



Традиционное и альтернативное теплоснабжение объектов малой тепловой мощности

Энергетический баланс систем генерирования и потребления теплоты и электрической энергии показывает, что 60 % энергии теряется с уходящими газами котельных, технологических печей, сушильных и пропарочных камер, а также в тепловых сетях, через стены зданий, в системах электроснабжения. А значит — следует искать альтернативу существующим реалиям.

 The power balance of generating and consumption of warmth and electric energy systems shows that 60 % of energy are lost with exhaust gases of heating boiler-house, technological furnaces, drying and steam curing chambers, as well as in heating supply networks, through walls of buildings, in electrical supply systems. So – it is necessary to search for the alternative to existing realities.

Для выявления причин низкой эффективности полезного использования тепловой и электрической энергии необходимо проводить энергоаудит общественных и жилых зданий, потребителей энергии, технологических установок и котельных.

При проведении инструментальных теплоэнергетических обследований предприятий выделяются объекты, которые комплексно обследуются с помощью стационарных или переносных, специализированных, прошедших государственную проверку и аттестованных приборов.

Основным критерием выбора системы теплоснабжения является ее тепловая эффективность, более низкая себестоимость вырабатываемой тепловой энергии как по приведенным затратам, так и с позиций окупаемости инвестиций в реконструкцию (чистый дисконтированный доход).

Для эффективного решения задач энергосбережения, исключения платы за потери в подводящих системах необходимо организовать постоянный учет и контроль расхода энергоносителей. При достаточно сильном износе существующих тепловых сетей и отсутствии необходимого финансирования работ по их замене более короткие тепловые сети от блочных котельных перспективнее и экономичнее (рис. 1).

Блочная котельная — малогабаритная, размещается непосредственно вблизи потребителя либо на крыше. Длина тепловых сетей в этом случае составляет не более 50 м.

В котельной устанавливаются котлы, насосы и теплообменники для приготовления воды на горячее водоснабжение. Кроме того, в котельных целесообразна установка тепловых насосов, утилизирующих

теплоту уходящих газов или жидких стоков котельной. С помощью теплового насоса нагревается вода для

горячего водоснабжения или генерируется холод для систем кондиционирования.

