

СНИЖЕНИЯ УДЕЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ ПРИ СЖИГАНИИ ПЫЛЕГАЗОВОЙ СМЕСИ В КОТЛАХ ТПП - 312А БЛОКА 300 МВт ЗАПОРОЖСКОЙ ТЭС

Ревко Е.В. (ЭНМ -11м)*

Донецкий национальный технический университет

Котлы ТПП - 312А блока 300 МВт Запорожской ТЭС работают на угле ГСШ ухудшенного качества. В условиях высокого износа энергетического оборудования и роста цен на энергоносители, целесообразной, выгодной и актуальной является проблема перевода котла на газообразное топливо. При этом виде топлива не требуется угольных складов и интенсивной очистки от механического уноса и сероочистки. В связи с этим нами было предложено к использованию пылегазовая смесь, которая может подаваться на сжигание в следующих соотношениях:

- 1 - 15% природного газа + 85% угольной пыли (по тепловыделению).
- 2 - 30% природного газа + 70% угольной пыли (по тепловыделению);
- 3 - 50% природного газа + 50% угольной пыли (по тепловыделению);
- 4 - 100% природного газа;

КПД котла, рассчитанный при оптимальном избытке воздуха ($\alpha_{\text{опт}} = 1,1$ на газе и $\alpha_{\text{опт}} = 1,17 \div 1,22$ на смеси топлив) и нагрузках 200 ÷ 300 МВт изменяется от 88,8 до 90,81 (Таблица 1).

Таблица 1 – Расчет КПД котла при % содержании газа по теплу

№ соотношения газ-топливо				
	1	2	3	4
КПД, %	88,88 ÷ 89,45	89,05 ÷ 89,45	89,09 ÷ 89,51	90,19 ÷ 90,81

При таком соотношения природного газа и угольной пыли оптимальным является КПД 90,19 ÷ 90,81%, достигается минимальный удельный расход топлива и, как следствие, снижаются вредные выбросы:

Минимальный уровень оксидов азота 632,1 мг/нм³ соответствует нагрузке котлоагрегата $N_{\text{эл}} = 200$ МВт при работе на 100% по теплу газа. С уменьшением доли газа до 15% (от 50%, до 30% и далее до 15% по теплу) достигается значительное превышение граничного содержания оксидов азота в уходящих газах.

Анализ показал, что с уменьшением доли природного газа наблюдается четкая зависимость роста концентрации диоксида серы в уходящих газах, так при доле природного газа 50% концентрация диоксида серы составляет

* Руководитель – к.т.н., доцент кафедры ПТ Попов А.Л.

2326÷2500 мг/нм³, при доле газа 30% — 2813 ÷2977 мг/нм³, и при доле газа 15% — 2989 ÷ 3207 мг/нм³.

Для достижения лучшего эффекта при решении проблемы уменьшения вредных выбросов, дополнительно, в топках котла ТПП - 312А блока 300 МВт предлагается установить модернизируемую нами пылеугольную улиточно-лопаточную горелку типа АГУЛ, для улучшения смесеобразования в которой, приводит к повышению качества сжигания топлива и снижению удельного расхода газовоздушной смеси, в которой предложено увеличить параметры крутки потока, путем изменения угла наклона лопаточного завихрителя от 90° до 64°.

Расчеты показали, что благодаря увеличению параметра крутки потока в горелке, уменьшению диаметра газовыпускных отверстий и увеличению их количества смесеобразование улучшается и снижается механический унос. При начальном варианте диаметр газовыпускных отверстий составляет 0,019 м, а количество газорадающих трубок составляет 42 шт., при этом угол наклона лопаточного завихрителя составил 90°. При уменьшении диаметра газовыпускных отверстий $d_{вн}$ от 15% до 50% конструктивные параметры горелки меняются.

Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет исходного и проектного варианта

Наименование	Формула	Результат по варианту			
		Исход- ному	% уменьшения $d_{вн}$		
			15	30	50
Параметры крутки горелки, n	$n = \frac{\sqrt{2 \cdot (d^2 - D^2)}}{D_{гв}} \cdot \operatorname{tg} \beta$	2,5	2,9	3,3	3,8
Угол наклона лопаточного завихрителя, β°	$\operatorname{tg} \beta = \frac{D_{гв} \cdot n}{\sqrt{2 \cdot (d^2 - D^2)}}$	90	64	67	70
Выходная скорость газа, ω м/с	$W_{газ} = W'_{газ} \cdot K_w$	34,7	88,2	99	108
Диаметр газовыпускных отверстий, d м	$d_{газ} = d'_{газ} \cdot K_d$	0,019	0,016	0,013	0,006

Из данной таблицы видно, что оптимальный угол наклона лопаточного завихрителя 70° обеспечивает параметр крутки горелки $n = 3,8$; диаметр газовыпускных отверстий, $d = 0,006$ м и выходная скорость газа $\omega = 108$ м/с.

По данному предложению подана заявка на полезную модель.