

ПРИМЕНЕНИЕ ДИАГРАММ ПРЕДЕЛОВ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ГОРЕЛОК ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОТЛОВ С НИЗКИМИ ВЫБРОСАМИ ОКСИДОВ АЗОТА

В. Т. Сидоркин¹, А. Н. Тугов², К. Г. Берсенеv³

Аннотация: Показана возможность применения триангулярной диаграммы пределов воспламенения горючих газов для наглядного сравнения режимов диффузионного горения при различной степени балластирования окислителя и самого горючего газа инертными компонентами. Для принятого допущения о том, что температура в зоне реакции диффузионного пламени, наряду с температурой послепламенной зоны, оказывает влияние на образование оксидов азота и что снижение температуры в зоне реакции диффузионного пламени при прочих равных условиях должно снижать концентрацию оксидов азота, показана перспективность технологии сжигания с балластированием воздуха (или горючего газа) инертными компонентами по сравнению с технологией ступенчатого сжигания газа в чистом воздухе. Приведен пример конструкции горелки для сжигания газа в воздухе, сильно забалластированном дымовыми газами рециркуляции. Представлены экспериментальные результаты по образованию оксидов азота на таких режимах на промышленном котле.

Ключевые слова: диаграмма пределов воспламенения газов; диффузионное горение; рециркуляция дымовых газов; оксиды азота

DOI: 10.30826/CE19120405

Литература

1. *Корольченко А. Я., Корольченко Д. А.* Пожароопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: В 2-х ч. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Асс. «Пожарнаука», 2004. Ч. 1. 731 с.; Ч. 2. 774 с.
2. ГОСТ 12.1.044-2018. Пожароопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. — М.: Стандартинформ, 2018. 196 с.
3. *Coward H. F., Jones G. W.* Limits of flammability of gases and vapors. — Washington, D.C., USA: Bureau of Mines, 1952. Bull. 503. 168 p.
4. *Zabetakis M. G.* Flammability characteristics of combustible gases and vapors. — Washington, D.C., USA: Bureau of Mines, 1965. Bull. 627. 130 p.
5. *Crowl D. A., Louvar J. F.* Chemical process safety: Fundamentals with applications. — 2nd ed. — Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall PRT, 2002. 650 p.
6. *Shebeko Yu. N., Fan W., Bolodian I. A., Navzenya V. Yu.* An analytical evaluation of flammability limits of gaseous mixtures of combustible–oxidizer–diluent // *Fire Safety J.*, 2002. Vol. 37. P. 549–568.
7. *Вулис Л. А., Ершин Ш. А., Ярин Л. П.* Основы теории газового факела. — Л.: Энергия, 1968. 109 с.
8. *Кузнецов В. Р., Сабельников В. А.* Турбулентность и горение. — М.: Наука, 1986. 288 с.
9. *Сидоркин В. Т., Берсенеv А. К., Тугов А. Н., Верещетин В. А.* Образование оксидов азота при сжигании пиролизных газов в воздухе, сильно забалластированном дымовыми газами рециркуляции // *Теплоэнергетика*, 2019. № 1. С. 65–74.
10. *Zlochow I. A., Green G. M.* The limiting oxygen concentration and flammability limits of gases and gas mixtures // *J. Loss Prevent. Proc.*, 2009. No. 22. P. 499–505.

Поступила в редакцию 25.11.19

¹ENTEH Engineering AS, г. Кохтла-Ярве, Эстония, vladimir@enteh.ee

²Открытое акционерное общество «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени теплотехнический научно-исследовательский институт» (ОАО «ВТИ»), boiler-vti@mail.ru

³ENTEH Engineering AS, г. Кохтла-Ярве, Эстония, konstantin@enteh.ee