

Тема:

Модернизация котла БКЗ-500-140
с целью снижения выбросов оксидов
азота при сжигании твёрдого топлива

Студент:

Руководитель: Белоусов В.Н.

Экология в энергетике



Предельно допустимая концентрация

□ ПДК $\text{NO}_2 = 0,085 \text{ мг/м}^3$

□ ПДК $\text{SO}_2 = 0,5 \text{ мг/м}^3$

□ ПДК $\text{CO} = 5 \text{ мг/м}^3$

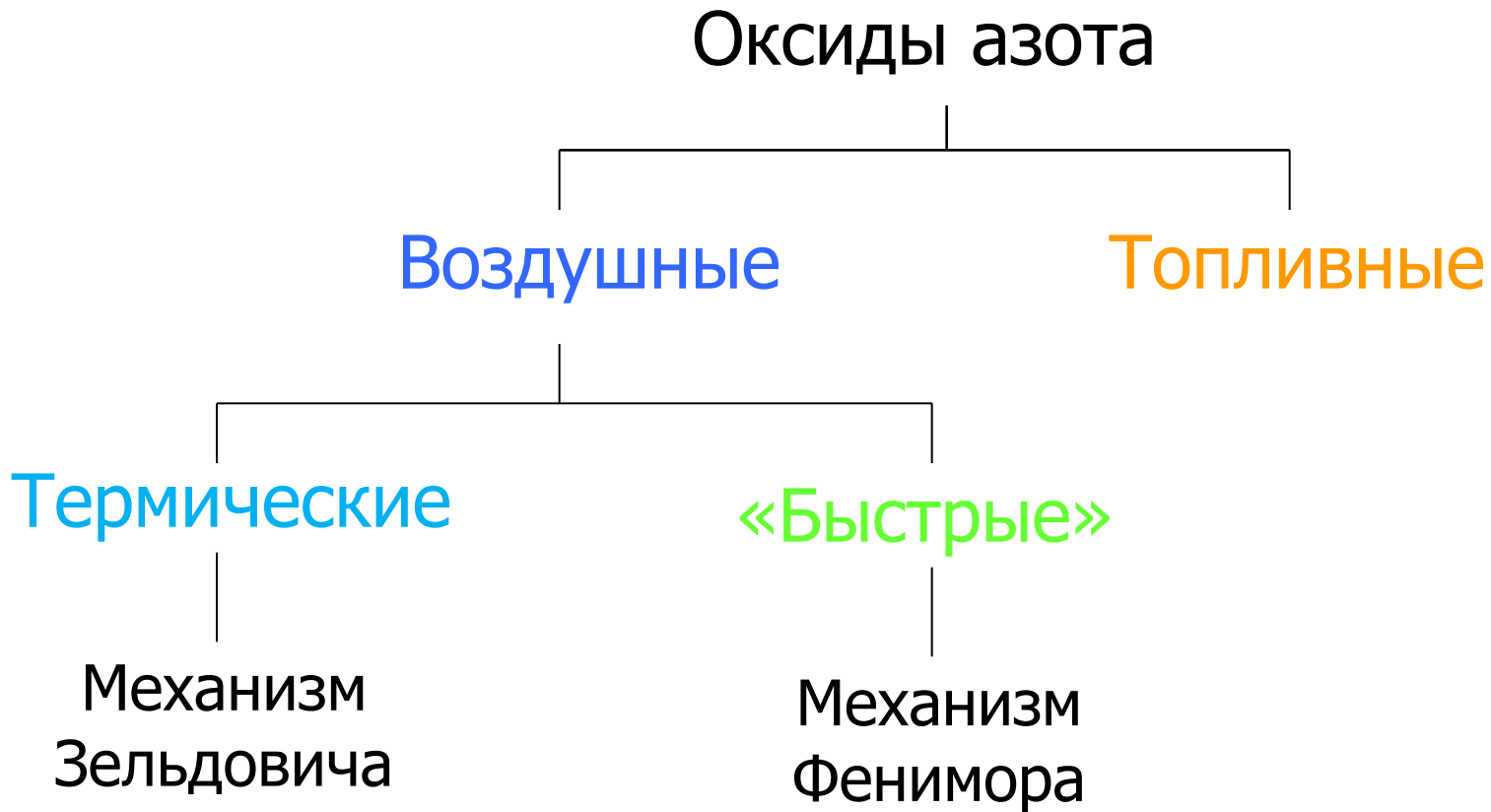
Нормативы удельных выбросов в атмосферу оксидов азота для котельных установок

