

Использование вихревых топок «Торнадо» в паровых котлах

Голубев В.А., Пузырев Е.М.,
Пузырев М.Е.
ПроЭнергоМаш-Проект, г. Барнаул



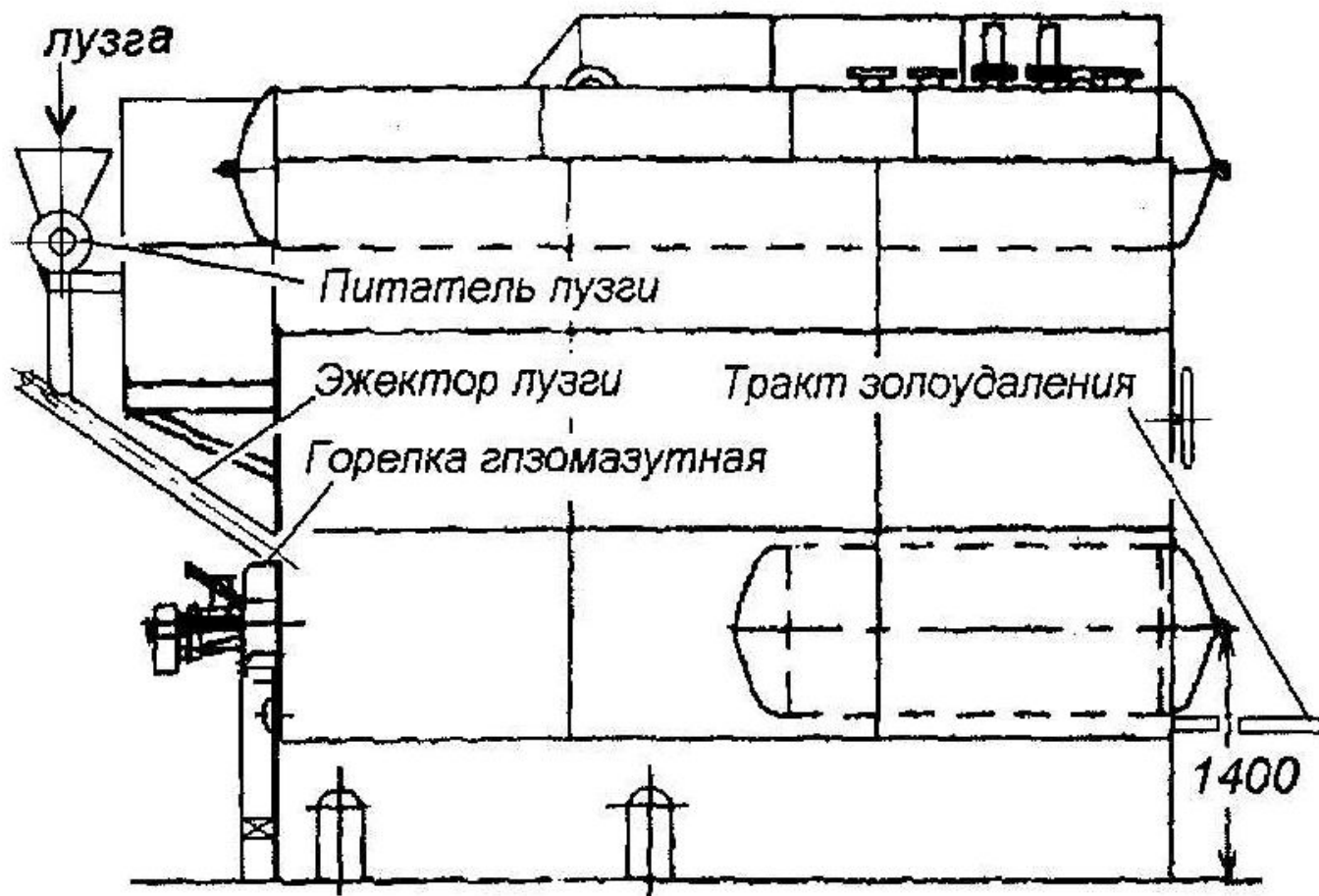
Технология вихревого сжигания «Торнадо»

- Реализует совместное слоевое и факельно-вихревое сжигание и применимая практически для любого вида твердых топлив и отходов.
- Крупные фракции топлива сжигаются в слое на механизированной колосниковой решетке.
- Мелкие, уносимые частицы топлива аэродинамически удерживаются в топке и заполняют вихрь излучающим потоком горящих частиц.

