

## ПРОБЛЕМА ТОКСИЧНЫХ ВЫБРОСОВ В ВОЗДУШНЫЙ БАССЕЙН НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЭК И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

В процессе производства электрической энергии на теплоэлектроцентралях происходит выброс токсичных веществ. В связи с этим возникает необходимость разработки методов управления процессом горения с целью нахождения оптимального соотношения возможно минимального выброса токсичных веществ при высоком показателе КПД, при различных режимах загрузки котлоагрегатов, а также рассмотреть возможность использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

Топливная энергетика – одна из важнейших отраслей народного хозяйства страны. От того, как четко и слаженно работает комплекс предприятий, входящих в ее состав (такие предприятия относятся к первой категории опасности согласно принятой классификации при комплексной оценке состояния атмосферы /1/), напрямую зависят как работа подавляющего числа предприятий, так и быт и жизнь людей.

Одним из экономичных способов получения тепловой энергии является выработка ее и электрической энергии на теплоэлектроцентралях. Установки, вырабатывающие пар или горячую воду, работают на твердом, жидком и газообразном топливе.

Газ – высококачественное топливо с целым рядом преимуществ перед твердым топливом (высокая теплота сгорания, возможность автоматизации рабочих процессов, удобство при транспортировке и т. д.). Температура горения газообразного топлива выше, чем твердого, что приводит к повышению температуры в топке, а это, в свою очередь, позволяет уменьшить коэффициент избытка воздуха, снизить температуру уходящих газов, как итог – повысить КПД теплоагрегата /2/.

Коэффициент полезного действия (КПД) парового или водогрейного котла – это отношение полезной теплоты к располагаемой. Не вся полезная теплота отправляется потребителям, часть ее расходуется на собственные нужды. Для повышения рентабельности парогенератора необходимо не только снижать тепловые потери, но и сокращать расходы на собственные нужды /2/.

Сжигание газообразного топлива – процесс сложный и весьма своеобразный. Молекулы углеводорода под воздействием высокой температуры претерпевают структурные изменения с активацией молекул.

Для того чтобы процесс горения имел место, необходимо наличие смеси топлива и воздуха, а также нагрев до температуры воспламенения. Процесс смешивания газа с окислителем, а также нагрев смеси является физической составляющей горения, а собственно сам процесс горения как реакция является химической составляющей.

В ходе этих реакций образуются промежуточные вещества, которые находятся в неустойчивом состоянии в виде атомов, радикалов, оксидов и пероксидов с относительно большой степенью ионизации. При этом создаются последовательные и параллельно разветвляющиеся цепи промежуточных реакций /2/. Реакция окисления азота образует так называемые свободные радикалы, способные доокисляться до диоксида азота уже вне зоны горения в присутствии кислорода. В любом случае, как диоксиды, так и оксиды азота являются токсичными веществами, а превышение их ПДК в топочных газах имеет место.

Важным вопросом является снижение вредных выбросов, концентрации которых в несколько раз превышают ПДК, в атмосферу от котельных установок. Токсичность продуктов сгорания природного газа на 90% определяется содержанием в них окислов азота, оставшиеся проценты приходятся на сернистый ангидрид и оксид углерода.

Существующие методы снижения выбросов вредных примесей с уходящими газами в традиционной энергетике можно разделить на 3 группы:

- а) уменьшение содержания вредных веществ в топливе;
- б) организация собственно процесса горения в топках;
- в) методы улавливания вредных примесей с уходящими газами.

Очистка топлива от вредных примесей, а также улавливание токсичных веществ кроме того, что сопряжены с проблемой крупных финансовых вложений, еще и не дают должного результата по обезвреживанию самой значительной примеси – окислов азота. Реальные условия диктуют свои правила, по которым необходимо обращать особое внимание на процессы, протекающие в зоне горения. Исследовать зависимости, позволяющие гибко управлять работой топливного агрегата.

Для сокращения объемов вредных примесей различными способами стремятся снизить температуру в зоне горения, применяя ступенчатый подвод воздуха (организация двухступенчатого сжигания топлива), снижение температуры подогрева

воздуха, рециркуляцию топочных газов и др. Но, следует заметить, что все эти мероприятия приводят к ухудшению технико-экономических показателей, важнейшим из них является КПД.

В связи с этим возникает необходимость разработки методов управления процессом горения с целью нахождения оптимального соотношения возможно минимального выброса токсичных веществ при высоком показателе КПД, при различных режимах загрузки котлоагрегатов.

