



Глобальный
экологический фонд



Программа развития ООН в
Казахстане

**ПРОЕКТ ПРООН/ГЭФ
«Устранение барьеров для повышения
энергоэффективности коммунального теплоснабжения»**



ОТЧЕТ: «СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В Г. АСТАНА»

Автор:

Койшибаев Т. -

Эксперт проекта по энергетическим вопросам г. Астаны

Астана, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Г.АСТАНА	
1.1. Анализ теплопотребления	4
1.2. Система теплоснабжения.....	5
1.3. Развитие и прогноз системы теплоснабжения.....	6
1.4. Объекты теплоснабжения АО «Астана-Теплотранзит».....	10
2. ОБЗОР ПО ПРОГРАММЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	12
3. АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ, ОЦЕНКА СРОКОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПО КЛАССИФИКАЦИОННЫМ ГРУППАМ В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	
3.1. Алгоритм обработки данных основных средств для определения их износа	16
3.2. Тепловые сети.....	18
4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	22
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДОКУМЕНТОВ.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ	

ВВЕДЕНИЕ

Развитие системы теплоснабжения столицы должно решаться с учетом надежности, безопасности, экономичности и требований к охране окружающей среды в соответствии с темпами развития города на 2010г. с перспективой до 2030г.

Развитие столицы и рост численности населения в соответствии с генеральным планом в перспективе до 2030 г. играют важную роль в развитии теплоснабжения г. Астана, которое принимается меры и используется все имеющиеся возможности для поддержания мощностей в рабочем состоянии, обеспечения готовности оборудования к несению тепловой нагрузки. На объектах теплоснабжения города проводятся мероприятия по сокращению потерь энергоресурсов, изыскиваются ресурсы для проведения капитальных и текущих ремонтов.

Объем ввода в действие жилых домов в городе увеличился за 2000-2006 годы в 6 раз, в том числе ввода индивидуальными застройщиками - в 10,1 раза. В жилищной сфере в 2005 году предприятиями, организациями и населением города Астаны введено в эксплуатацию жилых домов общей площадью 857,1 тыс. кв. метров, что в 2 раза превышает уровень 2004 года. Основной объем жилья, введенный в эксплуатацию предприятиями, организациями частной формы собственности и населением за 5-летний период, составил 1662,4 тыс. кв. метров, или 83,7 % от общей площади нового жилья, государственной формы собственности - 305,8 тыс. кв. метров или 15,4 %. Наибольшие темпы роста ввода жилья были отмечены в негосударственном секторе, в частности построенного населением. За 2000-2005 годы объемы ввода жилья негосударственным сектором выросли в 17,6 раза, в том числе ввода населением - в 12,2 раза. По государственному сектору до 2005 года наблюдалось абсолютное снижение объемов ввода жилья, а в 2005 году этот показатель по отношению к 2000 году вырос в 1,6 раза (с 99,8 до 161,3). За последние пять лет населением было построено 647,6 тыс. кв. метров жилья. Всего в 2005 году введены в эксплуатацию жилые дома на 8,3 тыс. квартир площадью 857,1 тыс. кв. метров. Объем инвестиций, направленных на жилищное строительство, по сравнению с 2000 годом возрос в 9,3 раза и составил 96,2 млрд. тенге.

Все это приводит к увеличению тепловой нагрузки, так основные застроенные жилые комплексы и административные зданий присоединяются систему центрального теплоснабжения.

В ноябре 2004г проведена реструктуризация АО «Астанаэнергосервис» (*вертикальная интегрированная компания по электроснабжению и теплоснабжению города*). Из состава АО «Астанаэнергосервис» были выделены структурные подразделения: СП «ТЭЦ-1,2» перерегистрировано на АО «Астана-Энергия», СП «Теплотранзит» на АО «Астана-Теплотранзит», службы сбыта на ТОО «Астанаэнергосбыт» и ремонтные участки структурных подразделений с транспортной службой со всеми

транспортными средствами производственного назначения на ТОО «Астанастройэнерго».

Структура тарифообразования теплоснабжения состоит из следующих видов сферы естественной монополий:

- АО «Астана-Энергия» - производство тепловой энергии, тариф составляет 836 тенге/Гкал;
- АО «Астана-Теплотранзит» - передача и распределение тепловой энергии, тариф 702 тенге/Гкал;
- ТОО «Астанаэнергообеспечение» - энергообеспечивающая организация, снабженческая надбавка 35 тенге/Гкал.

