

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Мартынов А.А., Климов А.М.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (603950, Нижний Новгород), e-mail: ooaxis@yandex.ru

Источниками тепловой энергии могут служить вещества, энергетический потенциал которых достаточен для последующего преобразования их энергии в другие её виды с целью последующего целенаправленного использования. Энергетический потенциал веществ является параметром, позволяющим оценить принципиальную возможность и целесообразность их использования как источников энергии, и выражается в единицах энергии: джоулях (Дж) или киловатт (тепловых) - часах (кВт(тепл.)•ч).

Все источники энергии условно делят на первичные и вторичные. Первичными источниками энергии называют вещества, энергетический потенциал которых является следствием природных процессов и не зависит от деятельности человека. К первичным источникам энергии относятся: ископаемые горючие и расщепляющиеся вещества, нагретые до высокой температуры воды недр Земли (термальные воды), Солнце, ветер, реки, моря, океаны и др. Вторичными источниками энергии называют вещества, обладающие определенным энергетическим потенциалом и являющиеся побочными продуктами деятельности человека; например, отработавшие горючие органические вещества, городские отходы, горячий отработанный теплоноситель промышленных производств (газ, вода, пар), нагретые вентиляционные выбросы, отходы сельскохозяйственного производства и др.

Ключевые слова: Нетрадиционные источники тепловой энергии, энергетические ресурсы, энергия ветра, тепловая энергия.

NON-TRADITIONAL SOURCES OF THERMAL ENERGY IN SYSTEMS HEATING

Martynov A.A., Klimov A.M.

Nizhny Novgorod state University of architecture and construction (603950, Nizhny Novgorod, Russia), e-mail: ooaxis@yandex.ru

Sources of thermal energy can serve as substances, energy potential which is sufficient for the subsequent transformation of their energy into other kinds of the purpose of the subsequent purposeful use. The energy potential of substances is a parameter which allows to estimate the fundamental possibility and expediency of their use as sources of energy, and is expressed in units of energy: joules (j) or kilowatt (thermal) - hours (kW(th)•h).

All energy sources are divided into primary and secondary. The primary source of energy called matter, energy potential which is the result of natural processes and does not depend on human activity. The primary sources of energy include fossil fuel and fissile substances, heated to a high temperature water of the Earth (thermal water), Sun, wind, rivers, seas, oceans, etc. Secondary sources of energy are substances that have a certain energy potential and which are by-products of human activity; for example, the spent combustible organic matter, municipal waste, hot exhaust fluid industrial wastes (gas, water, steam) heated air emissions, agricultural wastes, etc.

Keywords: non-conventional sources of thermal energy, energy resources, wind energy, thermal energy.

Первичные источники энергии условно разделяют на невозобновляющиеся, возобновляющиеся и неисчерпаемые. К невозобновляющимся первичным источникам энергии относят ископаемые горючие вещества: уголь, нефть, газ, сланец, торф и ископаемые расщепляющиеся вещества: уран и торий. К возобновляющимся первичным источникам энергии относят все возможные источники энергии, являющиеся продуктами непрерывной деятельности Солнца и природных процессов на поверхности Земли: ветер, водные ресурсы, океан, растительные продукты биологической деятельности на Земле (древесину и другие растительные вещества), а также Солнце. К практически неисчерпаемым первичным источникам энергии относят термальные воды Земли и вещества, которые могут быть источниками получения термоядерной энергии. [3, с.9]

Методы и способы производства тепловой энергии

Преобразование различных видов энергии (химической, излучения, электрической и др.) в тепловую производится в технологических устройствах путем создания условий, при которых это преобразование протекает с максимальной термодинамически возможной полнотой. При этом образуется рабочее тело – носитель тепловой энергии, с помощью которого тепловая энергия транспортируется к потребителю и реализуется в виде теплоты заданного процесса. Как правило, рабочим телом для переноса тепловой энергии – теплоносителем – служат жидкости или газы. В системах теплоснабжения теплоносителем служат вода, водяной пар, воздух, а также низкокипящие органические жидкости – фреон, аммиак и др. [3, с.75]

Тепловую энергию заданного потенциала получают путем преобразования в неё: химической энергии органического топлива; энергии, выделяемой при расщеплении ядерного горючего; электрической энергии; энергии солнечного излучения; геотермальной и тепловой энергии потенциала, отличного от заданного с применением других источников энергии или без таковых. В соответствии с этим имеются следующие методы производства тепловой энергии:

