

# КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕНОСА В СОВРЕМЕННЫХ ТЕПЛООБМЕННИКАХ

Сорока Борис Семенович, Згурский В.А.

*Институт газа НАНУ, г. Киев*

*тел. (38044) 455-59-98, e-mail: boris.soroka@gmail.com*

Теоретически, с использованием CFD моделирования установлено и экспериментально в испытаниях на огневом стенде подтверждено лимитирующее воздействие внутреннего (внутри труб) теплообмена на результирующую теплопередачу в трубчатых средне- и высокотемпературных теплообменниках. Ограничения, относящиеся к влиянию температуры греющего теплоносителя на интенсивность теплопередачи, а также термическую стойкость аппарата, снимаются установкой внутри труб вторичных излучателей SE, роль которых усиливается по мере увеличения рабочей температуры теплообменника.

В результате установки внутренних SE в рекуперативном теплообменнике воздействие горячего теплоносителя (продуктов сгорания) с температурой  $T_{CP} = 1000$  °С обеспечивается при снижении  $T_{CP}$  почти на 200 °С при достижении одинакового подогрева холодного (воздушного) теплоносителя. Средняя температура стенок труб может быть понижена на 260 °С по сравнению с базовой конструкцией.

Сопоставляются 4 схемы вертикального трубчатого теплообменника с верхним (холодным) и нижним (горячим) коллекторами:

1 – базовая (BD) конструкция с полыми трубами; 2 – с установленными между рядами труб пластинами – внешними вторичными излучателями ESE (BD+ESE); 3 – базовый вариант с внутренними вторичными излучателями ISE крестообразного сечения (BD+ISE); 4 – комбинированная схема (BD+ISE+ESE).

В таблице представлены результаты расчетного анализа влияния вторичных излучателей: внутренних и внешних. Из таблицы следует вывод об определяющей роли внутренних SE (схемы 3 и 4).

$T_{CP}$ , °С	2 BD+ ESE	3 BD+ISE	4 BD+ISE+ESE
600	4–5	10	15
1000	2–3	36	40

Таблица. Интенсификация теплообмена по сравнению с BD, %

Предложенный подход позволяет оптимизировать конструкцию теплообменника с точки зрения теплогидравлической характеристики и выбора материалов для изготовления высокотемпературных рекуперативных теплообменников как утилизаторов теплоты уходящих газов.