

УДК 697.353

РАЗНОВИДНОСТЬ ГАЗОВЫХ ИНФРАКРАСНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ

Суворов Д.В.¹, Андрианова И.А.¹, Вяхирев К.А.¹

¹ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65. Тел.: (831) 430-03-82; факс: (831) 430-19-36; эл. почта: unirs@nngasu.ru

В статье рассматриваются типы газовых инфракрасных излучателей, их определенные достоинства и минусы у инфракрасных обогревателей, которые связанные с особенностями помещения, в котором они используются. Приведены схемы и установки с газовыми излучающими горелками, рекомендации по эксплуатации, проанализирована технико-экономическая эффективность применения систем и установок газового лучистого отопления и обогрева.

Ключевые слова: лучистое отопление, природный газ, газовые излучатели, светлый тип, излучающая поверхность.

A TYPE OF GAS INFRARED EMITTERS

Suvorov D.V.¹, Andrianova I.A.¹, Vyahirev K.A.¹

Nizhny Novgorod state University of architecture and civil engineering» 65 Ilyinskaya street, Nizhny Novgorod, 603950, Russia. Phone: (831) 430-03-82; Fax: (831) 430-19-36; e-mail: <url> mail: unirs@nngasu.ru

The article discusses the types of gas infrared emitters, their specific advantages and disadvantages of infrared heaters, which are associated with the characteristics of the room in which they are used. Schemes and installations with gas radiating torches, operating recommendations are given, and the technical and economic efficiency of using systems and installations for gas radiant heating and heating is analyzed.

Keywords: radiant heating, natural gas, gas emitters, light type, radiating surface.

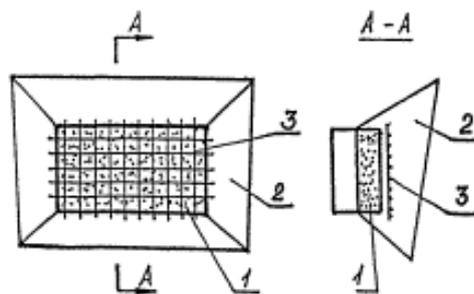
В последнее время широкое применение находят нетеплоемкие отопительные приборы. Особенно перспективным в этом отношении являются системы лучистого отопления с газовыми горелками инфракрасного излучения. Эта идея является одной из вариантов энергосберегающих технологий.

В настоящее время известно большое количество конструкций газовых горелок, в которых используется процесс теплопередачи от нагревательного элемента к нагреваемому объекту за счёт инфракрасного излучения. Такие горелки различаются конструкцией, используемыми материалами, но принцип действия у всех один.

- газовый инфракрасный излучатель светлый - газовый излучатель с открытой атмосферной горелкой, не имеющей организованного отвода продуктов горения и температурой излучающей поверхности более 600 °С;

Источник излучения – пористая керамическая пластина, которая нагревается беспламенным поверхностным сжиганием газа до температуры 800–1000° С.

Лучистая эффективность светлых газовых излучателей составляет от 50 до 75%.

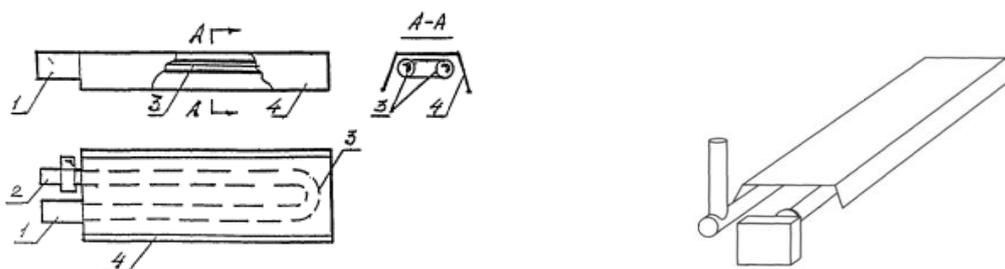


1-атмосферная газовая горелка без отвода продуктов сгорания за пределы помещения;
2- теплоизлучающая поверхность из керамических плиток или стальной ткани;
3-защитная сетка

Рисунок 1- Схема «светлого» газового излучателя

- газовый инфракрасный излучатель темный - газовый излучатель с вентиляторным газогорелочным блоком, с организованным отводом продуктов горения за пределы помещения и температурой излучающей поверхности менее 600 °С.

