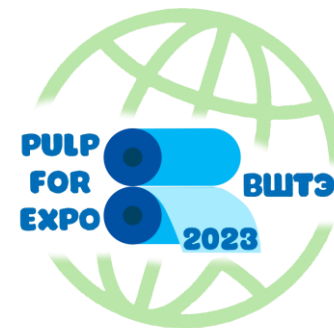
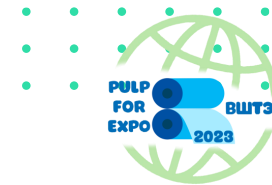


Сжигание кородревесных отходов ЦБП в топках с низкотемпературным кипящим слоем



Аспирант, Куртуков Владислав Станиславович
ВШТЭ, СПб | 13 - 14. 11. 2023



О себе

Высшие образования

- 1) Теплоэнергетика и теплотехника
- 2) Технология полиграфического производства

Опыт работы

3 года работы в сфере теплоэнергетики



Сжигание кородревесных отходов ЦБП в топках с низкотемпературным кипящим слоем





Российская Федерация - крупнейшая энергетическая держава.

Учитывая особенности климата РФ перспективным и дешевым является использование биомассы и дешевых местных топлив.

В России широко используются твердые виды топлива для получения тепловой энергии.

Для сжигания твердого топлива используются способы сжигания - слоевой и факельный.

В настоящее время разработан, способ сжигания твердого топлива в кипящем слое.

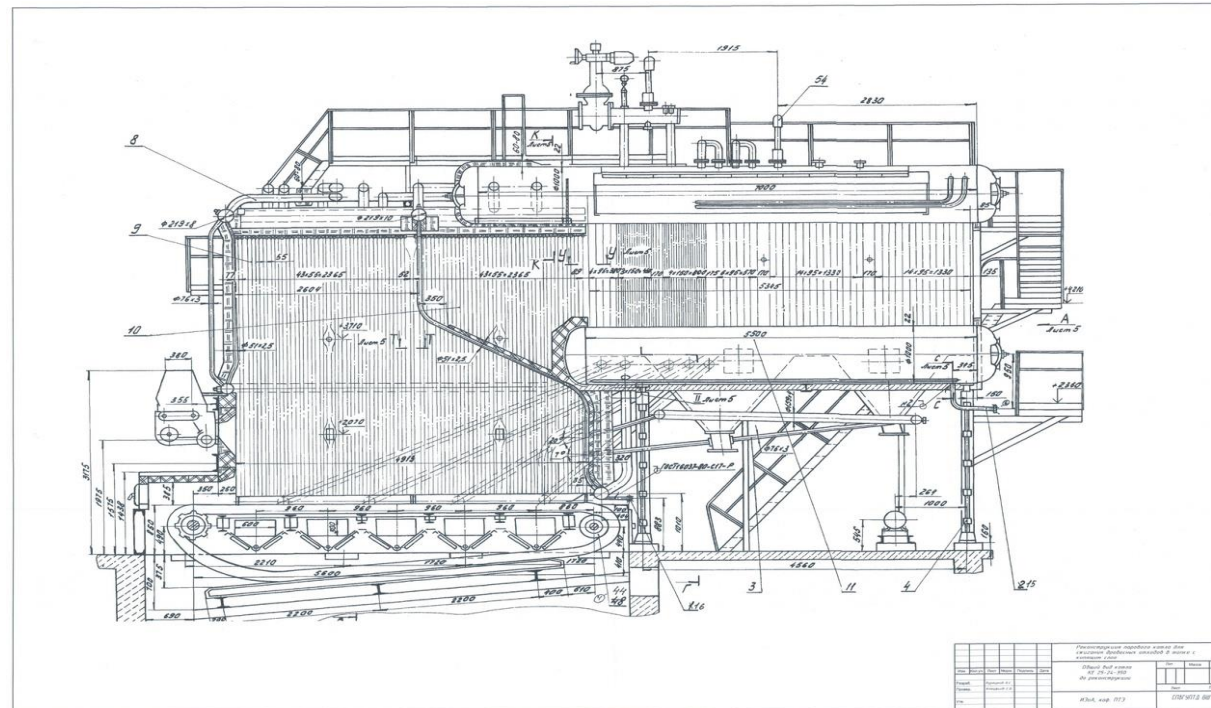
Эксплуатация котлов на топливах биологического происхождения подтвердила возможность успешного их сжигания в топочных устройствах НТКС.