Тепловая мощность котлов Q_T , МВт	Вид топлива	NO_x мг/м ³ сух.г.	NO_x мг/МДж	NO_x кг/т.у.т
100 - 299	Природный газ	125	43	1,26
	Мазут	250	86	2,52
	Бурый уголь	300	110	3,2
	Каменный уголь*	470 / 640	170 / 230	4,98 / 6,75
От 300 и выше	Природный газ	125	43	1,26
	Мазут	250	86	2,52
	Бурый уголь	300	110	3,2
	Каменный уголь*	350 / 570	130 / 210	3,81 / 5,97

Воздействие оксидов азота на человека и окружающий мир

- При повышенных концентрациях оксиды азота обладают резко выраженным токсическим и раздражающим действием на живой организм, приводящим к онкологическим заболеваниям.
-
- Даже кратковременное (до 1 часа) воздействие NO_2 в концентрации 50-150 мг/м³ может вызвать воспаление легких и бронхит, а при концентрации выше 500 мг/м³ велика вероятность летального исхода.
- Оксиды азота NO_x в атмосфере оказывают наиболее пагубное воздействие на окружающую среду, животный мир и растительность.
- Особенности атмосферной циркуляции приводят к значительному трансграничному переносу газообразных выбросов. В связи с этим решение проблемы на национальном уровне невозможно.

Классификация оксидов азота



Два принципиально разных подхода к снижению NO_x

АКТИВНЫЙ

Подавление процесса образования NO_x на начальном этапе, т.е. в зоне формирования факела

Пассивный

Очистка дымовых газов в специальных установках после последней тепловоспринимающей поверхности перед дымовой трубой

