УДК 697.2

КОММУНАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА АПК: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ХАРЛАМОВА Наталья Анатольевна, *Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет*

Особое внимание в жилищно-коммунальном хозяйстве агропромышленного комплекса страны уделяется состоянию и условиям эксплуатации систем теплоснабжения. В статье выполнен анализ и сделаны заключения, которые основываются на конкретных фактических показателях работы и аварийности элементов систем теплоснабжения. Неудовлетворительные эксплуатационные показатели централизованных систем обусловили необходимость рассмотрения возможности применения нетрадиционных источников для систем теплоснабжения, их технико-экономических показателей и инвестиционной привлекательности.

Введение. Тенденции использования энергосберегающих технологий во всех областях деятельности нашли отражение и в современной коммунальной энергетике агропромышленного комплекса, охватывающей различные аспекты повышения энергетической эффективности инженерных систем уже существующих, а также вновь создаваемых промышленных, административных и жилых сооружений. Преимущественное расположение России в холодной климатической зоне, длительный отопительный период и другие факторы обусловили особое внимание к вопросам теплоснабжения. Учет социальных и исторических аспектов развития обусловил широкое внедрение рационального и эффективного использования первичных энергетических ресурсов ископаемого топлива на основе выработки электроэнергии совместно с тепловой энергией для целей теплоснабжения – масштабной теплофикацией [1]. Энергетические основы теплофикации, предполагающие приоритетное электрообеспечение, с применением энергоблоков паросиловых установок позволяют получить наиболее выгодные условия использования потенциала ископаемого топлива (что особенно важно, низкосортного). Вместе с тем, как у всякого инженерно-технического решения, у теплофикации есть некоторые негативные моменты, например, наилучшие технико-экономические показатели при совместной выработке электрической и тепловой энергии имеют мощные ТЭЦ, с энергоблоками порядка 0,5 ГВт и более, общей мощностью более 2,5 ГВт, концентрирующие значительные мощности в зоне расположения ТЭЦ. Это, в свою очередь, вызывает потребность в строительстве для целей теплоснабжения крупных объектов, мощных распределительных тепловых сетей большой протяженности [4].

Методика исследований. Масштабы жилищного строительства в России за текущие годы составляют около 32–37 млн м^2 в год, что составляет менее 2,5 % эксплуатируемого жилого фонда. В агропромышленном комплексе объемы нового строительства ниже, поэтому, оценивая экономию энергоресурсов при внедрении энергосберегающих технологий и ужесточении норм строительной теплотехники в сфере нового строительства, можно говорить об эффекте в размере 4,5–5,5 % в течение ближайших десяти лет.

Следует отметить, что энергосберегающие технологии и мероприятия обусловливают сокращение эксплуатационных расходов на тепловую энергию более чем в два раза, на электроэнергию на 40–45 %, при этом параметры тепловой комфортности в отапливаемых помещениях остаются неизменными. По приблизительной оценке, в расчете на 1000 м^2 жилья в средней полосе России ежегодная экономия составит порядка 20 т условного топлива.

Результаты исследований. При эксплуатации тепловых сетей неизбежно возникают тепловые потери от внешнего охлаждения, составляя порядка 12–20 % тепловой мощности сети, и с утечками теплоносителя от 5 до 20 % расхода в тепловой сети (нормируемое значение потерь с утечками до 0,25 % от объема теплоносителя) [2]. Затраты на электроэнергию и перекачку теплоносителя составляют до 5–12 %, а фактические расходы на химводоподготовку – до 10–20 % стоимости отпускаемой тепловой энергии. Столь значительное превышение нормативных потерь и затрат обусловлено высокой степенью физического износа оборудования систем централизованного теплоснабжения и тепловых сетей.

Неудовлетворительное состояние тепловой изоляции трубопроводов, износ и низкое качество монтажа и эксплуатации арматуры и оборудования тепловых сетей отражаются в ориентировочных статистических данных по аварийности. Так, 90 % аварийных отказов приходится на подающие и 10 % – на обратные трубопроводы, из них 65 % аварий происходит из-за наружной коррозии и 15 % – вследствие дефектов монтажа (преимущественно разрушения сварных швов).

При технико-экономическом анализе и сравнительном сопоставлении вариантов централизованного теплоснабжения для мощных центральных котельных (мощностью 25–100 МВт) экономия затрат на сооружение укрупненных котельных существенно превышает увеличение затрат в тепловые сети [3].

Проблемы развития централизованного теплоснабжения в стране за последний период времени обусловлены неудовлетворительным финансовым состоянием и инвестиционно-кредитной ситуацией в стране в связи с введенными антироссийскими санкциями. Сравнительные оценки капитальных вложений в оборудование источников и систем теплоснабжения (на основе проектных материалов), по укрупненным показателям, при использовании в качестве энергоносителя природного газа позволяют дать определенное представление о вложении в инженерные системы на современном оборудовании (см. таблицу).