Сжигание растительных отходов

- Первоначально были освоены реконструкции паровых котлов для сжигания лузги подсолнечника .
- Главным достоинством вихревых топок является возможность удержания в топке и высоко-эффективного сжигания легких парусных частиц лузги и длительный период работы котлов между очистками котельных пучков от возгонов и отложений золы.

Общий вид реконструированного котла



Концепция топки для лузги

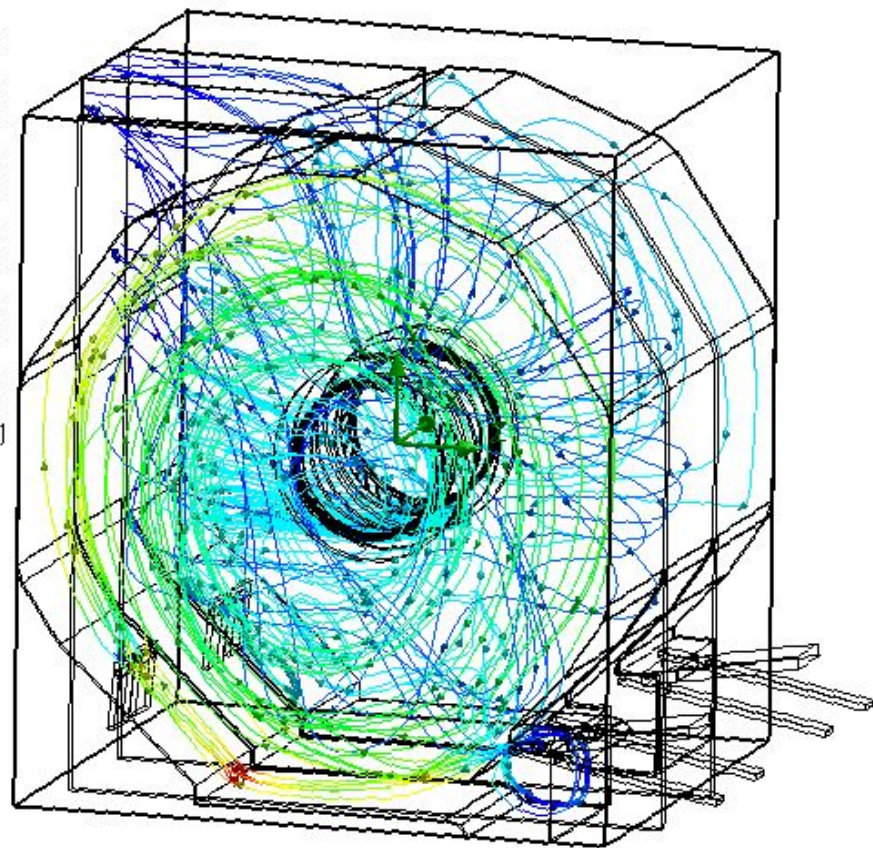
- Пониженная зольность лузги, даже при вихревом сжигании, не обеспечивает достаточной степени черноты топки. С другой стороны, повышенное содержание в золе калия, склонность его соединений к возгонке и осаждение возгонов на холодных стенках экранов существенно подавляет лучистый теплообмен топки и приводит к перегреву топочного объёма по обратной положительной связи.
- На сегодня для утилизации лузги выбрано направление создания максимально экранированных удлиненных вихревых топок и комбинации из двух узких, разделенных экранами – дубль топок.

