

## Логика развития теплоэнергетики на примере печного отопления

Научный руководитель – Кулдин Николай Александрович

*Данилова Юлия Николаевна*

*Студент (бакалавр)*

Петрозаводский государственный университет, Физико-технический факультет,

Петрозаводск, Россия

*E-mail: danilova.uliya@icloud.com*

### 1. Введение

Последние десятилетия отмечается тенденция к росту температуры на Земле по сравнению с доиндустриальной эпохой, что говорит о необходимости пересмотра экологической политики. Глобальное потепление представляет собой серьезную угрозу для ледников, флоры и фауны.

Одним из вариантов местного улучшения экологической обстановки в районах, где нет централизованного отопления, для обогрева используются «грязные» методы, является развитие печного отопления, так как современные печи имеют высокий КПД, выбросы в пределах европейских норм, отвечают требованиям пожарной безопасности[1].

Конструкции дровяных печей, широко используемых в Европе и европейской части России, практически доведены до совершенства. В азиатской части Евразии отдаётся предпочтение углю, поэтому актуальна задача оптимизации процесса горения в угольных бытовых печах.

### 2. Объект исследования

Сжигание угля имеет свои особенности, для получения хороших показателей необходима конструкция отличная от конструкции дровяной печи[2]. Активная работа в этом направлении ведётся канадским учёным П.П. Криспином, разработавшем угольную печь, которая в отличие от многих своих аналогов даёт «чистое» горение. Данная печь была собрана в Петрозаводске на базе печного центра «Ками», представляет собой конструкцию из металлического корпуса и огнеупорного кирпича. Нами были проведены испытания печи Криспина с использованием газоанализатора и тепловизора.

### 3. Результаты

Испытания показали, что печь имеет КПД 75%, выбросы угарного газа 1071 мг/м<sup>3</sup>, что практически соответствует современным европейским нормам EN 15544 «Печи теплоаккумулирующие стационарные кафельные и оштукатуренные»: КПД 78% и выбросы СО 1500 мг/м<sup>3</sup>.

### 4. Выводы

В работе приведены данные испытания угольной печи, разработанной канадским учёным П.П. Криспином. Было установлено, что печь равномерно отдаёт тепло, имеет высокий КПД, даёт чистое горение: выбросы СО отвечают европейским нормам.

По данным ВОЗ, наиболее высокие показатели загрязнения воздуха характерны для регионов Восточного Средиземноморья, Юго-Восточной Азии, Африки, региона Западной части Тихого океана [3]. Каждый год около 4 миллионов человек умирают преждевременно от болезней, связанных с загрязнением воздуха в результате приготовления пищи при помощи примитивных печей на твердом топливе[4], которые не проходят должных испытаний.

Развитие печного отопления, в частности внедрение печи Криспина в данные регионы, может улучшить экологическую обстановку, снизить уровень заболеваемости людей.

## Источники и литература

- 1) Хошев М.Ю Дровяные печи. М., 2015.
- 2) Шевяков В.В. Сгорание дров в топке бытовой печи: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/2161>
- 3) Данные ВОЗ по заболеваниям: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>
- 4) Загрязнение воздуха по данным ВОЗ: <https://www.who.int/ru/news-room/detail/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>

