ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЕ СЖИГАНИЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА В ИНФРАКРАСНЫХ (ИК) ГОРЕЛКАХ С ОБЪЕМНЫМИ ПОРИСТЫМИ МАТРИЦАМИ

Содержание:

1. Недостатки факельных горелок открытого пламени.
2. Преимущества инфракрасных горелок с объемными матрицами.
3. Конструктивные особенности ИК горелок с объемными матрицами (их отличия от факельных).
4. Экологические показатели ИК горелок с объемными матрицами в сравнении с традиционными факельными горелками.
5. Энергетические показатели ИК горелок с объемными матрицами в сравнении с традиционными факельными горелками.
6. Экономические показатели использования ИК горелок.
7. Области применения ИК горелок с объемными матрицами.
8. Выводы.

1. Недостатки факельных горелок открытого пламени

Обеспечивают энерговыделение в режиме диффузионного горения с высокой температурой фронта пламени, что приводит к:

- недостаточной полноте сгорания;
- высокому уровню токсичности отходящих газов (оксидов азота и углерода).
- Имеют протяженный факел.
- Требуют применения громоздких, дорогостоящих дымовых труб.

2. Преимущества инфракрасных горелок с объемными матрицами

- **Беспламенное сжигание углеводородного топлива внутри пористых объемных матриц;**
- **Высокая эффективность сжигания углеводородного топлива – до 99,99% и выше;**
- **Высокие экологические показатели – токсичность отходящих газов на уровне фоновых значений:**

  CO и NOx – не превышает 10 ppm.;
- **Возможность получения высоких тепловых потоков - до 2500 кВт/м^2, приведенной к выходному сечению матрицы горелки;**
- **Возможность создания высоко экономичных и экологически чистых горелок в различных отраслях народного хозяйства.**

3. Конструктивные особенности ИК горелок с объемными матрицами (их отличия от факельных)

- Рабочая поверхность матрицы представляет собой объемную геометрическую фигуру.
- Матрица изготавливается из газопроницаемого пористого материала.
- Горение происходит в поверхностном слое объемной матрицы.
- В результате сильного теплоотвода от фронта пламени в матрицу, температура горения снижается, что приводит к снижению окислов азота в продуктах сгорания.
- Дальнейшая полнота сгорания осуществляется за счет сжигания газа в глубокой полости матрицы путем существенного увеличения времени пребывания полупродуктов сгорания в условиях высокой температуры.

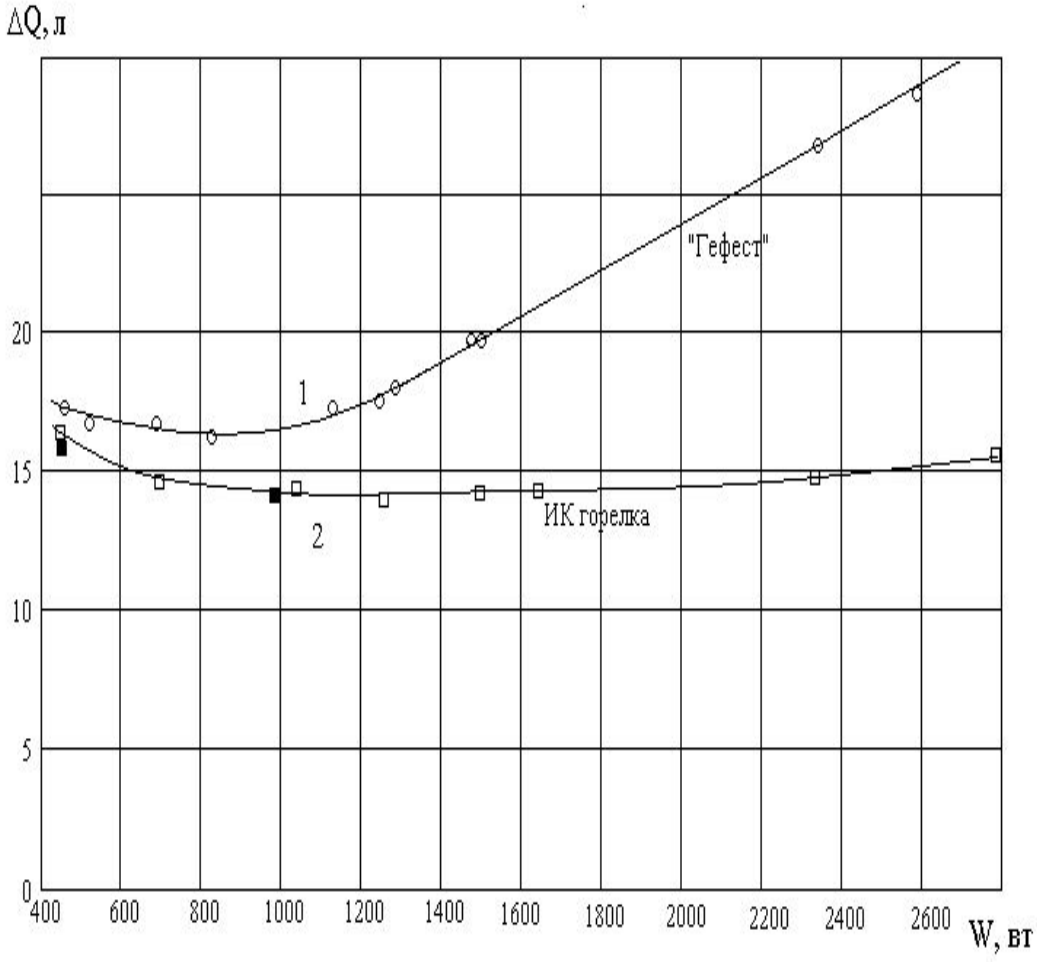
4. Экологические показатели ИК горелок с объемными матрицами в сравнении с традиционными факельными горелками