Котел 25 т/час с дубль топкой

- Включает три транспортабельных блока: два топочных и блок с двухбарабанным котельным пучком от типового котла КЕ-25-24С. Между средними коллекторами располагается камера дожигания по бокам от которой установлены две узкие вихревые топки радиального типа.
- Радиальная схема, приближение формы вихревых топок к цилиндрической, газоплотное экранирование и активная аэродинамическая обстановка обеспечивают надежное удержание частиц лузги, глубокое выжигание из них горючих, минимум возгонки и отложений золы.



Монтаж, стыковка топочных блоков котла Е-25-24РТО



Картина вихревых течений и траектории частиц в топочном блоке, 3D модель.

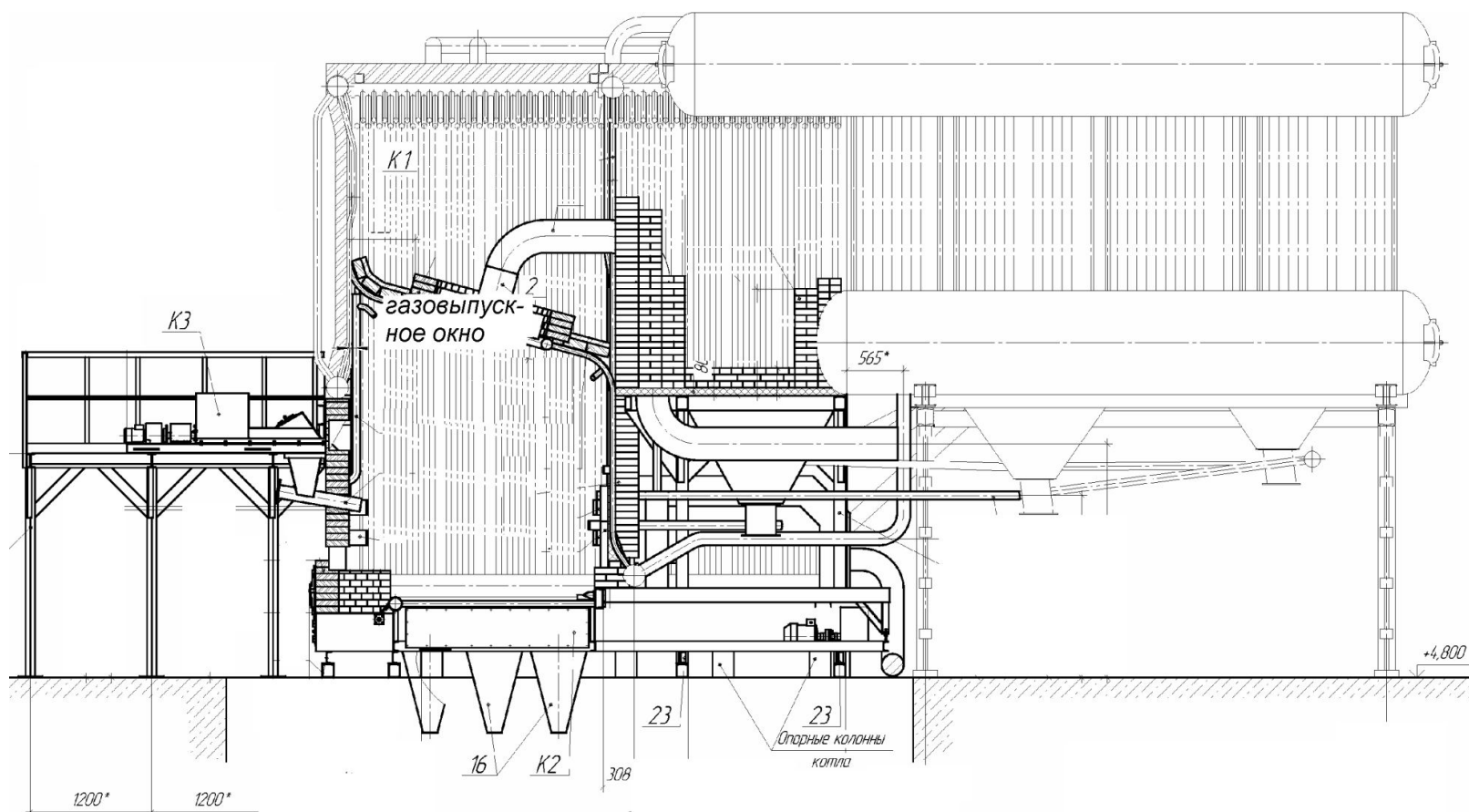
Сжигание угля и углесодержащих ОТХОДОВ

- Вихревая технология по мере развития до схемы «Торнадо» позволила перейти к сжиганию углей и углесодержащих отходов – основного топлива в коммунальной и промышленной энергетике.
- Применение угля и углесодержащих отходов экономически выгодно для многих предприятий
- Уголь, среди топлив, наиболее стабилен по цене, энергетически высоко эффективен, легко транспортируется, позволяет легко создавать большие запасы, взрывобезопасен и пожаро-мало опасен.

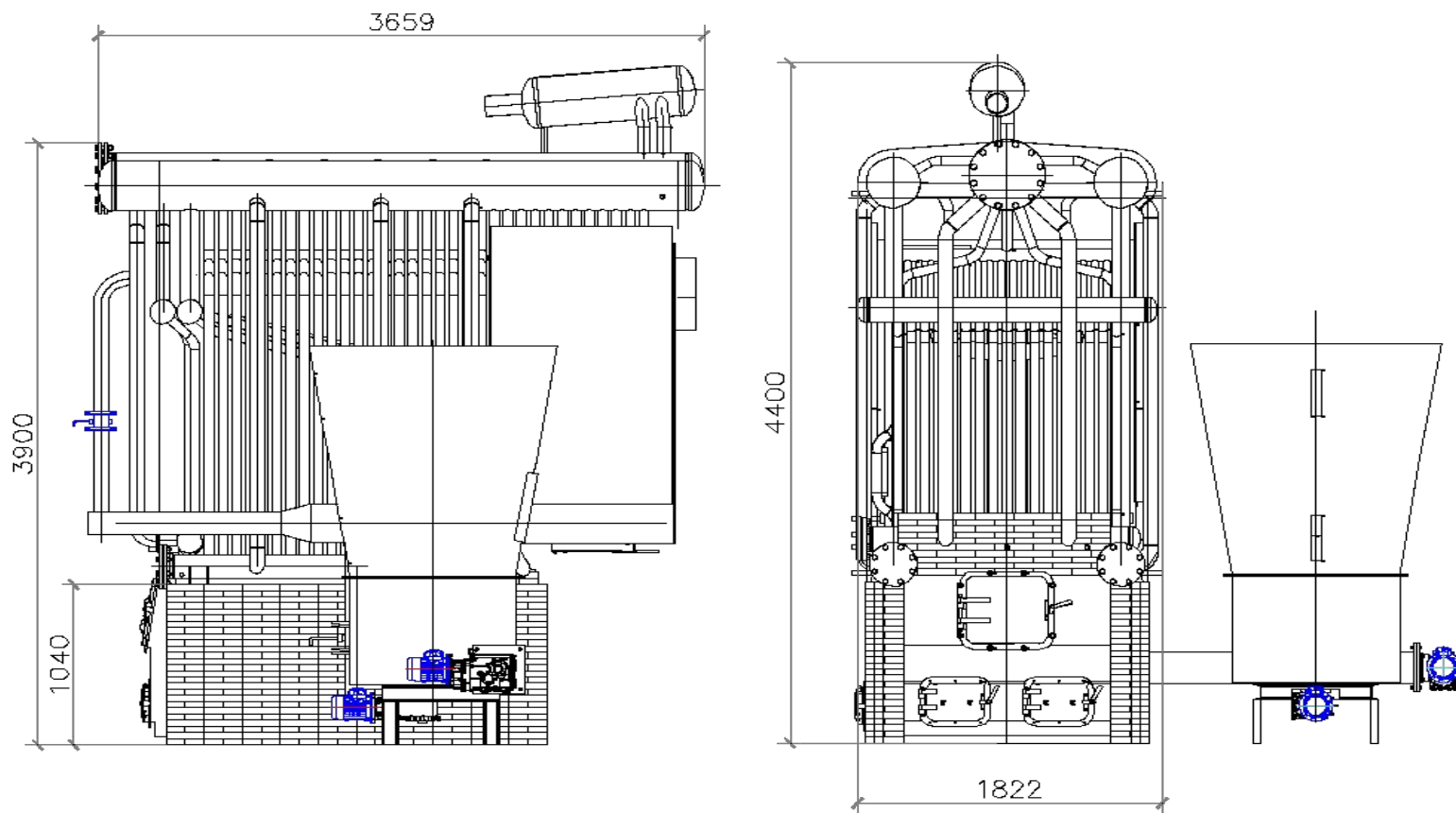
Показатели реконструированного котла ДКВр-20-13ШпВТ