Решение любой глобальной проблемы нужно начинать с решения маленьких, но очень значимых задач. Банальное «начать с себя» может здесь сослужить неплохую службу.

Приучить население к экономии электрической и тепловой энергии, не лишая людей привычных бытовых благ, – задача достаточно сложная, но вполне выполнимая. Одним из стимулов может стать и финансовая выгода. Разработанные нашими соотечественниками тепловые аккумуляторы для индивидуального пользования – электротепловой и для печного котла в какой-то мере решают проблему теплоснабжения жилья. Сущность их работы состоит в накапливании тепла /6/.

Известно, что нагрузка на электросистему днем максимальна, ночью минимальна, и энергетики всевозможными способами стараются привлечь потребителей к пользованию энергией в ночное время. Одним из них является снижение тарифов на электроэнергию в зависимости от времени суток. Таким образом, можно с помощью предлагаемых устройств накапливать тепло ночью, а днем его хватит на обогрев воды до следующей ночи. А работу аккумулятора на печном котле можно смоделировать таким образом, что при работе в активном режиме в течение нескольких часов неделю можно будет получать тепло от аккумулятора /6/. Возможно, это устройство найдет свое признание в частном жилом секторе.

Такое новшество, как самовакумирующаяся труба, тоже может найти свое применение в помещениях для обогрева воздуха. На ее основе могут быть созданы высокоэффективные, автономные, дешевые, простые в изготовлении и эксплуатации тепловые насосы и охладители различного применения /7/.

Если говорить о более масштабных источниках альтернативной энергетики, то следует обратить внимание на природные явления.

Установки, преобразующие силу ветра в электричество, уже в настоящее время находят свое признание и все более обширное распространение. На сегодняшний день в странах Западной Европы

и США создаются ветроэнергетические установки достаточно больших (до 12 кВт) мощностей /8/. В России тоже растет интерес к ветроустановкам. Уже созданы и прошли успешные испытания отечественные модели, мощностью до 10 кВт, а также разрабатываются серьезные проекты создания целых систем ветровой энергетики. Целесообразность использования таких установок диктуют климатические условия тех или иных регионов. Определяющим фактором является наличие устойчивых ветров.

Принцип работы ветроэнергетической установки (ВЭУ) состоит в преобразовании механической энергии от вращения лопастей, в которые попадает ветер, в электрическую. Для большей надежности в устройство устанавливают блоки солнечных батарей и бензиновый агрегат. Чтобы подача энергии не прекращалась во время отсутствия ветров, установка снабжается аккумуляторами. Вообще говоря, это вполне самостоятельная автономная система, но ее с успехом можно применять в дополнение к обычным электросетям, тем самым сокращая нагрузку на последнюю.

Принимая во внимание обширные территории нашей страны, где множество маломощных потребителей, разделенных большими расстояниями, применение ветроустановок является наиболее рациональным. Для обеспечения таких населенных пунктов в настоящее время приходится прокладывать линии электропередач на многие тысячи километров /4/. Кроме затрат на их построение, большим минусом традиционной энергетики считаются потери энергии на линиях, и чем больше протяженность ЛЭП, тем, соответственно, больше потерь.

Солнечная электроэнергетика развита более слабо ввиду больших капитальных вложений. Однако, принимая во внимание темпы технического прогресса, можно прогнозировать развитие использования этого источника.

Мировой опыт использования солнечной энергии представлен различным применением – в ряде стран Западной Европы, Японии и США нашли применение так называемые «солнечные крыши», то есть фотоэлектрические блоки. Находясь на крышах жилых зданий, они работают параллельно с электросетью, отдавая в нее избыточную энергию, а при недостатке солнечной энергии или в темное время суток – потребляют ее. Энергию солнца можно преобразовать в тепло невысокого температурного потенциала, которого вполне достаточно для горячего водоснабжения и отопления. С этой задачей справляется установка, названная солнечным

коллектором, в которой осуществляется нагрев теплоносителя. С одного квадратного метра солнечного коллектора в условиях России для коммунально-бытовых нужд можно получить приблизительно 500 кВт·ч тепла в год /9/. Потребность человека в горячей воде примерно 1500 кВт·ч в год, а для отопления 1 м<sup>2</sup> жилья приблизительно 100 кВт·ч в год /9/. Несложно подсчитать, какую часть тепла можно сэкономить на традиционно используемом оборудовании. Достаточно богатый зарубежный опыт показывает, что для организации гелиоприставки требуются такие же средства, как и для дополнительного утепления плюс затраты на обслуживание объекта с традиционным теплоснабжением за период эксплуатации /9/.