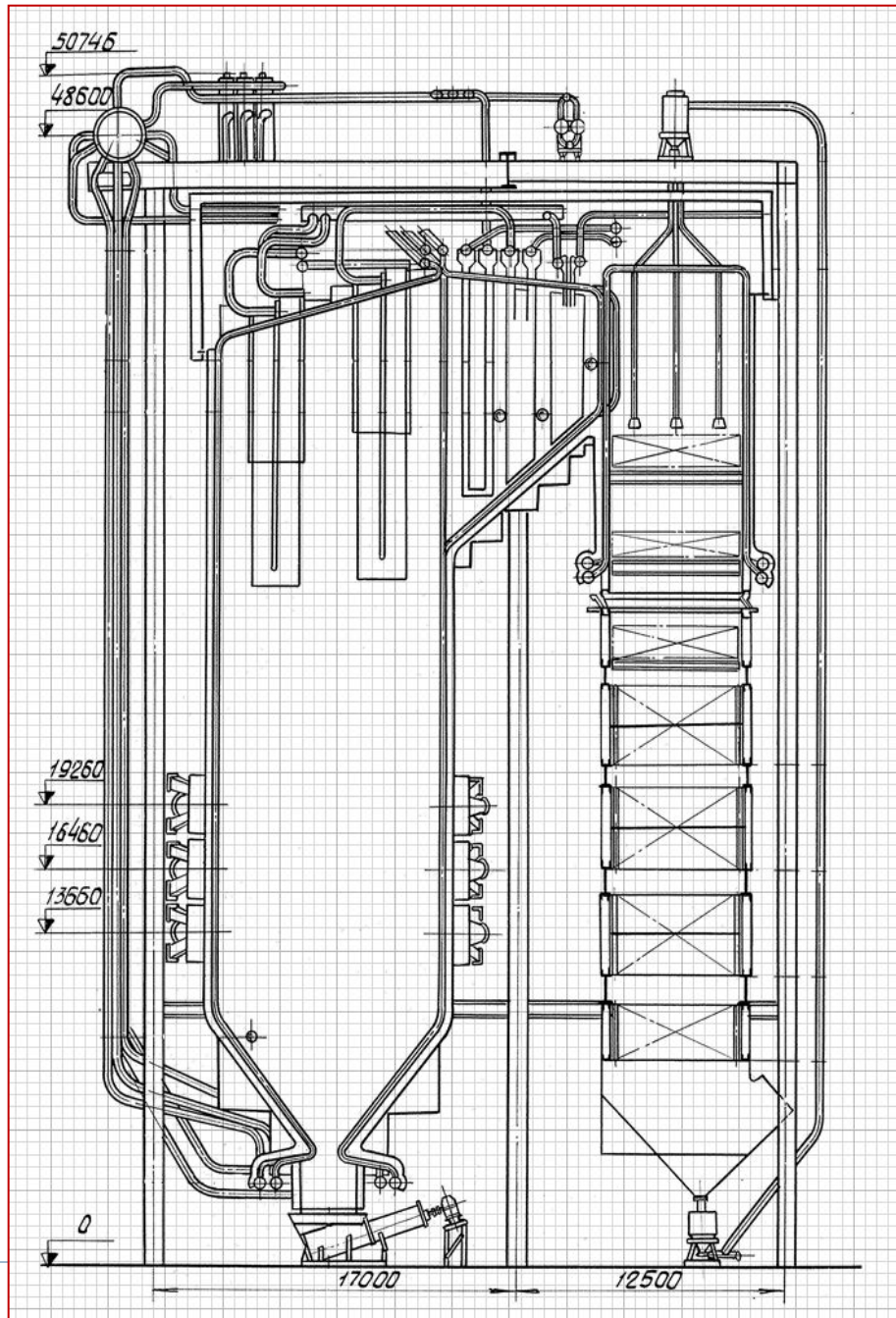
Способы снижения выбросов оксидов азота

Снижение максимальной температуры

- Рециркуляция дымовых газов
- Впрыск влаги
- Снижение температуры горячего воздуха
- Рассредоточение факела по высоте топки

Снижение концентрации окислителя

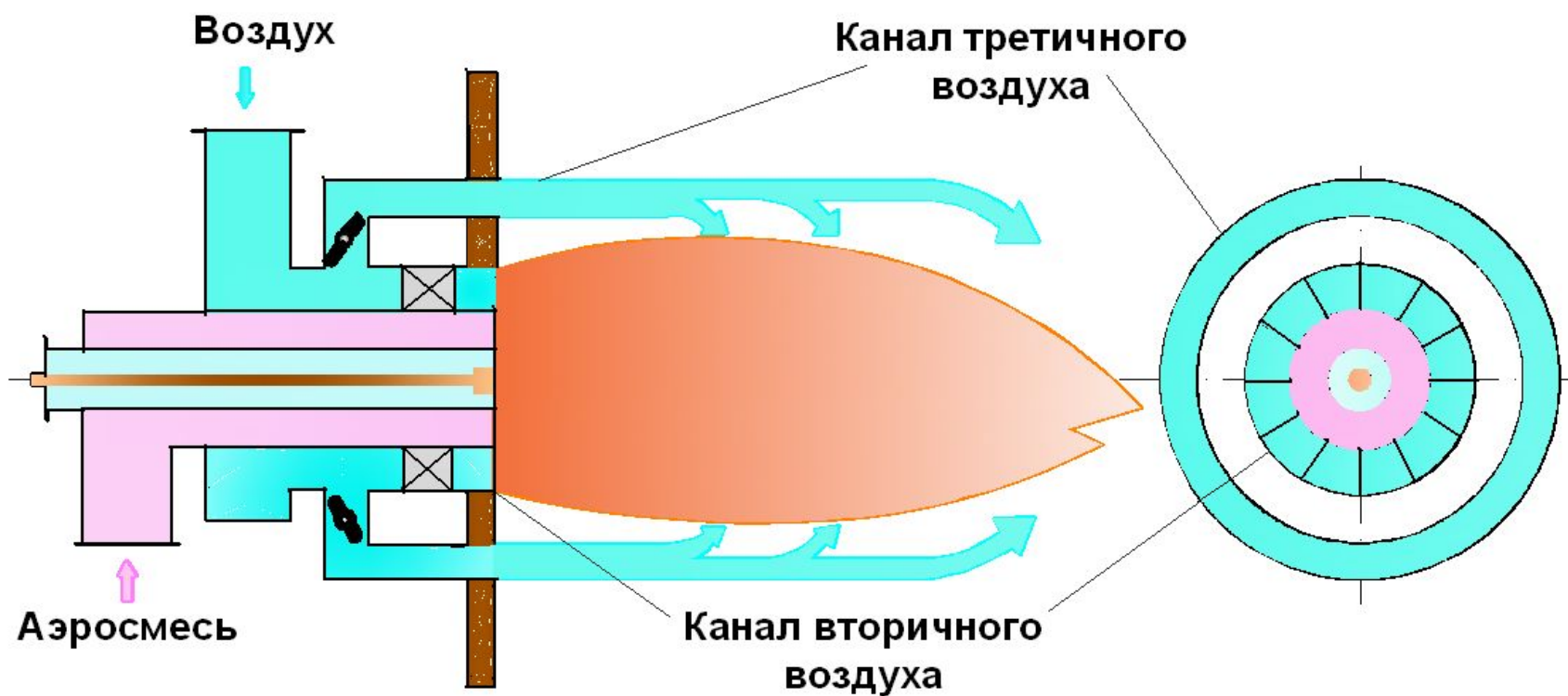
- Ступенчатое сжигание
- Нестехиометрическое сжигание
- Горелки с затянутым смесеобразованием
- Горелки с регулируемой подачей первичного воздуха