- Температура уходящих дымовых газов - 134°C ;
- Концентрация ангидрида сернистого, SO_2 – $0,036$ г/м³ и общий выброс $\text{MSO}_2=0,389$ г/с, при норме $3,586$ г/сек;
- Концентрация оксидов азота, NO_x – $0,011$ г/м³ и общий выброс $\text{MNO}_x =0,125$ г/с, при норме $2,45$ г/сек;
- Концентрация окиси углерода CO – $0,472$ г/м³ и общий выброс $\text{MCO}=5,1$ г/с, при норме $8,43$ г/сек;
- Взвешенные частицы, – $0,0852$ г/м³ и общий выброс $0,92$ г/с, при норме $1,789$ г/с.

Котел паровой КЕ-25-14ШпВТ для утилизации технологических отсевов коксовой мелочи



Паровой безбарбанный котел с двухступенчатой системой испарения и внешним вынесенным сепаратором пара



- Безбарабанный котел имеет малые габариты и металлоемкость.
- Циркуляция естественная
- Ступенчатая схема испарения позволяет обходиться минимальными продувками и обеспечивает чистоту большей части поверхностей нагрева котла.
- Продувка автоматизирована.
- Встречное движение питательной воды и пара обеспечивает промывку пара.

- Применение ступенчатой схемы испарения, промывки пара и эффективной центробежной сепарации позволит так же решить вопрос о надежной работе пароперегревателей.

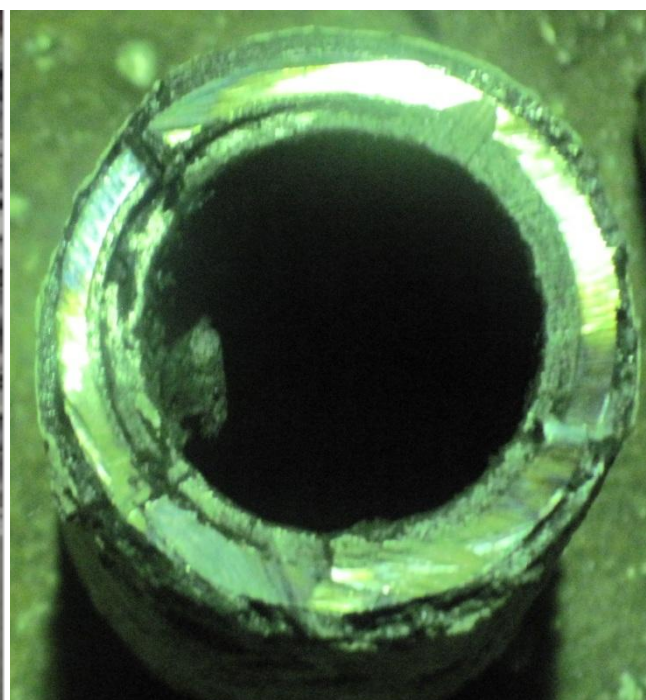


Фото. Типовой котел.

Сгоревший пароперегреватель, отложения в трубе