В данном излучателе смесь воздуха и газа сжигается в металлической закрытой трубе, которая обогревается самим пламенем и продуктами сгорания.



1-вентиляторный газогорелочный блок; 2-газоход для отвода продуктов сгорания;
3-трубы с теплоизлучающей поверхностью, прямые или U-образные; 4-теплоотражающий экран

Рисунок 2 – Схема «темного» газового излучателя

В настоящее время одной из основных задач в обеспечении теплом любого помещения является снижение энергозатрат.

В последнее время широкое применение находят системы отопления на основе газовых инфракрасных излучателей. Эти системы применяются в качестве альтернативы или дополнения к традиционным системам воздушного и водяного отопления.

Основное преимущество систем отопления с применением газовых инфракрасных излучателей – энергосбережение

Ниже рассмотрим газовые инфракрасные излучатели, которые наиболее широко применяются в практических условиях.

Газовые инфракрасные обогреватели EUCERAMIC – это лучистая (инфракрасная) система отопления, работающая на природном или сжиженном газе, и разработанная специально для обогрева любого типа помещений. Газовые инфракрасные излучатели полностью автономны в работе.

Излучатели EUCERAMIC серии "IND / IND – M" и "CU" производятся в строгом соответствии с действующими стандартами.

Модельный ряд излучателей охватывает мощность от 7,5 до 50,5 кВт. Излучатель состоит из следующих основных частей:

- ✓ горелка из нержавеющей стали с зеркальной поверхностью;
- ✓ трубка Вентури из никелированной стали;
- ✓ излучающая поверхность, представляющая собой микроперфорированные керамические пластины;
- ✓ механизм зажигания из легированной стали, форсунка с латунными
- ✓ соплами под определенный тип газа (природный газ G20 или
- ✓ сжиженный G30/G31);
- ✓ рефлектор из нержавеющей стали с зеркальной поверхностью (серия
- ✓ IND) или из алюминированной стали, покрытой эмалью (серия CU);
- ✓ механизм зажигания и ионизации пламени;
- ✓ газовый соленоидный клапан с двумя катушками и газовым
- ✓ стабилизатором.

Поверхность пластин излучателя достигает температуры примерно 1200°C и излучает тепловую энергию (инфракрасные лучи), необходимую для обогрева помещения. Общая излучающая поверхность, состоящая из микро-перфорированных керамических пластин, стойких к высоким температурам, у разных моделей имеет различную площадь. Параболические рефлекторы из нержавеющей стали располагаются вокруг излучающей поверхности, обеспечивая, таким образом, точное распространение тепла в зону обогрева. Модели серии CULTO не имеют параболических рефлекторов и применяются в основном в помещениях культурного и религиозного характера.

Комплектующие излучателя EUCERAMIC приведены ниже.

