

ОБРАЗОВАНИЕ ОКИСЛОВ АЗОТА В ТОПКЕ МАЗУТНОГО КОТЛА С ЦИКЛОННЫМИ ПРЕДТОПКАМИ

В настоящее время имеется ряд работ, которые посвящены изучению образования окислов азота в циклонных предтопках, работающих на мазуте. В [1, 2] детально описана структура процесса горения мазута в циклонной камере и образования окислов азота. Приводятся поля концентраций CO_2 , O_2 , CO , H_2 , NO_x и температур в поперечных и продольных сечениях циклона. Исследования в области изменения концентрации NO_x по ширине и глубине топки и по длине газового факела при циклонном способе сжигания мазута еще недостаточны.

Для изучения образования NO_x в топке и газоходах газомазутного котла с циклонными предтопками был использован котел с $D_{\text{ка}} = 25$ кг/с, давлением в барабане котла $P_6 = 3,9$ МПа и температурой перегретого пара 440°C . Два газомазутных циклона располагались на фронтальной стене топки.

Схема топки, газового тракта и расположения измерительных лючков на правой боковой стене показана на рис. 1.

В каждом из указанных на рисунке сечений (кроме VI) анализ газов производился из точки на оси правого циклона и двух других точек, одна из которых отстоит от первой на 1, а другая — на 2 м. Газы забирались на анализ одноточечной водоохлаждаемой газозаборной трубкой. Концентрация NO_x определялась линейно-колористическим способом по методике ВТИ. Падающие теп-

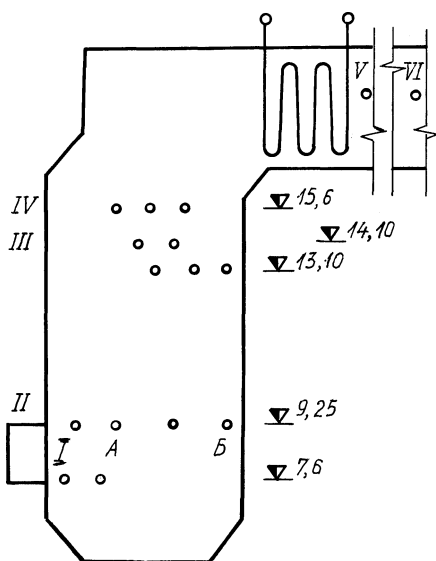


Рис. 1. Схема топочной камеры и расположения лючков. Римскими цифрами обозначены сечения:

I — на срезе выходного сопла правого циклона (для NO_x) и уровень лючков на отметке 7,6 м (для $q_{\text{пад}}$); II — на уровне отметки 9,25 м; III — на уровне отметки 14,1 м; IV — на уровне отметки 15,6 м; V — сечение за пароперегревателем; VI — сечение в входящих газах.

ловые потоки измерялись торцевым водоохлаждаемым термозонтом ЦКТИ. Нагрузка котла при испытаниях $D_{ка} = 16$ кг/с; коэффициент избытка воздуха за циклоном $\alpha''_{ц} = 1,05$, степень рециркуляции $r_{рец} = 12,5$ %.

Результаты испытаний показали, что выгорание топлива в циклоне достаточно полное. При $\alpha''_{ц} = 1,05$ степень полноты тепловыделения $\varphi = 100$ -

