

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЖИГАНИЯ ГАЗИФИЦИРОВАННЫХ ОТХОДОВ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОТЛАХ

Р. В. БЕЗУГЛОВ, канд. техн. наук, доцент

В. Ю. ВОЛОВИКОВ, студент

Р. А. АННЕНКОВ, аспирант

М. В. САМБУРСКИЙ, обучающийся

А. Э. ПАЛЯНИЦА, обучающийся

А. Д. ПОПОВА, обучающийся

ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», 346421, Россия, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Аннотация. В статье рассматривается проблема утилизации твердых органических отходов. Авторами предлагается использовать твердые отходы в качестве топлива для сжигания в энергетических котлах совместно с углем. Для этого в статье произведен анализ возможности использования твердых отходов в качестве топлива на тепловых электрических станциях в энергетических котлах большой мощности. Проведено численное моделирование работы котла ТЭС на генераторном газе совместно с проектным топливом. Проведено сравнение различных вариантов подмеса генераторного газа от газификации твердых отходов в проектное топливо – уголь Донецкий АШ. Сравнение работы котла на угле с добавлением газообразного топлива в пропорции 50/50 показало, что при добавлении только природного газа КПД практически не отличается от варианта его замены генераторным газом от воздушного дутья. Если же вместо воздушного дутья применить дутье обогащенным воздухом, либо кислородом – КПД повысится с 88,7% до 88,96 и 89,18%, соответственно. Наивысшие КПД котла при работе только на генераторных газах от твердых отходов равны: 90,56, 91,4 и 91,86% при различных газифицирующих агентах в процессе газификации.

Ключевые слова: газификация, паровой котел, генераторный газ, тепловая электрическая станция, твердое топливо

A STUDY OF THE COMBUSTION EFFICIENCY OF GASIFIED WASTE IN POWER BOILERS

R. V. BEZUGLOV, Candidate of Technical Sciences

V. U. VOLOVIKOV, student

R. A. ANNENKOV, postgraduate student

M. V. SAMBURSKIY, student

A. E. PALYANITZA, student

A. D. POPOVA, student

Platov SRSPU(NPI), 132, Prosveshcheniya str., Novocherkassk, Russia, 346421

Abstract. The article considers the problem of solid organic waste disposal. The authors propose to use solid waste as fuel for combustion in power boilers together with coal. For this purpose, the article analyzes the possibility of using solid waste as fuel at thermal power plants in high-power power boilers. Numerical modeling of the TPP boiler operation on generator gas together with the design fuel is carried out. A comparison of various options for mixing generator gas from solid waste gasification into the design fuel - Donetsk ASH coal - is carried out. A comparison of the coal boiler operation with the addition of gaseous fuel in a 50/50 ratio showed that when adding only natural gas, the efficiency is practically no different from the option of replacing it with generator gas from air blast. If, instead of air blast, enriched air or oxygen blast is used, the efficiency will increase from 88.7% to 88.96 and 89.18%, respectively. The highest boiler efficiencies when operating only on generator gases from solid waste are: 90.56, 91.4 and 91.86% with different gasifying agents in the gasification process.

Key words: gasification, steam boiler, generator gas, thermal power plant, solid fuel

REFERENCES

1. Gulin K. A. The problem of waste in Russia and its territorial features // Problems of territorial development. 2016. No. 4 (84)
2. I. A. Beloborodov, A. V. Alekseev. The problem of municipal solid waste in Russia // Actual problems of aviation and cosmonautics. 2020. No. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-tverdyh-kommunalnyh-othodov-v-rossii> (date of access: 09/29/2024).
3. Dzhemchuginova K. A., Boskhomezhieva E. D. Modern problems of safe waste management in Russia // Innovative science. 2018. No. 6, pp. 163-166.
4. Walter Leal Filho, Maria Alzira Pimenta Dinis, Claudio R.P. Vasconcelos, Arminda Paço. Handling the growing problem of offshore food waste // Marine Policy, Volume 163, May 2024, <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2024.106137>.
5. Development of a fuel preparation scheme at a thermal power plant for co-combustion of solid waste and coal // R. V. Bezuglov, V. V. Papin, N. A. Vedmichev, V. Yu. Volovikov // Energy Saving and Water Treatment. 2023. No. 5 (145). P. 51-55.
6. Experimental study of oxidative pyrolysis of municipal solid waste / R. N. Gabitov, O. B. Kolibaba, K. V. Aksenchik, V. A. Artemyeva // Bulletin of the Ivanovo State Power Engineering University. 2017. No. 3. P. 14-19.
7. Safin R. G. Installation for producing synthesis gas from wood waste / R. G. Safin, R. S. Almukhametov, A. H. H. Aldzhburi // Forestry Bulletin. 2017. Vol. 21, No. 2. P. 61-64.
8. Shantarin, V. D. Pyrolysis of carbon-containing waste to produce fuel combustible gases / V. D. Shantarin, M. V. Kiselev // Problems of modern science and education. 2014. No. 10(28). P. 40-43.
9. Calculation of boiler units using modern software products / G. I. Doverman, B. L. Shelygin, A. V. Moshkarin, Yu. V. Melnikov // Ivanovo: Ivanovo State Power Engineering University, 2007.
10. Thermal calculation of boilers (Normative method). 3rd edition, revised and supplemented, Publishing House NPO CKTI, St. Petersburg. 1998, 256 p.