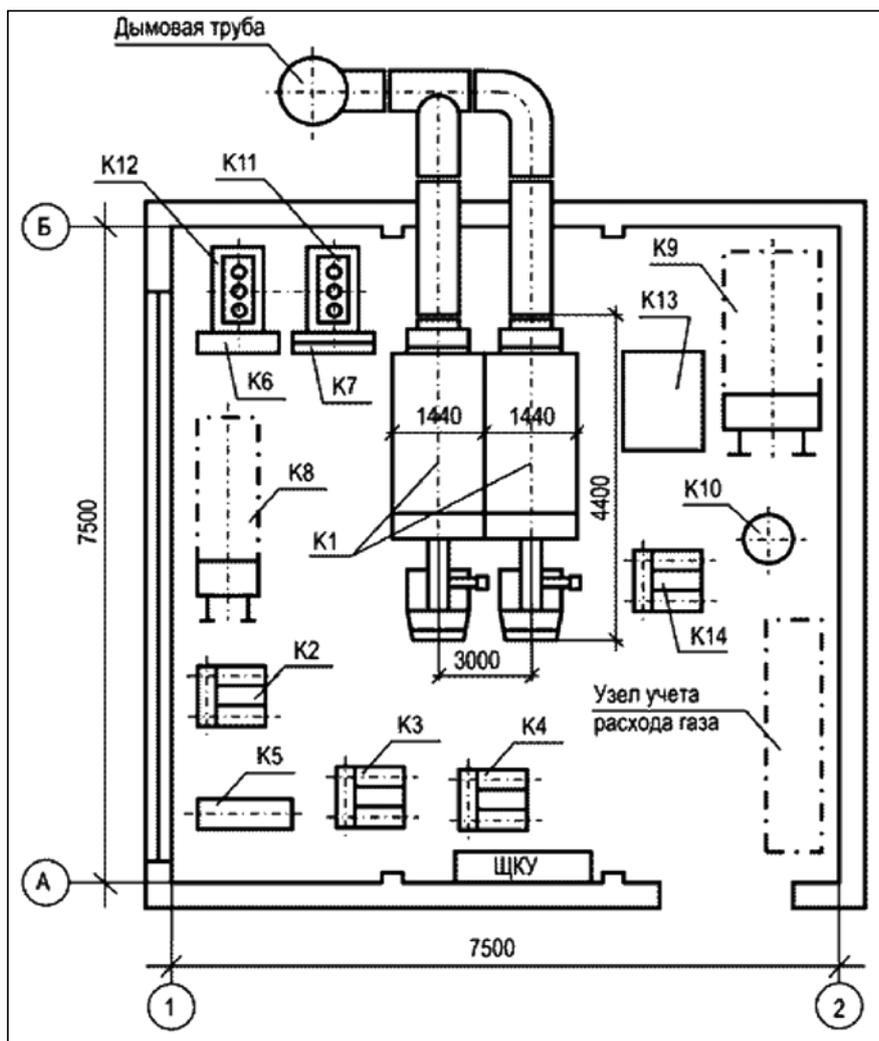


Рис. 1. Принципиальная компоновка блочной котельной мощностью 2 МВт с котлами КСВа-1,0 Гн и тепловым насосом. К1 — водогрейный газовый котел КСВа-1,0 Гн; К2 — циркуляционный насос контура котла; К3 — циркуляционный насос контура системы отопления; К4 — циркуляционный насос контура котел-теплообменник; К5 — циркуляционный насос системы ГВ; К6 — подпиточный насос системы отопления; К7 — подпиточный насос контура котла; К8 — теплообменник контура котла; К9 — теплообменник ГВ; К10 — мембранный расширительный бак контура котла; К11 — подпиточный бак контура котла; К12 — подпиточный бак контура котла системы отопления; К13 — тепловой насос; К14 — циркуляционный насос

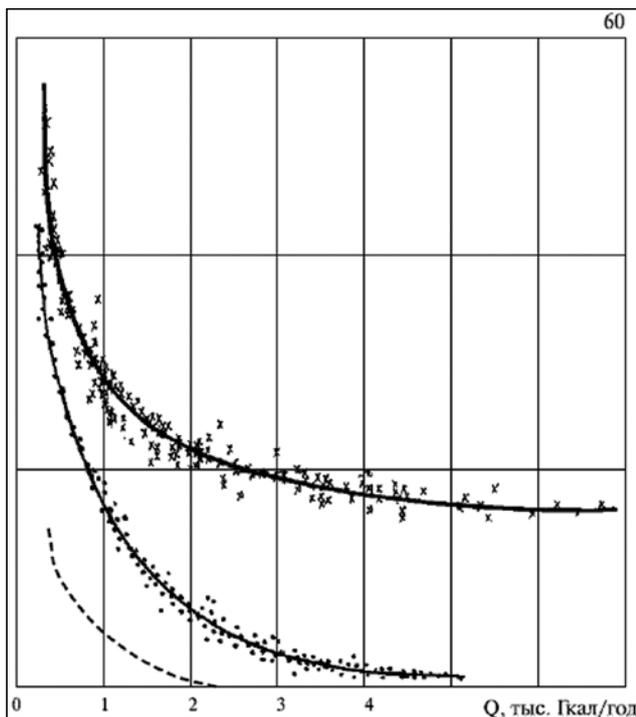


Рис. 2. Зависимость себестоимости тепловой энергии от годовой выработки теплоты котельных. x — типовые существующие котельные; • — блочные котельные, оборудованные новыми высокоэффективными котлами; --- — блочные котельные, оборудованные новыми высокоэффективными котлами и тепловым насосом

Использование теплового насоса в системах децентрализованного теплоснабжения позволяет повысить коэффициент использования тепловой энергии котельной с 40 % до 85 %. В летний период тепловой насос может работать за счет утилизации теплоты воды из водоемов, от вторичных теплоносителей промышленных предприятий, гелиоустановок.

Выбор варианта компоновки котельной осуществляется на основе технико-экономического расчета, сопоставления данных энергоаудита существующих котельных (базовый вариант) и расчетных параметров проектируемых котельных.

