

УДК 665.637.5

РАСЧЕТ УЩЕРБА ПРИ СЖИГАНИИ МАЗУТА И ВОДОМАЗУТНОЙ ЭМУЛЬСИИ В КОТЛОАГРЕГАТАХ ТИПА ПТВМ-30М

Илиясов У.О., Самбаева Д.А. Институт горного дела и горных технологий им.академика Асаналиева
КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика
e-mail: d.sambaeva@gmail.com

ASSESSMENT OF DAMAGE TO THE FUEL OIL AND WATER-OIL EMULSION IN BOILERS UNIT PTVM-30M

Iliyasov U., Sambaeva D.A. Institute of mining and mining technologies named after academician
U.Asanaliev KSTU named after I.Razzakov, Bishkek, Kyrgyzstan
e-mail: d.sambaeva@gmail.com

В статье приведены технические характеристики котлоагрегата типа ПТВМ-30М и рассчитаны величины техногенного ущерба, обусловленного загрязнением окружающей среды сажей в процессах сжигания мазута и водомазутных эмульсий.

The paper presents the technical characteristics of the boiler PTVM-30M and calculated values of man-made damage caused by pollution soot in combustion processes of fuel oil and water-oil emulsion.

В топливно-энергетической промышленности для сжигания органического топлива (г, ж, тв) используются различные котлоагрегаты предназначенные для получения пара и горячей воды. В частности, котлоагрегаты типа ПТВМ-30М предназначены для отопления жилых помещений и горячего водоснабжения, а также для осуществления различных технологических целей. Технические характеристики водогрейного отопительного котла ПТВМ-30М (пиковый теплофикационный водогрейный газомазутный котел тепловой мощностью 35 МВт/30 Гкал/ч, имеющий П-образную компоновку), включает топочную камеру, конвективную шахту и соединяющей их поворотной камеры (табл.1). Топка котлов полностью экранирована трубами Ø160х3 мм, расположенными с шагом S=64 мм и оборудована шестью газомазутными горелками, установленными встречно на боковых стенках. Нами было предложено сжигание мазута в виде водомазутной эмульсии, поэтому представлена схема расположения котлоагрегата и их разрезы (рис.1) [1-5] .

Таблица 1

Технические характеристики котлоагрегата типа ПТВМ-30М

Технические характеристики	ПТВМ-30М
Теплопроизводительность номинальная, МВт	35
Вид топлива:	Газ/мазут
Давление воды на входе в котел, не более, МПа	1,6
Давление воды на выходе из котла, не менее, МПа	1,0
Температура воды на входе, °С	70
Температура воды на выходе, °С	150
Гидравлическое сопротивление, МПа	0,25
Диапазон регулирования теплопроизводительности по отношению к минимальной, %	30-100
Расход воды, т/ч	372
Расход топлива, м/ч- газ/ кг/ч -мазут	3880/3700
Температура уходящих газов, °С, газ/мазут	155/230
Средний срок службы до списания, лет, не менее (при средней продолжительности работы котла в год с номинальной теплопроизводительностью- 3000ч.)	15 лет
КПД котла, %, не менее, газ/мазут	92,2/89,5

