

## МЕТОДОЛОГИЯ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО КОТЛОАГРЕГАТА

Коротаев Е. А. – магистрант,  
Научный руководитель – Ярмольчик Ю. П., к. т. н., доцент  
кафедры промышленной теплоэнергетики и теплотехники,  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

**Аннотация:** при выборе котлоагрегата необходимо учитывать несколько параметров. Помимо основных технических характеристик (мощность, температура и расход теплоносителя, тип теплоносителя), рассматриваются экономические (стоимость, к.п.д., срок службы и проч.) и экологические (соответствие выбросов загрязняющих веществ актуальным экологическим нормам, [1]). Экологический фактор является таким же существенным, как и технические характеристики, т. к. несоответствие норм выбросов ограничивает его эксплуатацию. На количество выбросов влияют несколько факторов: тип топки (прямоточная или реверсивная), тип горелочного устройства (стандартная или с пониженными выбросами оксидов азота), тепловая нагрузка топки (мощность на единицу объема топки). Оптимизация выбора заключается в сравнении всех приведенных параметров и характеристик.

**Ключевые слова:** котлоагрегат, тепловая нагрузка, выбросы, топка, горелочное устройство.

## METHODOLOGY OF CHOOSING THE OPTIMAL BOILER UNIT

**Abstract:** when choosing a boiler unit, it is necessary to take into account several parameters. In addition to the main technical characteristics (power, temperature and coolant flow, type of coolant), economic (cost, efficiency, service life, etc.) and environmental (compliance of pollutant emissions with current environmental standards, [1]) are considered. The environmental factor is as significant as the technical characteristics, because... non-compliance with emission standards limits its operation. The amount of emissions is influenced by several factors: type of furnace (direct flow or reversible), type of burner device (standard or with reduced emissions of nitrogen oxides), thermal load of the furnace (power per unit volume of the furnace). Optimizing the choice consists of comparing all the given parameters and characteristics.

**Keywords:** boiler unit, heat load, emissions, furnace, burner device.

В соответствии с «Экологическими нормами и правилами» (ЭкоНиП-2018) [1] основным нормированным загрязняющим веществом при сжигании стандартных видов топлива являются оксиды азота NO<sub>x</sub>. На количество этих выбросов влияет температура потока и время пребывания дымовых

газов в области высоких температур. Это время определяется типом топки – прямоточная – в которой дымовые газы выходят из области горения в последующий теплообменный ход котла, и – реверсивная – в которой дымовые газы возвращаются обратно к горелке и затем уходят на второй ход котла. Естественно, условия синтеза молекул NOx в этих типах топок будут различны. Поэтому тип топки влияет на методику расчета. Вторым важным фактором является тип горелки: стандартный или Low-NOx. Этот вопрос рассмотрен в работе [2]. Помимо приведенных, важной технико-экологической характеристикой котла является удельная объемная тепловая нагрузка котла.

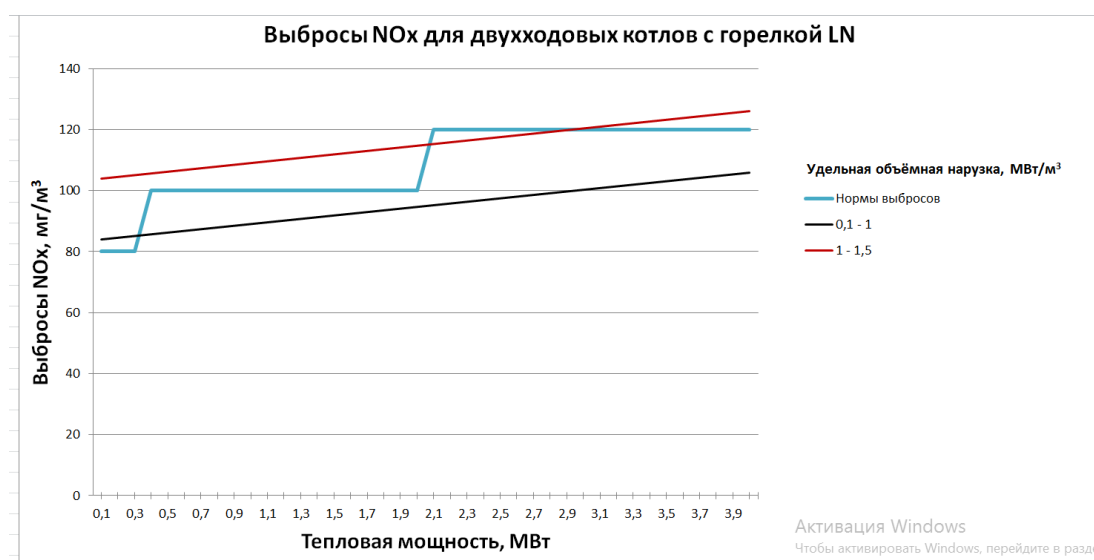


Рисунок 1 – Зависимость выбросов NOx от удельной тепловой нагрузки

В результате проведенных исследований были получены графики (например, рис. 1), позволяющие качественно определить вероятность образования оксидов азота от: типа топки, удельной тепловой объемной нагрузки, типа горелочного устройства. Приведенная методология позволяет провести оптимальный выбор котлоагрегата.

#### Список литературы

1. Экологические нормы и правила ЭкоНиП 17.01.06-001-2017. Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности. Официальное издание. – Минск : Минприроды, 2017. – 139 с.
2. Ярмольчик, Ю. П. Механизмы образования и методика расчета выбросов загрязняющих веществ при сжигании природного газа в зависимости от эмиссионного класса горелок / Ю. П. Ярмольчик // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. – 2019. – Т. 62, № 6. – С. 565–582.