Сейчас в России несколько предприятий и фирм занимаются разработкой и производством как фотоэлектрических преобразователей и установок, так и солнечных коллекторов и водонагревательных устройств на их основе. Но ввиду низкой платежеспособности внутри страны объем этого производства достаточно мал, да и то, что выпускается, идет в основном на экспорт.

Использование энергии геотермальных вод и гейзеров, а также морских волн (приливная энергетика) ограничивается климатическими условиями того или иного региона. Эти виды энергии могут быть с успехом применены в районах, где имеют место эти природные явления, – это Курильские острова, Камчатка, Приморский край и прибрежные зоны морей.

Использование отходов производства, сельскохозяйственного хозяйства, а также бытового мусора для получения энергии рассматривается как возможный метод, способный частично заменить топливную энергетiku. Ученые России разрабатывают множество технологий и оборудования по утилизации отходов, а также обрабатывают другое направление – биоконверсия отходов растениеводства, животноводства, птицеводства /3/. Результатом переработки этого «вторсырья» является биогаз, при-

годный для производства энергии, а также экологически чистые удобрения и добавки. Таким образом решается не только энергетическая, но и экологическая проблема, так как загрязнение окружающей среды (особенно почвы и воды) происходит по вине бытовой деятельности человека.

Еще одно направление в решении энергетических и экологических проблем – строительство ГЭС на малых реках. Многообразие российских ландшафтов позволяет строить станции практически повсеместно. В сущности, малые ГЭС отличаются от больших только мощностью вырабатываемой энергии. Недостатками строительства крупных ГЭС являются нарушения судоходства на крупных реках, разрушение речного хозяйства, возникают проблемы, связанные с подземными водами. Этого лишены электростанции на малых реках. Еще более практичными в этом отношении можно считать горные реки /5/. В этих условиях можно сооружать достаточно высокие плотины и соответственно использовать генераторы большей мощности.

Кроме решения экологической проблемы, установки, использующие источники альтернативной энергетики помогут устранить фактор распыления энергии мощных электроцентралей. Источники энергии будут ближе к потребителям, давая возможность оплачивать электроэнергию по факту, а не по расчетным расценкам. Такие малые сооружения будут находиться под юрисдикцией местных властей, что упростит управление энергосистемой /5/.

Несмотря на всю значимость экологических проблем и необходимость их безотлагательного решения, зачастую финансовые выгоды стоят на первом месте. Однако надо отметить, что постепенно экологическое сознание общества меняется: людям не безразлично, что есть, что пить, чем дышать. Со временем, не без помощи государства, некоторые задачи удастся решить в пользу здорового образа жизни каждого и планеты в целом.

**Список использованной литературы:**

1. Сидельковский Л.Н., Юренев В.Н. Котельные установки промышленных предприятий: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
2. Цыбура А.А., Боев В.М., Куксанов В.Ф., Старокожева Е.А. Комплексная оценка качества атмосферы промышленных городов Оренбургской области: Монография – Оренбург: Издательство ОГУ, 1999.
3. Белевицкий А.М. Энергия плюс экология: Как решить две проблемы в комплексе // Промышленная энергетика, 2001, №3.
4. Бутузов В.А. Гелиоустановки городского водоснабжения большой производительности // Промышленная энергетика, 2002, №9.
5. Тарнижевский Б.В. Состояние и перспективы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии в России // Промышленная энергетика, 2002, №1.
6. Дураков Ю.А. Тепловые аккумуляторы – выгодно всем. 4 июля 2001, [www.sciteclibrary.com](http://www.sciteclibrary.com).
7. Котельников В. Крупномасштабная вихревая труба как источник тепловой энергии. 25 декабря 2001, [www.sciteclibrary.com](http://www.sciteclibrary.com).
8. Сулов А.В. Экономические аспекты солнечного теплоснабжения. 23 июля 2002, [www.sciteclibrary.com](http://www.sciteclibrary.com).
9. Яковлев Ю. Деньги на ветер? 20 ноября 2001, [www.sciteclibrary.com](http://www.sciteclibrary.com).