Среднеотпускной тариф на теплоснабжение составляет 1 573 тенге за 1 Гкал.

1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Г. АСТАНА

1.1. Анализ теплопотребления

Общая площадь зоны обслуживания тепловых сетей в г. Астана составляет 710,2 квадратных километров.

Численность населения города насчитывает более 584,8 тыс. человек.

Климат – резко-континентальный: умеренно жаркое лето и продолжительная морозная зима.

Годовой объем полезного отпуска тепловой энергии за 2006 год составил 2 296,5 тыс. Гкал.

Структура обеспечения тепловых нагрузок исходя из условия подключения объектов к действующей системе централизованного теплоснабжения, приведена в табл. 1.1.1.

Таблица 1.1.1.

Структура обеспечения тепловых нагрузок г. Астаны и объемы реализации в 2005-2006 годах

Показатели	2005 г. (факт)			2006 г. (факт)		
	гор. Вода	пар	всего	гор. Вода	Пар	Всего
Тепловая нагрузка, Гкал/ч	797,0	11,3	808,3	1046,7	11,3	1058
Отпуск тепла, тыс. Гкал	2673,0	195,0	2868,0	2834,3	172,7	3007,0
Нормативные потери, тыс. Гкал	670	91	760,5	621,5	71,0	692,5
Полезный отпуск, тыс. Гкал	1949,2	85,3	2034,6	2194,8	101,7	2296,5

1.2. Система теплоснабжения

Город Астана имеет собственные источники тепловой энергии: ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 с установленной тепловой мощностью, соответственно 730 и 926 Гкал/час.

Таблица 1.2.1.

Установленные и располагаемые тепловые мощности станций ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2.

Наименование	Тепловая мощность, Гкал / час	
	Установленная	Располагаемая
ТЭЦ-1	730	329
ТЭЦ-2	926	540
ИТОГО	1656	869

Примечание: установленная тепловая мощность станции ТЭЦ-2 по отборам турбин составляет 540 Гкал/час.

Действующая система теплоснабжения г. Астаны представлена двумя основными направлениями:

- централизованное теплоснабжение от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 (комбинированная выработка тепловой и электрической энергии);
- децентрализованное теплоснабжение от индивидуальных источников тепла (промышленные и коммунальные котельные, отопительные печи).

Централизованное теплоснабжение потребителей осуществляется от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2. Теплоносителями является горячая вода с температурой 150-70°C, пар с параметрами: давление 2,5 атм., температура 250°C от ТЭЦ-1 и давление 13 атм., температура 300°C от ТЭЦ-2.

В настоящее время теплоснабжение потребителей города в рамках централизованной системы теплоснабжения осуществляется по магистральным и внутриквартальным тепловым сетям, находящимся на балансе и обслуживании АО «Астана-Теплотранзит». Существующие тепловые сети проходят по территориям, значительная часть которых попадает под будущую застройку многоэтажными зданиями. Это приведет к увеличению затрат на реконструкцию тепловых сетей (демонтаж и монтаж).

Система централизованного теплоснабжения (СЦТ) от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 получила развитие в Правобережной части г. Астаны (63% от общей тепловой нагрузки), преимущественно в Центральном и Юго-Восточном планировочных районах. Схема работы ТЭЦ в СЦТ - совместная. Период отопления помещений составляет примерно 7 месяцев, а подача горячей воды осуществляется целый год. Существующая система отопления города была создана в 1964 году и в настоящее время обслуживает основную часть города. Суровый резко континентальный климат г. Астаны требует наличия

эффективной и надежной отопительной системы. Горячее водоснабжение в зоне СЦТ осуществляется по закрытой схеме.

Общая протяженность тепловых сетей по трассе г. Астаны на 01.01.07г составляет 410,535 км, в том числе:

- протяженность водяных теплотрасс составляет 398,8 км;
- протяженность паротрасс составляет 11,7 км.

Для обеспечения гидравлического режима работы тепловых сетей установлено семь насосных станций (НС).

