

Н.А. Евстигнеева, Ю.В. Чудецкий

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ОБРАЗЦОВ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ
В ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОМ ПОТОКЕ ВОЗДУХА

В настоящее время отбор наиболее перспективных теплозащитных материалов, используемых в конструкциях летательных аппаратов, входящих в атмосферу Земли с большими скоростями, производится, как правило, по результатам сравнительных испытаний в высокотемпературном потоке воздуха.

Нагрев воздуха до температур порядка 4000...5000 К проводится в электродуговых подогревателях. При таких высоких температурах образуются токсичные оксиды азота, концентрация которых в потоке, может оставаться неизменной при течении рабочего газа в сопле и при истечении в атмосферу.

Для подавления оксидов азота может применяться термохимический метод, когда на выходе из газодинамической установки осуществляется горение керосина в рабочем газе с последующим охлаждением в теплообменнике. Использование этого метода усложняет и удорожает испытания.

Анализ режимов сравнительных испытаний образцов теплозащитных материалов показывает, что испытания проводятся при следующих параметрах воздуха: давление 1...10 атм и температура 4000...6000 К. Так как известно, что диаметры образцов не более 14...20 мм, то всегда можно определить потребный расход воздуха для соответствующего режима, принимая диаметр критического сечения сопла равным диаметру образцов.

Используя зависимости равновесных концентраций оксидов азота в воздухе от температуры при различных давлениях, полученные в результате термодинамических расчетов, можно рассчитать значения этих концентраций в камере электродугового подогревателя и принять их за максимальные для данного режима испытаний.

Полученные данные по расходу воздуха и концентрации в нем оксидов азота могут служить в качестве исходных для определения параметров приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивающей нормативные значения предельно допустимых концентраций оксидов азота.

Проведенные расчеты для указанных выше режимов испытаний показали, что параметры существующих вентиляционных устройств могут надежно обеспечивать экологическую безопасность при испытаниях, ассимилируя токсичные оксиды азота.