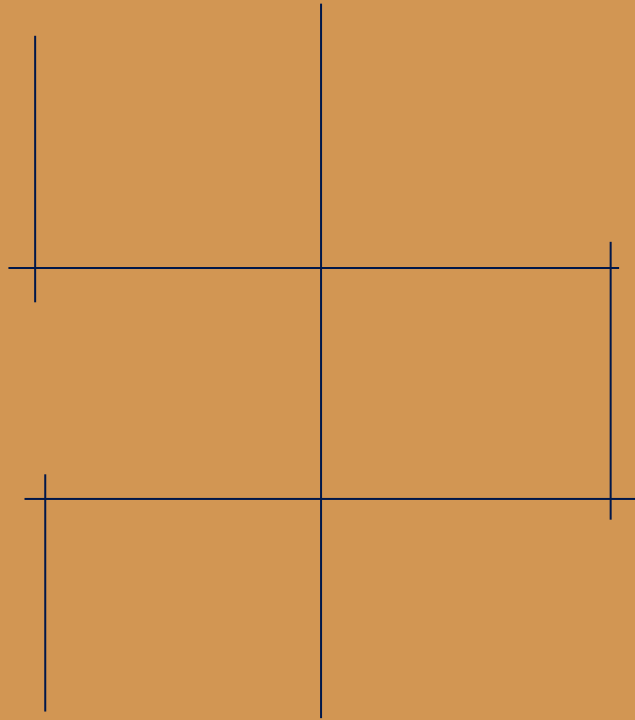


õ

õ

õ



õ õ

õ

õõ

õõ

õ

õ



КОГЕНЕРАЦИЯ И ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

Наилучшая практика для муниципалитетов



СЕКРЕТАРИАТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ХАРТИИ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРТИЯ

Основой для процесса Энергетической Хартии является собственно Энергетическая Хартия - Декларация 1991 года - и Договор к Энергетической Хартии 1994 года, который подписала пятьдесят одна страна Европы и Азии. Договор создает правовую основу для сотрудничества в области энергетики, направленного на:

- стремление к открытым, эффективным, устойчивым и надежным энергетическим рынкам
- содействие созданию конструктивного климата, благоприятствующего энергетической взаимозависимости на основе доверия между нациями

В самом широком смысле, эта задача будет выполняться посредством:

- укрепления и расширения господства права для содействия развитию рынка в энергетическом секторе
- разработки правил поведения, руководств, стандартов и рекомендаций для открытых, эффективных и устойчивых энергетических рынков
- разработки четких общепризнанных правил по транзиту энергоносителей
- помощи странам в разработке национальной политики в области энергоэффективности
- взаимных обзоров прогресса стран в отношении соблюдения ими обязательств по Энергетической Хартии
- расширения географического охвата процесса Энергетической Хартии

Руководящим органом для процесса Энергетической Хартии является Конференция по Энергетической Хартии - межправительственная организация, учрежденная Договором к Энергетической Хартии 1994 года. Конференция помогает Секретариату, находящийся в Брюсселе. За информацией о процессе Хартии обращайтесь, пожалуйста, в Секретариат по указанному ниже адресу или посетите сайт Энергетической Хартии www.encharter.org.

ENERGY CHARTER SECRETARIAT

Boulevard de la Woluwe, 56 • B-1200 Brussels • Belgium
Tel: +32 2 775 9800 • Fax: +32 2 775 9801 • Email: info@encharter.org
www.encharter.org

ПРЕДИСЛОВИЕ

Когенерация и централизованное теплоснабжение (ЦТ) используются во многих странах, являющихся подписавшими сторонами Договора к Энергетической Хартии и Протокола по вопросам энергетической эффективности и соответствующим экологическим аспектам (ПЭЭСЭА), но их доли в производстве электроэнергии и тепла сильно различаются по странам Энергетической Хартии. Доля когенерации в общем объеме производства энергии составляет от 10 до 50 процентов, а доля централизованного теплоснабжения в общем объеме производства тепла составляет от менее 5 процентов до более 60 процентов. Во многих странах имеется потенциал для повышения совокупной энергоэффективности за счет более высокой доли когенерации и ЦТ, а также за счет сокращения потерь энергии при модернизации систем ЦТ.

В настоящем документе рассматривается важная роль, которую местные власти играют в поощрении использования когенерации и ЦТ. Один из выводов, полученных в ходе обсуждения этого вопроса в within the Energy Charter, состоит в том, что успех программ и политики зависит от способности местных властей осуществлять меры, которые разработаны, чтобы отвечать местным нуждам, учитывать социальные условия и улучшать окружающую среду без искажения энергетических рынков.

Делегаты Группы Энергетической Хартии по ПЭЭСЭА, которая объединяет экспертов по вопросам энергоэффективности из наших стран-членов, внесли вклад в эту работу, представив свои комментарии и предложения. Основной автор этого доклада – г-н Арто Нуоркиви, консультант Секретариата Энергетической Хартии. Сотрудник Секретариата Тудор Константинеску осуществлял общую координацию.

Эта брошюра публикуется под моим руководством как Генерального Секретаря Секретариата Энергетической Хартии.



Андрэ Мернье
Генеральный Секретарь,
Брюссель, март 2006 года

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Краткое изложение	7
1. Введение	9
2. Преимущества централизованного теплоснабжения	12
3. Роль муниципалитетов – организационные рамки	15
3.1. Муниципальное предприятие централизованного теплоснабжения	15
3.2. Компания с ограниченной ответственностью	15
3.3. Холдинговая компания муниципальных коммунальных предприятий	16
3.4. Передача операций ЦТ в аренду частному сектору	17
3.5. Продажа операций ЦТ	20
3.6. Сотрудничество между муниципалитетами в области энергетики	20
3.7. Сотрудничество между муниципальными предприятиями	21
3.8. Сотрудничество с местной промышленностью	22
3.8.1. Возможности	22
3.8.2. Проблемы в странах с переходной экономикой	24
3.9. Права собственности на капитальные активы	24
3.10. Создание институционального потенциала	26
4. Роль муниципалитетов – ценовое регулирование и финансирование	28
4.1. Формы регулирования	28
4.2. Совершенствование адресного характера субсидирования	29
4.3. Розничные тарифы на тепло	31
4.3.1. Надлежащие тарифы на тепло	31
4.3.2. Тарифы, основанные на измерении теплового потока	32
4.3.3. Двухуровневые тарифы	33

4.4. Распределение затрат когенерации	35
4.5. ЭСКО в качестве механизмов финансирования	36
4.6. Лизинг	37
4.7. Гарантии кредитного финансирования	38
4.8. Совместные предприятия	38
4.9. Гибкие механизмы Киотского протокола.....	39
5. Спрос на энергию с муниципальной точки зрения	41
5.1. Спрос на энергию	41
5.2. Наличие топлива	41
5.3. Регулирование спроса (РС) в зданиях	43
6. Деятельность по реконструкции и модернизации – основа, создаваемая муниципалитетами	45
6.1. Сравнение систем ТЭЦ/ЦТ	46
6.2. Эталонный анализ ТЭЦ и ЦТ	48
6.3. Зачем проводить реконструкцию?.....	50
6.4. Процесс реконструкции	52
6.5. Анализ тепловой нагрузки	53
6.6. Анализ экономичности.....	54
6.7. Экономический и финансовый анализ.....	54
6.8. Оптимизация системы ТЭЦ/ЦТ в процессе реконструкции..	56
7. Выводы.....	60
Литература	61
Глоссарий	62

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ

Централизованное теплоснабжение («ЦТ») и комбинированное производство тепла и электроэнергии («когенерация или ТЭЦ») – хорошо известные технологии в сфере энергетики; кроме того, эти вопросы часто включаются в политику муниципалитетов. Некоторые из наиболее серьезных преимуществ ЦТ и когенерации известны в меньшей степени, а барьеры на пути дальнейшего развития ЦТ и когенерации являются существенными. Основные из этих барьеров – институциональные. Муниципалитеты могут играть огромную роль в содействии развитию местных систем ЦТ и ТЭЦ в целях достижения экономических и экологических выгод за счет использования ЦТ и когенерации.

Настоящий доклад подготовлен с тем, чтобы помочь муниципалитетам в развитии эффективных и экологически благоприятных систем ЦТ и ТЭЦ.

Первоочередное внимание в докладе уделяется странам с переходной экономикой, где проблема институциональных барьеров стоит наиболее остро. В докладе рассматриваются вопросы организационных рамок, ценового регулирования и финансирования, спроса на энергию, реконструкции систем ЦТ и эталонного анализа ЦТ и ТЭЦ.

Муниципалитет может оказывать влияние на развитие ЦТ разными способами. Наиболее важные из этих способов, которые обсуждаются в различных главах настоящего доклада, следующие:

- Городское планирование влияет на удельную тепловую нагрузку. Высокая удельная нагрузка является важным фактором для экономики ЦТ;
- Городское планирование может содействовать развитию ЦТ в некоторых районах с высокой удельной нагрузкой и режимам индивидуального отопления в районах с низкой удельной нагрузкой;
- Управление фондом зданий и сооружений, принадлежащим муниципалитету, в целях подсоединения к системе ЦТ и оплаты услуг по теплоснабжению;
- Определение стратегических целей для Предприятия централизованного теплоснабжения (ПЦТ), обычно принадлежащего муниципалитету, в том, что касается качества и затрат на теплоснабжение. ПЦТ должны быть обеспечены достаточными ресурсами для выполнения работы по достижению этих целей;
- Предоставление гарантий для финансирования реконструкции и развития ЦТ. ПЦТ могут не иметь доступа к коммерческим кредитам без муниципальных гарантий; и
- Оказание поддержки руководству ПЦТ путем предоставления операциональной независимости, осуществления регулярного надзора за эффективностью управления и поощрения сотрудничества с другими ПЦТ и производителями оборудования.

Представленные в докладе примеры того, как муниципалитеты содействуют развитию ЦТ, в основном взяты из практики стран, которые только недавно преодолели переходный этап или все еще находятся на этапе переходной экономики. Ряд примеров из практики стран с либерализованными энергетическими рынками можно найти в работе «Муниципалитеты и энергоэффективность в рамках либерализованной системы» (Municipalities and Energy Efficiency in a Liberalised System) (www.energie-cites.org/meels).

1. ВВЕДЕНИЕ

Секретариат и Рабочая группа по ПЭЭСЭА уже начали работу в отношении препятствий и возможностей в сфере когенерации и централизованного теплоснабжения (2002 год) в соответствии с содержащимися в ПЭЭСЭА требованиями к Договаривающимся Сторонам разрабатывать инициативы для «поддержк[и] и поощрени[я] комбинированного производства тепла и электроэнергии [когенерации] и мер, направленных на повышение энергетической эффективности производственных и распределительных систем централизованного теплоснабжения зданий и промышленных предприятий». Рабочая группа обсудила основные вопросы и проблемы, с которыми сталкивается сектор когенерации/централизованного теплоснабжения (ЦТ) в условиях либерализации рынка и реструктуризации экономики.

По итогам обсуждения этого вопроса, состоявшегося в июне 2004 года, Секретариат проделал дополнительную работу в этой области, подготовив настоящий доклад по наилучшей практике в области когенерации/ЦТ, в котором особое внимание уделяется роли муниципальных органов. Цель этого доклада состоит в том, чтобы показать, как ТЭЦ и ЦТ могут использоваться наилучшим образом для решения местных проблем, связанных с качеством и распространением теплоснабжения, а также национальных проблем более широкого плана, касающихся надежности поставок и воздействия на окружающую среду, включая выбросы парниковых газов.

С муниципальной точки зрения, основные проблемы заключаются в следующем:

- Субсидирование систем ЦТ ложится тяжелым бременем на муниципальный бюджет; и
- Недовольство потребителей тепла ценами и техническим уровнем услуг теплоснабжения рискует привести к отказу от них и, соответственно, к росту финансовых проблем для систем ЦТ.

Местная индустрия ТЭЦ/ЦТ ожидает от муниципалитетов в основном следующего:

- оказания поддержки ЦТ/ТЭЦ в процессе городского планирования;
- оказания поддержки в устранении ценовых искажений, не соответствующих долгосрочным целям энергоэффективности и экологической устойчивости; и
- оказания поддержки в повышении цен в тех случаях, когда это обусловлено необходимостью эксплуатации и развития систем.

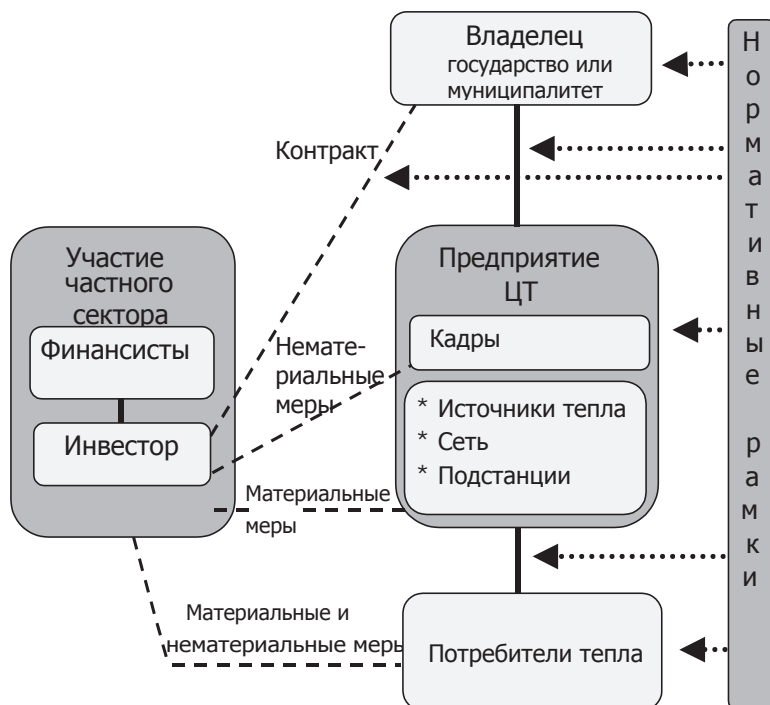
Настоящий доклад представляет собой руководство для местных органов управления при выборе наиболее приемлемых вариантов. В то же время доклад ориентирован на оказание поддержки правительствам при формировании политики, а также местным органам при разработке программ

объединения существующих систем когенерации и ЦТ в тех случаях, когда такое объединение является обоснованным, а также в создании основы для повышения роли таких систем.

С практической точки зрения ЦТ можно рассматривать как возможный жизнеспособный вариант, если удельная тепловая нагрузка превышает 0,5 МВтч на метр длины сети ЦТ. Однако необходим подробный экономический анализ для определения того, является ли это наиболее экономичным вариантом. В случае, если удельная тепловая нагрузка превышает 3 МВтч/м, ЦТ может считаться оправданным.

На рис. 1 ниже показана важная роль муниципалитетов для местной отрасли ЦТ в стране с переходной экономикой, где когенерация обычно обеспечивается государственными коммунальными службами. Важное значение имеет участие частного сектора в реконструкции систем ЦТ. Имеется ряд вариантов организации такого участия, но на этом пути существует также много институциональных барьеров.

Рисунок 1. Типичная схема ЦТ и ТЭЦ в стране с переходной экономикой.



Крупные системы ЦТ существуют в странах с переходной экономикой, а также в северных странах с развитой экономикой. Доля ЦТ на общем рынке теплоснабжения жилого и общественного фонда составляет 70% в России и в Литве, 68% в Латвии, 53% в Польше, 52% в Эстонии и 50% в Дании

и Финляндии. В странах ЕС и ЦВЕ более 100 млн человек обеспечиваются теплом за счет ЦТ, что покрывает значительную долю спроса на тепло. Кроме того, в некоторых странах, особенно в Западной Европе, системы ЦТ представляют собой важные рынки сбыта для ТЭЦ. За счет ТЭЦ обеспечивается 79% поставок ЦТ в Германии и 75% в Финляндии и Дании. В странах с переходной экономикой доля когенерации в ЦТ, как правило, значительно ниже.