На рис. 2 приведена графическая зависимость себестоимости выработки 1 МВт теплоты от тепловой мощности источника теплоснабжения. Из графика видно, что с установкой блочных котельных себестоимость вырабатываемой тепловой энергии снижается на 30–50 % за счет более коротких тепловых сетей, а значит, меньших тепловых потерь. При использовании в тепловых схемах тепловых насосов себестоимость тепловой энергии снижается дополнительно на 25–40 %, так как увеличивается загрузка работы оборудования котельной в течение года.

Перспективна схема теплового насоса с вертикальным грунтовым теплообменником. Грунтовые тепло-

обменники в вертикальных скважинах в последние 10–15 лет широко применяются в качестве низкотемпературного источника тепла для систем отопления и горячего водоснабжения с использованием тепловых насосов. Этот экологически чистый источник теплоты достаточно часто используется, например, в Швейцарии, где в настоящее время эксплуатируется около 4 тыс. таких установок. Вертикальный грунтовой теплообменник размещается в скважине глубиной не более 100 м.

Из альтернативных источников теплоснабжения

следует выделить комплексное энергоснабжение, базирующееся на установке блочных котельных и дизель-генераторных установках резервного электроснабжения.

Для получения тепловой энергии в камере сгорания используется дизельное топливо, природный или сжиженный газ. Особенно перспективны мини-ТЭЦ для отдаленных районов сельской местности. В качестве альтернативного топлива в этом случае может использоваться биотопливо (например, метан, полученный в метантенках из отходов сельского хозяйства).

Рассмотренные альтернативные источники тепловой энергии не могут работать в стационарном режиме. Поэтому перспективно, например, ночью аккумулировать тепловую энергию, а днем, в «часы пик» — ее использовать. В результате сглаживаются пульсации тепловой энергии, как при ее производстве, так и при генерировании. Для этой цели могут быть использованы, например, тепловые аккумуляторы. Вариант конструкции теплового аккумулятора с тепловыми трубами схематично представлен на рис. 3. Между

подводящими теплоту тепловыми трубами поочередно установлены также тепловые трубы, отводящие теплоту от зернистой массы. В качестве корпусов тепловых аккумуляторов можно использовать шахтные выемки, заполненные, например, горячей водой.

К преимуществам использования тепловых труб в качестве теплообменных поверхностей следует отнести простоту компоновки, надежность и стабильность их работы, меньшие гидравлические потери в газовом тракте.

К альтернативным источникам тепловой энергии можно отнести также огневую обработку твердых бытовых и производственных отходов (ТБО). На рис. 4 приведена (схематично) конструкция модернизированной печи двухстадийного сжигания отходов с системами подготовки ТБО для сжигания и удаления зольных частиц и шлака. Установка может включать несколько печей для огневого обезвреживания ТБО.

Основными элементами печи являются устройство для приема отходов и помещения для их складирования, кран, бункер для складирования золы и шлака, отгрузочная воронка с транспортером для удаления шлака, печь.

Каждая печь имеет две секции, отделенные друг от друга перегородкой из шамотного кирпича. Секции через перегородку сообщены тепловыми трубами, с помощью которых из секции, где происходит основное сжигание отходов в слое, в камеру пиролиза подводится теплота.

Пиролизный газ из камеры по газопроводу рециркуляции подается в горелочное устройство, после чего сгорает в объеме печи, обеспечивая стабильность горения слоя ТБО на колосниковой решетке.

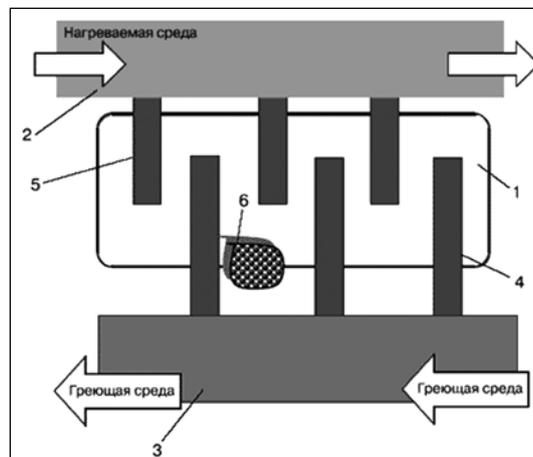


Рис. 3. Конструкция теплового аккумулятора с бесфитильными тепловыми трубами: 1 — тепловой аккумулятор с зернистой матрицей; 2 — коллектор с нагреваемой средой; 3 — коллектор-газоход с греющей средой; 4, 5 — соответственно, подводящие и отводящие теплоту тепловые трубы; 6 — зернистая масса



Продукты сгорания по газоходу подаются в газовой котел-утилизатор, где нагревается вода для системы теплоснабжения. Из котла-утилизатора продукты сгорания с температурой 140–150 °С поступают в абсорбер-теплоутилизатор, где они охлаждаются в результате мокрой очистки до температуры 60–65 °С. За счет подмешивания байпасного газа они подсушиваются и затем рассеиваются через дымовую трубу в окружающую среду.