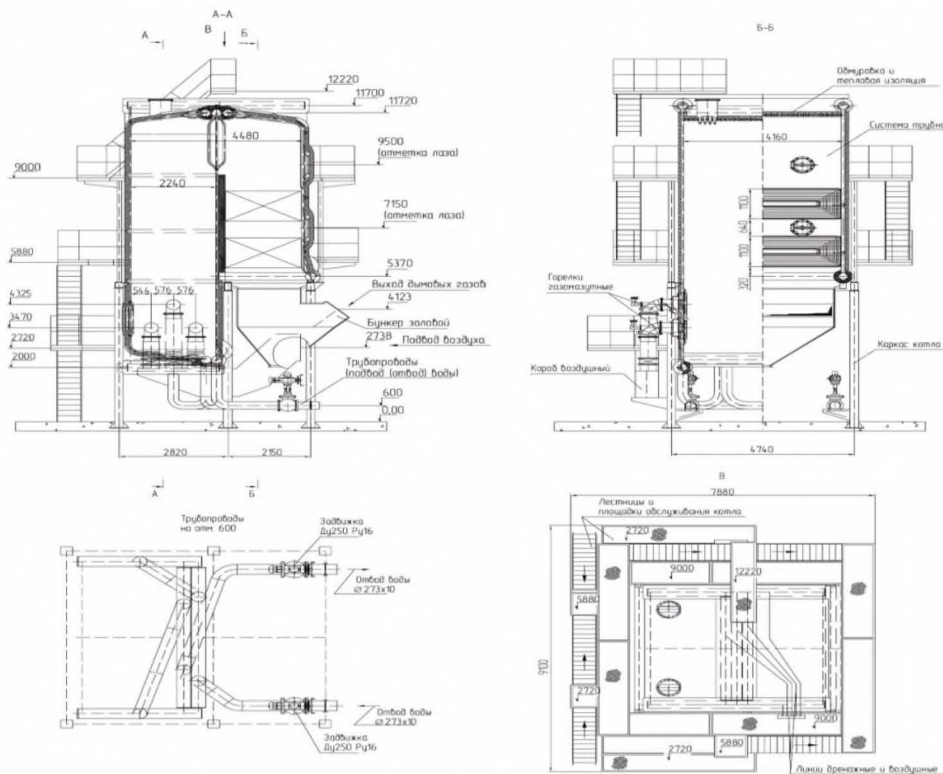


Рис. 1. Водогрейный отопительный котел ПТВМ-30М

Соответственно в настоящей статье рассмотрена техногенная нагрузка на окружающую природную среду, в частности по содержанию сажи в газовой фазе. При этом сначала были анализированы содержание сажи в дымовых газах весовым методом и на основе мультифункционального газоанализатора в процессах сжигания топочного мазута и водомазутных эмульсий с содержанием отработанной сточной воды до пятнадцати процентов. Далее с учетом основных технических характеристик котельной и дымовой трубы (высота дымовой трубы $H=40$ м; диаметр дымовой трубы - 2 м; объем газозвдушной смеси (дымные газы) - $39,72 \text{ м}^3/\text{с}$; температура дымовых газов - 185°C ; время работы - 0,58 год и модуль скорости ветра составляет - $3,7 \text{ м/с}$) были рассчитаны величины ущерба, обусловленного загрязнением окружающей среды техногенной сажой дымовых газов в процессах сжигания мазута и водомазутных эмульсий [6-8].

Расчет ущерба от загрязнения окружающей природной среды сажой проведен по формуле [9-13]:

$$U = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M, \text{ сом/год}$$

где, U - ущерб, сом/год; γ - поправочный коэффициент (сумма капитальных и текущих затрат для осуществления природоохранных мероприятий); σ - коэффициент относительной опасности загрязняющих веществ; f - поправочный коэффициент характеризующий распространение загрязняющих веществ в атмосферном воздухе; M - годовая приведенная масса сажи в газовой фазе, т/год. Результаты расчета представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Расчет площади загрязнения

Параметры	Расчеты	Результаты
S	$S = \frac{\pi \times d^2}{4}$;	
$S_{п.з.с.}$	$S_{п.з.с.} = S_{внеш} - S_{внутр}$	
	$= \frac{\pi(2 \times 20 \times \varphi \times h)^2}{4} - \frac{\pi(2 \times 2 \times \varphi \times h)^2}{4}$;	$\varphi = 3,29$

φ	$\varphi = 1 + \frac{(185 - 13)^{\circ}\text{C}}{75^{\circ}\text{C}} = 3,29$ $S_{n.z.c.} = \left(\frac{3,14(2 \times 20 \times 3,29 \times 40)^2}{4} \right)_m -$ $- \left(\frac{3,14(2 \times 2 \times 3,29 \times 40)^2}{4} \right)_u = 21526433,3 \text{ м}^2$ $S_{n.z.c.} = 21526433,3 \text{ м}^2 \times \frac{1 \text{ га}}{10^4 \text{ м}^2} = 2152,64 \text{ га}$	$S_{n.z.c.} =$ $2152,64 \text{ га}$
-----------	---	--

