

108 Межд. научная конф. «Энерго-ресурсоэффективность в интересах устойчивого развития», Томск, 12–16 ноября 2018

## References

1. Vedenev A.G., Vedeneva T.A.. Guidance for biogas technologies. Bishkek: "DEMI", 2011. 84p.
2. G. Quiroga, L. Castrillón, Y. Fernández-Nava, E. Merañón, L. Negral, J. Rodríguez-Iglesias, P. Ormaechea Effect of ultrasound pre-treatment in the anaerobic co-digestion of cattle manure with food waste and sludge // Bioresource Technology. 2014. Vol. 154, P. 74–79.

## Газификация низкосортных топлив и промышленных отходов непрерывным лазерным излучением

А.С. Зайцев, Р.И. Егоров

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30*

[Alexzaitsev@tpu.ru](mailto:Alexzaitsev@tpu.ru)

Глобальный рост энергопотребления в мире, а так же рост цен на энергоносители, за последние несколько лет, обострил потребность в использовании альтернативных видов топлив. Общепризнанным трендом в последнее время является все более широкое использование в энергетике горючих промышленных отходов и низкосортных топлив. Это расширяет топливную базу энергетике, а также дает возможность утилизировать накопленные за многие годы отходы.

В данной работе мы предлагаем конвертировать горючие отходы переработки угля и нефти в сингаз с помощью мощного потока непрерывного светового излучения. Это позволяет при минимальных затратах производить топливно-воздушную смесь с достаточно высокой концентрацией горючих компонентов ( $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$  и  $\text{CH}_4$ ).

Исследования состава газовой смеси внутри рабочего объема экспериментальной установки показали, что в зависимости от типа исходного топлива, с ростом интенсивности излучения наблюдается не монотонный рост концентрации оксида углерода (до 6000–20000 ppm), оксидов азота (до 20-80 ppm), водорода (до 1000 ppm) и диоксида серы (до 100 ppm). В качестве исходных топлив выступали фильтр кеки газовых углей (зольность до 55%), бурые угли и торфы с месторождений Западной Сибири. Конверсия происходит при атмосферном давлении и относительно низких средних температурах в объеме реактора. Эффективная газификация торфа и бурого угля начинается при интенсивностях излучения порядка 20–30 Вт/см<sup>2</sup>.

Отходы обогащения каменных углей газифицируются при интенсивностях  $\sim 800\text{--}1000 \text{ Вт/см}^2$ .

Подбирая интенсивность излучения можно управлять соотношением компонентов сингаза и скоростью газификации. Применение источников света относительно малой мощности позволяет производить эффективную конверсию углеводородов в горючий газ. Применение сфокусированного солнечного света в качестве источника энергии позволяет в перспективе создать эффективный и дешевый метод утилизации промышленных отходов.

*Работа выполнена в рамках проекта ВИУ-ИИФВП-184/2018 программы повышение конкурентоспособности ТПУ.*

## **Gasification of the low grade fuels and industrial waste by the continuous wave laser radiation**

A.S. Zaitsev, R.I. Egorov

*National Research Tomsk Polytechnic University,  
30, Lenin Avenue, Tomsk, 634050, Russia*

Alexzaitsev@tpu.ru

The global increase in energy consumption in the world, as well as the rise in energy prices over the past few years, exacerbated the need for the use of alternative fuels. A widely recognized trend in the recent years is the increasing use of combustible industrial wastes and low-grade fuels in power engineering. This gives the new fuel sources, and also allows an utilization of the waste that has been accumulated over many years.

In this paper, we propose the way of conversion of the combustible coal enrichment waste and oil processing waste to syngas with a powerful beam of the continuous wave light. This produces with low expenses a fuel-air mixture with a sufficiently high concentration of the combustible components (CO, H<sub>2</sub>, and CH<sub>4</sub>).

Analysis of the gas mixture composition inside the working volume of the experimental setup show that, depending on the type of the initial fuel, the increase of the light intensity leads to the non-uniform growth of the concentration of carbon monoxide (up to 6000-20000 ppm), nitrogen oxides (up to 20-80 ppm), hydrogen ( up to 1000 ppm) and sulfur dioxide (up to 100 ppm). We have used the filter cakes of the fiery coal (ash content up to 55%), brown coals and peat from the West Siberia deposits as an initial fuel. Conversion occurs at atmospheric pressure and relatively low average temperatures in the reactor volume. An effective gasification of peat and