

УДК 621.18

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ
ОБРАЗОВАНИЯ ОКСИДОВ АЗОТА
TECHNOLOGICAL METHODS FOR REDUCING THE FORMATION
OF FORMATION OF NITROGEN OXIDES**

А.Д. Белозёрова, В.С. Баянкова

Научный руководитель – Л.А. Тарасевич, к.т.н., доцент
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

A. Beloziorova, V. Bayankova

Supervisor – L. Tarasevich, Candidate of Technical Sciences, Docent
Belarusian national technical university, Minsk

***Аннотация:** оксиды азота являются опасными для экологии и человеческого здоровья веществами. В данной статье рассмотрены проблемы из-за возникновения NO_x и различные методы снижения их образования.*

***Abstract:** nitrogen oxides are dangerous gaseous materials for ecology and human health. This article discusses the problems due to the occurrence of NO_x and various methods to reduce their formation.*

***Ключевые слова:** оксиды азота, проблемы, методы.*

***Keywords:** nitrogen oxides, problems, methods.*

Введение

Из-за присутствия в воздухе оксидов азота, большой проблемой является их отрицательное воздействие на здоровье человека и окружающий мир. Другой проблемой, связанной с наличием в атмосфере NO_x , является образование слабых растворов азотной и азотистой кислот, приводящим к, так называемым, кислотным дождям. В связи с этим принимаются меры по уменьшению образования этих соединений.

Основная часть

В стационарных котлах обычно используются тяжелые остатки нефтепереработки - топочные мазуты или природный газ. Изменение температурного уровня и концентрации кислорода в факеле в значительной степени определяют концентрацию оксидов азота в продуктах сгорания. Так же на уровень NO_x влияют дисперсность мазута, турбулентность и степень крутки факела.

На образование оксидов азота в мазутных котлах сильно влияет и температура, до которой подогревают мазут перед сжиганием. При подогреве мазута до 250°C концентрация NO_x в дымовых газах снизилась почти на 40% по сравнению с режимом нормальной температуры подогрева мазута до 130°C [1]. Этот метод оказывает определенное влияние, однако на практике использовать эти пути для защиты атмосферы удается очень редко.

Одним из методов сокращения выбросов NO_x может служить снижение азота в мазуте. На рисунке 1 приведен пример зависимости количества оксидов азота от содержания азота в топливе.

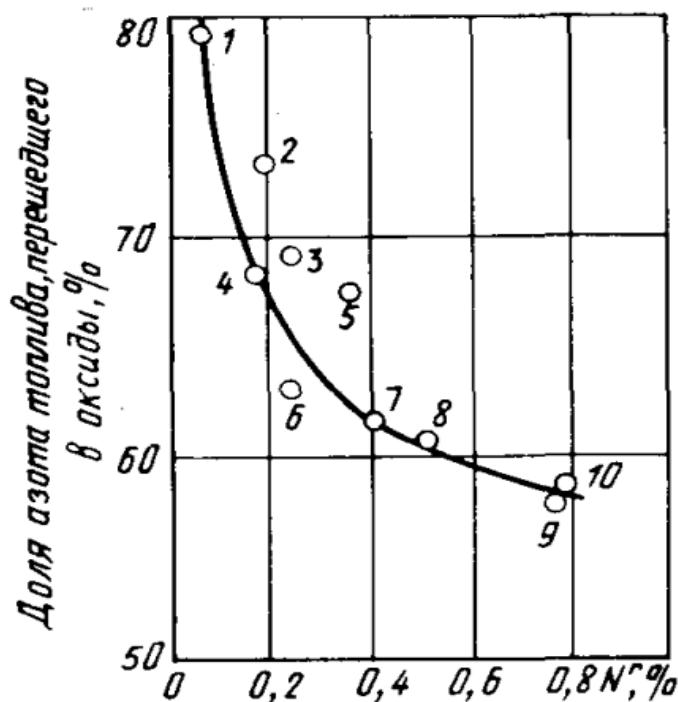


Рисунок 1 – График зависимости NO_x от содержания азота в топливе

Рециркуляция дымовых газов как метод снижения выбросов оксида азота была впервые проверена еще в 60-х годах, когда при сжигании высоковязкого мазута добились 80%-ного снижения выбросов NO_x при рециркуляции 30% охлажденных продуктов сгорания. Из результатов опытов, проведенных сотрудниками ВТИ (Всероссийский теплотехнический институт) получены следующие выводы [2]:

- Рециркуляция дымовых газов эффективна как средство подавления оксидов азота только при высокой температуре в ядре горения, т.к. она воздействует главным образом на термические NO_x .
- Степень снижения образования оксидов азота зависит не только от температуры и количества рециркулирующих дымовых газов, но и от организации их подвода в топочную камеру.

Максимальный эффект рециркуляция газов дает при введении их вместе с воздухом или по кольцевому соплу, разделяющему поток воздуха на центральный и периферийный. Последний вариант является более эффективным, так как в нем органически переплетаются метод подавления термических оксидов азота за счет снижения температуры и метод снижения топливных NO_x за счет выделения зон, обогащенной и обедненной топливом.

Еще один метод воздействия на температурный уровень при сжигании мазута состоит в подаче в камеру горения влаги в виде распыленной воды или пара. Впрыск воды в количестве 4-6% от расхода топлива через горелки нижнего яруса приводит к повышению концентрации оксидов азота на 20%. Такое же количество воды, поданное через горелки третьего яруса, приводит к снижению образования NO_x на 25-30%.

Концентрацию оксидов азота в продуктах сгорания можно уменьшить путем снижения избытка воздуха, подаваемого через горелки. Это относится только к тому диапазону избытков воздуха, который применяется обычно в энергетических котлах ($1,0 \leq \alpha \leq 1,2$). Снижение возможно проводить до тех пор, пока не произойдет интенсивный рост продуктов неполного сгорания. Если продолжить уменьшение избытка кислорода, может не только уменьшаться экономичность топочного процесса, но и создастся опасность загрязнения атмосферы другими веществами.

Заключение

Сооружение новых тепловых электрических станций ставят перед энергетиками проблему по обеспечению санитарных норм по предельному содержанию оксидов азота в воздухе. Из всего описанного в данной статье, можно выделить три главных направления для решения этой задачи: переработка топлива, изменение технологии сжигания топлива и очистка дымовых газов.

Литература

1. Котлер, В. Р. Оксиды азота в дымовых газах котлов / В. Р. Котлер. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 236 с.
2. Сигал, И. Я. Защита воздушного бассейна при сжигании топлива / И. Я. Сигал. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Педра, 1988. – 312 с.