

УДК 621.311

**ПИРОЛИЗНЫЕ КОТЛЫ В МИРЕ И В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ
PYROLYSIS BOILERS IN THE WORLD AND IN THE REPUBLIC OF
BELARUS**

Е.А. Лутик, В.А. Слонимский

Научный руководитель – В.В. Янчук, старший преподаватель

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

pte@bntu.by

E. Lutik, V. Slonimskij

Supervisor – V. Yanchuk, Senior Lecturer

Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация: *пиролизные котлы представляют собой инновационное решение для отопления, основанное на процессе пиролиза, который обеспечивает эффективное и экологически чистое сжигание твердого топлива. На международной арене использование пиролизных технологий активно растет, особенно в странах с высокими стандартами экологической безопасности и стремлением к снижению углеродного следа. Эти котлы характеризуются высокой тепловой эффективностью, минимальными выбросами вредных веществ и возможностью использования различных типов топлива, что делает их привлекательными как для жилых, так и для промышленных объектов.*

В Республике Беларусь также наблюдается растущий интерес к пиролизным котлам. В условиях зависимости от импортируемых энергоресурсов и необходимости повышения энергетической независимости страны пиролизные технологии становятся важным компонентом стратегии устойчивого развития. Белорусские производители начинают интегрировать пиролизные котлы в системы отопления, что способствует не только экономии ресурсов, но и улучшению экологической ситуации в стране.

Abstract: *pyrolysis boilers are an innovative heating solution based on the pyrolysis process, which ensures efficient and environmentally friendly combustion of solid fuel. The use of pyrolysis technologies is rapidly growing internationally, especially in countries with high environmental safety standards and a desire to reduce their carbon footprint. These boilers are characterized by high thermal efficiency, minimal emissions of harmful substances and the ability to use various types of fuel, which makes them attractive for both residential and industrial facilities.*

There is also a growing interest in pyrolysis boilers in the Republic of Belarus. In the context of dependence on imported energy resources and the need to increase the country's energy independence, pyrolysis technologies are becoming an important component of the sustainable development strategy. Belarusian manufacturers are beginning to integrate pyrolysis boilers into heating systems, which contributes not only to saving resources, but also to improving the environmental situation in the country.

Ключевые слова: *пиролиз, теплообменная система, пиролизный котёл, переходный процесс.*

Keywords: *pyrolysis, pyrolysis boiler, heat exchange system, transient process.*

Введение

Пиролизные котлы представляют собой современное оборудование для отопления, разработанное для эффективного сжигания твердого топлива, такого как дрова, уголь и пеллеты, с использованием процесса пиролиза. В ходе этого процесса топливо разлагается на горючие газы и углеродный остаток при высоких температурах, что обеспечивает более полное сгорание и высокую тепловую эффективность. Эти котлы характеризуются низким уровнем выбросов вредных веществ, экономичным расходом топлива и возможностью длительной автономной работы. Пиролизные котлы находят широкое применение в отоплении жилых домов, производственных объектов и коммунальных учреждений, что способствует снижению энергетических затрат и уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Основная цель данной работы – проанализировать принципы функционирования пиролизных котлов, их преимущества и перспективы использования.

Основная часть

Пиролизные котлы – это инновационный тип твердотопливных котлов, которые используют древесину как доступный и экономичный ресурс. Они имеют целый ряд преимуществ перед обычными твердотопливными котлами благодаря уникальному способу сжигания. [1]

Принцип работы пиролизного котла основан на процессе пиролиза древесины, который предлагает горючий газ. Для этого используется специальное устройство – газогенератор, сердцем которого является реактор, или топливная камера. Там происходит экзотермическая реакция, предлагаемая теплом.

В реакторе дрова сгорают без доступа воздуха, что приводит к образованию пиролизного газа. Затем газ циркулирует с кислородом и воспламеняется, достигая температуры 1100–1200 °С. Это тепло нагревает воду в теплообменнике, продукты сгорания образуются через дымоход. [2]

Производители заявляют о высокой эффективности пиролизных котлов – до 90%! Однако это зависит от влажности древесины. Влажные дрова снижают мощность котла, поскольку они содержат много водяного пара, который разбавляет горючие газы.

Пиролизные котлы имеют еще одно преимущество – они меньше загрязняют атмосферу, потому что продукты сгорания взаимодействуют с летучими газами. Также температура воды, возвращающейся в котел, должна быть не ниже 50–60 °С, чтобы предотвратить образование конденсата на стенках котла.