Эксплуатацию тепловых сетей осуществляет АО «Астана-Теплотранзит». Диаметры стальных труб варьируются от 50 мм до 1000 мм. Полезный срок эксплуатации трубопроводов составляет 16-25 лет. Агрессивные почвы и высокий уровень грунтовых вод требует расположения большей части теплопроводов над землей, что и выполнено в правобережной части города. При надземной прокладке из-за стихийного снятия покровного слоя нарушается целостность конструкции тепловой изоляции, что приводит к повышенным тепловым потерям. Тепловые сети подземной прокладки эксплуатируются в неблагоприятных условиях с замачиванием грунтовыми водами, из сетей водопровода и канализации из-за нарушения их плотности.

Основными потребителями тепла и горячей воды от СЦТ являются:

- бюджетные организации;
- непромышленные предприятия;
- частные предприниматели;
- население;
- промышленные предприятия, которые дополнительно используют пар на технологические нужды.

1.3. Развитие и прогноз системы теплоснабжения

Планируемое развитие города, рост тепловых нагрузок на период до 2010 г. определяют выбор возможных вариантов обеспечения возрастающих тепловых нагрузок г. Астаны на перспективу. На основе проведенных технико-экономических расчетов проектный институт "КазНИПИЭнергопром" предлагает следующий вариант, как наиболее экономичный: "Тепловые нагрузки вновь вводимой многоэтажной застройки в Правобережной части города и объектов жилищно-коммунального назначения в Левобережной части обеспечиваются от действующей системы централизованного теплоснабжения (СЦТ). Зона действия СЦТ увеличивается за счет подключения ряда объектов делового центра к вновь сооружаемой тепломагистральной в Левобережную часть города".

В настоящее время в связи с высокой стоимостью дизельного топлива поступают предварительные запросы от организаций, имеющих автономные системы отопления. Эти потребители можно будет подключить к СЦТ с развитием тепловых сетей системы централизованного теплоснабжения в Левобережной части города (1-ый и 2-ой этапы концепции теплоснабжения) и внедрением мероприятий по увеличению располагаемой мощности на станциях.

Обеспечение тепловых нагрузок, исходя из условия подключения объектов к действующей системе централизованного теплоснабжения, приведено в табл. 1.3.1.

Таблица 1.3.1.

Структура обеспечения тепловых нагрузок г. Астаны и прогноз объемов реализации

Показатели	2006 г. (факт)		
	гор. вода	пар	всего
Тепловая нагрузка, Гкал/ч	1046,7	11,3	1058
Прирост нагрузки, Гкал/ч	193,7	2,25	195,95
Отпуск тепла, тыс. Гкал	2 834,3	172,8	3 007
Нормативные потери, тыс. Гкал	621,5	71,0	692,6
Полезный отпуск, тыс. Гкал	2 194,8	101,7	2 296,6

Показатели	2007 г. (расчет)		
	гор. вода	пар	всего
Тепловая нагрузка, Гкал/ч	1 304,2	17,9	1 322,1
Прирост нагрузки, Гкал/ч	257,5		257,5
Отпуск тепла, тыс. Гкал	3102,59	164,2	3 266,7
Нормативные потери, тыс. Гкал	719,0	56,0	775,0
Полезный отпуск, тыс. Гкал	2 422,8	95,6	2 518,4

Развитие системы теплоснабжения столицы должно решаться с учетом надежности, безопасности, экономичности и требований к охране окружающей среды в соответствии с темпами развития города до 2010 года и в перспективе до 2030 года.

"Программой развития электроэнергетики до 2030г." (Постановлением Правительства Республики Казахстан от 09.04.99г. №384) основными приоритетами в области теплоснабжения признаны:

- реконструкция и модернизация существующих систем теплоснабжения с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии, как эффективной энергосберегающей технологии, позволяющей существенно сократить расход органического топлива и уменьшить выбросы парниковых газов;
- внедрение современных автономных высококачественных источников тепла там, где это экономически и экологически оправдано по сравнению с

комбинированной выработкой тепло- и электроэнергии и централизованным теплоснабжением от котельных.

Перспективы развития системы теплоснабжения г. Астаны определяются проектом "Схема теплоснабжения г. Астаны на 2010г. с перспективой до 2020г.", выполненного ЗАО "Институтом КазНИПИЭнергопром" (2-й этап - "Развитие системы теплоснабжения в период до 2005г.").