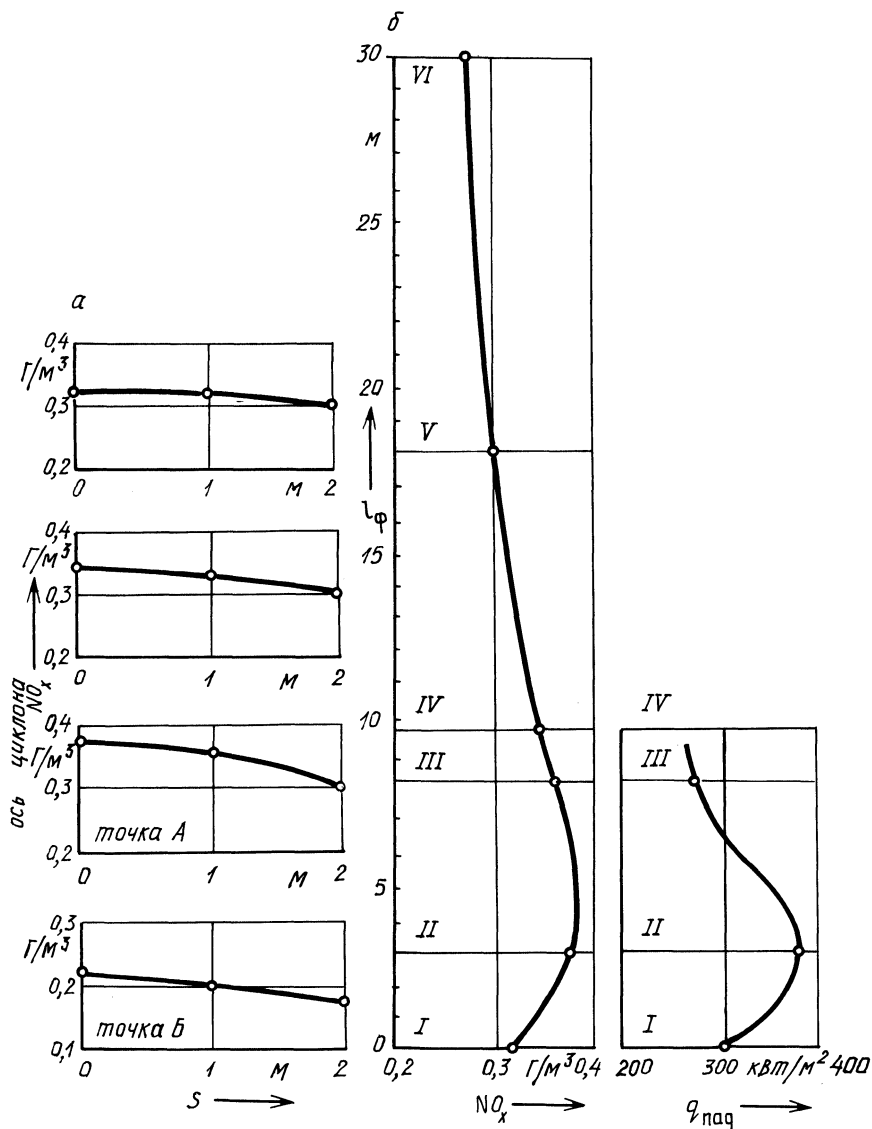


Рис. 2. Изменение концентраций NO_x :
а) по ширине топки; б) по длине факела.

— $(q_3 + q_4)$ составляла 96 %. Считается, что процессы горения топлива заканчиваются в циклоне и в топку выбрасываются лишь продукты сгорания. Тем не менее часть продуктов неполного сгорания попадает в топочную камеру и оказывает некоторое влияние на образование окислов азота.

Измерения NO_x по ширине топки (рис. 2, а) на разной высоте показали, что в сечении II, где факел из циклона не успел еще заполнить топку, наблюдается более заметная неравномерность в концентрациях NO_x , чем в сечениях III и IV. Такая же неравномерность концентрации NO_x в сечении II имеет место и по глубине топки. В точке А (примерно на оси факела) концентрация NO_x на 0,1–0,15 г/м³ выше, чем в точке Б (около заднего экрана). По мере уменьшения крутки факела и подмешивания газов из периферийных участков топки неравномерность концентраций NO_x по ширине уменьшается.

Изменение концентрации NO_x по длине факела (рис. 2, б) показывает, что сечение с максимальным значением NO_x располагается на расстоянии 4–5 м от амбразуры циклона (примерно 4–5 калибров выходной горловины). В этом же месте заканчивается догорание продуктов неполного горения. Далее по ходу факела концентрация NO_x снижается из-за подмешивания газов из пристенных зон и присасываемого воздуха.

Характер изменения концентрации NO_x по высоте топки аналогичен изменению по высоте падающих тепловых потоков, которые, в свою очередь, являются функцией температуры газов, что свидетельствует о преобладающем влиянии температуры на значение NO_x . Результаты аналогичных испытаний мазутного котла с подовым расположением горелок приводят к схожим выводам [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ж и х а р Г.И., Р у д е н к о в Б.М. Исследование структуры процесса и образования окислов азота при горении мазута в циклонной камере // Изв. ВУЗов СССР. Энергетика. — 1978. — № 11. — С. 55–59.
2. Ж и х а р Г.И., Р у д е н к о в Б.М. Исследование выгорания мазута и образования окислов азота в циклонной камере // Изв. АН БССР, сер. физ.-энерг. наук. — 1980. — № 4. — С. 34.
3. Г о р б а н е н к о А.Д. и др. Экспериментальное исследование процесса образования окислов азота в мазутном факеле мощной горелки // Теплоэнергетика. — 1983. — № 3. — С. 19–22.

УДК 621.1.016.4

Н.П.ВОРОНОВА, А.И.КОЗЛОВ, канд. техн. наук,
Л.Н.СМУРАГА, канд. техн. наук (БПИ)

УТОЧНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ НЕКОТОРЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ГАРМОНИЧЕСКОМ ИЗМЕНЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Часто на практике возникает необходимость знать температуру тела в каждой точке в любой рассматриваемый момент времени: при планировании и оценке результатов экспериментов; анализе режимов нагрева, закалки метал-