Таблица 3

Расчет ущерба от загрязнения сажей

Параметры	Расчеты
Y	$Y = \gamma \times G \times f \times M$
f	$f = \frac{100}{100 + 3,29 \times 40} \times \frac{4}{1 + 3,7} = 0,37$
M	$M = A_i \times m_i;$
$m_{сажа}$	$m_{сажа} = C_{сажа} Q;$
	а) мазут:
	$m_{сажа}^{Маз.} = 55 \text{ мг} / \text{м}^3 \times 2,5 \text{ м}^3 / \text{сек} = 137,5 \text{ мг} / \text{сек}$
	$m_{сажа}^{Маз.} = 137,5 \text{ мг} / \text{сек} \times \frac{1 \text{ м}}{10^9 \text{ мг}} \times \frac{31557600 \text{ сек}}{1 \text{ год}} =$
	$= 4,34 \text{ т} / \text{год}$
	$M_{сажа}^{Маз.} = 240 \times 4,34 \text{ т} / \text{год} = 1041,4 \text{ т} / \text{год}$
$Y_{сажа}^{Маз.}$	$Y_{сажа}^{Маз.} = 3,36 \times 4 \times 0,37 \times 1041,4 = 5178,68 \text{ сом} / \text{год}$
	б) водомазутная эмульсия (ВМЭ)
	$m_{сажа}^{ВМЭ} = 21 \text{ мг} / \text{м}^3 \times 2,5 \text{ м}^3 / \text{сек} = 52,5 \text{ мг} / \text{сек}$
$Y_{сажа}^{ВМЭ}$	$m_{сажа}^{ВМЭ} = 52,5 \text{ мг} / \text{сек} \times \frac{1 \text{ м}}{10^9 \text{ мг}} \times \frac{31557600 \text{ сек}}{1 \text{ год}} = 1,66 \text{ т} / \text{год}$
ΔY	$M_{сажа}^{ВМЭ.} = 240 \times 1,66 \text{ т} / \text{год} = 397,63 \text{ т} / \text{год}$
	$Y_{сажа}^{ВМЭ} = 3,36 \times 4 \times 0,37 \times 397,63 = 1977,31 \text{ сом} / \text{год}$
	$\Delta Y = Y_{сажа}^{Маз.} - Y_{сажа}^{ВМЭ.};$
	$\Delta Y = 5178,68 - 1977,31 = 3201,36 \text{ сом} / \text{год}$

Результаты проведенных исследований показали, что при сжигании мазута в виде водомазутных эмульсий снижаются газовые выбросы, в том числе и концентрации сажи, соответственно величины ущерба, обусловленного загрязнением окружающей среды техногенной сажей дымовых газов при сжигании водомазутных эмульсий меньше по сравнению с сжиганием мазута.

Условные обозначения:

Y - ущерб, сом/год; γ – поправочный коэффициент (сумма капитальных и текущих затрат); G – коэффициент относительной опасности загрязняющих веществ; f – поправочный коэффициент

характеризующий распространения загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (f_1 - для газообразных примесей со скоростью осаждения ($v_{ос.} = 1$ м/с); f_2 - для частиц со скоростью осаждения от 1-20 м/с ($v_{ос.} = 1-20$ м/с); h - высота дымохода; u - модуль скорости ветра; φ - поправочный коэффициент, учитывающий тепловой подъем факела выбросов в атмосферный воздух; M , т/год-годовая приведенная масса, загрязняющих веществ в воздухе; A_r - относительная агрессивность вредных веществ, выбрасываемых в воздух; m - масса, каждого выбрасываемого вещества в воздух, т/год; r и S - радиус и площадь загрязнения в м и м².