Пиролизные котлы – идеальный вариант для загородных участков, дач и бань, а также для деревообрабатывающих предприятий, где можно использовать древесные отходы в качестве топлива. Главное – настроить подачу воздуха для генерации и дожига пиролизного газа, чтобы достичь максимальной эффективности.

Теперь о плюсах и минусах.

Плюсы: [1]

- Высокая теплоотдача благодаря полному сгоранию топлива и высокой температуре горения. Пиролизный газ горит эффективнее, чем просто дрова, и при этом требуется меньше кислорода;
- Минимальное количество копоти и вредных отходов;
- Топливо сгорает практически полностью, оставляя мало зол;
- Высокий КПД – до 90%;
- Долгая работа на одной кухне дров – 8-12 часов (зависит от температуры на улице, размера дома и самого котла);
- Возможность регулирования мощности в пределах 30–100%. Горение пиролизного газа легче автоматизировать, чем горение дров;
- Некоторые модели могут работать не только на древесине, но и на резине с полимерными темпами роста.

Минусы:

- Некоторым котлам необходимо электричество для работы вентилятора или дымососа, поэтому стоит предусмотреть резервное питание;
- Котлы довольно большие и требуют много места;
- Требовательны к влажности топлива;
- Обычно это одноконтурные котлы, поэтому для горячей воды нужен бойлер;
- Температура обратных вод должна быть не ниже 50–60°;
- Ограниченный диапазон изменения мощности;
- Цена выше, чем у обычных котлов – примерно в 1,5–2 раза.

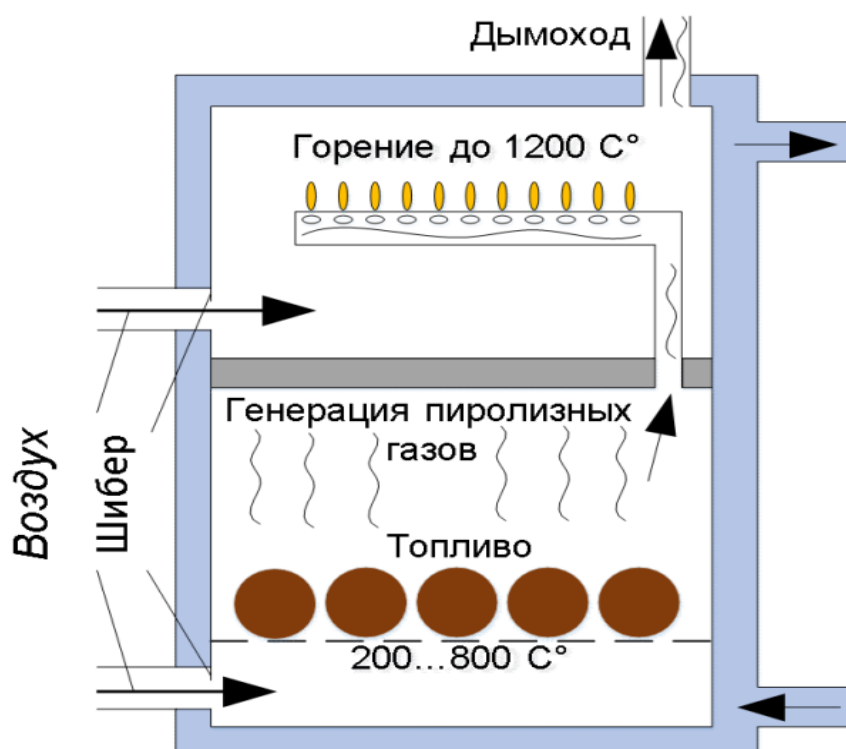


Рисунок 1 – Схема установки

Заключение

Пиролизные котлы являются эффективным и экологически чистым вариантом для отопления, который может значительно сократить расходы на энергию и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду. Учитывая растущий интерес к устойчивым технологиям и возобновляемым источникам энергии, можно предположить, что пиролизные технологии будут продолжать развиваться и находить применение в различных областях.

Литература

1. Разработка и исследование системы управления котлом пиролизного горения // [сайт] URL: <https://core.ac.uk/download/161609624.pdf> (дата обращения 22.03.2025)
2. Журнал “Молодой ученый” // [сайт]: URL: <https://moluch.ru/archive/363/pdf/1813/> (дата обращения 22.03.2025).
3. История отопительных приборов // Помо URL: <http://www.pomo.ru/art/istorija-otopitelnyh-priborov/> (дата обращения: 22.03.2025).