Обычно системы ЦТ в странах с переходной экономикой нуждаются в существенной реконструкции, с тем чтобы удовлетворять потребительским и экологическим требованиям. Необходимо провести повсеместную модернизацию трубопроводов и потребительских подстанций, а также установить тепловые счетчики, например, на уровне потребителей. Местные предприятия централизованного теплоснабжения (ПЦТ), как правило, не в состоянии предоставлять существенные гарантии для целей привлечения внешнего финансирования инвестиций в этих областях.

В целях повышения уровня эффективности и экономии систем ЦТ и ТЭЦ необходимо принимать как «твердые», так и «мягкие» меры. «Твердые» меры включают инвестиции в потребительские подстанции, сети ЦТ и источники теплоснабжения, включая ТЭЦ, а «мягкие» меры включают обучение персонала, организацию сотрудничества между конкретным ПЦТ и другими ПЦТ, неправительственными организациями и производителями. «Мягкие» меры, используемые для повышения институционального потенциала персонала ПЦТ, предусматривают введение современных методов управления, таких как системы гарантии качества (ISO 9002), системы экологического менеджмента (ISO 14000), профилактическое обслуживание, экономический анализ инвестиций, управление персоналом и современные процедуры выставления счетов и их оплаты.

ПЦТ играет важную роль в обучении потребителей тепла мерам энергосбережения. Муниципалитеты должны содействовать тому, чтобы ПЦТ предоставляли такие информационные и просветительские услуги, или даже требовать этого.

2. ПРЕИМУЩЕСТВА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

В целом ЦТ предоставляет ряд преимуществ:

- 1) ЦТ допускает гибкость в использовании видов топлива и, таким образом, способствует стабильности цен на тепло. Местное, часто дешевое топливо, в противном случае могло бы оставаться неиспользованным или использоваться таким образом, который загрязняет окружающую среду или является неэффективным;
- 2) использование местного топлива в системах ЦТ создает рабочие места и, таким образом, приводит к социальным «плюсам» в рамках муниципалитета;
- 3) ЦТ - единственный приемлемый способ использования источников сбросного тепла для отопления жилых помещений;
- 4) Централизованная очистка топочного газа дает экономию за счет эффекта масштаба;
- 5) ЦТ получает выгоды от повышения эффективности за счет эффекта масштаба при производстве тепла на центральном тепловом пункте. Удельная стоимость инвестиций, а также затраты на эксплуатацию и обслуживание часто ниже, чем у индивидуальных источников теплоснабжения, а тепловая эффективность выше;
- 6) теплоснабжение через системы ЦТ характеризуется надежностью, что обусловлено профессиональной эксплуатацией и постоянным контролем за производством и распределением тепла;
- 7) ЦТ улучшает качество воздуха в городах, в меньшей степени являясь источником загрязнения, чем некоторые из альтернативных вариантов отопления; и, наконец,
- 8) сочетание ЦТ и промышленной тепловой нагрузки с когенерацией создает уникальную возможность для производства электроэнергии за счет ископаемых видов топлива с высокой эффективностью. Суммарный КПД когенерации варьируется от 80% до 90%, в то время как при производстве одной лишь электроэнергии он составляет от 30% до 50%. Когенерация также оказывает положительное воздействие на окружающую среду и обеспечивает поставки электроэнергии в местном масштабе.

С другой стороны, сравнительные преимущества основного конкурента ЦТ – индивидуального газового отопления – заключаются в следующем:

- отсутствуют потери при передаче тепла;
- меньше объем инвестиций в сетевую инфраструктуру. Газовые трубы производятся из ПВХ (поливинилхлорида), небольшие по диаметру и без термоизоляции. Поэтому капитальные затраты здесь ниже, а экономика газового отопления менее чувствительна к таким вопросам,

как удельная тепловая нагрузка и городское планирование, чем экономика ЦТ;

- коэффициент полноты сгорания газа является высоким и не зависит от размера установки сгорания. Небольшие котлы являются относительно эффективными; и
- газовое отопление не оказывает существенного воздействия на окружающую среду, так как газ является чистым топливом. Сгорание природного газа характеризуется относительно низким объемом выбросов CO₂, и оно не приводит к выбросам диоксида серы или пыли.

Существует две основных причины, по которым следует содействовать укреплению позиций ЦТ и когенерации на энергетических рынках:

Во-первых, ЦТ представляет собой испытанный эффективный и наиболее экономичный способ отопления в густонаселенных городских районах в северных странах. В странах с переходной экономикой централизованное отопление:

- уже широко распространено, однако нуждается в существенной реконструкции, с тем чтобы стать конкурентоспособным на рынке с точки зрения эксплуатационных качеств и цены;
- функционирует в условиях конкуренции с другими видами топлива, напрямую используемыми в помещениях потребителями, в основном с субсидируемым природным газом.

Во-вторых, когенерация является потенциальным источником эффективного производства электроэнергии в тех случаях, когда это позволяет тепловая нагрузка в сфере промышленного и централизованного теплоснабжения. Когенерация является единственным способом производства электроэнергии из ископаемых видов топлива с общим КПД на уровне 80% или выше. При когенерации общий КПД потребления топлива обычно на 30% выше, чем при использовании альтернативных методов раздельного производства электроэнергии и тепла.

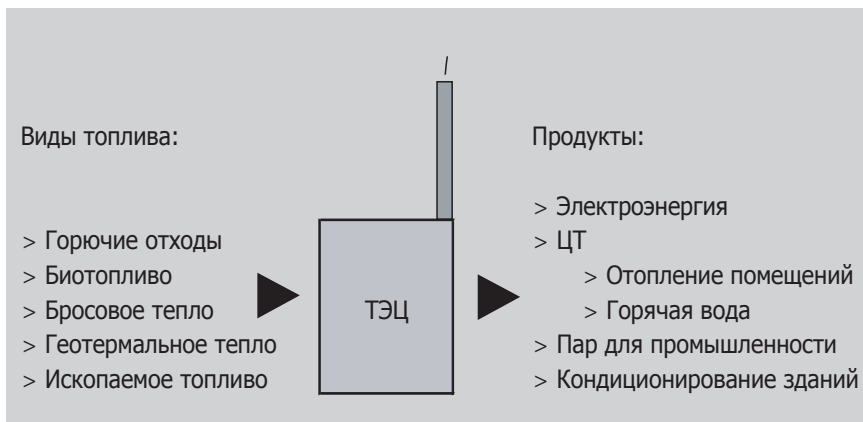
Ввиду локальной природы ЦТ и когенерации, муниципалитеты могут играть ключевую роль в содействии развитию ЦТ/ТЭЦ в сотрудничестве с местной промышленностью и энергетическими предприятиями коммунального обслуживания.

Для того чтобы придать устойчивость когенерации, муниципалитеты могут оказывать поддержку развитию ТЭЦ, ориентируя потребителей, расположенных или проживающих в районах, подходящих для когенерации, на подключение к сетям ЦТ. Такая ориентация может включать следующие меры:

- требования, чтобы новые здания в районах с ЦТ подключались к системе ЦТ;
- подключение общественных зданий, расположенных в районах с ЦТ, к системе ЦТ; и

- оказание существующим частным домам, расположенным в районах с ЦТ, финансовой поддержки (в форме займов, гарантий) для осуществления инвестиций, необходимых при подключении к системе ЦТ.

Рисунок 2. Ископаемые виды топлива и продукты когенерации.



Когенерация представляет собой целостный подход к эффективному производству различных энергетических продуктов за счет использования многообразных источников первичной энергии. Когенерация также предоставляет возможность для централизованного охлаждения находящихся по соседству офисных зданий с высоким КПД, как это показано на рис. 2 выше.

3. Роль муниципалитетов — ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ РАМКИ

3.1. МУНИЦИПАЛЬНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Являясь местной властью, крупным владельцем земельной собственности в регионе и в большинстве случаев собственником ПЦТ, муниципалитет имеет ряд прав и обязанностей применительно к индустрии ЦТ:

1. Муниципалитеты несут ответственность за то, чтобы:
 - содействовать стратегическому планированию ПЦТ и обеспечивать операционную и финансовую автономию управления ПЦТ;
 - готовить планы городского развития с учетом экономических потребностей ЦТ. Высокая удельная тепловая нагрузка является одним из базовых требований для рентабельности ЦТ;
 - при подготовке плана теплоснабжения города в разных районах предоставлять приоритет разным формам теплоснабжения: ЦТ, газовому отоплению и электрическому отоплению;
 - предоставлять ПЦТ доступ к земле и имуществу, находящимся в собственности муниципалитета, если это необходимо для строительства и обслуживания систем ЦТ; и
 - разрешать экспроприацию имущества, необходимого для прокладки трубопроводов и установки оборудования теплоснабжения в качестве части утвержденного плана теплоснабжения. Компенсация за экспроприацию должна быть основана на независимой оценке экспроприруемых активов.
2. Муниципалитеты обладают следующими гарантированными правами:
 - получать разумную прибыль от инвестиций, осуществленных муниципалитетом; и
 - требовать, чтобы услуги ЦТ были приемлемого качества и предоставлялись по конкурентным и доступным ценам.

3.2. КОМПАНИЯ С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

В отрасли муниципального энергоснабжения наблюдается общая тенденция в направлении преобразования муниципальных энергетических предприятий в компании с ограниченной ответственностью, которые полностью отвечают за свою деятельность. В рамках такого преобразования уточняются границы деятельности, управляющим ПЦТ делегируются права и обязанности, и у них развивается ответственное отношение к производимым затратам за счет предоставления им стимулов и механизмов, направленных на повышение эффективности и улучшение эксплуатационных характеристик.

Для того, чтобы повышать эффективность и улучшать эксплуатационные характеристики, ПЦТ должно отвечать за эксплуатацию и обслуживание, развитие, финансовое управление, включая выставление счетов и их оплату. Средства, получаемые от потребителей, должны быть достаточными для того, чтобы покрывать не только издержки на эксплуатацию и обслуживание, но также на развитие системы.

Муниципалитет в качестве собственника и одного из главных организаторов ПЦТ должен определять стратегические цели (например, такие как рентабельность, соблюдение экологических требований). Эффективность ПЦТ с точки зрения достижения поставленных целей должна регулярно оцениваться, например, два раза в год.

3.3. Холдинговая компания муниципальных коммунальных предприятий

Муниципалитет может объединить основные муниципальные коммунальные предприятия под эгидой холдинговой компании, в том числе в целях извлечения выгод при государственном налогообложении, достижения согласованного взаимодействия между процессом выставления счетов и их оплаты и работами на местах по обслуживанию и расширению сети, осуществления централизованного надзора за муниципальными услугами и укрепления сотрудничества между коммунальными предприятиями.

Пример 1:

В Лейпциге, Германия, компания LVV (Leipziger Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH) функционирует в качестве управляющей и холдинговой компании с 1997 года. Компания LVV находится в полной собственности города Лейпцига, и она, в свою очередь, владеет акциями предприятий электроснабжения, газоснабжения и коммунального теплоснабжения (Stadtwerke Leipzig), водоснабжения и водоочистки (Kommunale Wasserwerke Leipzig) и транспорта (Leipziger Verkehrsbetriebe). На основе такой холдинговой структуры организовано объединенное функционирование сетей электроснабжения, газоснабжения и ЦТ. Единый центр контроля за функционированием сетей электро-, газо-, тепло- и водоснабжения наблюдает за их повседневной работой. В Лейпциге территория города была разделена на районы газового отопления и ЦТ, которые координируются городским советом (См.: www.lvz.de).

Пример 2:

В Кракове, Польша, акции предприятия ЦТ – МРЕС – находятся в собственности муниципальной холдинговой компании (Krakowski Holding Komunalny S.A.) с 1996 года. Два других коммунальных предприятия, принадлежащих холдинговой компании, - это служба общественного транспорта и водопроводно-санитарная служба. Первоначально основная цель такой холдинговой компании состояла в том, чтобы снизить государственные налоги на прибыль компании, однако позднее выгоды от успешного совместного взаимодействия в ряде отраслей оправдали деятельность такой холдинговой компании. Внутри холдинговой компании прибыли и убытки конкретного коммунального предприятия могут быть компенсированы, и чистая прибыль (при наличии таковой) будет являться базой для государственного налогообложения (См.: www.Krakow.pl).

3.4. ПЕРЕДАЧА ОПЕРАЦИЙ ЦТ В АРЕНДУ ЧАСТНОМУ СЕКТОРУ

Ряд муниципальных предприятий передали свои капитальные активы ЦТ и когенерации в аренду частному сектору на определенное число лет.

В соответствии с механизмом аренды частная компания будет отвечать за управление предприятием, что включает, например, инвестиции в обслуживание и развитие капитальных активов, а также процесс выставления счетов и получения платежей. В договоре аренды указаны:

- правила расчета тарифов на основании изменений в основных элементах затрат, которые в основном выражаются в ценах на топливо;
- стоимость капитальных активов и норма амортизации;
- информация, требуемая от энергетической компании или для энергетической компании;
- органы управления, их функции и задачи, а также представители каждой стороны.

В конце периода аренды договор может быть возобновлен или прекращен. В случае прекращения муниципалитет должен заплатить инвестору за увеличение стоимости капитальных активов.

Преимущество передачи в аренду по сравнению с продажей активов заключается в том, что муниципалитет остается их непосредственным собственником. По окончании срока договора муниципалитет может забрать назад предприятие, назначить другую компанию для управления предприятием или возобновить договор с существующим арендатором.

ЦТ следует рассматривать как актив, рыночная стоимость которого увеличивается со временем, среди прочего, в связи с тем, что оно предоставляет уникальную возможность для эффективной когенерации. ЕС содействует строительству новых мощностей когенерации, рассматривая её одновременно в качестве механизма уменьшения зависимости от импорта

энергоносителей и сокращения атмосферных выбросов, в частности, выбросов парниковых газов.

Пример 3:

Французская компания Dalkia взяла в аренду на 15 лет систему ЦТ и ТЭЦ, принадлежащие муниципалитету г. Вильнюса. Dalkia управляет предприятиями так, как если бы они были ее собственными, и ежегодно вносит плату муниципалитету. По окончании срока договора будет определена стоимость активов. Муниципалитету, возможно, придется заплатить компании Dalkia за увеличение стоимости активов (См.: www.dalkia.lt).

Права потребителя на получение тепла приемлемого качества и по разумной цене должны быть предусмотрены в договоре. Качество услуг теплоснабжения определяется с учетом следующих трех параметров:

- доступность: какое количество часов в году услуги доступны/недоступны для потребителя;
- температурный уровень поставляемого тепла: какова минимальная температура на потребительской подстанции тепла, поставляемого из сети ЦТ, в зависимости от наружной температуры;
- разность давлений: какова минимальная (и максимальная) разность давлений в соединении сети с потребительской подстанцией.

Время от времени параметры могут отличаться от установленных показателей. В этих случаях поставщик тепла и потребители должны руководствоваться четкими правилами решения проблемы. В договоре необходимо указать:

- каким образом согласовывать возникающие отклонения от установленного качества;
- какие имеются потенциальные формы компенсации отклонения от установленного качества для потребителя.

Поставщик тепла может предусмотреть в договоре правила, направленные на обеспечение достаточно низкой температуры воды в обратном трубопроводе на потребительской подстанции. Эта температура должна быть на разумном уровне, с тем чтобы избежать неоправданных штрафных санкций.

Корректировка цен на тепло должна основываться на формуле, которая поощряет поставщика тепла и потребителя стремиться к экономической эффективности и экологической устойчивости.

В конце срока договора аренды оценка капитальных активов должна быть проведена прозрачным и справедливым образом. Амортизация капитальных активов должна быть определена с учетом:

- ожидаемого срока службы существующих и новых активов применительно к их различным категориям, таким как котлы, сети, подстанции, автоматика (система диспетчеризации) и программное обеспечение;

- восстановительной стоимости активов по указанным выше категориям; и
- норм амортизации.

