

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Афтанюк В.В., к.т.н., доцент

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Украина

На пороге XXI века в развитых капиталистических странах, благодаря цивилизованной деятельности общественных организаций, направленной на охрану окружающей среды, возникло новое, разумное и жесткое требование: "Технология и экономика без экологии, – это преступление". Это абсолютно разумное требование, т.к. современная эксплуатация природных ресурсов уже привела к нарушению природного равновесия [1].

Поэтому повышение эффективности использования энергии на всех этапах добычи, преобразования и использования энергоресурсов превращается в одну из значимых, как для страны в целом, так и для всех потребителей топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) задач. Особую значимость приобретает проблема рационального использования энергоресурсов у потребителя.

Одним из основных загрязнителей окружающей среды являются интегрированные системы энергопотребления производственных предприятий (ИСЭПП) которые состоят из нескольких взаимосвязанных функциональных элементов: промышленные энергетические установки, системы транспорта теплоты, технологические процессы, системы микроклимата.

Функции, выполняемые интегрированными системами энергопотребления промышленных предприятий, разнообразны, поэтому для оценки их эффективности применяются различные критерии эффективности: энергетические, технические (предельная мощность, масса установки и др.), надежность, технико-экономические, экологические, качественные, компромиссные и др. [2].

Для оценки полезных и вредных экологических воздействий интегрированных систем энергопотребления промышленных предприятий на окружающую среду можно использовать критерии:

$$a_n = X/Z; \quad a_g = Y/Z, \quad (1)$$

где X , Y – полезные и вредные экологические эффекты от воздействия ТС; Z – производительность системы (по электроэнергии, теплу, холоду и т.п.).

Степень полезности интегрированной системы энергопотребления характеризуется отношением полезного воздействия интегрированной системы на среду к вредному:

$$\psi = X/Y = a_n / a_g. \quad (2)$$

Критерии (1) – (2) можно увязать с технико-экономическими показателями [3].

Для создания оптимальных интегрированных систем энергопотребления с минимальной антропогенной нагрузкой на окружающую среду необходимо обеспечение комплексного системного подхода к проектированию [4].

С целью системного формирования ИСЭПП при проектировании, реконструкции и эксплуатации различного рода промышленных предприятий, разработана методика позволяющая кроме ряда технологических параметров и физико-химических характеристик производственного процесса учитывать: условия обеспечения ПДК в рабочей зоне производственных помещений и приземном слое атмосферы в санитарно-защитной зоне предприятия.

Основные этапы методики заключаются в следующем.

1. Сбор информации о реально возможных в условиях данного производства технологических параметрах реализации каждого блока и функционального элементов ИСЭПП (характеристики теплогенераторов, вентиляторов, насосов, компрессоров, типы и

характеристики отопительных приборов, утилизаторов теплоты, технологических процессов и т.д.), исходя из наличия соответствующего оборудования на предприятии или возможности его приобретения.

2. Для каждого функционального элемента формирование групп и методов, способов и видов реализации на основе заданного по п.1 технологического оборудования и соответствующих ему параметров.

3. Сопоставление технологических свойств подобранных групп методов, способов и видов с реальными технологическими характеристиками, рассматриваемого производства и особенностями местности. Отбор наиболее приемлемых по требуемому соответствию параметров.

4. В рамках каждого функционального элемента по каждому методу расчет эффективности и отбор только тех групп, которые обеспечивают соблюдение ПДК (Для систем микроклимата и технологических выделений - в рабочей зоне помещения, для источников теплоты — в приземном слое атмосферы). Если условие соблюдения ПДК не выполняется ни по какой группе, то осуществляется выбор (для каждого функционального элемента) только той группы, у которой максимальная эффективность.

5. Предварительная оценка выбранных в п.4 методов по энергетическому критерию $K_э$.

6. Расчет энергоемкостного показателя E_3 для каждой группы методов, способов и видов, выбранной по п.5.

7. Формирование ИЭСПП - (по элементам) с оптимальными рабочими параметрами, соответствующими максимальному значению E_3 , для заданных внутренних и внешних условий. Подбор соответствующих технических средств реализации каждого элемента.