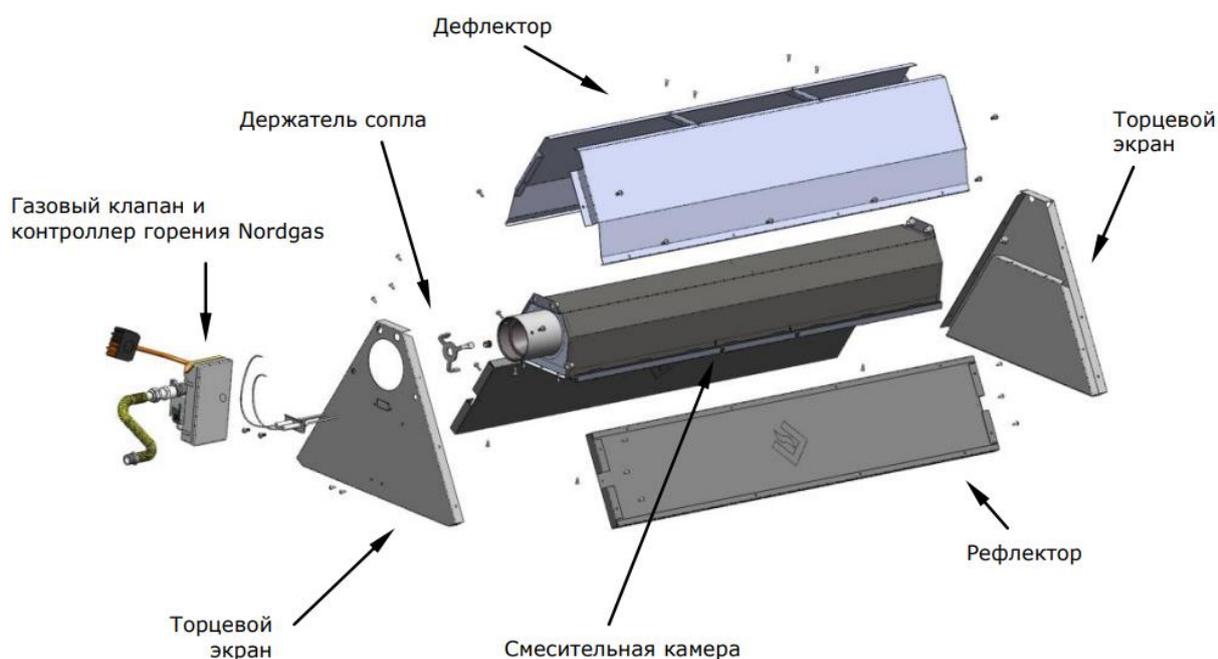


Рисунок 3 - Инфракрасный излучатель EUCERAMIC в разобранном виде

Перфорированные керамические пластины широко применяются в производстве благодаря их уникальным механическим характеристикам. В частности, керамические пластины используются как излучающая поверхность в горелках полного предварительного смешения. Высокие температуры излучателя и широкий выбор мощностей ведет к значительному энергосбережению, компактности и экономичности конструкции горелки. Также для горелок с плоской поверхностью характерно горение с очень низким уровнем вредных выбросов. Устойчивость керамики к температурным, механическим нагрузкам и коррозии гарантирует длительный срок службы и безупречную работу на протяжении всего периода эксплуатации.

Процесс сгорания газовой смеси происходит в 2-х мм на поверхности керамических пластин внутри микроскопических каналов. Тепло, образующееся в результате сгорания газовой смеси, направляется от перфорированных пластин посредством излучения в зону обогрева. Быстрый теплообмен ведет к тому, что процесс сгорания происходит при более низких температурах. В результате выделяется меньше NO_x . Благодаря данной технологии, горелки с перфорированными пластинами считаются экологичным оборудованием. Внешняя поверхность перфорированных пластин достигает температуры около 1000°C , а внутренняя, касающаяся непосредственно камеры смешения, напротив, имеет

температуру около 100°C. Такая разница температур показывает высокий уровень изоляции микроперфорированной керамики. Низкая температура внутренней поверхности керамических пластин также позволяет использовать так называемые "сложные" газы.



Рисунок 4 - Горелка с керамическими пластинами

Качественное смешивание газа с воздухом – важный элемент увеличения мощности излучателя. Чем более оптимально соотношение газ-воздух (стехиометрическое соотношение), тем выше мощность излучения. Излучатель EUCERAMIC имеет данную особенность благодаря уникальной камере смешения, в которую с помощью сопла и трубки смешения подается необходимое (определенное) количество газа, который благодаря эффекту Вентури смешивается с воздухом с целью достижения оптимального соотношения газ-воздух.

