

УДК 612.33.159: 612.685: 612.384.3

## **О ПРИМЕНЕНИИ ИНФРАКРАСНЫХ ГАЗОВЫХ ОБОГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**В.Л. Драгун, В.Ф. Шевцов, В.Г. Лещенко, Н.И. Стетюкевич**

**(АНК ИТМО НАНБ, г. Минск)**

В настоящее время компактные и обладающие высоким коэффициентом полезного действия газовые инфракрасные нагреватели получают растущее распространение в промышленности, обеспечивая наиболее комфортные условия для жизни и работы, являясь альтернативой традиционным системам отопления. По своей конструкции устройства газового радиационного нагрева представляют собой мощные газовые инфракрасные излучатели, в которых излучаемая энергия генерируется за счет использования теплоты, выделяющейся при сжигании газа на рабочих элементах конструкции, поверхности которых непосредственно излучают тепловую энергию.

В АНК ИТМО НАН Беларуси совместно с предприятием «Кузлитмаш» создан инфракрасный газовый обогреватель универсального типа. В ходе технических испытаний выполнены комплексные исследования тепловых процессов и температурных полей в конструкции излучающей панели и обогревателя в целом с использованием методов и аппаратных средств вычислительной термографии, пирометрии и контактной термометрии; теплотехнических и энергетических параметров обогревателя с измерением мощности теплового потока, исследованием теплового измерения панели продуктов сгорания (газовый состав, инфракрасные спектры поглощения смеси) с контролем содержания  $O_2$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $NO_x$ ,  $SO_2$  и горючих газов в остатке.

Данные технических испытаний опытного образца типового инфракрасного газового обогревателя ОБГ-1 позволяют заключить, что его рабочие характеристики в сравнении с серийными образцами «Арго» (Россия), «DeLonghi SC-85» (Италия) по своим параметрам соответствуют планируемым.

Удельный поток излучения на поверхности панели ОБГ-1 в 2 раза выше соответствующего значения для каталитической панели «DeLonghi SC-85» при сравнимых расходах. Панель ОБГ-1 обеспечивает более широкую индикатрису излучения по отношению к индикатресе «DeLonghi SC-85», что является несомненным преимуществом для обогрева помещений.

Максимальные выбросы токсичных компонентов в продуктах сгорания ОБГ-1 ниже соответствующих значений ПДК рекомендованных ГОСТ на газовые горелки ИК-излучения при сравнительно низких параметрах по  $\text{NO}_x$  в сравнении с каталитической панелью «DeLonghi SC-85», что связано с невозможностью снижения концентрации окислов азота каталитическим методом, что достигается в панели ОБГ-1 ростом расхода газа.

Основными параметрами инфракрасных газовых излучателей, по которым может быть построен типоразмерный ряд излучателей бытового и промышленного назначения, являются радиационные, энергетические и геометрические параметры. К радиационным параметрам относятся – диапазон длин волн, определяемый температурой излучающей поверхности, распределение интегральной плотности излучения по направлениям; к энергетическим параметрам – тепловая мощность, температура излучающей поверхности, вид газа, теплота сгорания, давление газа; к геометрическим параметрам – конфигурация излучателя, размеры излучающего элемента.

Перспективные конструкции газовых ИК-обогревателей должны предусматривать более полный теплообмен с излучающей поверхностью панели, что можно достичь использованием материалов с высокой теплоемкостью и теплопроводностью при конструктивных изменениях панели, направленных на увеличение поверхности излучения и степени ее черноты, что можно достичь применением новых композиционных материалов с заданными свойствами. Также необходимо предусмотреть более высокий коэффициент теплообмена газа с материалом панели. Это связано с разработкой новых методов подачи газа в пористую структуру и более эффективных режимов горения рабочей смеси. Необходимо использовать материалы с высокой излучательной способностью и степенью пористости для достижения максимально возможной степени черноты излучающей панели, что возможно при использовании новых подходов к обработке поверхности материалов. Также желательно произвести экспериментальные исследования и расчеты для поиска оптимальных диапазонов длин волн теплового излучения и их оптимизации для исключения вредного воздействия на окружающую среду и людей, находящихся в обогреваемых помещениях с целью создания комфортных условий. Имеет смысл разработка характеристик отражателей и сеток перед излучающей панелью для поиска оптимальных параметров данных устройств, обеспечивающих защиту и улучшающих угловые характеристики излучения проектируемых аппаратов, обеспечивающие необходимую направленность тепловых потоков.