Рассмотренная комплексная методика формирования ИЭСПП базируется на элементарных последовательностях выбора функциональных элементов, технических способов и средств их реализации (способов и устройств), а также способов и технологических узлов их реализации (горелок, отопительных приборов, способов утилизации теплоты и т.п.).

Рассмотрим пример оптимизации источника теплоты ИЭСПП и выбор мероприятий с целью снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Влияние топочного процесса на экологичность работы котла весьма велико в первую очередь за счет изменения величины химической неполноты сгорания (q_3) и механического недожога (q_1).

Для снижения потерь теплоты от химической неполноты сгорания можно рекомендовать проведение следующих мероприятий:

- обеспечение достаточного количества воздуха для горения с интенсивным его перемешиванием с топливом.
- поддержание оптимального теплового напряжения в топке и расчетной температуры в топке.
- перевод котлоагрегатов на автоматическое регулирование соотношения «топливо-воздух» (т.е. обеспечение оптимального избытка воздуха).

- забор воздуха на горение из наиболее горячих зон котельного зала.

Для снижения потерь теплоты в окружающую среду во время всего периода эксплуатации или во время ремонта необходимо:

- постоянно следить за качеством тепловой изоляции.
- использовать частично тепловыделения от оборудования путем забора теплого воздуха из верхней зоны котельного зала и подачи его на всас дутьевого вентилятора.
- не допускать снижения разрежения меньше 10-20 Па в топке с целью предотвращения выбивания пламя и газов через неплотности топочной гарнитуры.
- наибольшими потерями теплоты в тепловом балансе котельного агрегата являются потери с уходящими газами.

Основными мероприятиями, позволяющими снизить потери теплоты с уходящими газами, являются:

- соблюдение минимального по условиям полного горения коэффициента избытка воздуха.
- повышение газоплотности котлоагрегата и снижение присосов холодного воздуха.
- борьба со шлакованием экранных и радиационных поверхностей нагрева путем отладки топочного режима.
- регулярная качественная очистка наружных поверхностей нагрева конвективных пакетов труб.
- поддержание качественного водного режима с целью предотвращения внутренних отложений в трубах котельного агрегата.
- поддержание в барабане котла номинального давления.
- поддержание расчетной температуры питательной воды.
- обеспечение плотности непроницаемости газовых перегородок, предотвращающих протекание газов мимо конвективных пакетов труб.
- установка развитых хвостовых поверхностей нагрева.

Выводы

На экологичность ИЭСПП существенное влияние оказывает возможность обеспечения системного подхода к формированию таких систем.

Предложена методика комплексного построения ИЭСПП обеспечивающая выбор функциональных элементов с минимальной антропогенной нагрузкой на окружающую среду.

По разработанной методике выбран ряд мероприятий обеспечивающих снижение антропогенной нагрузки при производстве теплоты от химического и механического недожога, и теплового загрязнения окружающей среды.

SUMMARY

The criteria of ecological efficiency of the integrated systems of energy consumption of enterprises of productions are analyses. The method of complex choice of functional elements is developed for the integrated systems of energy consumption with the minimum affecting environment. On the developed method the row of measures is chosen providing the decline of the anthropogenic loading on an environment.

ЛИТЕРАТУРА

1. Энергозбереження – досвід, проблеми, перспективи /Ковалко М.П.; Відпов. ред. Шидловський А.К. – К: Ін-т електродинамики НАНУ, 1997. – 152с.
2. Баласанян Г.А. Интегрированная система энергоснабжения с геотермальным источником тепла // Тр. Одес. политехн. ун-та. — Одесса, 2006. — Вып. 2(26). — С. 83–87.
3. Денисов В.И. Технично-економические расчеты в энергетике. Методы экономического сравнения вариантов.– М.: Энергоатомиздат, 1985. – 216 с.
4. Афтанюк В.В. Экономия тепловой энергии и топлива при теплоснабжении промышленных предприятий // Вісник ОДАБА. - Вип. №22. – Одесса: Зовнішрекламсервіс, 2006. –С. 12-15.