## Иллюстрации

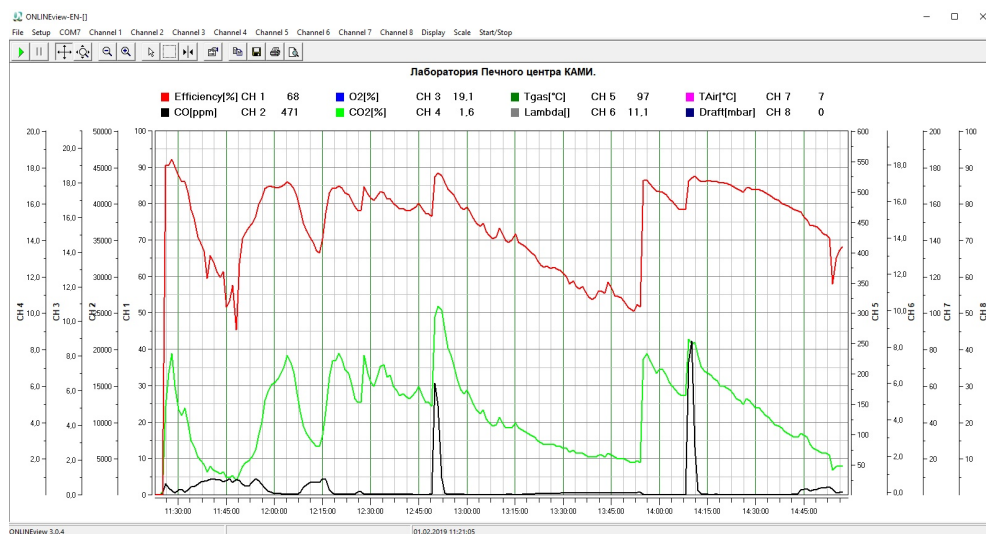


Рис. 1. Выбросы СО и КПД печи Криспина.

Customer :		Model : DELTA65S	
from 6 from 01.02.2019 11:26:05		Fuel type : COAL	
to 208 from 01.02.2019 14:48:05		CO2max : 19.1 %	
		O2-Ref. : 8 %	
T-Gas :	166,8 °C	O2 :	15,5 %
T-Air :	4,0 °C	CO2 :	4,6 %
Dew point :	— °C	CO :	858 ppm 4328,6 ppm/0%O2 1071,7 mg/m3
T-Boiler :	— °C		2539,2 mg/m3@8%O2 2033,0 ppm/8%O
O2 :	15,5 %		
CO2 :	4,6 %		
Losses :	25,0 %		
Efficiency :	75,0 %		
Lambda :	5,04		
Draft :	0,00 hPa		
Oil on paper :	negativ		
Soot no. :	—		

Рис. 2. Средние показатели печи Криспина.

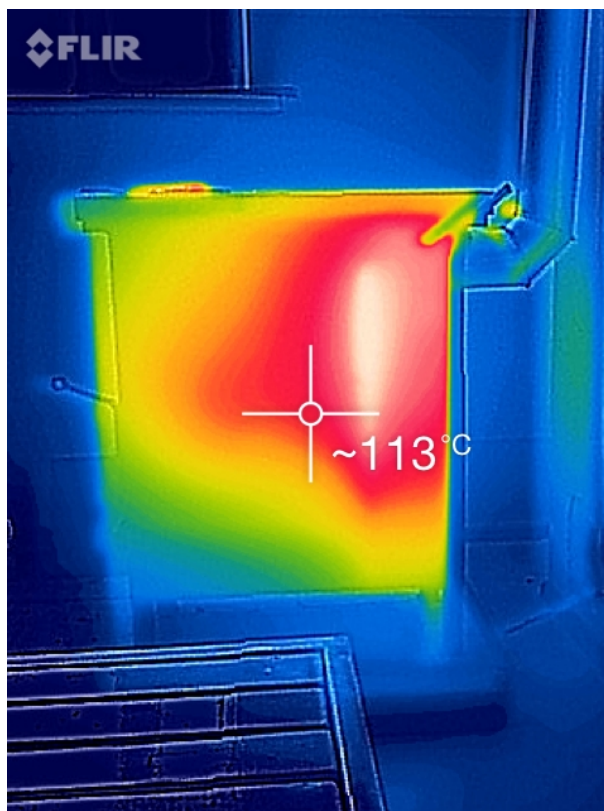


Рис. 3. Фото печи Криспина с тепловизора.



Рис. 4. Внешний вид печи Криспина.



Рис. 5. Печь Криспина изнутри.