Схема городской тепловой сети зависит от состава, мощности, режима работы потребителей и должна соответствовать требованиям надежности, безопасности и экономичности. Диаметры 100-300 мм являются основными на современный и ближайший перспективный периоды для вновь сооружаемых и реконструируемых систем теплоснабжения городов. Теплоснабжение потребителей строящихся районов города будет осуществляться от действующих насосных станций и вновь проектируемых насосных станций. Расположение тепловых насосных станций и сетей экономически целесообразно в центре тепловых нагрузок с учетом планировки жилых кварталов и должно соответствовать градостроительно-архитектурным требованиям и пожарной безопасности.

В перспективе предусматривается основной рост тепловых нагрузок в левобережной части, который составляет 90-100 Гкал/ч по данным института "Энергия". Основным районом первоочередной застройки левобережной части является новый Центр города, где размещены Президентские и Правительственные административные здания различного назначения, здания Министерств, ведомств, дипломатических представительств, а также массив жилой застройки.

Строительство тепловых сетей определяется из условий удобства эксплуатации, строительства, дальнейшего расширения города с учетом архитектурно-планировочных решений, требований к экологии города.

Современные бесканальные прокладки стальных предварительно изолированных трубопроводов с высокоэффективной, экологически чистой теплоизоляцией, за десятилетия доказавшие свою эффективность, позволяют не только быстрее и дешевле строить новые, но и реконструировать старые тепловые сети. В системе теплоснабжения г.Астаны уже есть опыт использования предизолированных труб заводского изготовления по датской технологии (в 1999 г. в центральной части города построен участок теплотрассы с диаметрами 500-100 мм, протяженностью 500 м). На основании утвержденного 1-го этапа "Схемы теплоснабжения" строительство I-ой очереди тепломагистралей в Левобережную часть города проектируется с применением новой технологии предизолированных труб.

Прокладку тепломагистралей предлагается осуществлять из условия наименьшей стоимости строительства:

-по территории промышленной зоны и по незастроенным территориям - надземным способом;

-по городским застроенным территориям, учитывая архитектурно-градостроительные требования статуса столичного города - подземным способом. Принимая во внимание гидрогеологические условия территории города, характеризующиеся высоким уровнем стояния грунтовых вод с повышенной коррозионной агрессивностью, к прокладке рекомендуется бесканальный способ из предизолированных в заводских условиях труб, обеспечивающих их абсолютную герметичность и действенный контроль за их состоянием.

Тепловые коммуникации, проложенные в центре города, громоздки и портят внешний вид столицы. По решению акимата г. Астаны от 17.04.2000 г. необходимо произвести переустройство тепломагистралей из надземного исполнения в подземное. В плане мероприятий по выполнению установленных требований и правил благоустройства, наружного оформления визуальной среды, содержания жилья и придомовых территорий, утвержденного Акимом г. Астаны от 31.10.2000г., в п.п.№18 указано: *"В целях улучшения внешнего облика города, продолжить работы по переносу магистральных сетей теплоснабжения в подземном исполнении"*.

Технико-экономическое обоснование «Реконструкции существующих магистральных тепловых сетей в г. Астане» разработано на основании следующих документов:

- Задание на разработку ТЭО «Реконструкция существующих магистральных тепловых сетей в г. Астане», утвержденное первым заместителем Акима г. Астаны г-м Есиловым С.С. от 16.06.2004г;
- Протокол совещания по рассмотрению хода энергоснабжения г. Астаны на 2010 год с перспективой до 2020 года (протокольное поручение Премьер-министра РК г-на Ахметова Д.К. №11-42007-20 от 17.09.2003г.);
- Протокол совещания при Первом заместителе Акима г. Астаны г-на Есилова С.С. по развитию энергосбережения г. Астаны на период до 2010 года с перспективой до 2020 года.

Реализация социально-важного проекта «Реконструкция существующих магистральных тепловых сетей в г. Астане» позволит обеспечить возрастающие потребности города в тепловой энергии, повышает надежность теплоснабжения города, качество предоставляемых услуг потребителям тепловой энергии, комфортность проживания населения в новой столице.

