

Секция 2.

Стратегические ориентиры инвестиционно-строительного процесса
в Екатеринбурге и области

Михайлишин Евгений Васильевич,

Толстова Юлия Исааковна

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕЛИОУСТАНОВОК В КОМБИНИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ УРАЛА

Mikhailishin E.,

Tolstova Y.

APPLICATION OF SOLAR HEAT EQUIPMENT IN COMBINED SUPPLY HEAT SYSTEMS FOR URALS CLIMATE CONDITIONS

mihailishin@mail.ru

ytolstova@mail.ru

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия

23-24 апреля 2014 года
Екатеринбург

Цель исследования – анализ возможностей использования солнечной энергии для теплоснабжения зданий при реконструкции и разработке комбинированных систем с использованием гелиоустановок. Комбинированные системы теплоснабжения дают возможность использовать гелиоустановки в сочетании с централизованными источниками и автономными котельными. Сравнительный анализ систем теплоснабжения зданий от различных источников и их экономических показателей позволяет выбрать оптимальный вариант. Приведены результаты экономических расчётов трёх вариантов теплоснабжения при реконструкции отеля «Евразия». Результаты сравнения показывают, что применение комбинированных систем с использованием гелиосистем один из возможных вариантов теплоснабжения реконструируемых объектов.

Objective research are analysis of possibilities of solar energy application for supply heat systems buildings under reconstruction and the development of combined supply heat systems using solar power plants. Combined heat supply systems make it possible to use solar equipment in conjunction with centralized sources and autonomous boiler-houses. Comparative analysis of supply heat systems of buildings from a variety of sources and their economic performance allows you to choose the optimal variant. Provided are the results of technical and economic comparison for three variants of supply heat systems for a redeveloped hotel “Eurasia”. The results of comparison show that the use of combined systems with application solar plants one possible options of heat supply for the renovated facilities. .

Ключевые слова: солнечная энергия, теплоснабжение, централизованное, комбинированное.

Keywords: solar energetic, supply heat systems, central, combined.

Для реконструируемых зданий постройки 20-70 годов прошлого века требуются значительно большие расходы тепловой и электрической энергии, чем первоначальные. Современные общественные здания – многофункциональные предприятия, которые включают в себя помещения различного назначения. Энергоёмкость инженерного оборудования систем обеспечения микроклимата таких зданий (систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) возрастает за счёт более высоких требований к комфорту [1].

Подключение дополнительных тепловых нагрузок к централизованным системам теплоснабжения требует значительных затрат. В связи с этим представляется целесообразным оценить применение других источников теплоснабжения – автономных котельных и гелиоустановок.

Системы солнечного теплоснабжения – сравнительно новое направление энергоснабжения для условий Урала и северной климатической зоны. Они обладают рядом достоинств, к которым относятся: экономия энергетических ресурсов, экологическая чистота, простота конструкции и надёжность в работе, незначительные эксплуатационные расходы, долговечность, безопасность [2].

Предлагаемый подход рассмотрен на примере гостиницы «Евразия», расположенной в г. Екатеринбурге в здании эпохи конструктивизма 60-х годов прошлого века. При этом централизованное теплоснабжение дополняется децентрализованным теплоснабжением от автономной (крышной) котельной и установкой солнечного теплоснабжения.

Расчётная тепловая нагрузка гостиницы до реконструкции составляла 700 кВт. По проекту реконструкции гостиничный комплекс на 150 мест включает одно и двухместные номера, ресторан с банкетным залом, кафе-бар, конференц-залы, салон красоты, оздоровительный центр с фитнес и тренажерным залами, солярием, сауной, торговые залы, административные помещения.

В результате после реконструкции гостиницы тепловая мощность составит 1200 кВт, в том числе на отопление 310 кВт, на вентиляцию 720 кВт, на горячее водоснабжение 170 кВт. Таким образом, дополнительно необходимо обеспечить

500 кВт.

В статье приводятся результаты сравнения экономических затрат для трёх вариантов теплоснабжения гостиницы:

- централизованное теплоснабжение с реконструкцией индивидуального теплового пункта (ИТП);
- комбинированное теплоснабжение от централизованного источника и автономной (крышной) котельной;
- комбинированное теплоснабжение от централизованного источника, автономной котельной и системы солнечного теплоснабжения (гелиосистемы) для покрытия тепловой нагрузки на горячее водоснабжение гостиницы.

В первом варианте в связи с увеличением тепловой нагрузки требуется реконструкция участков тепловой сети и ИТП, а также плата за подключение дополнительной тепловой нагрузки. В расчётах эта плата принята около 7 млн. руб. за 1 мВт без учёта НДС. Стоимость подключения дополнительной тепловой нагрузки 500 кВт для первого варианта составляет 3,45 млн. руб.