В договоре должно быть предусмотрено право муниципалитета на получение на регулярной основе достоверной информации в отношении некоторых ключевых показателей производительности, например, получение на ежеквартальной основе следующих данных:

- объем продаж тепла;
- клиентская база (количество и максимальный уровень спроса);
- потери тепла (в % от выработки);
- потери воды (м³);
- потребление электроэнергии;
- численность персонала;
- доступность теплоснабжения (кол-во часов в год);
- выбросы дымовых газов и содержание в них колошниковой пыли, SO₂, NO_x и CO₂;
- инвестиции, осуществленные в капитальные активы (с указанием их типа, места нахождения, количества и стоимости);
- стоимость капитальных активов.

База ежегодных арендных платежей в пользу муниципалитета должна быть четко определена. Необходимо предусмотреть влияние инфляции.

Информация о прибыли поставщика тепла может оставаться коммерческой тайной.

При подготовке договора муниципалитет должен, в частности, обратить внимание на следующие моменты:

- определение условий установления тарифов, если муниципалитет также выполняет функции органа регулирования местного рынка тепла;
- определение стоимости модернизированных капитальных активов в конце срока аренды: должен быть определен технический срок службы капитальных активов по категориям (максимально - 30 лет для трубопроводов, 20 лет для установок по выработке тепла и 20 лет для потребительских подстанций);
- получение всей технической документации в отношении инвестированных активов в конце срока договора: технические спецификации, чертежи с указанием местоположения и плана размещения, документы приемосдаточных испытаний, документы с указанием эксплуатационных характеристик оборудования и данных о его техническом обслуживании и текущем ремонте;
- определение инвестиций, которые компания-арендатор обязана осуществить в течение срока договора; и

- бухгалтерская отчетность инвестиций, которая должна быть прозрачной и доступной для муниципалитета. Компания-арендатор не должна иметь возможность относить на счет инвестиций какие-либо иные издержки, помимо фактических инвестиционных затрат.

3.5. ПРОДАЖА ОПЕРАЦИЙ ЦТ

Ряд муниципалитетов продали свои активы энергоснабжения энергетической компании. Среди причин такой продажи можно привести желание передать профессиональной компании управление такой деятельностью, однако часто мотивом также является стремление получить деньги для муниципальной казны.

В договоре купли-продажи необходимо указать:

- права, защищающие муниципалитет в его возможной роли миноритарного собственника;
- тарифную политику, если муниципалитет также выполняет функции органа регулирования;
- технические требования и [порядок] наблюдения за качеством услуг по теплоснабжению; и
- социальную ответственность ПЦТ, которая включает три аспекта: экономику, охрану окружающей среды и социальное развитие, включая повышение уровня занятости.

Пример 4:

Например, в Польше финской компании Fortum принадлежит 73 процента акций польской компании ЦТ Dolnoslaski Zaklad Termoenerytyczny S.A. (DZT). DZT производит и поставляет тепло, удовлетворяя потребности 23 малых и средних городов в юго-западной и центральной части Польши. Чистый объем продаж компании составляет около 20 млн евро, и она производит около 500 ГВтч тепла и около 25 ГВтч электроэнергии ежегодно (см.: www.fortum.com).

3.6. СОТРУДНИЧЕСТВО МЕЖДУ МУНИЦИПАЛИТЕТАМИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

ПЦТ с географической точки зрения может обслуживать несколько муниципалитетов. Более значительная по масштабам система ЦТ добивается экономии за счет эффекта масштаба: в рамках такой системы функционируют более крупные установки по производству тепла с лучшими возможностями для когенерации, достигается синергетический эффект от объединения функций управления, эксплуатации и обслуживания, однако такие системы могут характеризоваться более значительными потерями в сети.

Пример 5:

В Копенгагене функционирует такое ПЦТ, обслуживающее несколько муниципалитетов. Vestegnens Kraftvarmeselskab I/S (VEKS) является передающей компанией, поставляющей тепло 19 местным компаниям ЦТ. Компания VEKS была создана в 1984 году с целью утилизации избыточного тепла, поступающего от ТЭЦ, мусоросжигательных заводов и крупных промышленных предприятий. Утилизация избыточного тепла в системе VEKS приводит к сокращению потребления топлива.

VEKS приобретает основную часть тепловой энергии у CTR – Городской теплопередающей компании Копенгагена. В 1984 году муниципалитеты городов Фредериксберг, Гентофте, Гладсакс, Копенгаген и Тарнби создали CTR. Основная задача CTR состоит в утилизации тепла, получаемого от мусоросжигательных установок и ТЭЦ. Компания занимается закупкой тепла у производящих предприятий и транспортировкой такого тепла по передаточной сети для его последующей продажи ее пяти владельцам и VEKS, являющейся аффилированной компанией CTR, действующей в западном районе. В управлении CTR также находятся резервные мощности, и она самостоятельно производит тепло в периоды пиковой нагрузки. (См.: www.veks.dk, www.ctr.dk).

3.7. СОТРУДНИЧЕСТВО МЕЖДУ МУНИЦИПАЛЬНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Сотрудничество между муниципалитетами небольших городов и между муниципальными предприятиями будет содействовать развитию отрасли.

Некоторые инвестиционные решения могут быть аналогичными во многих городах. Зачастую один объединенный проект более рентабелен, чем несколько мелких проектов. Легче обеспечить привлечение внешнего капитала для одного объединенного крупного проекта, чем для нескольких мелких проектов. Кроме того, проще управлять одним объединенным проектом, чем несколькими мелкими проектами.

Пример 6:

Например, в Литве 23 мелких предприятия ЦТ (члены Литовской ассоциации предприятий ЦТ) объединились в энергосервисную компанию (АО "Silumos ukio servisas"), которая в 2001 году создала совместное предприятие NewHeat (АО "Naujoji siluma") вместе с Финским частным фондом энергетического рынка.

Главная цель NewHeat состоит в финансировании деятельности по реконструкции и развитию в энергетическом секторе. Типичные завершённые инвестиции включают новые котлы и ТЭЦ, работающие на природном газе или биологическом топливе, которые заменяют старые котлы, работавшие на угле и топочном мазуте. Также на будущее рассматривается возможность строительства малых ГЭС. Срок контракта на финансирование составляет от 4 до 5 лет. NewHeat уделяет особое внимание экологическим проектам, которые направлены на сокращение выбросов CO₂, сохранение источников первичной энергии и которые соответствуют директивам ЕС.

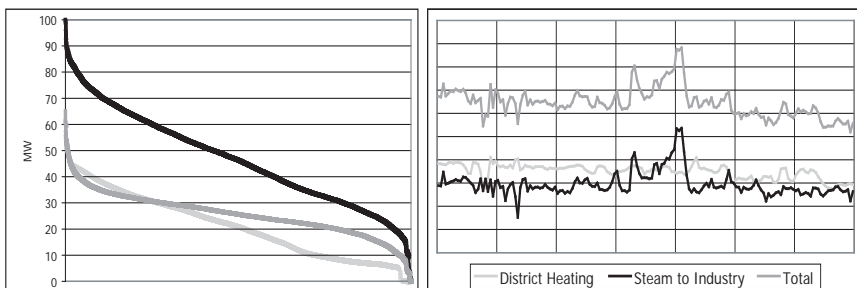
Оборот NewHeat в 2003 году составил около 3,2 млн евро, что на 20 % выше, чем в 2002 году. В компании NewHeat работают 12 постоянных сотрудников (см.: www.newheat.lt, www.pemfund.com)

3.8. СОТРУДНИЧЕСТВО С МЕСТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ

3.8.1. Возможности

Объединение тепловой нагрузки промышленных предприятий и городского хозяйства предоставляет прекрасную возможность для оптимизации функций когенерации, что приводит к экономии за счет эффекта масштаба как в области инвестиций, так и операционных затрат. Интеграция тепловой нагрузки местных промышленных предприятий и городского хозяйства с отходами, которые можно использовать в качестве топлива, и включение их в эффективный процесс когенерации может предоставить значительную экономию и экологические выгоды региону.

Рисунок 3. График ежегодной длительности тепловой нагрузки и изменение тепловой нагрузки в течение недели.



Пример 7:

На рис. 3 приведены примеры тепловой нагрузки в г. Каяани (расположенном на севере Финляндии) и продемонстрирована комбинация потребностей в тепле промышленных предприятий и городского хозяйства (ЦТ) для удовлетворения таких совокупных потребностей с помощью когенерации. Годовая тепловая нагрузка в промышленности, в городском хозяйстве и общая тепловая нагрузка представлены как во временной перспективе (справа), так и в порядке убывания тепловой нагрузки (слева). (см.: www.upm-kymmene.com, www.kajaani.fi).

В этом конкретном случае достигаются следующие ключевые преимущества:

- В связи с различными по времени пиковыми тепловыми нагрузками в промышленности и городском хозяйстве объединенная ТЭЦ вырабатывает тепла на 18% меньше, чем вырабатывали бы две отдельные ТЭЦ, что сокращает инвестиционные расходы;
- По той же причине продолжительность пиковой тепловой нагрузки объединенной ТЭЦ составляет 4100 часов по сравнению с 3.300 и 3.400 часами тепловой нагрузки отдельных ТЭЦ;
- Для эксплуатации и обслуживания одной ТЭЦ вместо двух требуется меньше персонала;
- Гибкость в использовании наличных мощностей по выработке тепла помогает минимизировать связанные с производством тепла затраты как промышленности, так и муниципалитета.

Экологические требования, устанавливаемые в отношении более крупных ТЭЦ, являются более жесткими, чем для малых ТЭЦ. Поэтому одна крупная ТЭЦ будет более экологически чистой, чем две малых вместе взятые.

Среди отраслей со значительной тепловой нагрузкой, обладающих потенциалом для применения когенерации, можно назвать, например:

- целлюлозно-бумажную и лесопильную промышленность,
- металлообрабатывающую промышленность,
- молочную и другую пищевую промышленность,
- стекольно-керамическую промышленность,
- химическую промышленность,
- нефтеперерабатывающую промышленность.

Промышленность может быть крупным поставщиком топлива для ТЭЦ, утилизирующей промышленные отходы, такие как черный щелок, древесные отходы, промышленные отработавшие газы и остаточные нефтепродукты.

Для того, чтобы ввести в действие и эксплуатировать такую находящуюся в совместной собственности ТЭЦ, обычно создается отдельная управляющая компания ТЭЦ, акционерами которой являются как муниципальные органы, так и местные промышленные компании. Постоянные (капитальные и

эксплуатационные) затраты такой компании могут быть разделены между акционерами в соответствии с их долями собственности, в то время как переменные издержки (на выработку энергии) делятся в соответствии с количеством использованной энергии.

3.8.2. ПРОБЛЕМЫ В СТРАНАХ С ПЕРЕХОДНОЙ ЭКОНОМИКОЙ

Во многих странах с переходной экономикой промышленность находится в состоянии упадка или работает с низкой производительностью. Во многих случаях как промышленные, так и другие потребители тепла (ЖКХ, государственные учреждения, коммерческие организации) подсоединены к одной и той же сети. В некоторых случаях тарифы для ЖКХ и коммерческих потребителей выше, чем для промышленных потребителей. Таким образом, местная промышленность может субсидироваться за счет других потребителей тепла. Так, например, происходит в некоторых районах Сербии и Румынии.

Высокая цена на тепло для индивидуальных бытовых потребителей, часто в сочетании с низким качеством теплоснабжения, может побуждать тех потребителей, которые обладают достаточными средствами для оплаты инвестиций, отключаться от системы ЦТ и переходить на более конкурентоспособные формы отопления. Если к системе ЦТ останутся подключенными самые бедные потребители, то денежные поступления ПЦТ и, соответственно, устойчивость ЦТ и когенерации могут оказаться под еще большей угрозой.

Вот почему в рамках системы ЦТ структура тарифов на тепло должна быть одинаковой для всех категорий потребителей тепла, и состоять из двух частей – платы за мощность и за энергию (см. 4.3.3).

Затраты на снабжение паром местных промышленных предприятий и снабжение горячей водой других категорий потребителей должны быть разделены в рамках счетов ПЦТ. Такие разделенные счета должны включать все затраты, начиная от капитальных и эксплуатационных затрат и кончая административными затратами.

Пример 8:

В г. Крагужевач, Сербия, ПЦТ планирует разделить счета на промышленные и общественные, с тем чтобы более точно определить взаимосвязь между теплоснабжением промышленного и других секторов. Такое разделение счетов направлено на недопущение перекрестного субсидирования при предоставлении услуг теплоснабжения.

3.9. ПРАВА СОБСТВЕННОСТИ НА КАПИТАЛЬНЫЕ АКТИВЫ

Для того, чтобы эффективно осуществлять эксплуатацию и обслуживание системы ЦТ/ТЭЦ, права собственности или контроля за теплопередающей сетью должны принадлежать ПЦТ. ПЦТ должны полностью контролировать оптимизацию использования и развитие сети теплоснабжения и отвечать за

это. Это означает, что ПТЦ должны иметь четкие стимулы для того, чтобы ставить перед собой задачу повышения эффективности и качества услуг по теплоснабжению.

Один вариант решения этой задачи может состоять в передаче прав собственности ПЦТ, а другой – в заключении с ним договора на обслуживание. В соответствии с договором на обслуживание ПЦТ будет являться “владельцем” активов. Основное различие между “собственником” и “владельцем” состоит в том, что владелец не имеет права продавать активы. Однако во всех других отношениях он обладает практически такими же правами, что и собственник.

Источники теплоснабжения, такие как ТЭЦ, могут иметь других собственников, однако договор между оператором ЦТ и источником теплоснабжения должен быть справедливым и точным, принимая во внимание различные технические и экономические взаимоотношения между ТЭЦ и ЦТ, например:

- ТЭЦ устанавливает температуру поступающей воды, а потребитель определяет расход воды и температуру в обратном трубопроводе;
- Между температурой поступающей воды, температурой в обратном трубопроводе, определяемой у источника теплоснабжения, и потерями тепла в передаточной и распределительной сети существует линейная зависимость;
- Температура поступающей воды и температура в обратном трубопроводе в системе обычно оказывает прямое воздействие на соотношение между электроэнергией и теплом, производимыми ТЭЦ. При более низкой температуре в системе ЦТ ТЭЦ может производить относительно больше электроэнергии, то есть общая эффективность ТЭЦ повышается, при этом количественный эффект зависит от типа ТЭЦ;
- Охлаждение, определяемое потребителями как разница между температурой поступающей и обратной воды, оказывает линейное воздействие на требуемый расход воды;
- Расход воды оказывает прямое воздействие на подачу воды, требующуюся со стороны источника теплоснабжения, а также на размер трубопроводов сети;
- Разность давлений, требуемая потребителями подстанциями, оказывает прямое воздействие на потребление электроэнергии циркуляционными насосами ЦТ у источника теплоснабжения; и
- Распределение расходов ТЭЦ между различными категориями, такими как продукты, тепло и электроэнергия, является важным инструментом содействия развитию когенерации.

Вышеперечисленные вопросы должны быть четко определены в договоре в целях разделения выгод (и обязанностей) ЦТ/ТЭЦ. Например, в Финляндии многие местные ТЭЦ и системы ЦТ находятся в собственности и управлении одной и той же энергетической компании, которая обеспечивает общую

оптимизацию функционирования и развития систем ЦТ/ТЭЦ, однако при других схемах собственности существуют важные договорные требования.

Тепловой счетчик должен принадлежать ПЦТ, поскольку регулярная проверка показаний измерительных приборов необходима для достоверной оценки. Поставщик тепла имеет больше возможностей для регулярной проверки данных теплового счетчика надлежащим образом.