В настоящей статье приводится обоснование перевода котла КЕ 25-24-350, предназначенного для слоевого сжигания угля, на топку с кипящим слоем.

Рассмотрены изменения, которые необходимо внести в конструкцию котла и предложено решение, заключающееся в установке под котлом, вместо колосниковой решетки предтопка кипящего слоя и в оснащении котлоагрегата вспомогательным оборудованием.



До реконструкция парового котла КЕ – 25-24 - 350



Преимущества сжигания в НТКС:

- Более полное, по сравнению со слоевым сжиганием, смешение окислителя и топлива;
- возможность использования в одном котле различных по составу и качеству топлив;
- увеличенное время пребывания частиц топлива в топочном объеме, что
- значительно сокращает величину механического недожога;
- исключает образование шлаковых отложений на поверхностях нагрева и снижает вероятность спекания частиц топлива.

Недостатки:

- Регулирование производительности таких котлов является нетривиальной задачей и самые незначительные отклонения от достаточно узкого диапазона рабочих температур могут привести к аварийной остановке.

Параметр	Значение
Теплопроизводительность, МВт:	
- номинальная	±5% 15
- минимальная	±5% 5,3
Паропроизводительность, (т/ч)	20
Давление пара в барабане котла избыточное, МПа	2,4
Температура питательной воды, °С	104
Температура воды после экономайзера, °С	166,3
Температура воздуха на входе в котел, °С	60
Температура воздуха после воздухоподогревателя (только первичный), °С	247
Расход воздуха, нм³/ч	22530
Аэродинамическое сопротивление газового тракта в пределах котла, Па	880
Расход топлива расчетный, кг/ч	8208
Температура уходящих газов, °С:	
- за котлом	348
- за экономайзером	162,5
КПД, котла, %	86
Концентрация окислов азота в дымовых газах, мг	<550
Концентрация окиси углерода в дымовых газах, м³	<1200

Таблица 1: Технико-экономические характеристики КЕ-25-24-350С

Таблица 2: Расчетные характеристики древесных отходов

	W ^p	A ^p	S ^p	C ^p	H ^p	N ^p	O ^p	Q _H ^p
	%	%	%	%	%	%	%	кДж/кг
Древесные отходы	55	1,5	0	23,3	2,7	0,3	17,2	7379

Тепловые расчеты

Тепловой расчет выполнен на нагрузку 100 % (20 т/ч).
В результате был получен КПД=86%, до реконструкции был 84.4%.

Аэродинамические расчеты

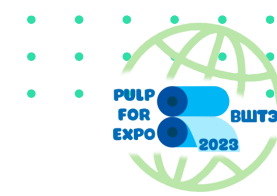
Выполнены аэродинамические расчеты трактов первичного и вторичного воздушов, а также газового тракта котла при нагрузке котла 15 МВт.
На основании расчётов определены параметры тягодутьевого оборудования.



Список литературы

1. Разработка котла для сжигания низкосортного твердого топлива в псевдоожиженном слое / Кузьмин С.Н., Будкова Е.В., Исьемин Р.Л., Кондуков Н.Б. // Экотехнологии. и ресурсосбережение. - 2004. - N 5. - С.73-78.
2. Ткаченко, А. Е. Методика повышения эффективности работы группы котлоагрегатов низкотемпературного кипящего слоя / А. Е. Ткаченко, Б. В. Гавриленко, С. В. Неежмаков // Энергетические системы. – 2017. – № 1. – С. 100-106.
3. Козлов, Д. А. Сжигание низкосортного топлива в топках с низкотемпературным кипящим слоем / Д. А. Козлов, М. В. Марченко, А. С. Клепиков // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова : Материалы конференции, Белгород, 30 апреля 2021 года. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2021. - С. 4081-4084.
4. Громова, Е. Н. Энергосбережение в целлюлозно-бумажной промышленности / Е. Н. Громова // Энергия: экономика, техника, экология. – 2022. – № 9(453). – С. 55-59. – DOI 10.7868/S0233361922090075.
5. Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод). М.: Энергия, 1973, - 295 с.





Спасибо за внимание !

