

РЕФЕРАТ

Отчёт 38 с, 11 рис., 4 табл., 32 источн.

КОЛЛЕКТОР, ОГРАНИЧЕНИЯ, ОПТИМАЛЬНЫЙ, ПЛАСТИНЧАТО-РЕБРИСТЫЙ, ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ, ПОТЕРЯ ДАВЛЕНИЯ, РЕГЕНЕРАТОР, ТЕПЛООТДАЧА, ФУНКЦИЯ ЦЕЛИ

Объект исследования – регенератор с пластинчато-ребристой поверхностью теплообмена.

Цель работы – обоснование оптимальной пластинчато-ребристой поверхности теплообмена.

На основании предварительного анализа выбраны показатели эффективности теплообменников энергетических установок: масса и объём аппарата. Для принятой конструкции регенератора разработана методика теплогидравлического расчета с элементами оптимизационного расчета. В результате проведённого исследования выявлен компактный регенератор минимальной массы и объема из рассматриваемого ряда поверхностей теплообмена.

ВВЕДЕНИЕ

Компактные теплообменные аппараты могут включать различные поверхности теплообмена. К ним относятся: пластиначато-ребристые, трубчато-ребристые с диаметром труб 6–12 мм [1–2]. Наиболее высокими показателями обладают пластиначато-ребристый поверхности и поверхности из плоскоовальных труб. Освоены и выпускаются теплообменные аппараты с коэффициентом компактности до $2000 \text{ м}^2/\text{м}^3$, в основном для нужд транспортных установок. Наибольшее распространение получают поверхности с короткими пластиначатыми ребрами, как наиболее технологичные в изготовлении [3–5].

При выборе поверхности теплообмена встаёт вопрос по каким показателям оценивать эффективность теплообменников. Предлагается большое количество показателей оптимальности аппаратов: стоимостные, энергетические, массогабаритные [6]. Если теплообменные аппараты входят в состав стационарных установок, то, как правило, используются экономические показатели. В случае транспортных установок предпочтение отдаётся массогабаритным показателям.

Качество оценки эффективности теплообменников определяется достоверностью теплогидравлических характеристик аппаратов, которые зависят от точности эмпирических уравнений для расчета коэффициентов теплоотдачи и сопротивления. Идеальным подходом было бы проведение таких оценок по обобщенным зависимостям, которые позволили бы не только сравнивать имеющиеся поверхности теплообмена, но и конструировать новые с оптимальными геометрическими параметрами. Однако, к настоящему времени таких достоверных обобщений для широкого класса пластиначато-ребристых поверхностей не существует. Поэтому при анализе приходится ограничиваться уравнениями подобия для частных случаев.

Наконец, геометрические характеристики пластиначато-ребристых поверхностей теплообмена не всегда представлены в полном объеме. Например, не приводится истинная высота рёбер [3–5], которую важно знать при расчете теплообменников, изготовленных из материалов, отличающихся от испытанного образца. Известно, что высота и теплопроводность материала рёбер влияет на их эффективность. Потому при переходе на другие материалы приходится косвенным образом определять высоту рёбер.

Данная работа посвящена выбору оптимального рекуперативного теплообменного аппарата с газовым теплоносителем (регенератора), входящего в состав газотурбинной энергетической установки, работающей по закрытому циклу. Для данных целей наиболее подходящими являются пластиначато-ребристые поверхности с короткими рассечёнными ребрами [6–7]. За базовую поверхность взяты образцы, на которые имеется технология изготовления [4].

Целью настоящего исследования является:

- выбор показателя оптимальности и схемы течения теплоносителей в регенераторе;
- разработка методики расчёта регенератора;
- проведение оптимизационных расчётов с последующим анализом результатов;
- получить рекомендации по проектированию оптимального регенератора.