Потребительская подстанция может находиться в собственности как ПЦТ, так и потребителя:

- Подстанция находится в собственности поставщика тепла: потребитель должен иметь доступ к подстанции для изменения параметров контроля за температурой и наблюдения за общей функциональностью подстанции.
- Подстанция находится в собственности потребителя: подстанция должна быть построена в соответствии с технической спецификацией поставщика тепла с тем, чтобы работа подстанции была скоординирована с объединенной системой ЦТ/ТЭЦ. Поставщик тепла должен иметь доступ к помещению подстанции для регулярной считки показаний теплового счетчика.

3.10. СОЗДАНИЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА

В странах с переходной экономикой «мягкие» меры по развитию институционального потенциала ПЦТ являются действенным способом дальнейшего повышения эффективности системы ЦТ с наименьшими издержками. Муниципалитеты должны поощрять такие меры. «Мягкие» меры включают информационные технологии, обучение, сотрудничество в качестве наименее затратных инструментов повышения экономии и эффективности. Потенциальными областями для обучения могут быть следующие:

(i) Технологии и экономика

- котлы, работающие на биологическом топливе;
- малые ТЭЦ;
- насосы с приводом от электродвигателя переменного тока с частотным регулированием;
- значение качества воды и требования к качеству воды;
- перевод системы ЦТ с существующего метода функционирования, определяемого предложением, на метод функционирования, определяемый спросом.

Как и в каком порядке система ЦТ должна быть переведена с существующего метода функционирования, определяемого предложением (с постоянным расходом воды), на современный метод функционирования, определяемый спросом (с переменным расходом воды), должно являться одной из ключевых тем обучения.

(ii) Нарращивание институционального потенциала

- Измерение теплового потока и тарифы как стимулы для энергосбережения;
- Корпоративная реструктуризация в качестве инструмента перевода энергетической системы на коммерческие операционные принципы;
- Маркетинг и забота о потребителе в качестве инструмента сохранения и расширения доли рынка, функционирующей в условиях конкуренции;
- Анализ затрат ПЦТ как способ определения причин утечки денежных средств из системы и определения путей сокращения такой утечки;
- Экономический анализ как инструмент оценки экономической целесообразности инвестиционных вариантов, определения приоритетов и жизнеспособности различных вариантов;
- Современная практика профилактического технического обслуживания как наименее затратный метод одновременного сокращения расходов на обслуживание и предотвращения ущерба;
- Усовершенствованная система выставления и обеспечения оплаты счетов в качестве способа повышения финансовой автономности услуг теплоснабжения;
- Концепция социальной ответственности корпорации (CSRC) как способ мониторинга и повышения степени эффективности энергетических услуг с точки зрения их экономической, социальной и экологической устойчивости;
- Современные системы гарантии качества (ISO 9000) как средство повышения организационной эффективности энергетических услуг; и
- Современные системы экологического менеджмента (ISO 14000) как способ повышения экологической ответственности и устойчивости энергоснабжения.

Муниципалитет должен поощрять руководство энергетических компаний использовать такие меры, поскольку срок окупаемости «мягких» мер, как правило, короче чем срок окупаемости любых инвестиций. Доказательства высокого экономического рейтинга «мягких» мер были получены в результате реализации целого ряда проектов реконструкции систем централизованного теплоснабжения по всей Европе. Аналитические данные свидетельствуют о том, что одна четверть всех экономических благ от проектов обусловлена применением «мягких» мер. Экономический коэффициент окупаемости проектов реконструкции ЦТ обычно значительно превышает 25%. С другой стороны, только 5% общих средств было направлено на осуществление «мягких» мер, а 95% - на цели инвестиций. Поэтому очевидно, что экономический коэффициент окупаемости «мягких» мер огромен: за счет 5% совокупных вложенных средств была получена четверть общих благ.

4. РОЛЬ МУНИЦИПАЛИТЕТОВ – ЦЕНОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И ФИНАНСИРОВАНИЕ

4.1. ФОРМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ

ЦТ представляет собой деятельность местного масштаба, и оно оказывает существенное воздействие на условия жизни граждан и на местные виды коммерческой деятельности. В этой связи решения по вопросам ценового регулирования и финансирования операций должны приниматься с учетом местных обстоятельств, а также утверждаться на местном уровне.

Как правило, цены на тепло и электроэнергию регулируются национальным органом регулирования, городским советом или вовсе не регулируются, а устанавливаются по решению компаний ЦТ/ТЭЦ.

В Восточной Европе существуют два основных подхода к распределению обязанностей по установлению цен на ЦТ: эти функции выполняет центральный орган регулирования или муниципалитет. Последний вариант не идеален, поскольку это означает, что муниципалитет выполняет несколько функций – он не только является собственником ПЦТ, но также регулирует его деятельность. Таким образом, отсутствует необходимая система сдержек и противовесов. Например, в Латвии делается попытка создать независимые муниципальные органы регулирования, отвечающие за все местные коммунальные службы. В Румынии создан национальный орган, который будет отвечать за регулирование коммунальных услуг, включая ЦТ, основанное на котлах, вырабатывающих только тепло (НОВs). Тарифы ТЭЦ практически всегда регулируются вместе с тарифами на электроэнергию национальным органом регулирования (ESMAP 2003).

Как правило, регулирование должно быть либо достаточно всеобъемлющим, либо вообще отсутствовать. Цены на топливо и цены на энергию для конечных потребителей часто бывают искаженными, что еще больше искажает экономическое развитие энергосистемы.

Регулирование ЦТ и когенерации следует рассматривать как временную меру. По мере устранения ценовых искажений и перехода системы ЦТ на конкурентные принципы ценовое регулирование может постепенно отменяться. В большинстве случаев может сохраняться регулирование деятельности по транспортировке и распределению, или на эту деятельность, как минимум, могут распространяться детально разработанные положения законодательства по конкуренции в случае жалоб потребителей. Конкуренция в сфере производства представляет собой эффективный путь повышения экономичности системы и снижения цен на тепло в долгосрочном плане.

4.2. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АДРЕСНОГО ХАРАКТЕРА СУБСИДИРОВАНИЯ

С муниципальной точки зрения, ключевым вопросом в странах с переходной экономикой обычно является проблема субсидий, связанных с теплоснабжением, которые часто представляют собой самую большую статью расходов муниципального бюджета и, таким образом, ложатся на него тяжелым бременем. Финансирование субсидий сокращает возможности для финансирования других потребностей муниципального развития, например, в области образования, инфраструктуры и здравоохранения.

Обычно субсидии выплачиваются потребителям пропорционально площади обогреваемых помещений. Таким образом, потребители, владеющие большими квартирами, получают более значительную выгоду, чем владельцы небольших квартир. Владельцы больших квартир обычно более состоятельны, поэтому такие субсидии приносят выгоды в основном богатым людям.

Системы субсидий имеет также другие отрицательные стороны. Субсидии в сочетании с отсутствием приборов измерения теплового потока и контроля за температурой не дают потребителям никаких стимулов или средств для энергосбережения. В этой связи потребление тепла в зданиях часто в 2-3 выше, чем должно быть.

Пример 9:

В Польше 78% затрат на теплоснабжение во всей стране в 1991 году покрывались за счет субсидий, и только 22% оплачивались потребителями тепла. В течение следующих семи лет общие субсидии на цели теплоснабжения постепенно отменялись и заменялись муниципальными программами поддержки семей с низкими доходами. Постепенная отмена субсидий происходила быстрее в городах, где осуществлялись комплексные программы модернизации ТЭЦ.

Субсидии являются скорее социальным вопросом, чем вопросом теплоснабжения. Поэтому субсидии должны предоставляться наиболее бедным слоям населения. В этой связи муниципалитеты должны собирать последнюю информацию о наиболее бедных слоях с тем, чтобы иметь возможность определять наиболее нуждающихся потребителей. Муниципалитет, а не ПЦТ, возможно, при поддержке центральных органов власти, должен отвечать за финансирование этих адресных субсидий и управление ими.

Пособия на оплату тепла (или целевые денежные переводы). Домохозяйства, имеющие право на адресную социальную помощь, также имеют право на получение помощи для оплаты счетов за теплоснабжение (а также других счетов за энергию и иные коммунальные услуги). Таким образом данная субсидия находится в соответствии в существующей системой льгот и дополняет ее. Это типичная программа помощи в области теплоснабжения для семей с низкими доходами в Западной Европе и

Северной Америке. Помимо других стран, такие меры оказания помощи были приняты в Болгарии и Румынии; см. пример 11 ниже.

Примеры 10 и 11:

Пособия на оплату тепла в Болгарии и Румынии организованы следующим образом:

Болгария. Каждый, кто имеет право на социальную помощь, автоматически имеет право на помощь в оплате счетов за теплоснабжение в соответствии со специальной программой, хотя количество людей, получающих пособия на оплату тепла, больше, чем количество людей, получающих пособия в рамках социальной помощи. В 2001 году в рамках этой программы, находящейся в управлении Министерства труда и социальной политики, было истрчено 75 млн болгарских левов (около 45 млн долл. США), что составляет около двух процентов общих расходов Правительства на цели социальной защиты в указанном году. Однако программа, в рамках которой домохозяйствам ранее предоставлялись талоны, а в настоящее время осуществляются прямые платежи в адрес поставщиков энергии, финансируется недостаточно и в этой связи покрывает только малую часть затрат на тепло семей с низкими доходами.

Румыния. Пособия на оплату тепла (ПОТ) предоставляются семьям с низкими доходами в целях оказания им помощи в оплате счетов за ЦТ, природный газ или иные виды топлива, не поступающие по сетям, в течение пяти месяцев отопительного сезона. Пособия на оплату тепла предоставляются в дополнение к иным выплатам в рамках социальной помощи, на которую имеют право домохозяйства с низкими доходами. Деньги выплачиваются непосредственно коммунальным компаниям, за исключением случаев выплаты денежных средств домохозяйствам, которые получают топливо не через коммунальные сети. Несмотря на то, что систему ПОТ в Румынии на местах называют «купонной» системой, она сама по себе не является системой, основанной на талонах. «Купон» представляет собой административный документ, циркулирующий между муниципалитетом и ассоциацией собственников определенного здания в целях определения той части счета за тепло или газ, которая должна быть оплачена каждым получающим помощь домохозяйством с учетом общей субсидии ПОТ, предоставляемой для данного здания (вычетов из счетов за тепло- или газоснабжение). Однако «купон» не имеет денежной стоимости. Это имеет существенное значение, поскольку талонные системы, которые представляют собой форму «вторичной валюты», обычно рассматриваются как нежелательные. Эта схема применяется начиная с зимы 2000/2001 гг. В течение первого года домохозяйства обращались непосредственно в муниципалитет за помощью, однако этот механизм изменился и в него были включены ассоциации собственников, которые собирают заявки от всех потребителей с низкими доходами в здании и подают единую заявку в муниципалитет. Политика ПОТ определяется в рамках Министерства труда и социальной защиты, а реализуется полностью на муниципальном уровне. Граждане обращаются в муниципалитеты, которые рассматривают их доходы, принимают решение в отношении того, отвечает ли заявитель применимым критериям, и осуществляют выплаты.

4.3. РОЗНИЧНЫЕ ТАРИФЫ НА ТЕПЛО

4.3.1. НАДЛЕЖАЩИЕ ТАРИФЫ НА ТЕПЛО

ПЦТ в долгосрочном плане перейдут на самофинансирование. Ниже описаны несколько уроков, которые следует учесть при определении розничных тарифов на тепло, а также переходные меры при изменении тарифной системы.

Тарифы на тепло должны разрабатываться в соответствии со следующими шестью принципами:

1. Полное покрытие затрат: Тарифы должны включать все обоснованные затраты, прогнозируемые на ближайшее будущее, а также разумную прибыль. Для того чтобы быть актуальными, тарифы должны основываться на прогнозируемых затратах, а не на издержках прошлого периода. Тарифы должны покрывать капитальные затраты, основанные на амортизации реально оцениваемых капитальных активов. Часто стоимость основного капитала оценивается слишком низко, что приводит к недостаточным амортизационным отчислениям;
2. Отражение структуры затрат: Составляющие тарифов должны основываться на реальной структуре затрат. Переменная составляющая платы должна покрывать переменные издержки, такие как стоимость приобретения топлива и электроэнергии, а фиксированная составляющая платы – капитальные затраты и расходы на персонал. Тарифы из одной составляющей чреваты риском финансовой нестабильности для ПЦТ, когда абоненты начинают применять меры энергосбережения, как это показано в таблице 1;
3. Конкурентоспособность: тарифы на тепло должны предлагать конкурентные возможности для тех потребителей, которые являются экономически привлекательными для ЦТ;
4. Стимулы для сокращения затрат: для ПЦТ должны быть предусмотрены стимулы сокращения издержек на основании их конкуренции с системами отопления, работающими на газе или на жидком топливе, или с помощью применения методов регулирования;
5. Стимулы для энергосбережения: для потребителей тепла должны быть предусмотрены стимулы для уменьшения напора воды, температуры поступающей и обратной воды и расхода воды, что в совокупности содействует энергосбережению. Один из способов заключается в том, чтобы привязать фиксированный сбор к требуемому расходу воды. Таким образом, когда у потребителя имеется стимул сокращать расход воды, он принимает меры к энергосбережению и понижению температуры обратной воды; и
6. Простота: тарифы на тепло должны быть полностью понятными для потребителей. Потребители, не разбирающиеся в энергетике и применяющихся в ней технологиях, должны понимать структуру тарифа и то, как они могут влиять на составляющие их счетов за тепло.

Иногда трудно соблюдать все вышеуказанные критерии одновременно, и поэтому при разработке тарифов должны устанавливаться соответствующие приоритеты.

4.3.2. Тарифы, основанные на измерении теплового потока

В ходе модернизации системы теплоснабжения и установки тепловых счетчиков у потребителей тарифы на тепло должны переводиться на иную основу и взиматься не на базе общей площади (плата за квадратный метр площади отапливаемых помещений), а на основании потребляемой энергии. Однако перевод тарифов на иную основу должен осуществляться только после того, как будут получены достаточные и достоверные данные измерительных приборов о потреблении (продаже) тепла. Муниципалитет должен поддерживать программу по установлению оборудования для измерения теплового потока с помощью информационных кампаний, а также путем использования других стимулов.

До того, как у потребителей тепла в зданиях были установлены тепловые счетчики, данные о потерях тепла при передаче носили оценочный характер. Эти оценочные данные обычно были ниже фактических. В связи с низкими оценочными данными о потерях тепла, оценочные данные об объемах продаж тепла были сильно завышены, что было подтверждено в результате введения теплоизмерительного оборудования. Если система тарифов будет основываться не на общей площади, а на данных приборов измерения потребляемой энергии без проведения анализа таких данных, то новая система тарифов чревата риском серьезных финансовых убытков для ПЦТ (см. пример 13). В этой связи для ПЦТ имеет смысл сохранять тарифы, основанные на общей площади, до тех пор, пока у более чем половины потребителей не будут установлены тепловые счетчики и не будут получены и проанализированы фактические данные об объемах продаж. Фактические данные будут использованы для разработки двухуровневых тарифов.