В настоящем ТЭО разработаны технологические решения по:

- Реконструкции магистральных тепловых сетей (по перечню 26 объектов на общую протяженность 76 267 метров);
- Реконструкции насосных станций №2, №3, №5;
- Создание автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) тепловых сетей;

- Реконструкции распределительных тепловых сетей (общая протяженность 115 266 м).

Таблица 1.3.2

Прогноз увеличения потребности г. Астаны в тепловой энергии в зоне централизованного теплоснабжения (по максимальному прогнозу)

Годы	Гкал/час
2004 год (отчет)	960 Гкал/час
2006 год (отчет)	1 058 Гкал/час
2007 год	1 322 Гкал/час
2010 год	1 730 Гкал/час
2015 год	2 480 Гкал/час
2020 год	3 230 Гкал/час
<i>Общий прирост тепловой нагрузки до 2020 г.</i>	<i>2 270 Гкал/час</i>
<i>В том числе в Левобережной части</i>	<i>970 Гкал/час</i>

В результате реализации перечисленных мероприятий по охране окружающей среде сокращение выбросов парниковых газов (CO₂) представлен в следующей таблице.

Таблица 1.3.3

Сокращение выбросов парниковых газов (CO₂)

Наименование	Ед.изм.	До реконструкции	После реконструкции	Примечание
1. Потери тепла в окружающую среду через тепловую изоляцию	Тыс.Гкал/год	227,0	139,0	-
2. Соответствующий расход топлива	ТДж/год	1 132,0	693,0	-
3. Выбросы CO ₂	Тыс.т.CO ₂ /год	103,5	63,5	При коэффициенте эмиссии 25,5 Тс/ТДж
4. Сокращение выброс CO ₂	Тыс.т.CO ₂ /год	-	40,0	

1.4. Объекты теплоснабжения АО «Астана-Теплотранзит»

АО «Астана-Теплотранзит» производит обслуживание объектов теплоснабжения в количестве, представленном в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1.

Перечень объектов теплоснабжения, обслуживаемых АО «Астана-Теплотранзит»

№ п/п	Основные показатели	Всего	
		м по трассе	погонных метров
1	Протяженность тепловых сетей – всего	410 535	802 784
	из них: однетрубные	18 286	18 286
	Двухтрубные	392 249	784 498
	В том числе:		
1.1.	Водяные тепловые сети	398 800	791 049
1.2.	Паротрассы	11 735	11 735
2	Насосные станции, всего ед.:	7	
3.	Объем работ в условных единицах –всего	* 9 916,2	

Объем работ АО «Астана-Теплотранзит» в условных единицах составляет * 9 916,2 условных единиц. Условные единицы определены на основании Приказа №68 от 24.03.1999 г. Министерство энергетики, индустрии и торговли РК «О системе условных единиц для электросетевых организаций, дизельных, гидравлических и тепловых электростанций, организаций тепловых сетей» в целях определения объемов оборудования и устройств, коэффициента обслуживания и его динамики.

В системе теплоснабжения работает 7 насосных станций: №№ 1,2, 3, 5 – на прямых и обратных трубопроводах, № 2,6, ЦТРП-1 на обратных трубопроводах.

Общая производительность насосных станций:

на прямых трубопроводах 20 140 м³/час.

на обратных 27 890 м³/час.

Основное оборудование существующих насосных станций морально и физически изношено, поэтому необходима его модернизация и реконструкция.

Тепловые сети, являющиеся одним из важнейших элементов системы централизованного теплоснабжения, в настоящее время - самое ненадежное звено этой системы. Значительные участки теплотрасс всех диаметров подвержены значительной коррозии. Антикоррозийные и теплоизоляционные покрытия трубопроводов тепловых сетей имеют срок службы вдвое-втрое больше нормативного.

АО «Астана-Теплотранзит» оказывает услуги по передаче и распределению тепловой энергии на основании заключенных договоров с АО «Астанаэнергосбыт».

Персонал АО «Астана-Теплотранзит» работает в непрерывном режиме (круглосуточно) для обеспечения бесперебойного теплоснабжения.

На объектах АО «Астана-Теплотранзит» проводятся мероприятия по сокращению потерь тепловой энергии, разрабатывается развернутая программа энергосбережения, изыскиваются ресурсы для проведения капитальных и текущих ремонтов. Реализация мероприятий по энергосбережению позволит снизить технические и коммерческие потери тепловой энергии.