Список литературы

1. Ахмедов Р.Б., Цирульников Л.М. Технология сжигания горючих газов и жидких топлив. – Л.: Недра, 1984, 283 с.
2. Лавров Н.В., Розенфельд Э.И., Хаустович Г.П. Процессы горения топлива и защита окружающей среды. – М.: Металлургия, 1981, 240 с.
3. Борщев Д.Л., Воликов А.Н. Защита окружающей среды при эксплуатации котлов малой мощности. - Л.: Гидрометеиздат, 1987, 86с.
4. Лефевр А. Процессы в камерах сгорания ГТД. – М.: Мир, 1986, 566 с.
5. Кормилицин В.И. Экологические аспекты сжигания топлива в паровых котлах. – М.: МЭИ, 1998, 316 с.
6. Ананьев С. М., Левин Г.М. Способ очистки масла эмульсионных сточных вод. -Б.И., 1983. -№11. - мки СО2 F 1/24.
7. Маймеков З.К. Массообмен между каплями жидкости и газом в процессах абсорбции и испарения. - Бишкек: Илим, 1993, 153с.
8. Маймеков З.К., Самбаева Д.А. и др. Роторно-пульсационный аппарат для приготовления водотопливных эмульсий - Предпатент КР №274- заявка №970136.1 от 31.10.1997.
9. Теплицкая Т.А. Методы количественного анализа ПАУ для фонового мониторинга загрязняющих веществ // Проблемы фонового мониторинга состояния природной среды, 1986, Вып. 4, с.257-262.
10. Блазовски В.С. Зависимость сажеобразования от характеристик смеси топлива и условий горения // Энергетические машины и установки, 1980. Т.102, № 2, с.150.
11. Кныш Ю.А., С.В.Лукачев, А.В.Ивлиев и др. Методические рекомендации по отбору и анализу проб продуктов сгорания авиационных ГТД на содержание бенз(а)пирена / - КуАИ. - Куйбышев, 1988, 20 с.
12. Нормативные данные по предельно допустимым уровням загрязнения вредными веществами объектов окружающей среды: Справочный материал. - СПб.: НТЦ «Амекос», 1994, 233 с.
13. Лейте В. Определение загрязнений воздуха в атмосфере и на рабочем месте.-М.: Химия, 1970, 357с.

УДК. 622.7.017.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛОТАЦИОННОЙ ОБОГАТИМОСТИ ЛЕЖАЛЫХ ХВОСТОВ ОФ «СОЛТОН-САРЫ»

Мейманова Ж.С., Ногаева К.А. КГТУ им. И.Раззакова Институт горного дела и горных технологий им. академика У. Асаналиева

В статье приведены результаты анализов на золото исследуемой пробы и данные технологических испытаний на флотационную обогатимость, предложена комбинированная схема переработки хвостов.

The article presents the results of analyzes for gold test sample and data processing flotation washability testing, combined scheme proposed tailings processing.

На месторождении Солтон-Сары в результате функционирования обогатительной фабрики (ОФ) накопилось 150 000 тонн объемов хвостов, содержащих золото, серебро.

В настоящее время переработка таких техногенных отходов решает не только экологические, но и экономические вопросы [1].

Лежалые хвосты ОФ «Солтон-Сары» с хвостохранилищ №1 и №2 заскладированы на складе сухого складирования хвостов. В качестве склада сухого складирования был подготовлен котлован с размерами по днищу: длина – 110м, ширина – 100м с горизонтальной отметкой днища 3082,5м. Средняя мощность заскладированных хвостов – 13,5м.

Объектом наших исследований является технологическая проба с хвостохранилища №1 месторождения Солтон-Сары.

Содержание золота в исходном материале определялось пробирным методом и атомно-абсорбционным анализом. Были получены близкие средние результаты – 1,07 г/т пробирным методом и 1,17 г/т атомно-абсорбционным методом. Результаты анализов приведены в таблице 1.