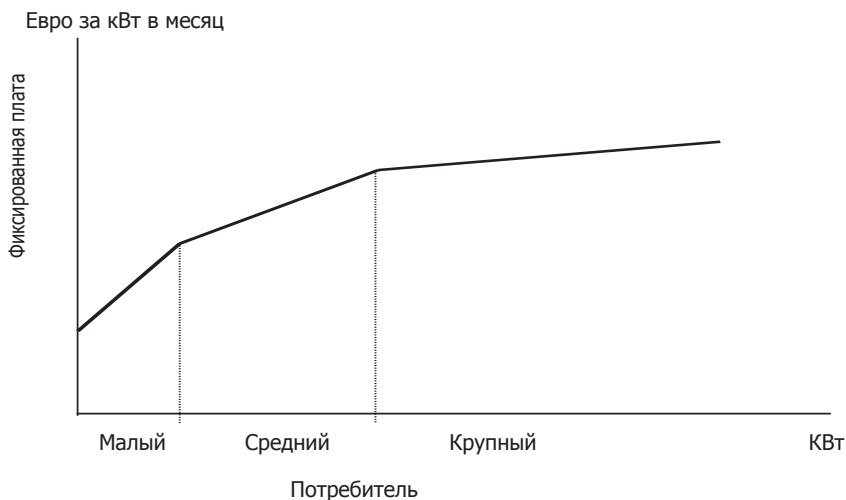
Пример 12:

В 2002 году в рамках системы ЦТ котельной установкой было поставлено для сети 100 ГВтч тепловой энергии. Из этого объема потери при передаче, согласно оценкам, составили 5 ГВтч, с учетом продажи 95 ГВтч тепловой энергии. Исходя из общих затрат теплоснабжения в размере 1,9 млн евро, цена тепловой энергии составила 20 евро за МВтч. На следующий год у всех потребителей были установлены тепловые счетчики, а объем поставок тепла остался таким же, т.е. 100 ГВтч. Согласно данным тепловых счетчиков, было продано 85 ГВтч тепловой энергии, по сравнению с 95 ГВтч в прошлом году, а потери при передаче составили 15 ГВтч по сравнению с 5 ГВтч, согласно оценочным данным. При том же самом тарифе доходы компании составили 1,7 млн евро, т.е. на 200 тыс. евро меньше, чем год назад. Поэтому ПЦТ следовало подождать до тех пор, пока не будут проанализированы и представлены данные измерительных приборов для определения тарифа, с тем чтобы ввести тариф, покрывающий затраты, в размере 22,4 евро за МВтч, до окончательного перевода тарифов на новую основу.

4.3.3. Двухуровневые тарифы

Практически во всех странах тарифы на тепло, основанные на измерении теплового потока, состоят из двух компонентов, отражающих структуру затрат ЦТ: (1) фиксированная плата, покрывающая капитальные затраты, расходы на постоянный персонал и часть расходов на техническое обслуживание, и (2) переменная плата, покрывающая затраты на топливо, воду, приобретение электроэнергии и тепла, расходы на временный персонал и остальную часть расходов на техническое обслуживание. Обе эти составляющие должны также включать приемлемую прибыль для обеспечения эксплуатации и развития системы в долгосрочном плане.

Рисунок 4. Регрессивная фиксированная ставка тарифа ЦТ.



Фиксированная ставка может быть регрессивной, как это показано на рис. 4, чтобы стимулировать крупных потребителей подсоединяться к системе ЦТ. Такие крупные потребители обычно более выгодны для ПЦТ, что обусловлено эффектом масштаба, чем много мелких потребителей, которым в совокупности требуется такой же объем тепловой энергии.

Пример 13:

Несколько городов в Польше выбрали либо одноуровневую, либо двухуровневую структуру тарифов. Благодаря хорошо организованным кампаниям по энергосбережению и успешным инвестициям в современные технологии ЦТ потребители тепла начали экономить энергию. В Таблице 1 ниже на примере выставления счетов потребителю по адресу Holotna Street 18, продемонстрированы две возможные системы тарифов – одноуровневый и двухуровневый тариф (в злотых). Обе тарифные системы приведут к одинаковому финансовому результату для ПЦТ в 2003 году. Через два года, когда потребители смогут экономить 10% потребляемой ими энергии, двухуровневый тариф приведет к нейтральному результату, в то время как одноуровневый тариф приведет к серьезным финансовым убыткам для ПЦТ. Чтобы избежать финансовых убытков при сохранении одноуровневого тарифа, ПЦТ должно поднять тариф в целях компенсации финансовых убытков. Иными словами, с помощью повышения тарифа на тепло ПЦТ должно наказать потребителя за то, что он успешно применяет меры энергосбережения. Наказание за хорошо проделанную работу не соответствует целям энергосбережения. В этой связи следует вводить и применять систему двухуровневых тарифов, в целях надлежащего реагирования на принимаемые потребителями меры энергосбережения.

Таблица 1. Финансовое воздействие тарифной структуры в связи с энергосбережением.

Энергосбережение : 10% в год				
Пример : Holotna Street 18, город Сierpo, Польша				
	2003	2004	2005	
Прогноз спроса на тепло	4.115	3.704	3.333	ГДж
Варианты тарифов на тепло				
A. Одноуровневый тариф нефиксированный	24	24	24	злотых/ГДж
B. Двухуровневый тариф фиксированный	9,6	9,6	9,6	злотых/ГДж
нефиксированный	14,4	14,4	14,4	злотых/ГДж
Доходы ПЦТ города Сierpo				
A. Одноуровневый тариф				
переменные доходы	98.760	88.884	79.996	злотых
снижение издержек		5.926	11.259	злотых
Итого меньший доход	98.760	94.810	91.254	злотых
Чистое изменение дохода		-3.950	-7.506	злотых
B. Двухуровневый тариф				
фиксированный доход	39.504	39.504	39.504	злотых
нефиксированный доход	59.256	53.330	47.997	злотых
снижение издержек	0	5.926	11.259	злотых
Итого доход	98.760	98.760	98.760	злотых
Чистое изменение дохода		0	0	злотых

4.4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАТРАТ КОГЕНЕРАЦИИ

В тех случаях, когда муниципалитет является собственником ТЭЦ, он может влиять на распределение затрат, связанных с комбинированным производством тепла и электроэнергии – когенерацией – по таким категориям, как продукция, ЦТ, промышленный пар и электрическая энергия. Однако во многих случаях муниципалитеты не являются собственниками ТЭЦ, и тогда распределение затрат и оптовых тарифов осуществляется национальными органами регулирования в области электроэнергетики.

Распределение затрат ТЭЦ является предметом для бесконечных обсуждений, поскольку для такого распределения в термодинамике существует несколько методов. Если не говорить о термодинамике, на практике идея очень проста. Проблема распределения затрат ТЭЦ аналогична распределению затрат любой производственной единицы, которая производит два или более видов продукции за счет одного и того же вводимого фактора производства, как это происходит, например, на нефтеперерабатывающем предприятии, которое производит бензин, жидкое топливо, тяжелое дизельное топливо, а также битум для дорожного покрытия и т.д. в рамках одного и того же процесса и из одного и того же основного ресурса: сырой нефти. Рынок определяет цену каждого вида продукции, но не особые различия в производственных затратах.

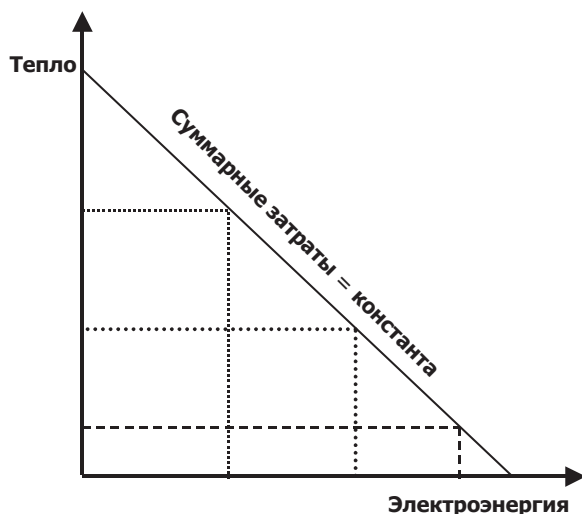
На рис. 5 показано возможное распределение затрат на производство тепла и электроэнергии в системе ТЭЦ. Следует иметь в виду, что часто ТЭЦ не может существовать без спроса на тепло со стороны систем ЦТ, и поэтому при определении цены для ЦТ следует учитывать определенные выгоды, связанные с когенерацией.

Существует несколько методов распределения затрат ТЭЦ между электрической и тепловой энергией, как это показано на рисунке. При выборе метода распределения необходимо учитывать условия местного энергетического рынка, как это описано ниже:

- A: Производство ЦТ начиналось с получения пара от существующих конденсационных электростанций по низкой цене приростных издержек, и такой метод калькуляции долгое время использовался в целях конкуренции с газовым отоплением (система существовала в Дании и Германии);
- B: Системы централизованного тепло- и электроснабжения действуют на насыщенном рынке, и затраты относятся на производство электроэнергии и тепла с использованием метода, основанного на рыночных ценах (Финляндия и Швеция);
- C: На производство тепла приходится большая часть затрат ТЭЦ, и цена на электроэнергию основывается на приростных издержках (система существовала в Польше, в странах Балтии и в России); и
- D: Любой метод, не основанный на регулировании: когда в секторах теплоснабжения и электроснабжения имеет место разделение и конкуренция действует надлежащим образом с обеих сторон, нет необходимости в каком-либо централизованном регулировании, а распределение затрат определяется рынком. Такое распределение

в настоящее время существует в некоторых странах с рыночной экономикой на уровне предприятий, и значение D на отрезке прямой на рис. 5 определяется в каждом конкретном случае и часто считается коммерческой тайной.

Рисунок 5. Распределение затрат когенерации между теплом и электроэнергией – ТЭЦ.



В заключение следует отметить, что затраты на тепло всегда должны быть ниже, чем стоимость альтернативных вариантов для ПЦТ и потребителей, с тем чтобы можно было обеспечить устойчивое развитие местной системы ЦТ/ТЭЦ.

4.5. ЭСКО В КАЧЕСТВЕ МЕХАНИЗМОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ

ЭСКО – это энергосервисная компания. Коммерческая идея создания таких структур заключается в осуществлении инвестиций в меры энергосбережения в помещениях заказчика. Ожидается, что заказчик вернет инвестиции ЭСКО за счет полученной экономии энергозатрат.

Существование ЭСКО, находящейся в собственности и управлении муниципалитета – как, например, в Кракове – оправдано только в качестве начальной меры и в том случае, когда в стране не имеется других ЭСКО. Для заказчика (в лице муниципалитета) гораздо более лучшим вариантом является получение выгоды от конкуренции между различными ЭСКО, что может привести к заключению сделок на лучших условиях.

Существует ряд публикаций, посвященных ЭСКО, например, доклад «Финансирование третьими сторонами», опубликованный Секретариатом Энергетической Хартии.

Пример 14:

В Кракове, Польша, муниципальное предприятие ЦТ - МРЕС Краков – учредило специальную энергосервисную компанию, ЭСКО, которая занимается заключением договоров с гарантированными энергопоказателями, предусматривающими экономию энергии, с муниципальными зданиями в регионе, например, со школами, больницами, детскими садами и офисными зданиями. Подход муниципалитета г. Кракова основан на следующих принципах:

- ориентированность на муниципальные здания, поскольку транзакционные издержки (на заключение контрактов, осуществление платежей, обеспечение надежности) при заключении сделки с одним крупным партнером имеют простую структуру и относительно ограничены; и
- ориентированность на несколько стандартных технических решений, таких как котельные (котлы), современные подстанции и новые окна, что смягчает риск, связанный с гарантированным энергосбережением при заключении контрактов с гарантированными показателями.

В целях оказания помощи началу деятельности ЭСКО в Кракове Всемирный банк организовал обучение и оказание консультационных услуг, а также одобрил предоставление займа на покрытие операционных затрат на начальном этапе деятельности ЭСКО.

Муниципалитеты являются заказчиками с точки зрения предоставления энергетических услуг, так как они отвечают за обслуживание различных зданий, таких как детские сады или офисные здания. В целях экономии энергии муниципалитет может передать функции планирования, финансирования, эксплуатации и мониторинга принадлежащих ему систем отопления партнеру, специализирующемуся на такой деятельности, – так называемому подрядчику или ЭСКО (См.: www.berliner-e-agentur.de).

4.6. Лизинг

Во многих странах лизинг связанного с энергетикой технологического оборудования является привлекательным способом финансирования модернизации энергетических систем. Механизм лизинга не связывает капитал ПЦТ и муниципалитета. Он является экономически оправданным в отношении оборудования и элементов системы, которые четко определены, например, котельных агрегатов, теплофикационных установок и потребительских подстанций.

Муниципалитеты могут оказывать помощь ПЦТ путем предоставления частичных гарантий, которые позволят ПЦТ заключать договоры лизинга. В качестве основного обеспечения может выступать установленное оборудование.

4.7. ГАРАНТИИ КРЕДИТНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ

Муниципалитеты могут оказывать помощь ПЦТ в получении финансирования на реконструкцию систем ЦТ, предоставляя гарантии, требуемые финансовыми учреждениями.

Пример 15:

В Клайпеде, Литва, ПЦТ использовало механизм коммерческого финансирования в целях реконструкции системы ЦТ. Муниципалитет предоставил гарантии для оказания содействия такому финансированию.

В случае кредита, предоставляемого международным финансовым учреждением, требуется ряд гарантий:

- Например, МФК, член Группы Всемирного банка, занимающийся развитием частного сектора, и NEFCO, Экологическая финансовая корпорация Северной Европы, член Инвестиционного банка Северной Европы, требуют предоставления корпоративной гарантии от инвестиционной компании.
- Муниципальную гарантию может потребовать Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР).
- Суверенную гарантию национального правительства всегда требует Всемирный банк, а также (часто) иностранные организации, занимающиеся оказанием помощи.

4.8. СОВМЕСТНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

ПЦТ или муниципалитет может создать совместное предприятие с частной компанией в целях производства оборудования и систем, необходимых для централизованного теплоснабжения. Однако следует обеспечить, чтобы совместные предприятия такого типа не отвлекали ПЦТ от его основной деятельности, т.е. от теплоснабжения.

В счёт своей доли капитала в совместном предприятии муниципалитеты и ПЦТ обычно предлагают землю и здания, а частные партнеры – технологии и оборудование. Акционерный капитал должен, как минимум, составлять порядка 20% требуемого финансирования, с тем чтобы соответствовать критериям получения внешнего кредитного финансирования из коммерческих источников и от организаций развития.

В совместном предприятии коммерческий риск лежит на всех партнерах пропорционально их долям участия в капитале. Разделение рисков является стимулом для поддержки деятельности совместного предприятия со стороны партнеров.

Муниципалитет и ПЦТ должны иметь подлинный и обоснованный интерес в долгосрочном развитии такой деятельности до создания совместного предприятия. Например, ПЦТ может создать совместное предприятие

- по монтажу подстанций, используя механическую мастерскую и персонал ПЦТ, командируемый для работы на совместном предприятии, или
- по производству топливных брикетов из добываемого на месте угля, торфа или биологического топлива, которые будут использоваться ПЦТ и другими расположенными по соседству энергетическими компаниями.

Пример 16:

В начале 1990-х годов ПЦТ Варшавы, принадлежавшее муниципалитету, и финская компания KWH-Pipe создали совместное предприятие - Finpol-Rohr – чтобы начать производство современных изолированных труб для ЦТ. Вклад муниципалитета (через ПЦТ) заключался в выделении земли и здания для завода, а вклад KWH-Pipe заключался в обеспечении завода производственным оборудованием. Для финансирования оборудования был использован финский кредит на цели экспортного финансирования.

4.9. ГИБКИЕ МЕХАНИЗМЫ КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА

Муниципалитет может иметь возможность использовать механизмы торговли квотами на углеродные выбросы и Совместное осуществление в качестве источника финансирования инвестиций на национальном или международном уровне. На международном уровне среди стран, наиболее активно использующих механизм торговли углеродными выбросами, можно назвать Нидерланды и Данию. Данные процедуры в настоящее время разработаны, и информацию о них можно получить в национальном министерстве, занимающемся вопросами экологии.

Пример 17:

В г. Пайде, Эстония была построена новая ТЭЦ мощностью 8 МВт, использующая биомассу в качестве топлива. Новая ТЭЦ заменила старую неэффективную установку, работавшую на горячем сланце и тяжелом дизельном топливе. ТЭЦ принадлежит Pogi OÜ, небольшой частной компании, которая ранее являлась предприятием коммунального теплоснабжения муниципалитета г. Пайде. Новая ТЭЦ была построена под ключ финской компанией Wärtsilä Biopower Oy.

