

нейных и изогнутых участков оси трубопровода при обходе им препятствий, мешающих его прокладке. Данный способ отличается своей простотой.

Суть второго метода трансформации состоит в изменении формы поперечного сечения заданного трубопровода при обходе последним какого-либо препятствия. С точки зрения функционирования и изготовления трубопровода наиболее приемлемой формой сечения, отличающейся от круглой, является эллиптическая.

Математическое описание построено с применением аппарата R-функций. Функции, описывающие геометрические тела, включают ряд параметров, позволяющих изменить не только форму оси трубопровода, но и форму сечения. При этом площадь сечения остаётся постоянной.

Модель предусматривает введение ограничений, связанных с конструктивными особенностями элементов трубопровода, например, сильфонов. Модель использует наглядную форму представления входных данных и выходной информации. Параметрическую модель можно использовать также для проверки компоновочных решений в условиях изменения геометрических характеристик элементов под воздействием внешних условий, например, температурных деформаций.

ЛАЗЕРНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ ДЫМНОСТИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Гришанов В.Н.

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Атмосферный воздух является одним из основных жизненно важных элементов окружающей природной среды. В целях охраны атмосферного воздуха устанавливаются нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками загрязнения. Предприятия и организации, деятельность которых связана с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, а к ним относятся тепловые электростанции, металлургические и химические предприятия, производство строительных материалов, транспорт, обязаны осуществлять постоянный учет количества загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу. В России существует тенденция децентрализации систем теплогазоснабжения жилого фонда и промышленных предприятий, растет число малых теплоэлектрических систем, использующих местные топливные ресурсы. Поэтому возрастает потребность в компактных и недорогих средствах контроля и диагностики процессов сжигания, оснащение которыми энергоагрегатов малой и средней мощ-

ности было бы экономически выгодно.

Современная полупроводниковая элементная база, в частности полупроводниковые лазеры видимого диапазона, обеспечивает разработку и создание конкурентоспособных лазерных приборов и систем экологического назначения, простых в обслуживании и надежно работающих непосредственно в составе теплоэнергетических установок. Повышению надежности сопутствует поиск технических решений измерителей дымности, направленных на снижение погрешностей измерения и эксплуатационных расходов, связанных с переналадками измерителей, обусловленными переходами от одних видов топлива к другим, а также с профилактическими мероприятиями по очистке защитных стекол и юстировке оптико-механических блоков.

Задача сохранения точности измерений оптической плотности дымовых газов при некотором диапазоне изменения оптического пропускания защитных стекол решается за счет установки в блоке излучателя опорного фотоприемника, на который падает часть светового потока источника излучения, отраженная зеркалом, расположенном снаружи от защитного стекла в полом светопроводе блока излучателя в струе защитного газа. Наличие опорного канала обеспечивает нечувствительность прибора к флуктуациям интенсивности источника света, а двукратное прохождение опорного пучка через защитное стекло компенсирует искажения концентрационного отклика измерителя, вызванные загрязнением оптических поверхностей присутствующими в контролируемом потоке частицами [1].

Упрощение юстировочных процедур достигается установкой оптико-механических блоков на дымоход через герметичные юстировочные узлы, имеющие две угловые степени свободы типа сильфонов. С их помощью настройка оптической схемы измерителя дымности становится доступной при неблагоприятных внешних воздействиях на работающем котле, т.к. производится без нарушения герметичности как самих блоков, так и узлов их крепления к дымоходу [2].

Адаптивное расширение динамического диапазона измеряемых концентраций твердых частиц в отходящих газах достигается автоматическим переключением при определенном пороге оптического пропускания измерительного канала оцифровки линейно усиленных сигналов фотоприемника при малых концентрациях частиц в потоке к оцифровке логарифмически сжатых аналоговых сигналов при больших концентрациях. Необходимость в подобном переключении возникает при смене газообразного топлива на мазут или уголь. Адаптивный измеритель дымности управляется ПЭВМ. Кроме того, сопряжение с ПЭВМ позволяет вводить температурные поправки в показания прибора и осуществ-

лять постоянный учет количества загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу. Введение температурных поправок энергетически выгоднее термостабилизации выносных блоков, элементная база которых вполне работоспособна в диапазоне температур подавляющего большинства климатических зон.

Список литературы

1. Пат. 2133462 РФ С1, М.кл. 6G01N 21/59. Оптико-электронное устройство для измерения концентрации твердых частиц в дымовых газах/ Гришанов В.Н., Мордасов В.И., Гришанов А.В. и др. - Бюл. 20.07.1999, № 20.
2. Пат. 2153159 РФ С1, М.кл. 7G01N21/59. Измеритель оптической плотности газов с включением твердой фазы/Гришанов В.Н., Мордасов В.И., Пронин С.Е. и др. - Бюл. 20.07.2000, № 20.

РАЗРАБОТКА РЕГУЛИРУЕМОЙ ГАЗОВОЙ ГОРЕЛКИ

Ивлиев А.В.

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара.

В настоящее время для отопления жилых, общественных и производственных зданий и сооружений перспективно применение автономных водогрейных установок. Такие установки обеспечивают существенное снижение длины теплотрасс и позволяют оперативно регулировать режим отопления, что существенно снижает потери тепла и эксплуатационные расходы. Отечественными производителями освоен выпуск ряда отопительных установок мощностью 50...200 кВт, выпуск более мощных установок сдерживается, в основном, из – за отсутствия обладающих необходимыми характеристиками горелок.

В предлагаемой работе рассмотрены результаты разработки газогорелочного устройства номинальной мощностью 350 и 500 кВт, обеспечивающего плавное регулирование тепловой мощности с коэффициентом регулирования не менее 5, высокие экологические характеристики, автоматический розжиг, необходимые длину и объем факела пламени.

Схема горелки выбрана на основе опыта разработки системы сжигания газообразного топлива для двигателя НК – 12СТ.

На оси горелки расположена вихревая газовая форсунка, образующая разомкнутый газовый факел на установленном соосно с форсункой дисковом стабилизаторе пламени. Пропускная способность сменного шнекового завихрителя газа обеспечивает пропуск 35 (горелка