

# РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМ МАЛЫХ ГОРОДОВ И СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

ХАРЛАМОВА Наталья Анатольевна, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

*Рассмотрены основные принципы разработки мероприятий по реконструкции элементов, составляющих систему теплоснабжения, включая потребителей тепловой энергии, тепловые сети и источники теплоснабжения. Проанализированы отдельные вопросы организации реконструкции и модернизации систем теплоснабжения с целью энергосбережения и особенностей инвестиционной политики.*

**Введение.** Значительные объемы нового строительства в малых городах и на селе, а также эксплуатируемые жилые и общественные здания, преимущественно расположенные в холодной климатической зоне РФ, потребляют значительные энергетические ресурсы на коммунальные цели. Малые инженерные комплексы этих систем теплоснабжения эксплуатируемых зданий зачастую устарели, изношены, вырабатывают свой ресурс, не удовлетворяют современным требованиям по энергоэффективности и энергосбережению. Учитывая, что объемы ежегодного нового жилищного строительства составляют менее 2,5 % эксплуатируемого жилого фонда, максимальное расчетное совокупное энергосбережение за 10 лет составит около 8 % (в том числе за счет нового строительства). В то же время, комплекс мероприятий по реконструкции и энергетической модернизации эксплуатируемых зданий, систем теплоснабжения и источников теплоты в них может обеспечить даже двукратное снижение энергопотребления, что в расчете на 1 тыс. м<sup>2</sup> жилья, для средней полосы России составит около 30 тыс. усл. т в год. Важно отметить, что в коммунальной энергетике все энергозатраты направлены на удовлетворение запросов населения и, в конечном итоге, как «полезные» затраты, так и все потери попадают в окружающую среду. Поэтому более уместно говорить о возможной экономии энергии или энергоресурсов за счет снижения разного рода потерь и эксплуатационного износа при реконструкции и модернизации системы в целом, чем об энергоэффективности [7].

За кажущейся функциональной простотой комплекса оборудования планирование и разработка задач его реконструкции и модернизации связаны с многофакторной задачей выработки перечня и объема мероприятий, плана проведения работ. Поэтому в рамках данного исследования не представляется возможным выработать

единую стратегию и рекомендации по планированию перечня и последовательности выполнения работ, но в то же время возможно показать наиболее важные факторы и особенности организации реконструкции и модернизации систем энергообеспечения ЖКХ. В первую очередь это связано с существенным различием регионов РФ как по территориям и климатическим условиям, наличию энергоресурсов и промышленного производства, так и по социальным условиям и традициям проживающего населения и другими факторами.

**Методика исследований.** Региональные различия и особенности будут определять различные приоритеты и сценарии, объемы проведения комплекса энергосберегающих мероприятий [3, 4]. Необходимо во всех случаях четко ориентироваться и понимать, что в результате осуществления мероприятий по энергосбережению реализуются только два материальных фактора – это высвобождение энергетических мощностей (за счет снижения энергопотребления) и высвобождение топливных ресурсов (за счет снижения разного рода потерь). Структура централизованной коммунальной системы энергообеспечения предполагает, в общем случае, последовательную технологическую цепочку из источника теплоты, тепловых сетей, узлов коммуникации (ЦТП; ИТП) зданий, коттеджей и сооружений. Такая последовательность генерации, транспорта и потребителей энергии, при всех условиях рассмотрения модернизации и реконструкции обуславливает и степень эффективности тех или иных мероприятий в отдельных элементах системы. Так, экономия энергии у потребителя, например на  $\delta = 20\%$ , обеспечит соответственно экономию энергии и в том же размере, то есть  $\delta = 20\%$  и в транспортной системе, и в источнике теплоты, таким образом общее снижение энергопотребления системы составит  $\Sigma \delta = 20\%$ . Экономия энергии (тех же





$\delta = 20\%$ ) в источнике дает экономию энергоресурсов от снижения потерь в источнике, оцениваемых величиной  $(1 - \eta_{\text{ист}})$ , т.е. общий эффект по системе в целом составит  $\Sigma\delta = \delta (1 - \eta_{\text{ист}})$ ; в ориентировочной оценке для данного примера  $\delta = 20\%$ , при  $\eta_{\text{ист}} = 0,9$  - суммарная экономия по системе в целом составит:  $\Sigma\delta = 20\% (1 - 0,9) = 2\%$ . Поэтому при планировании реконструкции и мероприятий по модернизации зданий и инженерной инфраструктуры важно учитывать, приведут ли изменения в различных компонентах к таким же или частичным изменениям во всей системе. Однако, оценивая влияние мероприятий на загрязнение окружающей среды, следует учитывать не только тепловое «загрязнение», но и прямые выбросы загрязняющих веществ, характерных для источников теплоты.

В комплексе мероприятий необходимо учесть текущее изменение жилого и производственного фонда, которое на энергоисточниках и в сетевом хозяйстве приводит к их перегрузке (редко к недогрузке), неоптимальным режимам эксплуатации изношенности и моральному старению.