На новой ТЭЦ горючий сланец и тяжелое дизельное топливо, использовавшиеся для выработки тепла, были заменены биомассой, что приведет к сокращению выбросов CO₂ на 135 тыс. тонн за период кредитования с 2003 по 2012 гг. Основные условия проекта были разработаны компанией Wärtsilä Biopower Oy, а в качестве его независимого оценщика выступила компания KPMG Wideri Oy.

Финское правительство закупило 100 тыс. тонн сокращенных выбросов через финскую Пилотную программу МЧР/СО. Необходимые соглашения о передаче сокращений выбросов были подписаны между Pogi OÜ, Правительством Финляндии и Правительством Эстонии. Цена за тонну составила 5,34 евро (всего 534 тыс. евро), из которых 50% было выплачено авансом.

Общая инвестиционная стоимость проекта составила около 1,9 млн евро. Авансовый платеж на сумму 267 тыс. евро, предоставленный Правительством Финляндии, имел существенное значение для обеспечения кредита с помощью договора коммерческого лизинга. В результате углеродного финансирования внутренняя ставка доходности проекта выросла с 11,6% до 15,1% (См.: www.greenstream.net)

5. СПРОС НА ЭНЕРГИЮ С МУНИЦИПАЛЬНОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ

5.1. СПРОС НА ЭНЕРГИЮ

Во всех странах имеется потенциал для повышения энергоэффективности, но в странах с переходной экономикой много причин для того, чтобы уменьшать размеры энергетических систем в муниципалитетах:

- энергопотребление в существующих жилых зданиях обычно в 2-3 раза выше, чем в современных зданиях в странах с рыночной экономикой. Поэтому здесь существует огромный потенциал для энергосбережения, который, однако, реализуется медленно;
- энергопотребление в промышленности сократилось в связи с экономическим спадом. С возобновлением экономического роста маловероятно, чтобы энергопотребление достигло первоначального уровня, поскольку новая промышленность более эффективна и менее энергоемка, чем старая; и
- для энергетических систем должно быть выгодным объединение ЦТ с когенерацией в целях выполнения требований экологической устойчивости и энергетической эффективности. Такое объединение должно привести к сокращению энергопотребления.

Поэтому часто необходимо систематическое уменьшение габаритов оборудования ЦТ в ходе реконструкции энергетической системы.

Ранее в странах с переходной экономикой широко применялись системы парораспределения. Парораспределительные сети постепенно были выведены из эксплуатации, например, во многих городах Польши и Германии, где это было возможно с технической точки зрения. Причина отказа от пара состоит в том, что в целом экономическая структура парораспределительных сетей неэффективна. В результате потребители в основном перешли на ЦТ.

5.2. НАЛИЧИЕ ТОПЛИВА

Наличие различных видов топлива определяет тип источников теплоснабжения и оказывает существенное воздействие на экономическую, финансовую и экологическую эффективность ЦТ и когенерации.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) по-прежнему не могут преодолеть барьеры на пути их повсеместного использования. Муниципалитет имеет возможность поддержать использование ВИЭ путем предоставления соответствующих стимулов и привлечения заинтересованных лиц к их развитию.

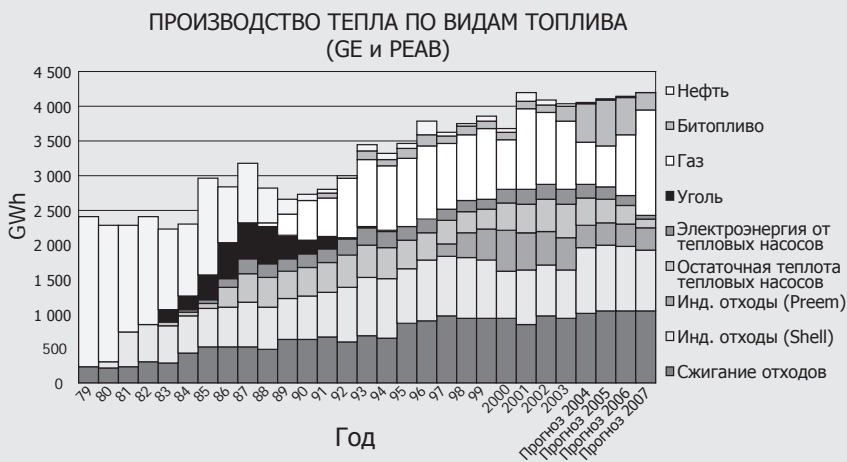
Прежде чем начать использовать новое топливо (например, биологическое) в ЦТ, должен быть согласован обязательный контракт с поставщиком (поставщиками) топлива. Без такого контракта наличие, качество и цена нового топлива могут не соответствовать ожиданиям и, таким образом, повредить финансовой жизнеспособности использования нового топлива.

Муниципалитет может выступать в роли контролера, следящего за заключением контрактов между поставщиком топлива и ПЦТ. В таком контракте должны быть объективно и четко определены права и обязанности обеих сторон, и он должен соответствовать стратегическим планам муниципалитета. В контракте должны быть явным образом предусмотрены следующие наиболее важные моменты:

- определено качество топлива путем определения минимальной теплотворной способности и максимальной влажности, содержания золы и серы;
- определена формула установления цены в зависимости от трудовых затрат, стоимости альтернативных видов топлива для ПЦТ и налогов;
- установлен максимальный годовой объем и возможные изменения объема через год; и
- предусмотрены финансовые санкции на тот случай, если показатели будут расходиться с согласованными в договоре.

Пример 18:

Город Гетеборг, Швеция, с населением в 474 тыс. чел. проводил активную работу по замене потребляемого ископаемого топлива различными имеющимися в городе источниками сбросного тепла, с тем чтобы обеспечить устойчивое ЦТ для потребителей.



В 1979 году нефтяное топливо составляло около 90% топливного баланса, но позднее потребление нефтяного топлива практически прекратилось (составило примерно 1% в 2003 году). В то же время, в 2003 году доля сбросного тепла, получаемого от тепловых насосов и четырех промышленных предприятий, увеличилась в топливном балансе системы ЦТ до 69%, биологического топлива - до 5%, а природного газа - до 25%. Это оказало существенное влияние на качество воздуха и энергоэффективность в регионе. (См.: www.goteborgenergi.se)

5.3. РЕГУЛИРОВАНИЕ СПРОСА (РС) в зданиях

В собственности муниципалитета часто находится фонд зданий и сооружений, как общественных, так и жилых. Поэтому муниципалитет сильно заинтересован в регулировании энергозатрат зданий. Муниципалитет имеет аналогичный интерес также в отношении других зданий, поскольку комфортный температурный режим и низкая стоимость отопления оказывают положительное влияние на настой избирателей/граждан.

Информационные кампании и финансовые стимулы являются полезными инструментами развития механизмов управления спросом в зданиях. Такие меры могут организовываться совместно с собственниками жилья, компаниями частного сектора (производителями терморегулирующих вентилей и распределителей теплотрат) и международными финансовыми организациями (Всемирный банк/ГЭФ, ЕБРР, ЕС).

Пример 19:

В конце 1990-х годов в Болгарии владельцам квартир было разрешено отключаться от системы ЦТ. При этом оставшиеся в системе ЦТ потребители должны были оплачивать также затраты на отопление отключившихся потребителей, бесплатно получающих частичное тепло. Правительство Болгарии ввело двухуровневую структуру тарифов. Правительство также получило заем от Всемирного банка на финансирование тепловых счетчиков и контрольных подстанций. Лица, проживающие в многоквартирных домах, стали обязаны платить фиксированную ставку вне зависимости от их подключения к системе ЦТ. Такая фиксированная ставка была сочтена оправданной, поскольку система ЦТ в любое время имеется в их распоряжении, если они захотят вновь к ней подключиться. Муниципалитеты организовали проведение конкурса на установку терморегулирующих вентилей и распределителей теплотрат на комнатных батареях в квартирах. Совместный подход правительства и муниципалитетов оказался успешным в плане уменьшения случаев отключений от системы ЦТ, а также предоставил домохозяйствам стимулы и инструменты для экономии тепла. Благодаря этим мерам уровень энергосбережения в зданиях в среднем по стране повысился примерно на 25%.

6. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ — ОСНОВА, СОЗДАВАЕМАЯ МУНИЦИПАЛИТЕТАМИ

Поддержка муниципалитета имеет важное значение для инициирования и осуществления процесса реконструкции и капитального ремонта местных систем ЦТ.

Оборудование ЦТ, установленное в конце технологической цепочки на стороне потребителей, часто находится в собственности самих потребителей. Иногда для модернизации потребительской подстанции необходимо единогласное решение собственников жилья.

Муниципалитет должен поощрять собственников жилья к созданию жилищных кооперативов или ассоциаций собственников жилья, которые будут следить за обслуживанием внутренних дворов, лестничных площадок, оболочки здания и коммунальных инженерных сетей в конкретном здании. Такие ассоциации собственников жилья представляют собой отличное средство связи между ПЦТ и собственниками жилья.

Распространению системы ЦТ на новые районы могут препятствовать ограничения доступа к частной собственности. ЦТ обычно нуждаются в формальном разрешении собственника для проведения подземных трубопроводов на частной территории. В экстренных случаях в целях оказания помощи в получении таких разрешений может потребоваться поддержка муниципалитета.

Для ПЦТ важно иметь доступ к плану города, который должен содержать достоверную информацию о том, где и когда планируется создание новых городских районов и какие виды зданий там будут строиться. Такая информация является важной для корректировки плана теплоснабжения муниципалитета. План теплоснабжения будет предоставлять ПЦТ необходимую информацию, на которой последнее будет основываться при принятии решений о распространении услуг ЦТ на новые районы.

ПЦТ должно принимать независимые решения в отношении распространения его деятельности на новые районы, поскольку в конце концов именно ПЦТ будет отвечать за финансовую жизнеспособность операций теплоснабжения в конкретном районе. Решение ПЦТ должно быть основано на тщательном анализе экономической и экологической устойчивости.

После принятия решения о расширении ЦТ муниципалитет должен потребовать (если это возможно) от потенциальных потребителей в конкретном районе в кратчайшие сроки подписать с ЦТ коллективные договоры в целях обеспечения использования дорогостоящих сетей и подстанций после их установки. Такое требование может быть включено в договор на аренду/покупку земли в качестве условия действительности такого договора.

Муниципалитет может стимулировать собственников загрязняющих небольших котельных к тому, чтобы они переходили на ЦТ. Такие стимулы могут включать финансовые преимущества для тех, кто быстро примет соответствующее решение. В качестве таких мер можно продумать варианты льготного финансирования со стороны национальных экологических органов и агентств.

Когда дело доходит до модернизации и реконструкции существующих систем ЦТ, муниципалитет должен рассмотреть вопрос о том, следует ли проводить реконструкцию или заменить отдельные части существующей системы газовыми котлами или иным отопительным оборудованием в зданиях. Как правило, централизованное отопление является наименее затратным вариантом для городских районов с высокой удельной тепловой нагрузкой. В целях иллюстрации возможных вариантов ниже приводится разъяснение различий между старыми и современными системами ЦТ, а также описание оптимального подхода к реконструкции.

6.1. СРАВНЕНИЕ СИСТЕМ ТЭЦ/ЦТ

Три основных причины для реконструкции систем ТЭЦ/ЦТ в странах с переходной экономикой – это необходимость повышения энергоэффективности, снижения затрат на теплоснабжение и сокращение выбросов в окружающую среду. Различия между системами ЦТ в странах с переходной и рыночной экономикой отражаются в эксплуатационных показателях, приведенных в Таблице 2 («Эталонный анализ»). Основные причины различий – разные эксплуатационные подходы:

1. В странах с переходной экономикой системы ЦТ в основном создавались с ориентацией на производство. Установка по выработке тепла регулирует поставку тепла потребителям. В результате наблюдается дисбаланс между выработкой тепла и реальными потребностями в теплоснабжении в связи с недостатком или полным отсутствием данных измерительных приборов на уровне потребителей. Кроме того, потребитель не имеет технической возможности скорректировать дисбаланс иначе как путем избавления от чрезмерного тепла с помощью проветривания помещений или ношения более теплой одежды в периоды, когда наблюдается недостаток тепла.
2. В странах с рыночной экономикой системы ЦТ ориентированы на спрос. Потребительские подстанции, расположенные в подвале каждого здания, оборудованы приборами контроля за погодными условиями. Контрольный прибор автоматически корректирует температуру теплового потока, поступающего в систему отопления помещений, в зависимости от наружной температуры и с учетом конкретных потребностей здания в отоплении. Таким образом, подстанция берет только необходимое тепло из сети и выработка тепла осуществляется в соответствии с фактическими потребностями.

Вышеуказанные различия в эксплуатационных подходах имеют последствия в четырех областях:

1. Распределение нагрузки

- (a) В странах с переходной экономикой теплосети функционируют в радиальном режиме. В радиальной системе одновременно может использоваться только один источник тепла. Распределение нагрузки может осуществляться только у источника теплоснабжения. Физические ответвления в сети закрыты вентилями и потребитель получает тепло только с одного направления – от единственного источника теплоснабжения.
- (b) В кольцевой системе, типичной для стран с рыночной экономикой, в единой сети могут параллельно функционировать несколько источников теплоснабжения, что позволяет распределять нагрузку в целях минимизации затрат. Потребитель может получать тепло с разных направлений, что повышает надежность и экономичность системы.

2. Резервная мощность

- (a) В радиальной системе, типичной для стран с переходной экономикой, резервная мощность должна быть расположена в том же месте, что и основной (единственный) источник теплоснабжения, и ее объем должен составлять от 50% до 100% действительной тепловой нагрузки. В случае повреждения сети резервная мощность сама по себе не представляет никакой ценности. В городе обычно имеется ряд отдельных радиальных систем, каждая из которых нуждается в собственной резервной мощности. Поэтому строительство и расходы по содержанию резервных мощностей относительно высоки.
- (b) В кольцевой системе источники теплоснабжения могут быть расположены по всему городу и подсоединены к объединенной сети, оказывая таким образом поддержку друг другу. В этой связи требуется небольшая резервная мощность, только около 10% действительной тепловой нагрузки, и ее местонахождение имеет гораздо меньшее значение для использования в случае повреждений сети. Вот почему затраты на резервную мощность являются умеренными в случае современных кольцевых сетей.

3. Размеры тепловой сети

- (a) Расход воды в радиальных системах достаточно большой, поскольку охлаждение (разница между температурой поступающей и обратной воды) является незначительным. Постоянный водоток, радиальная сеть и трубчатые теплообменники с низкой способностью к охлаждению приводят к большому расходу воды, что требует наличия теплопроводов с трубами большого диаметра и значительно увеличивает затраты.
- (b) Расход воды в современных системах относительно небольшой по причине значительного охлаждения и закольцованности сетей. Поэтому трубы в теплопроводах имеют относительно небольшой диаметр, а это, в свою очередь, способствует снижению объема инвестиций и эксплуатационных затрат.

4. Регулирование комнатной температуры

- (a) В большинстве зданий в странах с переходной экономикой циркуляционное отопление помещений (ОП) обычно регулируется с помощью гидроэлеваторов (эжекторов), которые смешивают воду, поступающую из основной сети, с водой, возвращающейся из циркуляционной системы ОП в постоянном соотношении. Единственным способом корректировки температуры циркуляционной системы ОП является изменение установленного значения температуры поступающей воды у источника теплоснабжения применительно ко всем потребителям.
- (b) При использовании современных систем ЦТ прибор контроля за погодными условиями, подсоединенный к подстанции ЦТ, корректирует фактическое поступление тепла на уровне здания.