- 1) метод сжигания органического топлива в окислительной среде, в основе которого лежат экзотермические химические реакции, сопровождающиеся образованием газообразных продуктов реакции с высокой температурой, теплота от которых передаётся другому теплоносителю (воде или водяному пару), более удобному для дальнейшего использования;
- 2) метод, основанный на самоуправляющейся цепной ядерной реакции деления тяжёлых ядер трансурановых элементов под действием нейтронов с последующим преобразованием образующейся ядерной энергии в тепловую энергию теплоносителя, вводимого в ак-

тивную зону реактора; таким теплоносителем обычно является вода или водяной пар, в перспективе им может стать и гелий;

3) метод преобразования электрической энергии в тепловую путём разогрева нагревателя с высоким электросопротивлением с последующей передачей теплоты от этого нагревателя рабочему телу (газу или жидкости) путём теплопереноса;

4) метод преобразования солнечной энергии в тепловую в специальных устройствах, воспринимающих энергию Солнца, - гелиоприёмниках с последующей передачей от них теплоты рабочему телу – воде или воздуху;

5) метод, основанный на передаче теплоты от геотермальных вод, в теплообменнике к рабочему телу, нагреваемому за счёт тепловой энергии этих вод до заданных параметров и направляемому потребителю;

6) метод преобразования тепловой энергии теплоносителя с низким энергетическим потенциалом в высокопотенциальную тепловую энергию другого теплоносителя с затратами некоторого количества других видов энергии, подводимых извне (например, электроэнергии в тепловых насосах и т.д.). [3, с.75-76]

Эффективность и область использования каждого из методов определяются совершенством технологической схемы преобразования энергии, стоимостью исходного источника энергии, а также параметрами, которые должен иметь теплоноситель, направляемый потребителю. [3, с.76]

Эффективность использования энергетических ресурсов

Эффективность использования энергоресурсов определяется степенью преобразования их энергетического потенциала в конечную продукцию или в конечные виды энергии, полезно используемые для нужд народного хозяйства или населения (например, в механическую энергию движения, в теплоту, обеспечивающую необходимые условия в помещении, и др.). Уровень использования энергетических ресурсов зависит от степени извлечения их при добыче; сохранения добытого топлива при его первичной переработке, транспортировании и хранении; от степени преобразования добытых первичных энергоресурсов в нужный вид энергии (тепловую, механическую, электрическую и др.), а также от степени полезного использования конечного вида энергии. [3, с.70]

Полную эффективность использования энергетических ресурсов можно оценить по коэффициенту полезного использования энергоресурса $\eta_{\text{эп}}$, равного:

$$\eta_{\text{эп}} = \eta_{\text{ур}} \cdot \eta_{\text{нр}} \cdot \eta_{\text{ни}} \quad (1)$$

где η_{up} - коэффициент извлечения потенциального запаса энергетического ресурса, равный отношению всего количества энергоресурса, извлекаемого из недр при данном уровне техники, к его потенциальному запасу;

η_{np} - обобщённый коэффициент преобразования энергетического ресурса, равный отношению всего количества энергии, полученной в процессе преобразования энергетического ресурса, ко всему количеству произведённой энергии, включая энергию энергетического ресурса;

η_{nu} - коэффициент полезного использования энергии, равный отношению всего количества использованной полезной энергии к суммарному количеству израсходованной энергии в пересчёте на первичную энергию.

Традиционные процессы технологии добычи, переработки и использования энергетических ресурсов основываются на том, что энергетические ресурсы всегда могут быть легко добыты с небольшими затратами труда. [3, с.71]

Энергия ветра как источник тепловой энергии

Ветровая энергия относится к возобновляемым источникам энергии (см. схема 1) и может быть использована для нужд теплоснабжения косвенным способом, т.е. путём преобразования энергии ветра сначала в электрическую или механическую, а потом уже непосредственно в тепловую (см. схема 2).

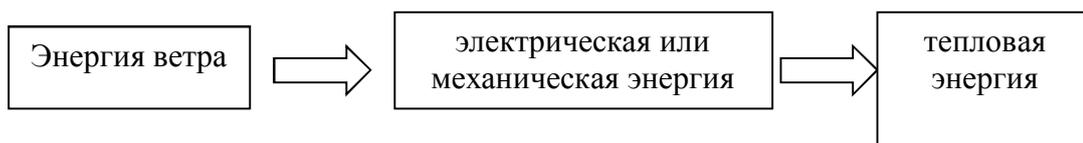


Схема 2. Получение тепловой энергии из энергии ветра

В настоящее время очень остро стоит вопрос об использовании экологически чистого и безопасного источника энергии, поэтому возможность использования ветровой энергии является одним из вариантов решения сложившейся проблемы. Кроме того, ветровая энергия выигрывает по ряду показателей (см. таблица 1).

