

РАЗРАБОТКА МНОГОМЕРНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА

Кошельник А.В., Шапранова М.Н.

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

Применение математического моделирования с проведением на его основе численного эксперимента в отличие от реально поставленного опыта, несет в себе такие очевидные преимущества, как сокращение временных и материальных затрат на постановку и проведение эксперимента.

Система дифференциальных уравнений, описывающая процесс теплообмена в насадке регенератора, включает в себя: уравнения теплопроводности в газовый и воздушный периоды; условия теплообмена на внешней поверхности насадки; уравнение теплообмена на границе соприкосновения потока теплоносителя и насадки; уравнение для движущейся среды в газовый и воздушный периоды; уравнения периодичности, характеризующие работу регенератора.

Для моделирования тепловых процессов в регенеративных теплообменниках, работающих в квазистационарном режиме, предлагается двумерная математическая модель сопряженного процесса теплообмена, основанная на методе элементарных тепловых балансов.

При разработке модели использовались следующие допущения: дымовые газы и подогреваемый воздух распределяются по сечению теплообменника равномерно; не рассматривается загрязнение поверхности насадки частицами уноса шихты; не учитывались возмущения, которые вносятся при переключении теплообменника из режима нагрева в режим охлаждения и наоборот.

Применение данного метода позволит миновать стадию решения дифференциальных уравнений 2-го порядка в частных производных. Использование феноменологических соотношений для дискретных участков исследуемого объекта сводят задачу о нахождении потенциала в узлах сетки к численному решению дифференциальных уравнений 1-го порядка, что приводит к значительному упрощению алгоритма задачи и сокращению времени расчета. Для каждого элемента вид расчетной формулы зависит от геометрических соотношений, условий теплообмена на границе со средой.

Полученные с помощью математической модели результаты дадут возможность провести анализ режимов работы регенераторов, решить задачу повышения надежности их работы.