Во втором варианте предусматривается комбинированное теплоснабжение от централизованного источника и от автономной котельной. Предлагается тепловую нагрузку на вентиляцию удовлетворить за счёт централизованного теплоснабжения, в соответствии с первоначальными техническими условиями на подключение к тепловым сетям. Это обеспечивает минимальные затраты на реконструкцию теплового пункта и позволяет отказаться от платы за подключение к тепловым сетям дополнительной тепловой нагрузки.

Тепловая нагрузка на отопление и горячее водоснабжение обеспечивается автономной котельной. Система отопления присоединяется по зависимой схеме, а система горячего водоснабжения – по закрытой схеме.

Автономная (крышная) котельная принята в блочном исполнении на базе двух котлов серии REX-30 производства Италии с необходимым котельным оборудованием и автоматикой. Стоимость оборудования и монтажа крышной котельной приняты по данным ООО «Газсервис», г. Екатеринбург.

Третий вариант разработан с учётом современных тенденций по использованию возобновляемых источников энергии, в том числе солнечной. Предлагается комбинированное теплоснабжение от централизованного источника, автономной котельной, а также от системы солнечного теплоснабжения (гелиосистемы) для покрытия тепловой нагрузки на горячее водоснабжение гостиницы.

В условиях Свердловской области применение гелиосистем для горячего водоснабжения может стать перспективным. В работе [3] показано, что месячная выработка энергии солнечным коллектором в г. Екатеринбурге с апреля по сентябрь достаточна для обеспечения значительной части тепловой нагрузки на горячее водоснабжение. Так как с апреля по сентябрь температура наружного воздуха может опускаться ниже 0°C , рассматривалась двухконтурная схема гелиоустановки с насосной циркуляцией с антифризом в коллекторном контуре.

Предусмотрено оснащение системы солнечными плоскими коллекторами типа «Сокол-А» производства НПО «Машиностроение» (г. Реутов Московской области). Расчёт гелиоустановки выполнен в соответствии с рекомендациями [4]. Общая площадь коллекторов составила 270 м^2 или 142 коллектора. Значения тепловых нагрузок на отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха приняты такими же, как во втором варианте.

Для предложенных вариантов были рассчитаны капитальные, эксплуатационные и приведённые затраты. Капитальные затраты включают в себя стоимость оборудования и монтажные работы. Для первого варианта в капитальные затраты включена также плата за подключение к тепловым сетям.

Эксплуатационные расходы включают в себя стоимость энергоресурсов, амортизационные отчисления и годовые издержки по ремонту и обслуживанию систем. Стоимость тепловой энергии от централизованного источника теплоснабжения принята 1200 руб./Гкал, стоимость природного газа – 233 руб./Гкал. Значение коэффициента экономической эффективности капиталовложений при расчёте приведённых затрат принималось в размере $0,12 \text{ год}^{-1}$.

Результаты расчёта экономических показателей представлены в таблице. Как видно из таблицы, комбинированные системы теплоснабжения (второй и третий вариант) по капитальным и приведённым затратам наиболее экономичны. Себестоимость тепловой энергии от автономных источников в 2,4 раза ниже, чем от централизованного источника теплоснабжения.

Приведённые затраты систем с гелиоустановками несколько выше, чем с автономными котельными. Основная стоимость гелиоустановки приходится на солнечные коллекторы - 250 долларов за один м² коллектора. Снижение этой величины сделает более привлекательным применение гелиосистем для теплоснабжения зданий.

Т а б л и ц а

Экономические показатели сравниваемых вариантов

№ п/п	Показатели	Варианты		
		1	2	3
1	Капитальные затраты, тыс. руб.	11900	5640	8196
2	Приведённые затраты, тыс. руб./год	6554	2511	3703
3	Себестоимость тепловой энергии, руб./Гкал	1200	506	573

Выводы

Полученные результаты показывают, что применение комбинированных систем с использования гелиосистем один из возможных интересных вариантов теплоснабжения реконструируемых объектов.

Для более широкого внедрения гелиосистем требуется выпуск разнообразного спектра гелиоустановок, снижение их стоимости и государственная поддержка производителей и потребителей, как это делается в большинстве развитых стран мира.

Библиографический список

1. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М. Энергоэффективные здания. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. – 200с.
2. Авезов Р. Р., Барский-Зорин М.А., Васильева И.М. Системы солнечного тепло- и хладоснабжения. - М.: Стройиздат, 1990. - 328 с.
3. Матвеев А.В., Щеклеин С.Е., Пахалуев В.М. Оценка энергетической производительности солнечного коллектора с естественной циркуляцией теплоносителя. - Электронный научный журнал «Исследовано в России». <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2007/117.pdf>. - 8с.
4. ВСН 52-86. Установки солнечного горячего водоснабжения. Нормы проектирования /Госгражданстрой СССР. - Москва, 1987. – 16 с.