

УДК 504.3

СНИЖЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЫБРОСОВ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ЭНЕРГИИ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ

Панас Н.М., Ковалевич П.В.

Научные руководители – к.э.н., доцент Манцерова Т.Ф., ст. преподаватель Лапченко Д.А.

Современную действительность можно назвать эпохой трех «Э»: экономика, энергетика, экология. Эти три понятия тесно связаны между собой. Экономика – это совокупность отношений, связанных с производством и всей хозяйственной деятельностью человека. Энергетика – область экономической деятельности человека, охватывающая преобразование, распределение и использование энергетических ресурсов всех видов. Экология – это наука, изучающая закономерности взаимоотношений организмов между собой и с окружающей средой.

Энергетика сегодня является определяющей и для экономики, и для экологии. Именно от нее в значительной мере зависит экономический потенциал всех стран и благосостояние населения. В то же время она оказывает сильное воздействие на окружающую среду и биосферу в целом. Самые актуальные экологические проблемы (изменение климата, кислотные дожди, общее загрязнение среды) прямо или косвенно связаны с использованием или производством энергии. Следовательно, не будет преувеличением утверждать, что от решения энергетических проблем зависят возможности решения главных экологических проблем.

Основной экологической проблемой для любого государства являются загрязняющие выбросы энергетических объектов.

Таблица 1 - Количество произведенной и потребленной электроэнергии в 2015 году

Показатель	Значение показателя в абсолютном выражении, млн. кВт*ч	Значение показателя в относительном выражении, %
Производство - всего, в том числе:	34 082	100
тепловыми электростанциями	33 942	99,59
гидроэлектростанциями	107	0,31
ветроустановками	26	0,08
солнечными установками	7	0,02
Потреблено – всего, в том числе:	36 704	100
организациями республики	30 103	82,02
населением	6 601	17,98

Как видно из таблицы 1, доля произведенной электроэнергии на ТЭС составляет более 99,5%. На основании этого можно сделать вывод, что ТЭС являются главным источником

электроэнергии в Беларуси. И пока никакие альтернативные источники энергии не имеют возможности покрыть даже 1% потребностей страны.

ТЭС – это электростанция, вырабатывающая электрическую энергию за счет преобразования тепловой энергии горения топлива в механическую энергию вращения вала электрогенератора.

Принцип работы станции прост. Вначале топливо сжигается в специальной камере сгорания (паровом котле), при этом выделяется большое количество тепла, которое превращает воду, циркулирующую по специальным системам труб, расположенным внутри котла, в пар. Постоянно нарастающее давление пара вращает ротор турбины, которая передает энергию вращения на вал генератора, и в результате вырабатывается электрический ток.

Система пар – вода замкнута. Пар, после прохождения через турбину, конденсируется и вновь превращается в воду, которая дополнительно проходит через систему очистки и вновь попадает в паровой котел.

В результате сжигания топлива образуются дымовые газы, которые проходя сложную систему очистки, выбрасываются в атмосферу. В Беларуси большинство ТЭС работают на природном газе. Продуктами сгорания газа являются оксиды серы и оксиды азота, выброс которых, как можно заметить в таблице 2, значительно меньше, чем от других видов органического топлива.

Таблица 2 - Виды выбросов от ТЭС

Загрязняющие вещества	Виды топлива			
	Каменный уголь	Бурый уголь	Мазут	Природный газ
Двуокись серы	6,0	7,7	7,4	0,002
Оксиды азота	21,0	3,45	2,45	1,9
Твердые частицы	1,4	2,7	0,7	-
Фтористые соединения	0,05	0,11	0,004	-

По данным министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ за 2015 год доля энергетики в общем объеме загрязнений атмосферы составила 24,51%.

К методам снижения выбросов в окружающую среду от ТЭС относятся пылеулавливание, использование электрофильтров и скрубберов, сероочистительных установок, систем азотоочистки, метод рециркуляции дымовых газов, ступенчатое сжигание топлива. Внедрение этих современных технологий позволит снизить выбросы загрязняющих веществ до 30%.

Использование методов снижения вредных выбросов в атмосферу приведет к уменьшению экологического налога. И, как следствие, к снижению себестоимости электрической и тепловой энергии на ТЭС.

Как говорилось выше, ТЭС в нашей стране работают на природном газе. Это экологичный, но дорогой вид топлива, запасы которого уменьшаются с каждым годом. К тому же нашей стране приходится закупать газ, так как собственных месторождений этого вида топлива в нашей республике нет. Поэтому одним из способов снижения себестоимости на ТЭС может быть использование альтернативного топлива – нефтяного кокса.

Нефтяной кокс - твердый остаток вторичной переработки нефти или нефтепродуктов, получаемый при замедленном коксовании тяжелых нефтяных остатков. Нефтяной кокс будет

производиться в нашей стране на установке замедленного коксования на ОАО «Нафтан». В связи с этим на Новополоцкую ТЭЦ планируется ввести экспериментальный котел по сжиганию нефтяного кокса.

Нефтяной кокс – это дешевый вид топлива, который может производиться в нашей стране, что поможет поддержать политику импортозамещения. Также хотелось бы отметить, что нефтяной кокс имеет высокую теплотворную способность и низкую зольность, так что после его сжигания не образуются большие золоотвалы.

На Новополоцкой ТЭЦ рассматривают две технологии сжигания этого топлива: котёл с циркулирующим кипящим слоем, или ЦКС, и технология SNOX.

Первым рассмотрим котёл ЦКС. Для создания ЦКС необходимо использование инертного материала – песка, так как у нефтяного кокса низкая зольность. Для нагрева слоя (песка) до температуры воспламенения твердого топлива требуется вспомогательное топливо в виде природного газа. В котел устанавливается 4 газовые горелки, которые способны обеспечить нагрузку порядка 40% номинальной тепловой мощности. Для уменьшения выбросов оксидов серы (ПДК $SO_x=200\text{мг/м}^3$) в топку котла дополнительно нужно подавать известняк. В результате работы котла ЦКС мы получаем твердые отходы в виде золы, сульфат калия и гипса, которые составляют более 20 % общего объема топлива. Чтобы снизить количество золы требуется установка дополнительных электрофильтров.

Процесс СНОКС – это регенеративный каталитический процесс очистки дымовых газов, позволяющий удалить из них до 98% оксидов серы (SO_2 и SO_3), до 96% оксидов азота (NO_x) и практически все твердые частицы. Серосодержащие компоненты превращаются в серную кислоту товарного качества, а оксиды азота NO_x восстанавливаются до N_2 . При протекании процесса не потребляются вода или другие материалы за исключением аммиака (примерно 70кг/ч при расходе топлива около 30 т/ч), используемого для каталитического восстановления NO_x . В результате процесса не образуются вторичных источников загрязнения, таких как сточные воды, взвеси или твердые отходы.

Сейчас все еще решается, какая технология будет использоваться на Новополоцкой ТЭЦ. Сжигание кокса в ТЭЦ — это решение последних лет. Поставлена задача максимальной очистки выбросов, не превышающих предельно-допустимые нормы вредных веществ.

Литература

1. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minpriroda.gov.by/>. – Дата доступа: 21.04.2017.
2. Электротехнический портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://электротехнический-портал.рф/>. – Дата доступа: 23.04.2017.