Поэтому для замены метода эксплуатации, ориентированного на выработку, на метод, ориентированный на спрос, ключевое значение, безусловно, имеет реконструкция подстанции. Даже в этом случае инвестиции в подстанцию должны быть четко скоординированы с возможными инвестициями в системы дистанционного контроля в целях получения ожидаемых выгод. Еще один вопрос связан с выбором между большими групповыми подстанциями и небольшими подстанциями для отдельных зданий. В целом, подстанции на уровне зданий считаются более экономичными, чем групповые подстанции.

Пример 20:

Во многих случаях реконструкции системы ЦТ предприятие централизованного теплоснабжения стремилось установить систему дистанционного управления. Система дистанционного управления используется в обход систем управления потребительских подстанций, что вновь приводит к старому методу, ориентированному на выработку. В таком случае система дистанционного управления используется ненадлежащим образом, препятствуя действию нового метода, ориентированного на спрос, и получению связанных с ним выгод.

Различия в институциональных, экономических и технологических условиях между странами с переходной и рыночной экономикой привели к значительным различиям между системами ЦТ, как это описано ниже.

6.2. Эталонный анализ ТЭЦ и ЦТ

Индикативный эталонный анализ, приведенный в таблице 2 ниже, основанный на различных базах данных, дает представление об основных различиях между мелкими и крупными предприятиями ТЭЦ /ЦТ в странах с переходной и рыночной экономикой.

Таблица 2. Индикативный эталонный анализ ТЭЦ и ЦТ.

Indicator	Small Population up to 100 000				Large Population more than 100 000			
	Transition Economy		Market Economy		Transition Economy		Market Economy	
	Before	After	Before	Now	Before	After	Now	
DH with CHP								
Energy efficiency in total	47%	70%	56%	80%	69%	87%	%	
CHP heat/Total heat production			71%	>80%	76%	>80%	%	
Heat production efficiency	89%	91%	75-85%	85-92%	80-88%	92-94%	%	
Heat transmission efficiency	78%	85%	82%	92%	90%	95%	%	
Heat distribution efficiency	68%	91%	85%	99%	91%	99%	%	
Water economy	59	7	23	2	8	1	Times/year	
Electricity to DH pumps/produced heat	2.0	1.0	4.4		4.1		kWh/MWh	
Total heat produced/Number of staff	0.9	1.0	3.4		4.2	>10	Gwh/person	
Wages out of total costs			7%		10%	10%	%	
Ordered heat load density/network length	1.9	1.2	3.9		3.2		kW/m	
Heat demand density per network length	3.4	2.4	7.1		6.4		MWh/m	

Таблица 2 основана на отдельных примерах систем ЦТ в Польше и Латвии, представляющих страны с переходной экономикой, и статистических данных по всем системам ЦТ Финляндии, представляющей страны с рыночной экономикой. В таблице показан потенциал для энергосбережения, которое может быть достигнуто в результате процесса реконструкции.

Реконструкция системы ЦТ в стране с переходной экономикой приведет к изменению экономических показателей такой системы с параметров, указанных под словом "до" до параметров, указанных под словом "после". Экономическая ставка доходности завершенных проектов реконструкции, финансированных Всемирным банком, значительно превышает 25%, что считается весьма удовлетворительным.

6.3. ЗАЧЕМ ПРОВОДИТЬ РЕКОНСТРУКЦИЮ?

Некоторые могут думать, что реконструкция существующей системы ЦТ не является необходимой и что система может эксплуатироваться долгое время за счет ремонта повреждений и сохранения подхода к ее эксплуатации в его первоначально разработанном виде. Это может иметь место в случаях, когда потребители не имеют возможности выбора и им приходится оставаться подключенными к старой системе ЦТ.

В тех случаях, когда имеются альтернативные варианты отопления, потребители могут принять решение об использовании других вариантов, например, газового отопления, если это допустимо.

В таблице 3 показаны различия между старой и современной системами ЦТ, т.е. до и после реконструкции системы ЦТ. Показатели эффективности являются индикативными, но достаточно типичными. В обоих случаях задача системы ЦТ заключается в поставке 100 единиц (МВтч) тепла потребителям. Для выполнения этой задачи старая система должна использовать топлива на 50% больше (175), чем современная (117). Поэтому потребитель должен платить за тепло почти на 50% больше, чем потребитель в рамках современной системы, при условии, что цены на топливо являются одинаковыми.

Таблица 3. Сравнение энергетической эффективности ЦТ в странах с переходной экономикой до (старая система) и после (современная система) реконструкции.

В большинстве стран с переходной экономикой абонентам системы ЦТ известно об альтернативных способах отопления, и рынок тепла часто ориентирован на газовый сектор, что побуждает абонентов отключаться [от системы ЦТ] и устанавливать индивидуальные газовые отопительные агрегаты. Потребители также переходят на электрическое отопление.

У ПЦТ есть два варианта:

- 1) осуществлять деятельность обычным образом, что приведет к сокращению объема продаж тепла по двум причинам: в результате потери абонентов, перешедших на альтернативные системы отопления, а также в результате мер энергосбережения, принимаемых оставшимися абонентами. В конечном счете осуществление деятельности привычным образом может привести к разрушению системы ЦТ, как это показано на рис. 6, и, таким образом, к окончательной потере возможностей для эффективной когенерации; или

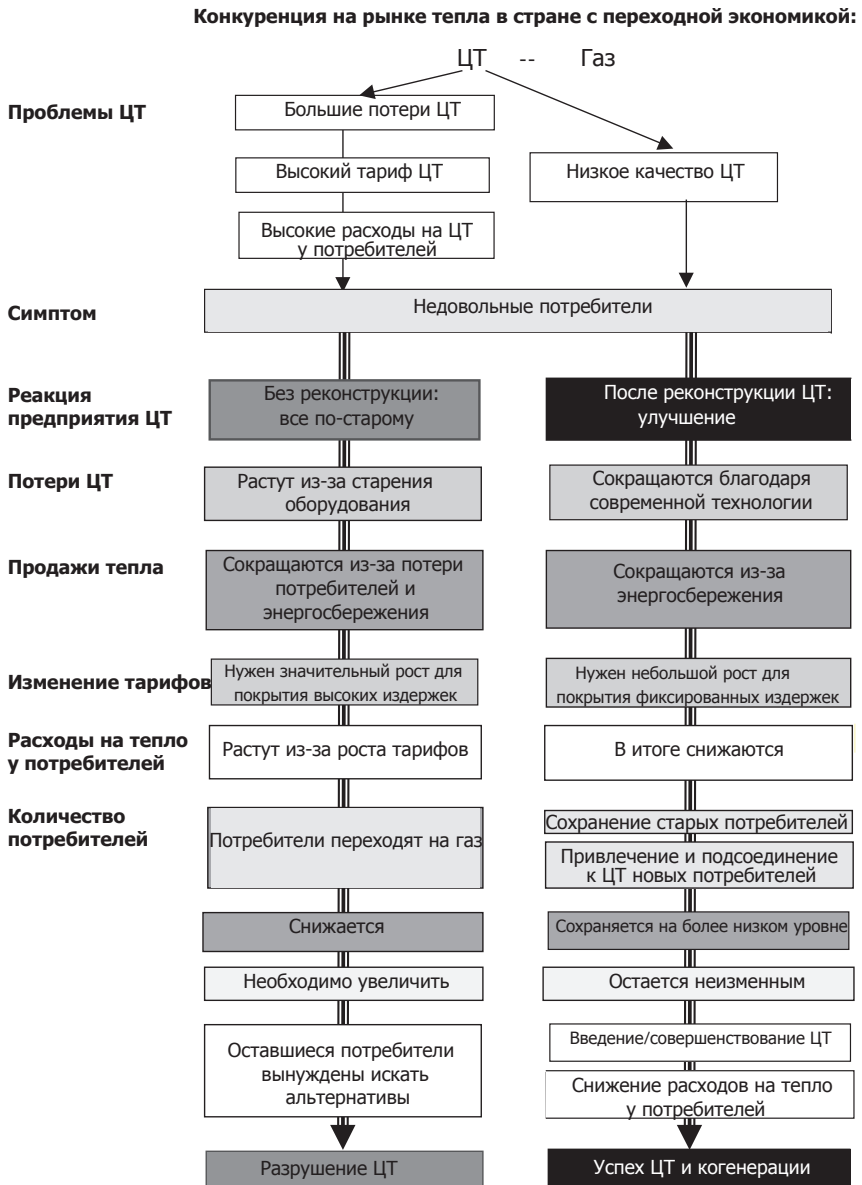
- 2) реконструировать систему ЦТ с помощью модернизации большинства потребителей теплоснабжения к переменному расходу воды. Это также приведет к уменьшению тепловой нагрузки и будет способствовать сохранению абонентов в рамках системы ЦТ в связи с тем, что общие затраты уменьшатся, качество теплоснабжения повысится, а счета потребителям будут выставляться на основании показаний счетчиков. Модернизированная система может даже привлечь новых абонентов присоединиться к ней, что повлечет дополнительные расходы, но принесет большую прибыль. В модернизированных системах ЦТ потребитель полностью контролирует потребление тепла. Такое положение имеет то преимущество, что оно повышает платежную дисциплину. Дополнительные выгоды могут быть получены за счет введения новых или усовершенствования существующих мощностей когенерации. В результате объединения экономической системы ЦТ с эффективной когенерацией ПЦТ может в конце концов стать весьма прибыльным и устойчивым предприятием, удовлетворяющим как потребителей, так и собственника, как это описано в примере 21.

Муниципалитет должен поддерживать ПЦТ при подготовке программы реконструкции с помощью определения стратегических целей развития ЦТ, организации информационных кампаний совместно с ПЦТ в местных средствах массовой информации, предоставления гарантий для финансирования, подготовки городского плана, поддерживающего устойчивое развитие теплоснабжения в регионе и надлежащего стимулирования руководства ПЦТ.

Пример 21:

Компания Helsinki Energy, прибыльное предприятие ТЭЦ/ЦТ, находящееся в полной собственности муниципалитета г. Хельсинки с населением 500 тыс. чел., действующее на открытом рынке электроэнергии и тепла, обязано и способно ежегодно выплачивать более 80 млн евро (около 20% своего оборота) в муниципальный бюджет в виде различных сборов и налогов. Это стало возможным потому, что полностью интегрированная система ТЭЦ/ЦТ функционирует эффективно при низких затратах.

Рисунок 6. Описание альтернативных вариантов реконструкции старых систем ЦТ.

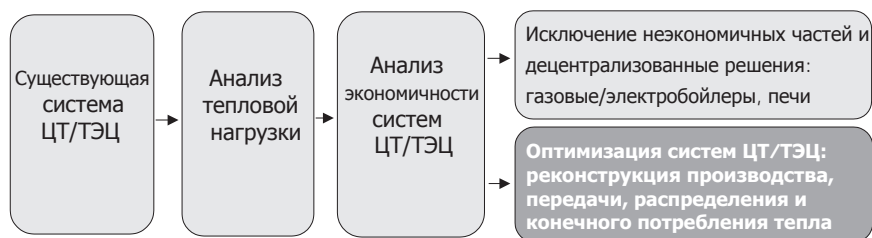


6.4. ПРОЦЕСС РЕКОНСТРУКЦИИ

Процесс реконструкции существующих систем теплоснабжения может быть разделен на три этапа, как это показано на рис. 7.

Анализ тепловой нагрузки состоит в изучении существующей и прогнозируемой тепловой нагрузки в целях приспособления вероятных последствий мер по реконструкции к потребностям в теплоснабжении. Как правило, необходимо также провести социальное исследование, с тем чтобы оценить доступность услуг теплоснабжения для населения, а также наличие желания их оплачивать, что вполне может повлиять на разработку, приоритетность и количественное выражение мер по реконструкции.

Рисунок 7. Процесс реконструкции системы теплоснабжения



Цель анализа экономичности заключается в том, чтобы определить наиболее конкурентоспособные решения применительно к теплоснабжению различных частей города и различных категорий потребителей. Те районы или потребители, для которых система ЦТ представляется неэкономичной по сравнению с другими источниками тепла, должны быть исключены при оптимизации системы ЦТ и запланированы к отключению на более позднем этапе.

Оптимизация системы ТЭЦ/ЦТ должна быть ориентирована на густо населенные и основные промышленные районы, где система ТЭЦ/ЦТ безусловно представляет собой наименее затратное долгосрочное решение. Разные виды анализа и оптимизация кратко рассматриваются в следующих разделах (раздел 6.8.).

6.5. АНАЛИЗ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ

Необходимо изучить местную промышленность и рассмотреть следующие вопросы:

- важность местной промышленности для занятости на местном уровне;
- вероятность того, что такая промышленность сохранится, например, на опыте структуры аналогичной отрасли в странах ЕС;
- какие новые виды промышленности можно привлечь в данный район на основании существующих там природных ресурсов или квалификации местной рабочей силы.

Необходимо изучить демографическую ситуацию:

- уровень рождаемости за последние пять лет и возможные тенденции в этой области;

- факторы, которые могут привлечь людей в город (чистый воздух и вода, возможности городских развлечений и т.п.) и причины, по которым жители могут уехать из города в течение ближайших 10-20 лет, а также вероятность такого развития событий.

6.6. АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧНОСТИ

В рамках анализа параметров городского теплоснабжения следует определить наиболее экономичное решение для различных категорий потребителей и различных районов города на основании:

- удельной тепловой нагрузки;
- наличия и стоимости различных видов топлива;
- наличия и цены промышленного сбросного тепла;
- финансовой доступности для жителей;
- существующих систем ЦТ и газораспределительных сетей;
- приоритетных экологических задач; и
- экономической целесообразности строительства новой ТЭЦ или реконструкции существующей.

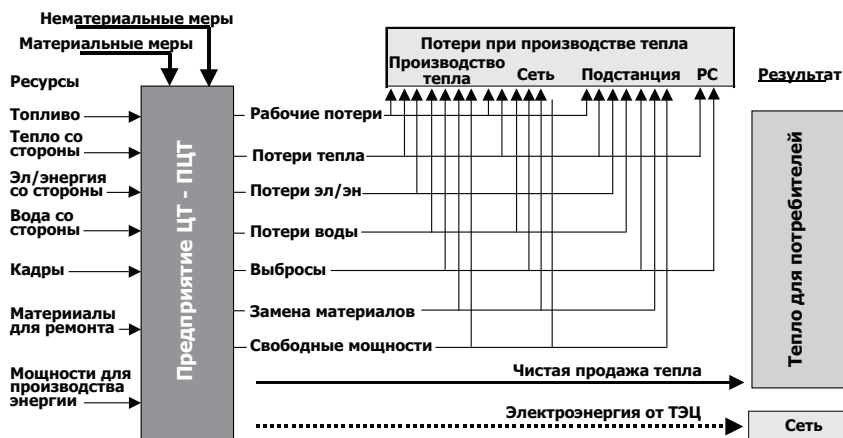
6.7. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ

Разница между экономическим и финансовым анализом проекта реконструкции заключается в следующем:

Экономический анализ проекта рассматривает результаты проекта на уровне местной общины: сколько конкретная община инвестировала в проект реконструкции ЦТ и сколько выгод она от него получила. Поэтому цены и затраты выражаются без учета налогов. Сборы за выбросы могут быть достаточно высокими в связи с включением воздействия на общество (здоровье людей, коррозию материалов).

Финансовый анализ рассматривает проект на уровне компании: сколько конкретное ПЦТ инвестировало в проект реконструкции и сколько выгод оно от него получило. Поэтому цены включают налоги и фактические сборы за выбросы, выплачиваемые ПЦТ.

Рисунок 8. Движение ресурсов в системе ЦТ



Схема, изображенная на рис. 8, может применяться как при финансовом, так и при экономическом анализе. Анализ движения денежных средств проводится на 10 - 20 лет для двух вариантов: во-первых, для деятельности "без" проекта и, во-вторых, для деятельности "с" проектом. Разница в движении денежных средств между этими двумя вариантами будет состоять из различий в составляющих ресурсах, например, в расходах на персонал, в потерях при передаче и распределении тепла, в потреблении электроэнергии и воды, в эффективности сгорания [топлива] и в выбросах.