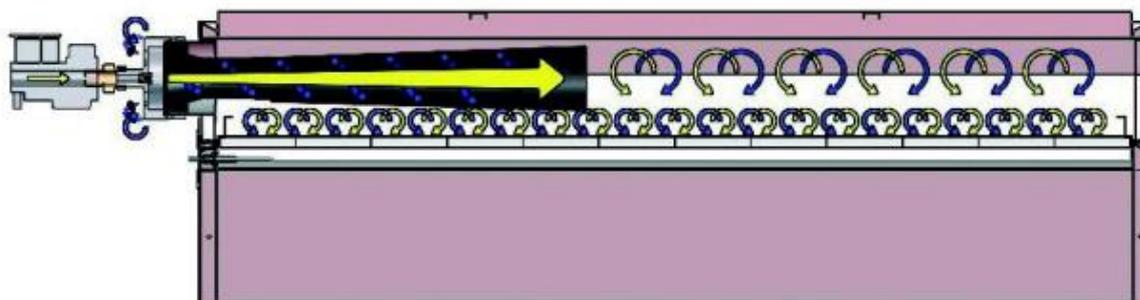


Рисунок 5 - Камера смешения

Кроме того, излучатели серии IND HE имеют специальные дефлекторы, которые возвращают отработанные продукты сгорания обратно к камере смешения, за счет чего

увеличивается турбулентность воздуха и улучшается стехиометрическое соотношение газовой смеси. Это ведет к равномерному горению смеси на перфорированных пластинах и таким образом к оптимизации процесса сгорания.

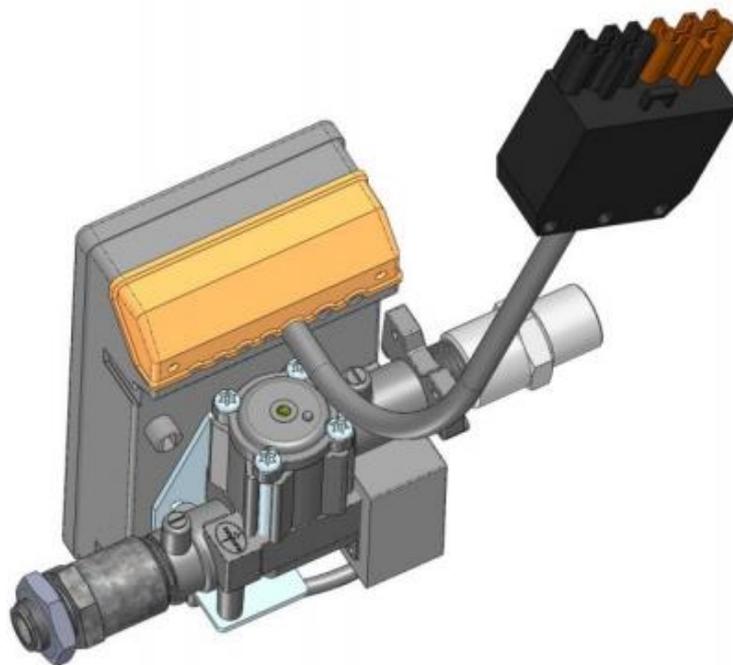


Рисунок 6 - Газовый клапан и контроллер пламени Nordgas

Контроллер пламени напрямую соединен с газовым клапаном и группой электродов. Электрическое соединение с самим излучателем производится с помощью единственного разъема. Газовый клапан оснащен стабилизатором пламени, который позволяет регулировать давление газа на сопло.