Таблица 1. Возможности энергетики по различным видам энергоносителя [4]

Энергоноситель	Фактор использования	Перспективы выработки энергии	Экологическое воздействие
Атомный	Использование реакторов-размножителей (брудеров)	Неограниченная	Непредсказуемо с элементами риска
Гидроресурсы	Использование турбин	Ограниченное количество водных ресурсов, пригодных для ГЭС	Нарушение экобаланса региона
Газ	Использование широкой сети трубопроводов от мест добычи до потребителя	Невозобновляемость	Нарушение экобаланса мест разработки
Уголь	Разработка месторождений	Невозобновляемость ресурсов	Нарушение экобаланса мест разработки и транспортировки
Нефтяной	Химическая промышленность	Невозобновляемость ресурсов	Нарушение экобаланса мест разработки и транспортировки
Солнце	Тепловой режим Земли сбалансирован с учетом солнечной энергии $1,5 \cdot 10^{24}$ Дж в год	Доступность, возобновляемость ресурсов	Отсутствует
Ветер	Кинетическая и ветровая энергия в приземном слое, с обеспечением мин. скорости ветра 4 м/с	Доступность, возобновляемость ресурсов	Отрицательное воздействие на орнитосферу (незначительное)

Сегодня мировая ветроэнергетика – бурно развивающаяся индустрия с миллиардными оборотами. Германия, например, покрывает 7% своего энергопотребления; Дания планирует к 2030 году с помощью ветроэнергетики довести этот показатель до 50%. Основная задача программы развития ветроэнергетики в России – создание эффективных систем децентрализованного энергоснабжения потребителей на основе комплексного использования местных топливных и возобновляемых энергетических ресурсов. [4]

В России практическое применение ветровой энергии существенно отстает от ведущих стран. Отсутствует какая-либо законодательная и нормативная база, равно как и государственная экономическая поддержка. Всё это крайне затрудняет практическую деятельность в этой сфере. Основная причина тормозящих факторов затянувшееся экономическое неблагополучие в стране и, как следствие трудности с инвестициями, низкий платежеспособный спрос, отсутствие средств на необходимые разработки. [4]

Евросоюз, в частности, компании ICF International, (Великобритания) и COWI A/S, (Дания) финансируют Российский проект в области использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Его бюджет составляет 2 млн. евро. Цель этого проекта – оказание поддержки правительству РФ и региональным властям в разработке законодательной и нор-

мативной базы для стимулирования использования ВИЭ. Для его реализации были выбраны Астраханская и Нижегородская области и Краснодарский край. [4].

Ветроэнергетика является нерегулируемым источником энергии. Выработка ветроэлектростанции зависит от силы ветра — фактора, отличающегося большим непостоянством. Соответственно, выдача электроэнергии с ветрогенератора в энергосистему отличается большой неравномерностью как в суточном, так и в недельном, месячном, годовом и многолетнем разрезе. Учитывая, что энергосистема сама имеет неоднородности нагрузки (пики и провалы энергопотребления), регулировать которые ветроэнергетика, естественно, не может, введение значительной доли ветроэнергетики в энергосистему способствует её дестабилизации.[1].

Возможность использования солнечной энергии для экономии топлива при обогреве жилища была выдвинута еще Сократом 2400 лет тому назад. В 20 веке появилась возможность получения электрического тока за счет все той же энергии Солнца [2] .

В самом простом и наиболее распространенном варианте большая часть энергетических потребностей такого дома обеспечивается солнечным светом и теплом, за счет чего затраты других энергоносителей снижаются на 40-60% (в зависимости от конструкции здания и его местоположения). "Солнечный" дом, оснащенный эффективной тепловой установкой, может полностью удовлетворить запросы его обитателей в теплоносителе и свете даже без использования других источников энергии. И при этом - никаких отключений и перебоев в подаче электроэнергии, никаких проводов извне, счетчиков, запасов дров, угля или мазута.[5]

1. Безруких П.П. Экономические проблемы нетрадиционной энергетики / Энергия: Экон., техн., экол. 1995. №8.
2. Богуславский Э.И., Виссарионов В.И., Елистратов В.В., Кузнецов М.В. Условия эффективности и комплексного использования геотермальной солнечной и ветровой энергии // Международный симпозиум "Топливо-энергетические ресурсы России и др. стран СНГ". Санкт-Петербург, 1995
3. Делягин Г.Н. Теплогенерирующие установки. Учеб. Пособие для вузов / Г.Н. Делягин, В.И. Лебедев, Б.А. Пермяков. – М.: Стройиздат, 1986. – 559 с., ил.
4. Журнал "Промышленный вестник инфо" № 02/2009 (адрес статьи в Интернет: <http://www.promvest.info/354/5164/>)
5. Тарнижевский Б.В. Оценка эффективности применения солнечного теплоснабжения в России// Теплоэнергетика, 1996, №5.