

НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ ГАЗОМАЗУТНОЙ ГОРЕЛКИ ГП-2 ДЛЯ НЕФТЕЗАВОДСКИХ ПЕЧЕЙ

Трибуховская К.Е., Катин В.Д.

Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск

Ключевые слова: газомазутная горелка, совместное сжигание, газомазутная смесь, мазутная форсунка, пережим воздушного потока, газораздающие отверстия, трубчатая печь, эффективность горения.

Аннотация. В статье представлена новая конструкция газомазутной горелки ГП-2, предназначенной для повышения эффективности совместного сжигания газа и мазута в нефтезаводских печах. Основным техническим решением является улучшение качества образуемой газомазутной смеси за счет введения поворотной вставки, создающей пережим в воздушном тракте, и оптимального расположения мазутной форсунки в амбразуре горелки, что предотвращает закоксовывание газораздающих отверстий. Проведенный анализ конструкции и принципа работы горелки показывает значительное повышение эффективности горения, снижение продуктов незавершенного сгорания и улучшение эксплуатационных характеристик печей. Рекомендуется внедрение газомазутной горелки ГП-2 на трубчатых печах нефтеперерабатывающих заводов.

NEW DESIGN OF THE GP-2 GAS-OIL BURNER FOR OIL REFINERY FURNACES

Tribukhovskaya K.E., Katin V.D.

Far eastern state university of railway transport, Khabarovsk

Keywords: gas-and-oil burner, co-combustion, gas-and-oil mixture, fuel oil nozzle, air flow pinch, gas distribution openings, tubular furnace, gorenje efficiency.

Abstract. The article presents a new design of the GP-2 gas-oil burner, designed to increase the efficiency of joint combustion of gas and fuel oil in refinery furnaces. The main technical solution is to improve the quality of the gas-oil mixture formed by introducing a rotary insert that creates a pinch in the air path, and the optimal location of the fuel oil nozzle in the burner embrasure, which prevents coking of the gas distribution holes. The conducted analysis of the burner design and operating principle shows a significant increase in gorenje efficiency, reduction of incomplete combustion products and improvement of operational efficiency.

В современных трубчатых печах нефтеперерабатывающих заводов часто применяется комбинированное топливо, представляющее собой смесь природного газа и мазута. Совместное сжигание этих видов топлива способствует оптимизации потребления, улучшению экологический и экономической эффективности и снижению уровня вредных выбросов. Тем не менее, успешность данного процесса в значительной степени зависит от качества получения газомазутной смеси и конструкции устройства для сжигания. В этой работе представлена новая конструкция газомазутной горелки ГП-2, которая обеспечивает более качественное смешение компонентов и улучшает стабильность процесса горения.

Целью авторской технической разработки является создание газомазутной горелки, позволяющей обеспечить более высокое качество производимой

газозапутной смеси. Это, в свою очередь, приводит к повышению эффективности совместного сжигания газа и мазута. В традиционных горелках часто возникают проблемы, связанные с забиванием газораздающих отверстий неразбавленными частицами мазута, что отрицательно сказывается на эффективности горения и увеличивает выбросы веществ от неполного сгорания [1].

Для устранения данной проблемы в конструкции горелки ГП-2 были внедрены важные элементы:

- корпус с патрубком для подачи воздуха, связанный с амбразурой горелки;
- смесительная камера;
- труба с патрубком, обеспечивающая подачу воздуха при использовании мазута, расположенная по оси корпуса;
- поворотная вставка, установленная на внешней поверхности трубы, создающая пережим в воздушном тракте;
- кольцевой перефирийный коллектор с патрубком и газораздающими отверстиями, размещенными в области пережима;
- форсунка для мазута, размещенная внутри трубы и имеющая распылительную часть, которая находится в амбразуре горелки.

На рисунке 1 представлена схема новой конструкции газомазутной горелки ГП-2 [2]. Корпус горелки 1 соединен с патрубком для подачи воздуха 2, который создает кольцевой воздушный поток, направляемый в амбразуру 3, установленную в отверстие печи. Внутри корпуса располагается смесительная камера 4, где происходит активное смешение воздуха и газа.

