

УДК 662.76

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ГОРЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА И ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВА В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ

Иманалиева Т.Т., ХНм-151, II курс

Научный руководитель: Тихомирова А.В., к.х.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово.

Атмосферный воздух является основной средой существования биосферы, в том числе человека. На экологическую обстановку существенно влияют газовые примеси, которые по происхождению могут быть природными и антропогенными [1].

Откуда появляются вредные вещества? Например, источниками загрязнения атмосферы дымовыми газами являются практически все продукты сгорания тепловых двигателей и установок, которые сжигают углеводородное топливо [2]. Основной объем вредных выбросов в атмосферу техногенного характера составляют продукты сжигания топлива на предприятиях промышленного производства [3]. С другой стороны, затраты на топливо составляют заметную часть бюджета теплоснабжающих предприятий. Поэтому не удивительно, что в условиях роста цен на энергоносители и обострения экологических проблем все более высокие требования предъявляются к использованию энергии органического топлива, что делает актуальную проблему оптимизации режимов горения и экономии топлива в энергетических установках [4].

Объектом данного исследования являлись дымовые уходящие газы на котельной №1 КАО «Азот». Данные газы в дальнейшем используются для обогрева котлов, а затем выбрасываются в атмосферу.

Технологическая котельная №1 (далее по тексту – ТК№1) входит в состав цеха Теплоснабжения (далее по тексту – ЦТС), введена в эксплуатацию в 2005 году. Проектная мощность по пару с температурой 440 °С составляет 75 т/ч. Производит перегретый водяной пар методом испарения питательной воды и перегрева насыщенного пара за счет сгорания природного газа в топке котла. В качестве питательной воды используется паровой конденсат $T = (95 \div 110)^\circ\text{C}$ из корпуса 235 ЦТС и частично обессоленная вода из отделения химводоочистки цеха «Водоснабжения и канализования». Вырабатываемый пар $P = 39 \text{ кгс/см}^2$ выдается в сеть предприятия. Нагрузка котла по пару (10÷25) т/ч задается подачей газа в горелку (700÷2300) нм³/ч регулируется в зависимости от давления пара на выходе из котла. Воздух для горения подается дутьевым вентилятором. Предусмотрено автоматическое регулирование температуры воздуха

(0÷30)°С. Дымовые газы из топки котла выводятся через экономайзер дымососом в дымовую трубу высотой 100 м [6].

Анализ дымовых газов проводились 1 раз в неделю, используя автоматические газоанализатор «Монолит» в ТК№1 на источнике 1264.

При помощи режектора на источнике создается разрежение воздуха, давая возможность измерять количество дымовых газов, исключая их отбор на высоте. Все результаты заносятся в журнал и передавались начальнику цеха и охране труда.

В таблице представлены данные годовых измерений состава дымовых газов. Основными загрязнителями в них – диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, которые не только являются парниковыми газами, но и способны соединяться с атмосферными осадками, образуя кислоты. Дымовые газы входят в перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды, установленные Правительством Российской Федерации [7].

Таблица

Состав топочных газов ТК№1 КАО Азот центральной тепловой станции за 2016год.

ω,%(масс.)	Норма, мг/м³	январь					среднее
		1	2	3	4		
NO ₂	190	116	108	124	122	118	
SO ₂	0,49	0	0	0	0	0	
CO	162	0,3	0,2	4	0	1,1	
		февраль					среднее
		1	2	3	4	5	
NO ₂	190	146	124	114	142	179	141
SO ₂	0,49	0	0	0	0	0	0
CO	162	0,6	4,4	1,8	1	4,1	2
		март				среднее	
		1	2	3	4		
NO ₂	190	161	164	95	90	128	
SO ₂	0,49	0	0	0	0	0	
CO	162	4,3	0	7,1	0,8	3	
		апрель				среднее	
		1	2	3	4		
NO ₂	190	94	89	81	83	87	
SO ₂	0,49	0	0	0	0	0	
CO	162	0,3	0	2,3	2,3	1	
		май					среднее
		1	2	3	4	5	
NO ₂	190	84	85	93	83	82	85
SO ₂	0,49	0	0	0	0	0	0
CO	162	0	1,7	4,2	0	0,5	1

		июнь					среднее
		1	2	3	4		
NO ₂	190	77	80	71	139		92
SO ₂	0,49	0	0	0	0		0
CO	162	1,7	3,6	0,1	13,4		4
		июль					среднее
		1	2	3	4		
NO ₂	190	83	87	88	85		86
SO ₂	0,49	0	0	0	0		0
CO	162	8,7	0	4,7	0		3
		август					среднее
		1	2	3	4	5	
NO ₂	190	93	90	99	107	115	101
SO ₂	0,49	0	0	0	0	0	0
CO	162	0	0	0	0	0	1
		сентябрь					среднее
		1	2	3	4		
NO ₂	190	126	144	147	144		140
SO ₂	0,49	0	0	0	0		0
CO	162	0	0	0	0		0
		октябрь					среднее
		1	2	3	4	5	
NO ₂	190	172	136	135	142	155	148
SO ₂	0,49	0	0	0	0	0	0
CO	162	2,8	0		0	0	1
		ноябрь					среднее
		1	2	3	4		
NO ₂	190	104	106	116	108		109
SO ₂	0,49	0	0	0	0		0
CO	162	0	0	0	0		0
		декабрь					среднее
		1	2	3	4		
NO ₂	190	91	103	106	80		95
SO ₂	0,49	0	0	0	0		0
CO	162	0	0		0		0

Концентрация дымовых газов зависит от времени года, соотношения «газ-воздух» и природы поступающего природного газа. Как видно из таблицы, все данные соответствуют нормам, однако, в некоторых случаях концентрация NO₂ близка к предельно допустимой.

Предлагаем экономить топливо и уменьшить вредные выбросы давно известным способом минимизации потери тепла с дымовыми газами, то есть управлением соотношением «топливо-газ». Чего можно добиться

установлением более современных горелок и аналоговых датчиков загазованности, которые могут сэкономить на ремонте и позволят более точно контролировать выбросы дымовых газов в атмосферу.

Список литературы:

1. Росляков П.В. Методы защиты окружающей среды. Издательский дом МЭИ, 2007. – 336 с.
2. Равич М.Б. Упрощенная методика теплотехнических расчетов. М., изд-во АН СССР, 1966. – 407 с.
3. Reducing NO_x emissions using Carbon Monoxide (CO) measurement. Rosemont Analytical, 1999. Carbon Monoxide Measurement in Coal-Fired Power Boilers/Yokogawa Corporation of America, 2008. – 284 с.
4. Алексеева А.К. Методы снижения содержания оксидов серы в продуктах сгорания в котельных агрегатах. Сборник студенческих научных работ факультета ФМФ ДонНТУ. Выпуск 9, 2006. – 84 с.
5. Плешанов К.А. Разработка и исследование способа сжигания топлив с умеренным контролируемым химическим недожогом. Автореферат Диссертация. Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М., 2010. – 20 с.
6. Постоянный технологический регламент, технологической котельной №1 цеха теплоснабжения №108. 2016 г.
7. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2017).