat-exchange vehicles can be named the opposite heat exchangers. The regenerators of gas cryogenic machines behave to them. A calculation and optimization of the opposite heat exchangers can be substantially simplified, if to take into account their features. The alternative chart of heat exchange is offered in the opposite heat exchanger. Accepted, that the process of transmission of heat in him is equivalent to the process of transmission of several of heat on the warm and cold ends of heat exchanger. For illustration of possibilities of the created methodology regenerator optimization of pulsation cooler is conducted. Optimal length of regenerator attachment, corresponding to a minimum thermodynamics losses in him, is found.

Keywords: Gas cryogenic machines. Heat exchanger. Regenerator. Thermodynamics losses. Optimization.

1. ВВЕДЕНИЕ

В данной работе рассматриваются вопросы оптимизации противоточных теплообменников, в которых в прямом и обратном потоках движется одно и то же вещество, причём с одинаковым расходом. Для удобства далее будем называть такие теплообменники оппозитными теплообменниками.

В любой установке, в которой рабочее тело постоянного состава совершает замкнутый термодинамический цикл, практически все противоточные теплообменники будут теплообменниками оппозитного типа. Они широко распространены в энергетике и, в частности, в технике низких температур.

Важным видом теплообменников, при проектировании которых могут быть использованы результаты данной работы, являются регенераторы газовых криогенных машин, работающих с нестационарными потоками рабочих тел [1].

Известно, что регенератор приближённо может считаться подобным теплообменнику рекуперативного типа, у которого в любом сечении температуры потоков и стенки равны средним по времени температурам потоков и насадки регенератора. Причём, чем короче цикл прямого и обратного дутья в регенераторе, тем лучше проявляется такая аналогия. Иными словами, чем меньше амплитуда колебаний температур потоков и насадки по сравнению с разностью темпе-