В абсорбере-теплоутилизаторе происходит более глубокое охлаждение продуктов сгорания для нагрева воды горячего водоснабжения и их абсорбционная очистка от оксидов азота, углерода и некоторых тяжелых углеводородов, а также сажи. Орошение продуктов сгорания может проводиться водой (как самым дешевым абсорбентом). Эффективность очистки продуктов сгорания от загрязняющих веществ водой составляет 40–50 %.

При использовании в качестве абсорбента раствора щелочи, циркулирующей в замкнутом контуре, эффективность очистки от оксидов азота достигает 85–90 % с периодическим извлечением из абсорбера

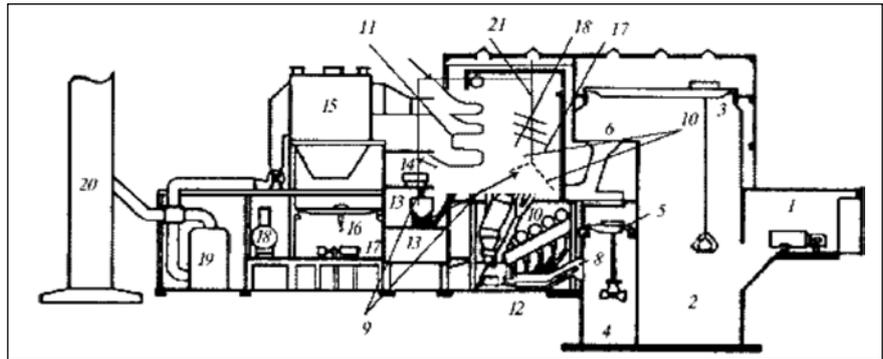


Рис. 4. Принципиальная схема установки для предварительной огневой обработки ТБО и их сжигания: 1 — прием отходов; 2 — складирование; 3 — кран; 4 — складирование золы и шлака; 5 — кран; 6 — отгрузочная воронка; 7 — печь; 8 — транспортер шлака; 9 — газопровод рециркуляции продуктов сгорания; 10 — система ввода подсушенного шлака; 11 — котел-утилизатор; 12 — мельница-сушилка; 13 — шламовый бункер; 14 — центрифуга; 15 — сепаратор пыли; 16 — кран; 17 — камера подсушки и пиролиза топлива; 18 — камера дожигания; 19 — скруббер; 20 — дымовая труба; 21 — тепловые трубы для подвода теплоты при пиролизе

ценных химических веществ, например, натриевой селитры, используемой на химзаводах для производства удобрений. Окупаемость инвестиций в капитальное строительство печи в этом случае составляет примерно один год.

Шлам предварительно обезвоживается механически в центрифугах и затем через мельницу-сушилку в подсушенном виде вводится в виде пыли над слоем горящих твердых отходов

одновременно с предварительно газифицированным топливом.

Рассмотренные перспективные тепловые схемы, работающие на альтернативных источниках, позволят в недалеком будущем уменьшить или свести к нулю использование органического топлива для генерирования теплоты.

В. Н. Мелькумов, д.т.н., проф.,

В. С. Турбин, д.т.н., проф.,

О. А. Сотникова, д.т.н., проф.



Качественные пилы начиная с 1836 г

Биметаллические ЛЕНТОЧНЫЕ ПИЛЫ ПРЕМИУМ КЛАССА

от официального представителя завода Eberle

Made in Germany



Duoflex

M42
M51
SP
HCP

ООО «Технологии и Инструмент»
г. Киев, ул. В. Стуса 35/37, оф. 211
тел/факс: +38 (044) 495-71-60,
тел: +38 (044) 223-14-25, 539-18-04
www.superpila.com.ua

Всегда в наличии широкий ассортимент размеров и шагов