По данным исследований института "КазНИПИЭнергопром" внедрение в систему новой технологии предизолированных труб позволяет сократить потери тепловой энергии при транспортировке на 18%.

2. ОБЗОР ПО ПРОГРАММЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

РЕЗЮМЕ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ г. АСТАНА

Наименование программы	Программа энергосбережения для города Астана на период 2007-2015 гг.
Стоимость	Общая стоимость: 21714,7 млн. тенге, в том числе: Этап 1: 2007- 2010 г. – 13 825,7 млн. тенге Этап 2: 2011- 2015 г. – 7 889,0 млн. тенге
Масштаб реализации программы	город Астана
Участники реализации проекта	Акимат города Астаны, АО «Астана-Энергия», АО «ГЭС», АО «Астана-Теплотранзит», ГКП НПХВ «Астана су арнасы»
Место реализации программы	город Астана
Цели программы	<ul style="list-style-type: none"> – снижение объема потребляемых городом топливноэнергетических ресурсов; – стабилизация энергоснабжения потребителей и создание долговременных условий развития промышленности и улучшения социально-экономической обстановки в городе Астана; – улучшения экологической обстановки. – сокращение технологических потерь энергоресурсов; – снижение финансовой нагрузки на бюджет области за счет сокращения платежей за топливо, тепловую и электрическую энергию; – создание экономических, технических и организационных условий для эффективного использования энергетических ресурсов, стимулирования проведения энергосберегающей политики производителями и потребителями энергии. <p>Цели программы будут достигаться путем внедрения эффективных технологий и разработки финансово-экономических механизмов производства, транспортирования и потребления энергетических ресурсов, проведения мероприятий по энергосбережению, внедрения систем учета.</p>
Задачи программы	<ul style="list-style-type: none"> – Обоснование необходимых объемов работ по модернизации, реконструкции энергетических и коммунальных объектов в целях повышения эффективности производства и распределения тепловой, электрической энергии и воды. – Выбор приоритетных направлений вложений инвестиций в модернизацию и реконструкцию объектов с максимальным эффектом. – Определение требуемых объемов инвестиций на модернизацию, реконструкцию энергетических и коммунальных

	<p>объектов.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Определение источников финансирования программы.
Формы привлечения финансовых средств и их источники	<p>В качестве источника финансирования программы энергосбережения рассматриваются бюджетные средства и собственные средства Компаний.</p> <p>Схема финансирования:</p> <p>2007 год – 2677,8 млн. тенге;</p> <p>2008 год – 3945,5 млн. тенге;</p> <p>2009 год – 3791,8 млн. тенге;</p> <p>2010 год – 3410,6 млн. тенге;</p> <p>2011-2015 гг. – 7889,0 млн. тенге.</p>
Срок реализации программы	2007-2015 гг.
Основные направления энергосбережения	<p>Проведение энергетических обследований организаций.</p> <p>Внедрение систем регулирования потребления энергоресурсов от источника их производства до конечного потребления.</p> <p>Внедрение АСКУЭ в электрических и тепловых сетях.</p> <p>Внедрение АСУТП на энергоисточниках.</p> <p>Модернизация и реконструкция энергетического оборудования.</p> <p>Внедрение частотного регулирования на насосном оборудовании энергоисточников, систем тепло- и водоснабжения.</p>
Вид обеспечения возврата капитальных вложений	Чистая прибыль компаний, амортизационные отчисления компаний.
Срок окупаемости программы	10 лет

Программа энергосбережения города Астаны на период 2007-2015 годы (далее - Программа) разработана в соответствии со Стратегическим планом устойчивого развития города Астаны до 2030 года и Государственной программой социально-экономического развития города Астаны на 2006-2010 годы (Указ Президента Республики Казахстан от 4 мая 2006 года N 111).

В соответствии планом развития Столицы Республики Казахстан г. Астаны перспективное развитие города предполагается частично в границах существующего города на правом берегу р. Ишим, здесь в основном сосредоточены промышленные предприятия и жилая застройка, а также на левом берегу. Районом первоочередной застройки левобережной части является будущий Центр города, где предполагается размещение

административных зданий различного назначения, дипломатических представительств, а также массива жилой застройки. Развитие инженерной инфраструктуры должно опережать строительство жилых и производственных объектов, с тем, чтобы не создать дефицит мощностей на энергоисточниках и своевременно обеспечить пропускную способность систем энергоснабжения.

