

*И.К. Муравьев, А.В. Голубев, А.В. Коровкин, Р.А. Шитов*  
*(ФГБОУВО ИГЭУ им. В.И. Ленина)*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ НА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ГАЗОВОЙ ТУРБИНЫ ГТЭ-110 В СОСТАВЕ ЭНЕРГОБЛОКА С ПГУ ПРИ ИЗМЕНЕНИЯХ РЕЖИМНЫХ И ВНЕШНИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

*Приводятся результаты исследования, которые позволяют оценить влияние режимных и климатических параметров на стабильность процесса горения в камере сгорания газотурбинной установки ГТЭ-110 и определить соответствие экологических показателей нормам при работе газовой турбины в широком диапазоне нагрузок с учетом технологических и конструктивных ограничений тепломеханического оборудования. Рассматриваются основные особенности реализации имитационной модели газотурбинной установки (ГТУ) в среде динамического моделирования SimInTech.*

*Ключевые слова: газотурбинная установка, камера сгорания, выбросы оксидов азота, имитационная модель парогазового энергоблока.*

**Муравьев Игорь Константинович** – канд. техн. наук, доцент,  
**Голубев Антон Владимирович** – канд. техн. наук, доцент,  
**Коровкин Александр Васильевич** – магистрант, **Шитов Роман Анатольевич** – магистрант,  
ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина».

### **Список литературы**

1. Теория и технологии систем управления. Многофункциональные АСУТП тепловых электростанций. В 3-х кн. Кн 1. Проблемы и задачи. Под общей редакцией Ю.С. Тверского; ИГЭУ – Иваново, 2013. – 260 с.
2. *Муравьев И.К.* Исследование на математической модели эффективности совместной работы газовой и паровой турбин энергоблока с ПГУ / Муравьев И.К., Тверской Ю.С. // Автоматизация в промышленности. – 2016. – №1. – с. 53-57.
3. *Муравьев И.К.* Исследование режимов работы газовой турбины ГТЭ-110 по условиям ограничения выбросов оксидов азота на парогазовых энергоблоках / Муравьев И.К., Коровкин А.В., Шитов Р.А. // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2020. – Вып.1. – С. 11-21.
4. *Пчелкин Ю.М.* Камеры сгорания газотурбинных двигателей. /Пчелкин Ю.М./ Машиностроение, 1984. – 280 с.
5. Нормативы удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок: учебн.-метод. пособие; ОАО «ВТИ» – М., 2013. – 31 с.
6. *Булысова Л.А.* Опыт создания малоэмиссионных камер сгорания для наземных газотурбинных установок большой мощности: продукция фирмы Mitsubishi / Булысова Л.А., Васильев В.Д., Берне А.Л. [и др.] // Теплоэнергетика. – 2018. – № 5. – С. 50-58.
7. *Farhat Hajer.* Gas turbine cycle performance and NOx releases / Farhat Hajer, Khir Tahar, Ammar Ben Brahim // The fifth International Renewable Energy Congress IREC, 2014, doi: 10.1109/IREC.2014.6826979.
8. *Климов А.Н.* Модернизация ГТЭ-110/А. Н. Климов//Фундаментальные проблемы исследований, разработок и реализации научных достижений в области газовых турбин в российской экономике: Тр. LXV научно-технич. сессии по проблемам газовых турбин и парогазовых установок, С.-Петербург, ОАО «ВТИ», 2018. — С. 3-9.

9. *Tverskoy Yu.S.* Optimization of controlled processes in combined-cycle plant (new developments and researches) / Yu.S. Tverskoy, I.K. Muravev // PTPPE-2017. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 891 (2017) 012290, doi:10.10088/1742-6596/891/1/012290.

**Muravyov I.K., Golubev A.V., Korovkin A.V., Shitov R.A.** Simulation-based investigation of environmental indicators of GTE-110 gas turbine under operation and environmental changes

*The paper presents the investigation results that enable assessing the influence of operation and environmental parameters on combustion process stability in the combustion chamber of GTE-110 turbine and establishing the compliance of environmental indices with guidelines in a wide range of turbine operation modes under existing process and design constraints of heat-mechanic equipment. The implementation of a simulation model of a gas-turbine unit in SimInTech simulation environment is discussed.*

*Keywords: gas-turbine unit, combustion chamber, NOx emissions, simulation model of a steam-gas power unit.*