

ПРОБЛЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ДОСТОВЕРНЫХ ДАННЫХ ПО ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ

Ярошенко Т.И.

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

Интенсивное развитие различных областей техники, связанных с процессами теплообмена, делает актуальной задачу создания корректных методов расчета теплофизических свойств используемых рабочих веществ, в частности газовых смесей, которые находят все возрастающее практическое применение. Обзор существующих теоретических концепций по теплопроводности газовых смесей показал, что наиболее широко на практике применяется теория Васильевой, несмотря на ее приближенность, в силу простоты расчетных соотношений. Эти соотношения не содержат вклада диффузионного термоэффекта в теплопроводность смеси и хорошо описывают процесс контактного теплообмена при высоких температурах в условиях отсутствия потоков массы компонентов смеси. Последнее возможно в смесях, молекулы которых практически не различаются по массе. Эти ограничения существенно сужают область надежного применения данной эвристической теории.

Элементарная молекулярно-кинетическая теория переноса тепла показывает, что процесс распространения теплоты в газовых смесях происходит не только за счет теплопроводности чистых компонент, но также и за счет диффузионного термоэффекта, что подтверждается строгой молекулярно-кинетической теорией газов. Расчеты показали, что элементарная теория дает сильно завышенные значения коэффициента теплопроводности по сравнению с экспериментальными данными и расчетами по строгой молекулярно-кинетической теории. Однако расчеты по формулам, учитывающим вклад диффузионного термоэффекта и других перекрестных эффектов в суммарный теплоперенос, достаточно сложны и трудно применимы в инженерной практике.

Наиболее перспективным решением проблемы может быть обработка экспериментальных данных по теплопроводности газовых смесей в терминах теории соответственных состояний в широком диапазоне температур и концентраций компонент. Как показали расчеты бинарных смесей инертных газов, это дает возможность предсказывать значения коэффициента теплопроводности с погрешностью порядка 5%. Полученные результаты могут быть использованы для различных технических приложений (в частности, в электроламповом производстве для целей определения оптимальных режимов работы продукции).