По сравнению с конвективными системами отопления, излучатели, обеспечивая необходимый уровень комфорта, обладают рядом значительных преимуществ:

Большой комфорт при меньшей температуре воздуха

При использовании локального обогрева отдельных зон, в которых работает персонал, в дополнение к основной системе конвективного отопления, с помощью инфракрасного оборудования возможно снижение температуры, создаваемой основной системой отопления во всем помещении, на несколько градусов. При этом температура по ощущениям останется неизменной, поскольку снижение температуры воздуха будет компенсироваться лучистой добавкой. Таким образом, использование инфракрасных обогревателей приводит к снижению потребления энергии и уменьшению затрат на обогрев по сравнению с традиционными способами отопления.

Отсутствие температурного градиента. Снижение теплопотерь

При использовании традиционной системы отопления возникает явление температурного градиента, что приводит к скоплению горячего воздуха под потолком помещения, увеличивая тем самым теплопотери. При использовании лучистой системы обогрева температурный градиент незначителен и, соответственно, снижаются потери тепла и необходимая мощность для обогрева помещения.

Абсолютная тишина

Горелка является абсолютно статичной (отсутствуют двигающиеся электрические и механические части). Это гарантирует абсолютную тишину в помещении, где они установлены.

Низкая инерция

При использовании систем лучистого отопления возможно в короткий срок достичь желаемой температуры за счет низкой инерции излучения. Это в свою очередь позволяет сократить часы работы излучателя по сравнению с конвективной системой.

Локальный обогрев

Инфракрасные излучатели дают возможность обогревать отдельные зоны помещения или рабочие места (а не помещение целиком). Также можно регулировать температуру в каждой зоне помещения.

Экономия энергии и забота об окружающей среде

Одно из преимуществ инфракрасного отопления заключается в большей эффективности по сравнению с другими системами отопления с одинаковой мощностью. Экономия образуется в результате:

- снижения дисперсии благодаря более низкой температуре воздуха;
- снижения дисперсии благодаря отсутствию температурного градиента;
- возможности обогрева по зонам, запуская оборудование только там, где в данный момент необходимо.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дмитриев М.Н. Методология и методика исследований в экономике [текст]: учебное пособие /М.Н. Дмитриев ; Нижегород. гос. архит. – строит. ун-т – Н. Новгород : ННГАСУ, 2014. – с. 93
2. Пятачков В. В., Голяк С. Особенности теплового баланса помещений с системами отопления на основе газовых инфракрасных излучателей // Молодой ученый. — 2010. — №1-2. Т. 1. — С. 111-113. — URL <https://moluch.ru/archive/13/1139/> (дата обращения: 02.01.2020).

3. Романова Е.А. Энергосберегающие системы газового отопления и вентиляции часть 1. Инфракрасные темные излучатели// Новые технологии и изобретения.-2005.-№2.. — С. 19-23.
4. Седых С.Н., Ефремова Н.Е. «Проблемы формирования и согласования миссии и целей управления организацией»:
[Электронный ресурс]. Вестник Тульского филиала Финуниверситета. 2018. № 1. С. 227-230. https://elibrary.ru/query_results.asp
(Дата обращения: 20.11.2018)
5. СП 50.13330.2012 Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция взамен 23-02-2013 Минрегион России. – М., 2012. – 100 с.
6. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. [Текст]: / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1999. – 72 с.
7. СП 60.13330.2012. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003/ Минрегион России, - М.: ФАУ «ФЦС», 2012. – 76 с.
8. СП 42 – 101 – 2003. Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб. – Введ. 2003.07.8. – М.: Межведомственный координационный совет по вопросам технического совершенствования газораспределительных систем и других инженерных коммуникаций, 2003. – 111с .
9. СП 42 -103 -2003. Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных труб. – Введ.2003.11.27. – М.: Межведомственный координационный совет по вопросам технического совершенствования газораспределительных систем и других инженерных коммуникаций, 2004. – 73с.
10. СТО НП «АВОК» 4.1.5-2006 Системы отопления и обогрева с газовыми инфракрасными излучателями, М.: АВОК, 2006. – 12 с.