По центральной оси корпуса размещена труба 5, оборудованная патрубком для подачи воздуха во время работы на мазуте. На внешней поверхности этой трубы установлена поворотная вставка 6, которая дает возможность регулировать пережим воздушного тракта. В области пережима находится периферийный кольцевой коллектор 7 с патрубком 8 для подачи газа и газораздающими отверстиями 9, через которые газ подается в смесительную камеру в виде поперечных струй.

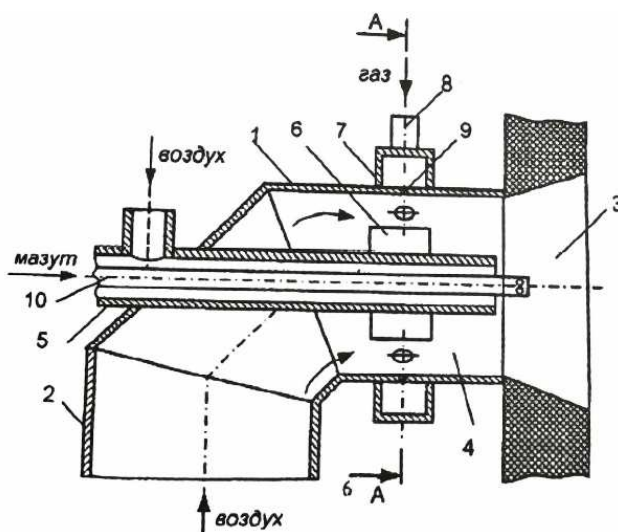


Рис. 1. Новая малотоксичная горелка типа ГП-2 конструкции ДВГУПС

Мазутная форсунка 10 находится внутри трубы 5, а ее распылительная часть размещается прямо в амбразуре горелки. Это устраняет риск близости распылителя к газораздающим отверстиям и предотвращает их засорение.

Горелка ГП-2 функционирует в двух главных режимах.

Работа на газе: воздух поступает через патрубок 2 в корпус 1, формируя кольцевой поток. При прохождении через вставку 6 поток воздуха поджигается, что увеличивает его скорость. Газ подается через патрубок 8 в кольцевой коллектор 7 и равномерно распределяется по газораздающим отверстиям 9, поступая в смесительную камеру 4 в форме поперечных струй, где он активно смешивается с воздухом. Подготовленная газозоудшная смесь затем направляется в амбразуру 3 для воспламенения.

Совместное сжигание газа и мазута: воздух подается аналогично первому режиму. Газ распределяется через коллектор и отверстия, образуя газозоудшную смесь в смесительной камере. Параллельно в амбразуру через распылительную часть мазутной форсунки 10 подается мазут, а воздух для распыления поступает через патрубок трубы 5. В амбразуре происходит активный массообмен между воздухом, газом и мазутом, после чего смесь воспламеняется [3].

Главным преимуществом горелки ГП-2 является расположение распылительной части мазутной форсунки в амбразуре, что исключает попадание нераспыленного мазута в газораздающие отверстия и снижает риск закоксовывания, повышая надежность работы. Поворотная вставка в воздушном тракте позволяет варьировать скорость воздушного потока, улучшая смешивание компонентов и равномерность горения. Использование этой горелки значительно повышает эффективность горения, снижает эксплуатационные затраты и уменьшает негативное воздействие на экологию. Конструкция защищена патентом № 139470 и рекомендована для применения на нефтеперерабатывающих заводах. [1].

Список литературы

1. Катин В.Д., Березуцкий А.Ю. Разработка малотоксичной газомазутной горелки для трубчатых печей // Материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Косухина А.Н. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – С. 150-153.
2. Патент №139470 РФ. Газомазутная горелка / В.Д. Катин, А.Ю. Березуцкий. – Заявка №2013149014 опубл. 20.04.2014, Бюл. №11.
3. Катин В.Д., Березуцкий А.Ю. Комплексные экологические исследования горелочных устройств трубчатых печей и разработка новой конструкции горелки типа ГП // НТИС: Нефтепереработка и нефтехимия. – 2015. – № 7. – С. 46-48.

Сведения об авторах:

Трибуховская Кристина Евгеньевна – студент;

Катин Виктор Дмитриевич – профессор кафедры «Техносферная безопасность».