Если дефицит электроэнергии можно покрыть покупкой электроэнергии в соседних регионах, то альтернативного источника теплоты, кроме ТЭЦ, в городе не существует, отсюда необходимость увеличения располагаемой тепловой мощности источников энергии. Расширение существующей ТЭЦ-2 позволит ликвидировать дефицит в городе тепловой и электрической энергии. Оптимальное решение этих вопросов возможно только на базе проектных решений перспективного развития систем теплоснабжения и электроснабжения, согласованных с утвержденным генеральным планом развития столицы. Развитие систем энергоснабжения г. Астаны ведется согласно проектам «Схема электроснабжения г. Астаны на 2010г. с перспективой до 2020г.» и «Схема теплоснабжения г. Астаны на 2010г. с перспективой до 2020г.», разрабатываемыми соответственно институтом ЗАО "Энергия" и институтом ЗАО "КазНИПИЭнергопром" (г. Алматы) и должно решаться с учетом надежности, безопасности, экономичности и природоохранных мероприятий в соответствии с темпами развития города на 2010г. с перспективой до 2020г.

Повышение энергоэффективности требует комплексного решения экономических, организационных и технических задач и неразрывно связано с повышением общей эффективности функционирования и развития энергетики.

В этих условиях важнейшей задачей является существенное повышение эффективности энергетической системы при минимизации затрат на ее функционирование и развитие. Один из способов ее решения - разработка Программы энергосбережения как системы мер по повышению эффективности использования топлива и энергии в отрасли и снижению их потерь.

В настоящее время город находится в фазе стабильного экономического роста. Нарастают объемы промышленного производства, инвестиций в капитальное строительство, ввода жилья, работ по благоустройству и озеленению, сбора налогов и платежей в бюджет.

Вместе с тем динамичному развитию города препятствует ряд проблем, касающихся функционирования систем жизнеобеспечения города, в том числе и развитие энергетики.

В условиях крупномасштабного строительства города и увеличения числа потребителей энергии, внедрение энергосберегающих мероприятий позволит (за счет уменьшения коммерческих потерь в том числе) увеличить полезный отпуск электрической энергии на **240-300** млн. кВт.ч, тепловой энергии на **500-600** тыс. Гкал. При этом большая часть этого потенциала

энергосбережения приходится на сферу конечного потребителя энергии, т.е. на жилищно-коммунальное хозяйство, промышленные предприятия и строительство. Например, применение АСТР в общественно-административных и промышленных зданиях может дать экономический эффект **372 млн. тенге** в год и экономию топлива до **50 тыс. туг.**

Значительный потенциал энергосбережения имеется в производстве и транспортировке электрической и тепловой энергии. Так к примеру, без дополнительных капитальных затрат, только за счет оптимально распределения нагрузки между турбоагрегатами ТЭЦ-2 можно уменьшить удельный расход топлива по отпуску электрической энергии на 7-10 г/кВтч, что даст годовую экономию топлива в объеме около 10-15 тыс.т.у.т. в год.

Важнейшими элементами энергосбережения являются учет, контроль и регулирование энергоресурсами. Установка приборов и систем учета электрической и тепловой энергии является на первом этапе наиболее эффективным мероприятием энергосбережения. Приборы позволяют контролировать коммерческие потери и выявить места наибольших потерь. На основе АСКУЭ возможно внедрение систем регулирования энергоресурсов, что в конечном итоге вытекает в систему управления энергосбережения (АСУЭ) энергоресурсов. По опыту Японии и Германии экономия от внедрения АСУЭ может достигать 25-30% энергоресурсов.

Программа рассчитана на два этапа: I-й – 2007-2010 гг.; II-й – 2010-2015 гг. Реализация Программы потребует финансирования в следующих объемах: на I-м этапе – **13 825,7 млн. тенге**; на II-м – **7 889 млн. тенге**.