Можно исходить из того, что тепло, используемое потребителями, остается на постоянном уровне в течение соответствующего числа лет, поскольку ПЦТ обычно не может напрямую влиять на оболочку зданий и установленное внутри них оборудование, за исключением потребительской подстанции, которая может считаться частью системы теплоснабжения ПЦТ.

Потребительская подстанция не представляет большой проблемы с экономической и финансовой точки зрения. Она расположена в помещениях потребителя и часто находится в его собственности. Тепловой счетчик расположен между подстанцией и теплопередающей сетью. Поэтому экономия энергии в результате модернизации подстанции сократит объем продаж тепла ПЦТ, и, возможно, не в интересах ПЦТ осуществлять инвестиции в модернизацию подстанции и одновременно сокращать объем продаж тепла. С другой стороны, очень трудно заставить потребителей инвестировать в модернизацию подстанции в связи с их ограниченными финансовыми возможностями и сложным процессом принятия решений. Экономическое обоснование обычно существует, однако, помимо финансовой рентабельности, должен либо существовать механизм лизинга подстанции, либо потребители должны платить ПЦТ за эксплуатацию и обслуживание.

Международные финансовые организации (МФО) всегда требуют проведения дополнительного финансового анализа всего ПЦТ, который часто включает анализ собственника (муниципалитета), если между муниципалитетом

и ПЦТ существует тесная связь. Такой финансовый анализ компании и ее собственника необходим для оценки кредитоспособности заемщика.

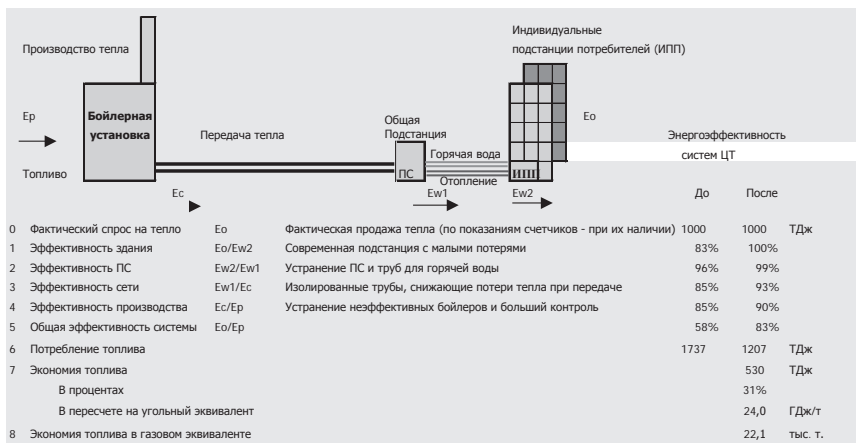
6.8. ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ТЭЦ/ЦТ В ПРОЦЕССЕ РЕКОНСТРУКЦИИ

Реконструкция системы ЦТ, ориентированной на производство, создает значительный потенциал для энергосбережения. На рис. 10 показан энергетический баланс воображаемой системы ЦТ до и после полной реконструкции.

К счастью, имеется значительный положительный опыт в области деятельности по реконструкции системы ЦТ, порядка ее осуществления и масштаба. Этот опыт свидетельствует о том, что в качестве оптимальной отправной точки следует разделить город на районы по конкретным типам теплоснабжения. Районы, где при приблизительном подсчете удельная тепловая нагрузка превышает 0,5 Мвт/км, потенциально пригодны для ЦТ, остальные районы – для местных источников теплоснабжения. Строительство системы ЦТ, если таковая пока отсутствует, должно начинаться в районах с наиболее высокой удельной нагрузкой, расположенных вблизи от центрального источника теплоснабжения.

На примере реконструкции, представленном на рис. 9, показано повышение энергоэффективности системы ЦТ, расположенной в городе с населением от 20 до 30 тыс. чел. В данном случае потенциальная экономия в угольном эквиваленте составляет примерно 22 тонны в год.

Рисунок 9. Энергоэффективность типичной системы ЦТ в стране с переходной экономикой до и после комплексной реконструкции.



Значительные потери воды в системе ЦТ свидетельствуют о том, что с системой что-то не в порядке. В системах ЦТ в странах с переходной экономикой часто отсутствуют данные измерительных приборов. У источника

теплоснабжения измеряется только объем потребленной подпиточной воды и выработанная тепловая энергия. В сети или на уровне потребителей проводится мало измерений, или же они не проводятся вообще. В этой связи нет количественной информации, которая могла бы показать, где вода уходит из системы. Однако значительные потери воды приводят к низкому качеству сетевой воды. Мощности по очистке воды не справляются с очисткой требуемых объемов воды. Плохое качество воды является основной причиной внутренней коррозии трубопроводов и теплообменников в системе ЦТ, а также приводит к засорению труб и регулирующих устройств.

В целом, реконструкция существующей системы ЦТ должна осуществляться в указанном ниже порядке, однако этот порядок должен быть проверен с помощью экономического анализа конкретной ситуации:

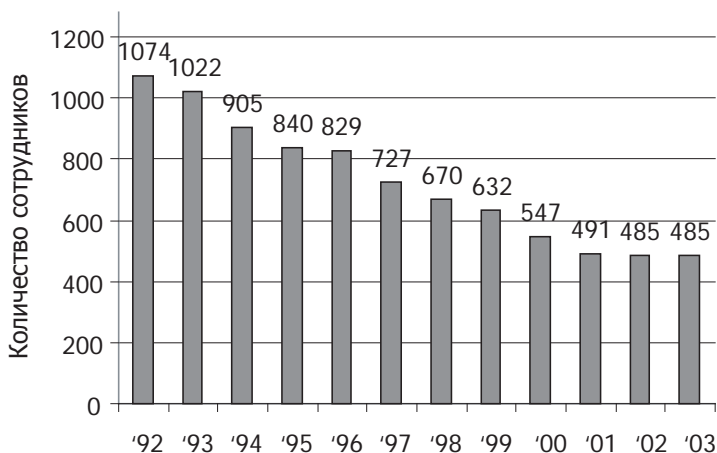
- 1) Модернизация всех потребительских подстанций путем принятия следующих мер:
 - установки регулятора температуры воды в циркуляционном кольце системы отопления в целях корректировки температуры поступающей воды в соответствии с температурой наружного воздуха и конкретными характеристиками здания;
 - установки счетчика тепла для регистрации потребления тепла на уровне здания для целей выставления и оплаты счетов; и
 - установки теплообменника в целях гидравлического отделения сети ЦТ от циркуляционного кольца системы отопления помещений. Установка теплообменника является эффективным способом устранения огромных потерь воды, что представляет собой проблему по многим причинам.
- 2) Установка терморегулирующих вентилей и распределителей теплотрат на радиаторах в квартирах в качестве меры управления спросом. Функция управления спросом может быть передана частному сектору, поскольку ПТЦ не должны заниматься такими вопросами на уровне квартир. Квартиры часто находятся в собственности проживающих в них людей. Поэтому ПТЦ могут не иметь доступа в квартиры и не могут отвечать за оборудование радиаторов, которое они не контролируют. Потребители могут считать, что у ПТЦ может иметь место конфликт интересов в том, что касается продвижения мер управления спросом, которые ведут к уменьшению объема продаж тепла. Меры управления спросом предоставляют потребителям соответствующие средства и стимулы для энергосбережения, и поэтому потребители должны финансировать инвестиции в меры управления спросом. Для того, чтобы облегчить потребителям финансирование этих мер, им должны предоставляться займы не срок до двух лет под низкий процент. Муниципалитету следует организовывать кампании по распространению информации о мерах управления спросом в местных средствах массовой информации и предоставлять потребителям финансовые стимулы для применения таких мер.
- 3) Реконструкция системы очистки воды приведет к улучшению качества и сокращению потребности в подпиточной воде благодаря теплообменникам, установленным на подстанциях. Улучшение качества воды приведет к

увеличению срока службы трубопроводов и элементов конструкции, что значительно снизит потребность в ремонте и замене оборудования в будущем.

- 4) Насосы с приводом от электродвигателя переменного тока с частотным регулированием у источника теплоснабжения могут экономить до 70% потребления электроэнергии в результате совместного воздействия регуляторов насосов и терморегуляторов на потребительских подстанциях.
- 5) Установка сетевых секционных клапанов, часть из которых должна подлежать дистанционному управлению из диспетчерской. Секционные клапаны необходимы для изоляции частей сети при необходимости их немедленного ремонта в случае неожиданных повреждений.
- 6) Ликвидация небольших котлов с угольной топкой. Владельцы таких котлов должны быть подключены к системе ЦТ, если она проходит по соседству, или у них должны быть установлены новые газовые котлы. Муниципалитет должен предоставлять стимулы владельцам котлов с угольной топкой для перехода на другие виды отопления.
- 7) Установка системы регулирования температуры котельных газов на некоторых наиболее современных котлах. Это приводит к повышению эффективности процесса сгорания и сокращению выбросов. Реконструированные котлы должны использоваться при базовой нагрузке, а остальные котлы – при пиковой нагрузке.
- 8) Дополнительная теплоизоляция наземных трубопроводов с помощью пенополиуретанового и стального покрытия. Муниципалитет должен требовать, чтобы новое теплоизоляционное покрытие трубопровода имело приличный вид.
- 9) Замена от 10 до 15% труб в подземных трубопроводах изолированными трубами в тех местах, где внешняя вода часто попадает в сетевые камеры.
- 10) Сокращение персонала. Многим ПЦТ успешно удалось сократить число своего персонала, используя преимущества современного оборудования и модернизированных систем (см. рис. 10).
- 11) И последнее, но не менее важное – осуществление инвестиций в повышение квалификации персонала ТЭЦ/ЦТ в таких областях, как маркетинг и связи с общественностью, охрана окружающей среды, финансовое управление, экономический анализ, оценка численности персонала, гарантия качества, профилактическое обслуживание и текущий ремонт и современные технологии. Опыт завершенных крупных проектов реконструкции систем

ЦТ свидетельствует о том, что обучение персонала в ходе реализации проекта имеет важнейшее значение для его успешного завершения.

Рисунок 10: ПЦТ г. Гдыня, Польша, с 1992 по 2003 г. сократило численность своего персонала на 55%, в то время как численность и потребности потребителей тепла увеличились.



В результате осуществления перечисленных выше мер по реконструкции могут быть получены значительные выгоды, как это было продемонстрировано в результате реализации ряда комплексных проектов реконструкции систем ЦТ в Польше и странах Балтии .

7. Выводы

ЦТ и когенерация представляют собой эффективный и экологически устойчивый способ выработки тепла и электрической энергии в районах городской застройки, объединяя поставку энергии и используя низкосортные источники энергии экологически приемлемым образом.

На пути устойчивого развития ЦТ и когенерации в городах существует ряд институциональных барьеров. Местные ПЦТ часто испытывают трудности в преодолении таких барьеров, а частные инвесторы все еще не проявляют готовности участвовать в проектах ЦТ/ТЭЦ. В странах с переходной экономикой муниципалитет должен поддержать ПЦТ при подготовке программы реконструкции ЦТ с помощью определения стратегических целей развития теплоснабжения, разработки плана городской застройки, поддерживающего устойчивое развитие теплоснабжения в регионе, организации информационных кампаний совместно с ПЦТ в местных средствах массовой информации и предоставления гарантий для финансирования.

В области устранения барьеров на пути ТЭЦ/ЦТ муниципалитет играет ключевую роль, поскольку:

- городское планирование влияет на удельную тепловую нагрузку. Высокая удельная нагрузка является важным фактором для экономики ЦТ;
- городское планирование может предусматривать подключение некоторых городских районов с высокой плотностью застройки к ЦТ или другие способы теплоснабжения для районов с низкой плотностью застройки;
- может подключать жилой фонд, принадлежащей муниципалитету, к системе ЦТ с обязательством платить за тепло;
- может определять стратегические цели для ПЦТ, обычно находящихся в собственности муниципалитета, в отношении качества и части затрат теплоснабжения, контролируемых ПЦТ;
- для финансирования реконструкции и развития ЦТ обычно нужны гарантии. ПЦТ может самостоятельно не иметь доступа к коммерческим кредитам; и
- может оказывать поддержку руководству ПЦТ, предоставляя ему операционную независимость, регулярно контролируя эффективность управления и поощряя его к эффективному сотрудничеству с другими ПЦТ, производителями и иными заинтересованными лицами в целях развития управленческого потенциала.

ЛИТЕРАТУРА

Evans, M.: Coming in from the Cold: District Heating Policy in Transition, IEA - International Energy Agency, 2004 (см.: www.iea.org).

DHTCAN:

- The Case for District Heating: 1000 Cities Can't be Wrong
- District Heating System Institutional Guide
- District Heating Management Guide,
- District heating System Management Guide
- District Heating System Rehabilitation and Modernisation Guide

(см.: www.euroheat.org/workgroup4/).

Gochenour, C.: District Energy Trends, Issues, and Opportunities, World Bank technical paper no 293, March 2001.

Gochenour, C.: Regulation of heat and Electricity Produced in Combined heat and Power Plants, World Bank working paper no 27201. Washington, DC; Oct. 2003.

Meyer, A.: International Experience in Heat Pricing and Billing: Issues in Design and Implementation and Lessons Learned, draft Report for ESMAP – Energy Sector Management Assistance Program of the World Bank, September 2003 (см.: www.esmap.org).

Nuorkivi, A.: Institutional Handbook for Combined Heat and Power Production with District Heating, Baltic Sea Region Energy Co-operation – BASREC, 2002 (см.: www.cbss.st/basrec/documents/enereff/).

«Финансирование третьими сторонами – реализация возможностей», Секретариат Энергетической Хартии, Протокол по энергоэффективности и соответствующим экологическим аспектам – ПЭЭСЭА, 2003 г. (см.: www.encharter.org).

Werner S. at al: Promotion and Recognition of ЦТC and CHP Benefits in Greenhouse Gas Policy and Trading Programs. IEA District heating and Cooling Programme (см.: www.iea-dhc.org).

ГЛОССАРИЙ

ВВП	Внутренний валовой продукт
ВИЭ	Возобновляемые источники энергии
ГВтч	Гигаватт-час
ГЭФ	Глобальный экологический фонд
ЕБРР	Европейский банк реконструкции и развития
ЕС	Европейский Союз
КМ	Километр
КВтч	Киловатт-час
КПД	Коэффициент полезного действия
М ²	Квадратный метр
МВт	Мегаватт
МВтч	Мегаватт-час
МФО	Международная финансовая организация
МЧР	Механизм чистого развития
МЭА	Международное энергетическое агентство
ОП	Отопление помещений
ПЦТ	Предприятие централизованного теплоснабжения
ПЭЭСЭА	Протокол к Энергетической Хартии по вопросам энергетической эффективности и соответствующим экологическим аспектам
РС	Регулирование спроса
СО	Совместное осуществление
ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
ЦТ	Централизованное теплоснабжение
ЭСКО	Энергосервисная компания
СО ₂	Двуокись углерода
ESMAP	Программа помощи в управлении энергетическим сектором (учреждена Всемирным банком и ООН)



Секретариат Энергетической Хартии

Boulevard de la Woluwe, 56 • B-1200 Brussels • Belgium

ISBN 90-5948-037-6

Dépôt légal D/2005/7850/6

2005



**СЕКРЕТАРИАТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ХАРТИИ
2005**

ENERGY CHARTER SECRETARIAT
Boulevard de la Woluwe, 56
B-1200 Brussels, Belgium

Tel: +32 2 775 98 00
Fax: +32 2 775 98 01
E-mail: info@encharter.org

ISBN 90-5948-037-6
D/2005/7850/6



9 789059 480377

www.encharter.org