

Е.Н. Макеева, канд. техн. наук, зав. кафедрой
«Промышленная теплоэнергетика и экология»;
О.Ю. Морозова, ст. преп. (ГГТУ им. П.О. Сухого, г. Гомель)

ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ СЖИГАНИИ ПЕЧНОГО БЫТОВОГО ТОПЛИВА

В качестве резервного или аварийного источника топливоснабжения котельных и ТЭЦ длительное время являлся мазут, который фактически был стратегическим видом топлива, вследствие чего вопрос о его замене на какой-либо альтернативный вариант даже не рассматривался [1]. Однако, по решению Республиканской комиссии по контролю за осуществлением расчетов за природный газ, электрическую и тепловую энергию Совета Министров Республики Беларусь от 26.06.2011 года, в целях экономии топливно-энергетических ресурсов Министерству энергетики было поручено исключить сжигание топлива на поддержание мазутного хозяйства на пиковых котельных.

Кроме этого, вопрос, связанный с заменой резервного мазутного источника топливоснабжения пиковых котельных на альтернативный, очередной раз остро встал после получения рекомендаций Гомельского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды от 17.05.2018 года, в связи с тем, что массовая доля выбросов серы в окружающую среду, образующаяся при сжигании мазута является крайне высокой (для мазута используемой марки М-100 составляет от 2,5-3% и более).

В связи с вышеизложенным была выполнена оценка количества выбросов загрязняющих веществ при сжигании мазута и печного бытового топлива в соответствии с ТКП 17.08-04-2006 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Порядок определения выбросов при сжигании топлива в котлах теплопроизводительностью более 25 МВт» [2].

В соответствии с ТКП 17.02-XX-2019 «Охрана окружающей среды и природопользование. Наилучшие доступные технические методы для топливосжигающих установок теплоэнергетики» наиболее значимыми видами выбросов при сжигании органического топлива являются SO₂, NO_x, CO, твердые частицы и парниковые газы, такие как CO₂. Другие вещества, например, тяжелые металлы, фтороводород, галоидные соеди-

нения, несгоревшие частицы углеводородов, неметановые летучие органические соединения и диоксины выбрасываются в меньших количествах, однако могут оказывать значительное влияние на состояние окружающей среды из-за их токсичности или устойчивости [3].

Используемые для расчета характеристики мазута и печного бытового топлива приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики жидкого топлива согласно ТКП 17.08-04-2006

Наименование	Вид	Состав рабочей массы топлива, %							Низшая теплота сгорания, МДж/кг Q_n^r
		W_t^r	A^r	S^r	C^r	H^r	N^r	O^r	
Мазут малозольный	вид VI	1	0,04	2,7	82,4	13,16	-	0,7	39,64
Печное бытовое топливо	вид B	-	0,02	0,04	84,3	15,46	-	0,18	42,30

Для расчета были использованы данные из задания на проектирование по объекту: «Реконструкция топливного хозяйства РК «Черниговская» по ул. Черниговская, 22а в г. Гомеле» от 28.09.2018 и дополнения №1 к заданию на проектирование по объекту: «Реконструкция топливного хозяйства РК «Черниговская» по ул. Черниговская, 22а в г. Гомеле» от 01.09.2020 [4].

Расчеты проводились с учетом того, что оксиды серы в котле летучей золой не связываются, золоуловители и сероулавливающие установки не используются. Максимальный расчетный расход топлива принимаем равным 5,9 т/ч [4, 5]. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Экологические параметры загрязняющих веществ

Вид загрязняющего вещества	Вид топлива	
	мазут	печное бытовое топливо
Количество серы диоксида M_{SO_2} , г/с	88,575	1,312
Суммарное количество азота оксидов M_{NO_x} в пересчете на азота диоксид (NO_2), г/с	2,175	2,424
Количество углерода оксида M_{CO} , г/с	3,75	4,007
Количество твердых частиц		
количество сажи M_c , г/с	0,4	0,21
количество мазутной золы в пересчете на ванадий M_v , г/с	0,146	-

В результате сравнительного анализа установлено, что при переходе с мазута на печное бытовое топливо обеспечивается соответствие ос-

новным экологическим нормативам, регламентируемым указанным нормативным документам за счет уменьшения в 70 раз количества выброшенного в атмосферный воздух диоксида серы за 10 суток сжигания топлива, а также снижения концентрации данного вида выброса в 72,5 раза.

Кроме того, обеспечивается уменьшение загрязнения и износа оборудования за счет меньшего, чем у мазута в 7 раз показателя зольности для печного бытового топлива, а также уменьшения в 2 раза образования сажи и в 70 раз диоксида серы при десятидневном использовании нового резервного вида топлива.

ЛИТЕРАТУРА

1. Морозова, О. Ю. Резервное топливоснабжение котельных РУП «Гомельэнерго», работающих в пиковом режиме / О. Ю. Морозова // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления: материалы XX Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 23–24 апр. 2020 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2020. – С. 142–145.

2. ТКП 17.08-04-2006 «Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Порядок определения выбросов при сжигании топлива в котлах теплопроизводительностью более 25 МВт», 2006.

3. ТКП 17.02-XX-2019 «Охрана окружающей среды и природопользование. Наилучшие доступные технические методы для топливосжигающих установок теплоэнергетики», 2019.

4. Схема теплоснабжения г. Гомеля на 2025 год с перспективой до 2030 года: в 3 т. / сост.: А. Н. Рыков, О. А. Бушкевич. – М.: Проектное научно-исследовательское республиканское предприятие «БелНИПИЭнергоПром». 2018. – Т. 1. – ч. 1. – 230 с.

5. Макеева, Е. Н. Перевод котельных на альтернативное топливо / Е. Н. Макеева, Э. Р. Зверева, О. Ю. Морозова // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2024. – Т.26, № 1. – С. 107–117.