Показатель выбросов	ИК горелки с объёмными матрицами	Факельные горелки		
		ГОСТ 30735-2001	Голубой ангел (Германия)	LRW (Швейцария)
Co ($мг/м^3$)	**< 10**	**130**	**100**	**80**
No_x ($мг/м^3$)	**< 10**	**200**	**170**	**120**

5. Энергетические показатели ИК горелок с объемными матрицами в сравнении с традиционными факельными горелками

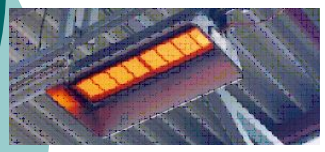
- Кривая 1 – пламенная горелка обычной плиты
- Кривая 2 – ИК горелка с объемной матрицей
- Экономия газа на мощности 1,5 кВт составляет 34%
- Экономия газа на мощности 3 кВт и выше может достигать 50%

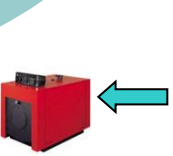
(для сравнения показателей использовалась серийная газовая плита «Гефест» 5005)



Расход газа на нагрев 1.1 литра воды от 18 до 80 С

7. Экономические показатели использования ИК горелок





- Зональный обогрев помещений– экономия до -50% в год.
- Бытовые газовые плиты- экономия газа до 35-50%.
- Водогрейные котлы – уменьшение массо-габоритных показателей в 3-5 раз.
- Уменьшение выбросов NOx и CO до уровня фоновых значений (можно отказаться от дымовых труб и их обслуживания).
- Увеличение урожайности тепличных культур.

7. Области применения ИК горелок с объемными матрицами

*Учитывая низкий уровень генерации отходящих газов ИК горелок (на уровне фоновых значений и высокую удельную мощность-до **2500** Вт/м^2) предлагается их использование в следующих областях:*

- Бытовые, переносные, туристические газовые плиты (экономия газа до 50%, возможность эксплуатации в замкнутых объемах без принудительной вентиляции, высокая ветрозащищенность).
- Промышленные, бытовые газовые котлы и водонагреватели (возможность конструирования водонагревательного оборудования с показателями веса < 1кг/кВт мощности.
- Для зонального обогрева промышленных и бытовых помещений.
  (экономия на отпление до 50% в год).
- В технологических процессах: позволяет создавать строго заданный градиент температур (нефтегазовая, металлургическая и др. промышленности).
- В бытовой сфере: обогрев открытых пространств (стадионов), оттаивания остановок транспорта и лестничных переходов и др.).
- В сельском хозяйстве: для отопления животноводческих комплексов и теплиц.

Перспективы применения горелочных устройств с объемной матрицей

Создание высокоэффективных экологически чистых горелочных устройств на основе объемных структур позволяет заново осмыслить традиционные технологии различных энергоемких производств, где необходимо их использование:

- **Разработка экологически чистых теплогенерирующих установок с высоким КПИ газа (углеводородного топлива).**
- **С целью уменьшения потерь тепловой энергии в тепловых сетях приблизить теплогенерирующие установки к объектам потребления с использованием котлов на основе ИК горелок и их преимуществ: малые габариты при больших мощностях, отсутствии загрязнения окружающей среды, простоты и безопасности обслуживания.**
- **С целью экономии энергии на обогрев производственных и сельскохозяйственных помещений, имеющих большой объем, внедрить зонный обогрев рабочих мест с использованием экологически чистых ИК горелок.**
- **Разработка и изготовление мобильных теплогенерирующих установок (ситуациях либо в технологических процессах при эксплуатации скважин.**
- **Разработка ИК горелок, обеспечивающих возможность сжигания в камерах сгорания газотурбинных установок, смесей сверх бедного состава и на основе альтернативных низкокалорийных топлив.**
- **Разработка технологических ИК горелок, обеспечивающих большие тепловые потоки и заданный градиент температур.**

8. Выводы

1. Предложено сжигание газовых смесей в режиме поверхностного горения в полости объемной проницаемой матрицы.
2. Показано, что в горелке с объемной матрицей возможна организация горения газовых смесей с удельной мощность с единицы выходного сечения горелки до 2500 кВт/м^2.
3. Достигнута глубина регулирования по тепловой мощности до 5.
4. Определены экологические параметры горения на различных режимах работы горелок. Показано, что концентрация окислов азота и окиси углерода в продуктах сгорания может быть снижена до 2-10 ppm.
5. Показана более высокая эффективность работы горелочных устройств с объемной матрицей по сравнению с горелками открытого пламени. На примере бытовой газовой плиты экономия газа составила до 50%.