Отсутствие внешних тепловых сетей при использовании автономных источников теплоснабжения и современных поквартирных теплогенераторов является важнейшим пре-

Сравнение капитальных вложений в оборудование источников теплоснабжения

Основное оборудование, характеристика системы теплоснабжения	Капитальные вложения в оборудование, условные единицы/кВт
Централизованные системы на базе: РТС и котельные мощностью до 100 МВт (без тепловых сетей и местных систем) МиниТЭЦ, в расчете на суммарную мощность (электрическая + тепловая), без тепловых сетей и местных систем* Тепловые сети, двухтрубные (с учетом стоимости ИТП) Местные системы (отопление и горячее водоснабжение)*	45–65 190/380 50–60 30/60
Когенераторные установки (газопоршневые) при единичной мощности агрегата до 1200 КВт	300–500
Автономные котельные: крышные, пристроенные, встроенные и блочные (без местных систем отопления и горячего водоснабжения)*	35–50/60–80
Поквартирные системы многоэтажных зданий с учетом стоимости узлов учета и системы дымоудаления (без местных систем отопления и горячего водоснабжения)*	35/75

* В числителе: при использовании отечественного оборудования; в знаменателе: при использовании импортного оборудования.

имущественным аспектом, в большинстве случаев определяющим решение в пользу децентрализации. Используемый ранее оппонентами децентрализованного теплоснабжения тезис о низкой эффективности теплогенераторов малой мощности по сравнению с мощными котлами, в настоящее время применим только при использовании твердого топлива, на газообразном же и легком дистиллятном (жидком) топливе эффективность котлов малой мощности идентична или даже превосходит (конденсационные теплогенераторы) мощные энергетические котлы [3]. Поэтому сравнительные оценки эффективности различных систем теплоснабжения, выполненные ранее и сделанные на их основании выводы о рациональности децентрализации систем теплоснабжения при использовании природного газа и централизации на твердом топливе, актуальны и в настоящее время. Вместе с тем, рядом авторов отмечается, что децентрализация имеет и ряд негативных моментов [5].

Главный недостаток автономных поквартирных систем теплоснабжения заключается в том, что децентрализация приводит к росту установленной мощности оборудования источников теплоты. Например, в двухсоткварти рном многоэтажном здании при устройстве поквартирного теплоснабжения с источником теплоты для целей горячего водоснабжения и отопления газовых двухконтурных настенных теплогенераторов мощностью 24 кВт установленная мощность будет 4,8 МВт, что более чем в два раза превышает необходимую суммарную мощность для теплоснабжения объекта при подключении к центральным тепловым сетям. Увеличение установленной мощности при децентрализации и ограниченные возможности по рассеиванию вредных выбросов от автономных теплогенераторов способствуют ухудшению экологической ситуации в зоне застройки. Вместе с тем, возможность местного регулирования потребления теплоты, исключающего «перетопы» в относительно «теплые» периоды отопительного сезона, контроль за потреблением горячей воды, а следовательно, и за расходами на отопление и горячее водоснабжение наряду с отсутствием потерь теплоты и теплоносителя во внешних сетях позволяет сократить потребление первичного топлива децентрализованными источниками теплоты по сравнению с эквивалентной по мощности централизованной системой.

Заключение. Привлекательной для инвестиционных вложений делает децентрализованные системы возможность снижения единовременных капитальных затрат в новое строительство, а также в реконструкцию, переложив затраты по сооружению систем децентрализованного теплоснабжения на стоимость жилья (т.е. на потребителя), чем и достигается быстрый возврат и оборот средств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Братенков В.Н., Хаванов П.А., Вэскер Л.Я.* Теплоснабжение малых населенных пунктов. – М., 1988.

2. СП 124.13330.2012. Свод правил Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003. – М., 2012.

3. *Хаванов П.А.* Децентрализованное теплоснабжение – альтернатива или шаг назад? // Новости теплоснабжения. – 2006. – № 3. – С. 11–13.

4. *Хаванов П.А., Беккер В.Л.* Пути повышения тепло-, энергосбережения Москвы // Энергоснабжение. – 2006. – № 3.

5. *Харламова Н.А.* Связь структуры источников теплоты с загрязнением воздушного бассейна // Науковедение. – 2017. – Т. 9. – № 5.

Харламова Наталья Анатольевна, *канд. техн. наук, доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. Россия.*

129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26.

Тел.: (495) 781-80-07.

Ключевые слова: *коммунальная энергетика; АПК; электроэнергия; тепловая энергия.*

COMMUNAL ENERGY IN AGRICULTURAL SPHERE: STATE, PROBLEMS AND PROSPECTS

Kharlamova Natalya Anatolyevna, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair "Heat and Gas Supply and Ventilation", Moscow State University of Civil Engineering. Russia.*

Keywords: *municipal energy; agribusiness; electric power; thermal energy.*

Particular attention in the housing and communal services of the country's agro-industrial complex is given to the state and conditions of operation of heat supply systems. The article analyzes and draws conclusions that are based on specific actual performance and accident rates of elements of heat supply systems. Poor performance of centralized systems made it necessary to consider the possibility of using non-traditional sources for heat supply systems, their technical and economic indicators and investment attractiveness.