

УДК 621.184

**ГОРЕЛКИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОТЛОВ
BURNERS FOR INDUSTRIAL BOILERS**

В.Р. Бежелев, К.А. Жишко

Научный руководитель – Н.В. Левшин, к.т.н., доцент
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

V. Bezhelev, K. Zhishko

Supervisor – N. Levshin, Candidate of Technical Sciences, Docent
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: горелки являются одним из основных элементов котлов, работающих практически на любом виде топлива. Котельные горелки необходимы для сжигания топлива в промышленных котлах с целью получения тепла. Они играют решающую роль в общей работе и эффективности котельной системы.

Abstract: burners are one of the main elements of boilers operating on almost any type of fuel. Boiler burners are necessary for burning fuel in industrial boilers to produce heat. They play a critical role in the overall operation and efficiency of the boiler system.

Ключевые слова: горелка, котел, топливо, тепло, энергия.

Key words: burner, boiler, fuel, heat, energy.

Введение

Горелки на теплоэлектростанциях для промышленных котлов играют решающую роль в процессе сгорания, при котором топливо сжигается с выделением тепла для производства пара. Эти горелки предназначены для эффективного и безопасного преобразования различных видов топлива в тепловую энергию.

Основная часть

Как говорилось выше, горелки являются неотъемлемой частью котлов, поэтому в котлах используется несколько типов горелок, каждая из которых предназначена для конкретного типа топлива и требований к сжиганию. Вот некоторые часто используемые типы горелок [1]:

– Газовые горелки.

Газовые горелки предназначены для сжигания газообразного топлива, такого как природный газ, пропан или биогаз. Они смешивают топливо с воздухом в правильном соотношении и поджигают его, образуя пламя. Газовые горелки получили широкое распространение благодаря доступности и чистоте природного газа.

– Масляные горелки.

Масляные горелки используются для сжигания жидкого топлива, такого как дизельное топливо или мазут. Они распыляют масло на мелкие капли и смешивают его с воздухом для сгорания. Масляные горелки обычно используются в отраслях, где подача газа ограничена или когда требуются особые свойства топлива.

– Двухтопливные горелки.

Двухтопливные горелки способны сжигать два разных типа топлива, обычно газ и нефть. Они обеспечивают гибкость в выборе топлива, позволяя в любой момент времени использовать наиболее экономичное или легкодоступное топливо.

– Твердотопливные горелки.

Твердотопливные горелки предназначены для сжигания твердого топлива, такого как уголь, древесина или биомасса. Для поддержания эффективного сгорания им требуется контролируемая подача топлива и воздуха. Твердотопливные горелки обычно используются в отраслях, где твердое топливо имеется в изобилии, или в качестве возобновляемого источника энергии.

Процесс горения в горелках котла включает контролируемое смешивание топлива и воздуха с последующим воспламенением и устойчивым процессом горением. Он осуществляется следующим образом [2]:

- подача топлива и воздуха. Топливо, будь то газ, мазут, твердое топливо или их комбинация, подается в горелку вместе с контролируемым количеством воздуха. подача воздуха обычно регулируется заслонками или вентиляторами, чтобы обеспечить желаемую концентрацию кислорода для горения;
- Распыление топлива. В случае жидкого топлива, такого как нефть, топливо распыляется на мелкие капли, чтобы увеличить площадь его поверхности и облегчить горение. Это достигается за счет использования форсунки или распылителя, которые разбивают топливо на мелкие частицы. Распыленное топливо смешивается с воздухом, образуя горючую смесь;
- Зажигание. Источник воспламенения, например, искра или запальное пламя, воспламеняет топливно-воздушную смесь, создавая пламя;
- Стабилизация пламени: после зажигания пламя должно стабилизироваться, чтобы обеспечить непрерывное горение. Это достигается за счет поддержания правильного соотношения топлива и воздуха и обеспечения достаточного количества кислорода для сгорания. Горелки могут иметь устройства стабилизации пламени, такие как стержни пламени или датчики для мониторинга и контроля пламени;
- Сгорание и выделение тепла. Во время сгорания топливо вступает в реакцию с кислородом воздуха, выделяя тепловую энергию. Процесс сгорания должен быть эффективным, с полным выгоранием топлива и минимальными выбросами;
- Контроль выбросов. Сгорание в горелках котлов может производить такие выбросы, как оксиды азота (NO_x), окись углерода (CO) и твердые частицы.

Чтобы соответствовать экологическим нормам, горелки могут включать в себя такие технологии, как рециркуляция дымовых газов, селективное каталитическое восстановление или фильтры твердых частиц для снижения выбросов.

Так же в зависимости от типа топлива может потребоваться его предварительная обработка перед подачей в горелку. Например, твердое

топливо, такое как уголь, может потребоваться измельчить до мелких частиц, тогда как жидкое топливо может потребовать фильтрации или нагрева для достижения надлежащего распыления.

Меры безопасности [3]: Безопасность является важнейшим аспектом конструкции и эксплуатации горелки котла. Горелки оснащены устройствами безопасности, такими как датчики пламени, датчики давления и системы отсечки топлива, для предотвращения несчастных случаев и обеспечения безопасной эксплуатации.

Регулярное техническое обслуживание и оптимизация горелок котлов необходимы для обеспечения их эффективной и надежной работы. Сюда входит очистка, проверка и регулировка компонентов горелки для поддержания надлежащего сгорания и минимизации времени простоя.

Продолжающиеся исследования и разработки в области технологий сжигания направлены на повышение эффективности сгорания, сокращение выбросов и повышение гибкости использования топлива. Усовершенствованные горелки могут включать в себя такие функции, как ступенчатое сжигание, рециркуляцию дымовых газов и усовершенствованные системы управления.

Заключение

Процесс сгорания в горелках котлов является важнейшим аспектом эффективного и экологически чистого производства энергии. Правильная конструкция, смешивание топлива и воздуха, зажигание и контроль необходимы для достижения оптимальных характеристик сгорания, максимальной теплопередачи и минимизации выбросов.

Литература

1. Тепловой расчет котлов [Электронный ресурс] / Тепловой расчет котлов. – Режим доступа: <https://docviewer.yandex.by/view/1130000014492693/>. – Дата доступа: 12.10.2023.
2. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] / Теория горения и взрыва. – Режим доступа: https://portal.tpu.ru/SHARED/a/AMELY/Study/Tab7/Теория_горения_и_взрыва_УП_2020.pdf/. – Дата доступа: 12.10.2023.
3. Теплотехнические испытания котельных установок [Электронный ресурс] / Теплотехнические испытания котельных установок. – Режим доступа: <https://djvu.online/file/17RxfYZBGcHPW/>. – Дата доступа: 12.10.2023.