

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭНЕРГИИ

Е.В. Зеленуха

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

z_elena80@mail.ru

Abstract. In the article the analysis of the possible directions of increase of efficiency of use of fuel resources at energy production is carried out. The next ways are defined: introduction expansion of detander- generating and steam-gas installations, use of secondary fuel resources, development of actions for energy saving in all branches of economy.

В работе проведен анализ возможных направлений повышения эффективности использования топливных ресурсов при производстве энергии и определены следующие способы: расширение внедрения детандер-генераторных и парогазовых установок, использование вторичных топливных ресурсов; разработка мероприятий по энергосбережению во всех отраслях экономики.

К способам, позволяющим снизить потребление природного газа и выбросы загрязняющих веществ, в атмосферный воздух относятся расширение внедрения детандер-генераторных установок (ДГУ) и парогазовых установок (ПГУ). Основными частями ДГУ являются детандер и электрический генератор. Детандер представляет собой тепловую машину, рабочим телом в которой является транспортируемый природный газ. Энергия природного газа при его расширении в детандере преобразуется в механическую энергию, которая затем преобразуется в электрическую. Отсутствие процесса сжигания газа обеспечивает полную экологическую чистоту технологического процесса.

Внедрение ДГУ позволяет: ввести в хозяйственный оборот вторичные энергоресурсы; получить до 1 % дополнительной мощности; снизить расход топлива; улучшить экологические показатели.

К преимуществам производства энергии с использованием парогазовых установок относятся следующие:

- коэффициент полезного действия конденсационного цикла ПГУ может достигать 55-60 %, что позволяет уменьшить удельный (на 1кВт·ч выработанной электрической энергии) расход теплоты, а значит топлива по сравнению с отдельно взятой ГТУ или ПТУ;

- уменьшение выбросов оксидов азота (NO_x), т.к. в топках энергетических котлов используется диффузионный (а не кинетический) принцип сжигания с большими избытками воздуха и длительным пребыванием топливовоздушной смеси при высокой температуре;

- при одинаковой мощности паросиловой и парогазовой ТЭС потребление охлаждающей воды ПГУ примерно втрое меньше. Это определяется тем, что мощность паросиловой части ПГУ составляет 1/3 от общей мощности, а ГТУ охлаждающей воды практически не требует.

Эти факторы могут служить основанием для дальнейшего расширения внедрения и совершенствования технологических схем ДГУ, а также ПГУ на электростанциях Республики Беларусь.

Для решения задачи оптимизации топливного баланса путем замещения импортируемых видов топлива местными энергоресурсами проведена оценка ресурсного потенциала местных источников энергии и выделены приоритетные: торф, древесное топливо и отходы деревообработки, а также отходы растениеводства.

Качество любого твердого топлива в значительной степени определяется его химическим составом, что, в свою очередь, обуславливает теплотворную способность топлива. В связи с этим в работе проведен сравнительный анализ эффективности использования для производства энергии сырьевого отхода, в виде отсева торфа различной фракции, образующегося в ходе производства топливных брикетов, отходов древесины и льнокостры. Все исследования

проведены в научной лаборатории «Моделирования экологической обстановки» Национального минерально-сырьевого университета «Горный».

Определение общей теплотворности при сжигании топлива проводилось в бомбовом калориметре IKA WERKE C2000 (Германия). Измерения общей влажности и зольности анализируемых образцов проводились на термогравиметрическом анализаторе TGA701 фирмы LECO (США). Съемка проводилась по установленной программе с чередованием окислительной (кислородной) и инертной (азотной) сред. Анализ полученных результатов показал, что расчетное значение зольности фрезерного торфа на сухое состояние составляет соответственно около 16,8, 15,5 и 10 для мелкой, средней и крупной фракции, а также 0,29 и около 6% для древесных опилок и льнокостры. Кроме того, результаты термогравиметрического анализа, совмещенного с дифференциально-сканирующей калориметрией, проведенные дополнительно на термоанализаторе фирмы METTLER TOLEDO (США), свидетельствуют, что при съемке проб фрезерного торфа в воздушной окислительной среде после 750⁰С не наблюдается никаких термоэффектов, что свидетельствует о полном сгорании топлива до этой температуры.

Результаты определения общей влажности, зольности и химического состава анализируемых проб представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты определения общей влажности, зольности и химического состава анализируемых проб

Проба	Общая влажность, %	Зольность на сухое состояние, %	Содержание, %			
			С	Н	N	S
Фрезерный торф (мелкая фракция <7мм)	10,50	16,76	45,5	5,17	3,12	0,12
Фрезерный торф (средняя фракция 7-10 мм)	34,15	15,56	55,3	6,16	3,45	0,27
Фрезерный торф (крупная фракция >10 мм)	40,30	10,05	58,59	5,57	3,81	0,24
Сушенка фрезерного торфа мелкой фракции	37,7	25,7	53,6	4,48	3,49	0,11
Древесные опилки	6,37	0,29	51,3	6,94	0,07	0
Льнокостра	7,17	5,99	48,4	6,95	0,73	0,01

Анализ результатов комплексного исследования эксплуатационно-топливных характеристик проб отсева фрезерного торфа различных фракций, древесных опилок и льнокостры показал, что наиболее эффективным является применение на производстве в качестве твердого горючего топлива отсев торфа крупной фракции, древесных опилок и льнокостры. Это обусловлено их высокой теплотворной способностью, наибольшим суммарным содержанием горючих элементов и наименьшей зольностью на сухое состояние.

Важным направлением повышения эффективности использования топливных ресурсов является энергосбережение. Проведен анализ направлений энергосбережения и выделены приоритетные: внедрение в производство новых энергосберегающих технологий; повышение эффективности работы котлов; внедрение частотно-регулируемых электроприводов; внедрение приборов группового, индивидуального учета и автоматического регулирования в системах, тепло- и водоснабжения; увеличение термосопротивления ограждающих конструкций зданий, сооружений; применение автоматических систем управления освещением и энергоэффективных осветительных устройств; перевод котлов и другого топливоиспользующего оборудования на местные виды топлива и увеличение использования тепловых вторичных энергоресурсов и другие. Выявлено, что в настоящее время получение значительной экономии топливных ресурсов возможно при условии проведения технического переоснащения основных производств, замены энергоемкого оборудования, внедрения новых энергоэффективных технологий.