**Результаты исследований.** Необходимая реконструкция должна быть направлена на восстановление параметров надежности и безопасности функционирования систем энергообеспечения. Специфика развития жилого фонда, различные условия по тепло- и абонентоплотности потребителей, характерные для крупных городов и малых населенных пунктов [1, 5, 6], объективная целесообразность теплофикации при приоритетной задаче выработки электроэнергии и множество других факторов обуславливают объективную необходимость многофакторной стратегии реконструкции и энергетической модернизации жилых и общественных зданий, тепловой инженерной инфраструктуры [2]. Современное состояние последних, несмотря на значительные объемы нового строительства, характеризуется физическим и моральным старением и значительным эксплуатационным износом, что требует принятия безотлагательных мер по модернизации и реконструкции существующего жилого фонда и систем теплоснабжения. Однако, это связано со значительными инвестиционными затратами. При разработке программы реконструкции системы теплоснабжения, в силу наличия целого комплекса задач, важна последовательность выполнения работ при соответствующем планировании этой последовательности. Реальные сроки реконструкции системы теплоснабжения могут включать несколько (2 и более) отопительных сезона как в случае расширения – увеличения мощности системы тепло-

снабжения, так и в случае сохранения ее мощности и структуры, т.е. только реновация системы. В любом случае, разбивая работы по реконструкции на этапы, необходимо в первую очередь учитывать достигаемый эффект от реализации этапа, сроки проведения работ и время по отношению к отопительному периоду, а также долю инвестиционных вложений по отношению ко всему объему инвестиций на реконструкцию. При полной реконструкции системы теплоснабжения работы, преимущественно, начинают с источника теплоты (котельной) и наиболее проблемных, с точки зрения аварийности, участков системы теплоснабжения. Проведение таких работ только за счет государственных средств практически нереально, а привлечение частных инвестиций связано с большими рисками. Законодательная база предусматривает привлечение инвестиций на цели модернизации (реконструкции) коммунальной инфраструктуры и их гарантированный возврат только через тарифные источники в соответствии с законом № 210-ФЗ «Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса». Т.е. все инвестиционные затраты на модернизацию и реконструкцию в конечном счете должен оплатить потребитель через инвестиционную составляющую в тарифах на теплоснабжение.

При сегодняшнем уровне тарифов на тепловую энергию, их неупорядоченной системе определений, в том числе и без участия самих потребителей, существенно сужаются возможности реконструкции и модернизации муниципальных систем теплоснабжения. Не обеспечивается в будущем «экономическая» и «физическая» доступность коммунальных услуг потребителям при использовании традиционной технологии реконструкции и модернизации систем теплоснабжения за счет замены оборудования источника теплоснабжения или строительства новой модульной котельной. Тем более не гарантируется возврат инвестиций через инвестиционную составляющую и получение инвесторами обоснованной доходности на инвестированный капитал. Расчеты показывают, что во многих регионах страны действующие тарифы не обеспечивают «расчетную» себестоимость отпускаемой тепловой энергии, коммунальные службы работают на дотациях из региональных и местных бюджетов. В то же время коммерческие расчеты за потребленную тепловую энергию через удельные расходы на  $1 \text{ м}^2$  отапливаемой площади, как правило, в 1,5–2 раза выше фактически потребленной тепловой энергии. Поэтому модернизация (реконструкция) жилого фонда,

а также систем местного централизованного теплоснабжения должна производиться путем выбора энергосберегающих технологий комплексной технологической модернизации системы от источника до потребителя, снижающей и ликвидирующей непроизводительные потери, при сохранении действующего тарифа. Выделение инвестиционной составляющей в действующем тарифе с привлечением средств потребителей в инвестиционной программе на срок окупаемости инвестиционных затрат может быть достигнута за счет значительного сокращения эксплуатационных расходов в результате использования энергосберегающих технологий.

**Заключение.** Реконструкцию коммунальных инженерных систем для жилищно-коммунального комплекса малых городов и сельских населенных пунктов необходимо проводить программным методом на основании экспертизы с учетом социальных аспектов реконструкции, от которых будет зависеть и объем дотаций региональных органов власти в инвестиционные программы. Комплекс работ должен выполняться организациями, имеющими соответствующую квалификацию персонала и лицензию, от качества этих разработок и от их грамотной реализации в совокупности с техническими и организационными мероприятиями будут зависеть итоги работы.

1. Братенков В.Н., Хаванов П.А., Вэскер Л.Я. Теплоснабжение малых населенных пунктов. – М., 1988. – 223 с.
2. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. – М., 2006. – 472 с.
3. СП 124.13380.2012 Тепловые сети. – М.: Минстрой России, 2012.
4. СП 41–101–95 Проектирование тепловых пунктов. – М.: Минстрой России, 1996.
5. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. – М., 2016. – 41с.
6. Хаванов П.А., Шарипов А.Я. Развитие, перспективы и состояние децентрализованных систем теплоснабжения в РФ // Реконструкция, энергетическая модернизация хилых зданий и тепловой инфраструктуры в РФ / Российско-немецкий технический семинар, 8–9 декабря 2011г. – М., 2012. – С. 100–107.
7. Pahl P.J. Модернизация тепловой инфраструктуры // Реконструкция, энергетическая модернизация хилых зданий и тепловой инфраструктуры в РФ / Российско-немецкий технический семинар, 8–9 декабря 2011г. – М., 2012. – С. 107–132.

**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:** система теплоснабжения; сельские населенные пункты; реконструкция; модернизация; энергосбережение; инвестиции.

## RECONSTRUCTION OF POWER SYSTEMS OF SMALL CITIES AND RURAL SETTLEMENTS

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

**Keywords:** heat supply system; rural settlements; reconstruction; modernization; energy saving; investments.

*The basic principles of developing measures for the reconstruction of elements that make up the heat supply system, including heat consumers, heat networks and heat supply sources, are considered. Some issues of organizing the reconstruction and modernization of heat supply systems for the purpose of energy saving and the specifics of investment policy are analyzed.*