Параметры котла БКЗ-500-140

Номинальная производительность	500 т/ч
Температура перегретого пара	560 °С
Давление перегретого пара	14 МПа
Температура питательной воды	230 °С
Температура горячего воздуха	320 °С
Температура уходящих газов	150 °С
Топливо – Берёзовский уголь 2Б	-
Теплота сгорания топлива	15,66 МДж/кг
Расход топлива	86,9 т/ч
КПД	91,5 %

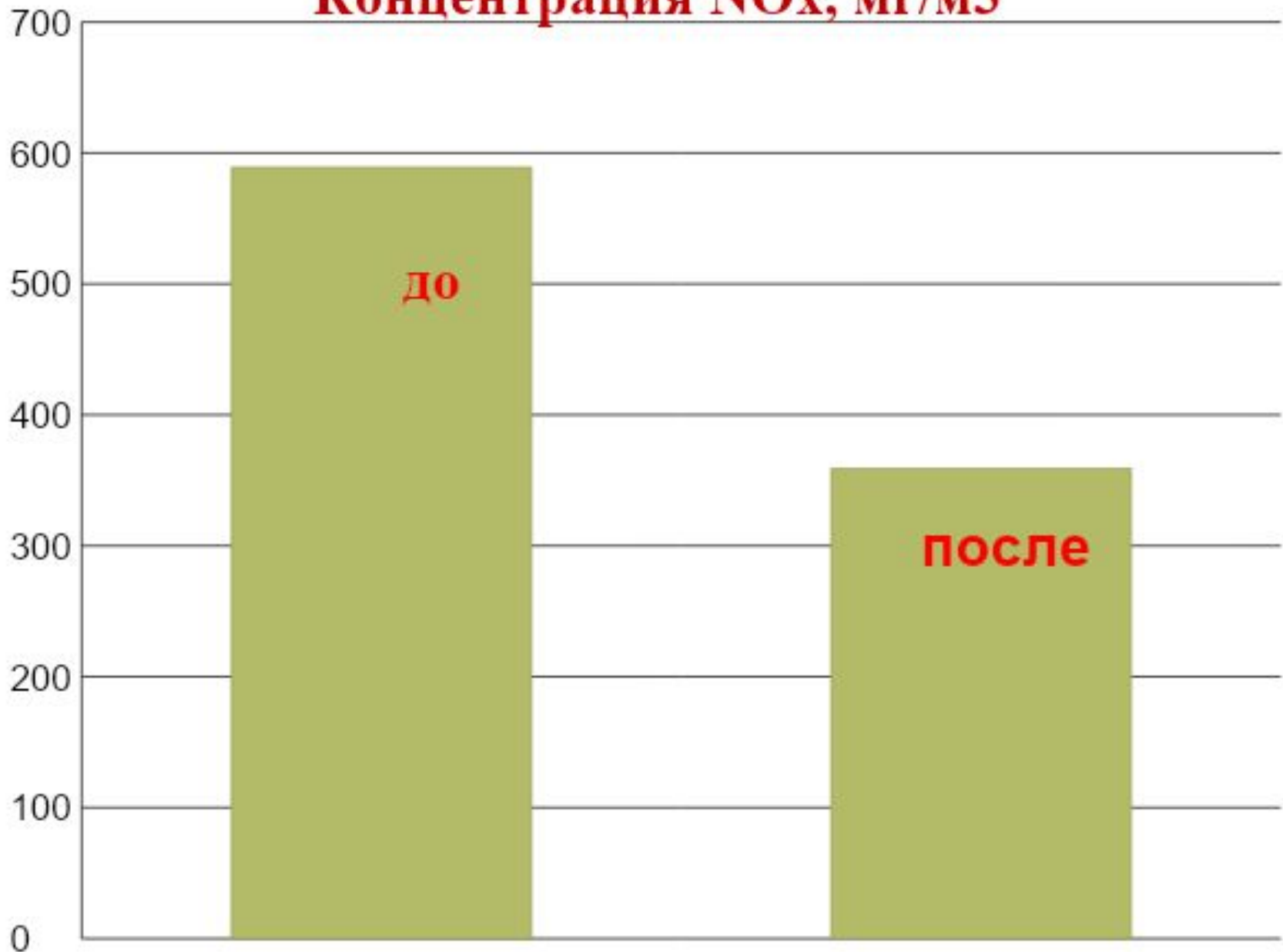
Трёхканальная горелка с замедленным смесеобразованием



В рамках работы выполнены:

- ❖ **Тепловой расчёт котла БКЗ-500-140**
- ❖ **Расчёт геометрических размеров горелки**
- ❖ **Расчёт выбросов оксидов азота до замены горелок**
- ❖ **Расчёт выбросов оксидов азота после замены горелок**

Концентрация NOx, мг/м3



Спасибо за внимание!