Внедрение всех имеющихся в г. Астане технических и экономических мер энергосбережения позволит получить экономический эффект на I-м этапе около **2,1 млрд. тенге**, на II-м этапе **6,1 млрд. тенге**, что в среднем составляет **0,7-0,9 млрд. тенге** в год. А с учетом косвенного экологического и социального эффекта эти показатели, в целом по городу, увеличиваются на 20-25%. Дополнительный доход за срок службы оборудования при реализации программы энергосбережения составит 47 054 млн. тенге.

В результате реализации программы энергосбережения будет сэкономлено более **319 тыс. тонн** условного топлива в год, **39 223 тыс.кВт*ч** электроэнергии в год, более **600 тыс. Гкал** тепловой энергии в год, **1 594 тыс.м³** технической воды в год, снижены выбросы вредных веществ на **131 тыс. усл. тонн**.

Экономический эффект, получаемый при реализации программы энергосбережения г. Астаны.

Полученный средний экономический эффект после реализации всех мероприятий по программе энергосбережения в размере **2 060,4 млн. тенге** в год учитывается в дальнейших прогнозных решениях.

Таблица 2.1.1.

Средний экономический эффект после реализации всех мероприятий по программе энергосбережения

Годовая экономия энергетических ресурсов после проведения энергоэф. мероприятий в натур. выраж.		в ден. выражении после проведения энергоэффективных мероприятий, млн. тенге	Всего при проведении энергоэффективных мероприятий	Срок окупаемости, лет	Дополнительный доход за срок службы оборудования
ед.изм.	значение				
тыс. тут	319,0	1675,1	7234,8		40126,7
тыс. кВтч	39 223,0	231,9	339,4		675,5
тыс Гкал	215,9	130,1	535,7		5965,1
экономия питьевой воды, м3/год	24528	1	4		4
экономия техн воды, м3/год	1594629	19	80		214
снижение выбросов, тыс. усл. тонн	22,5	3,4	13,7		68,3
Всего		2060,4	8207,4	10,5	47054,3

3. АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ, ОЦЕНКА СРОКОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПО КЛАССИФИКАЦИОННЫМ ГРУППАМ В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

3.1. Алгоритм обработки данных основных средств для определения их износа

Основные объекты тепловых сетей г. Астана введены в работу в 1970-1980 годах, что свидетельствует о высокой степени износа основного оборудования насосных станций и тепловых сетей как магистральных, так и внутриквартальных.

Оценка степени износа объектов теплоснабжения, проведенная в процессе разработки мероприятий, показала, что основное оборудование насосных станций имеет высокую степень износа: электрооборудование 83%, насосное оборудование 87%, магистральные сети изношены в среднем на

74%, внутриквартальные тепловые сети имеют среднюю степень износа 72%.

Анализ технического состояния основных средств проведен на основе сведений, полученных от АО «Астана-Теплотранзит» по данным бухгалтерии производственно-технического отдела, о наименованиях, дате ввода в эксплуатацию, количестве, принятой норме амортизации находящихся на балансе предприятия основных средств.

Обработка данных об основных средствах АО «Астана-Теплотранзит», позволила произвести группировку основных средств по следующим признакам:

- видам основных средств, имеющихся на предприятии;
- фактическим срокам эксплуатации;
- степени изношенности основных средств.

Расчетами была определена степень износа каждого объекта и средняя степень износа каждого вида основных средств.

Полученные данные послужили основой расчета, в результате которого внутри каждого вида основных средств выделены группы с различной степенью изношенности.

Расчет изношенности основных средств, проведенный исходя из нормативного срока эксплуатации и времени фактической эксплуатации, позволяет объективно оценить степень фактического износа основных средств и исключить влияние стоимостного фактора на оценку степени износа.

Проведенная работа позволила выделить из общего перечня основных средств основные средства каждого вида:

- основные средства со 100% степенью износа, имеющие наиболее высокий показатель изношенности, непригодные к дальнейшей эксплуатации по сроку экономической жизни и подлежащие полной замене в первую очередь;
- основные средства со степенью износа 76-99%, подлежащие замене во вторую очередь, состояние которых оценивается как аварийное;
- основные средства со степенью изношенности 51-75%, состояние которых оценивается как неудовлетворительное и требует проведения капитальных ремонтных мероприятий;
- основные средства со степенью изношенности 25-50%, находящиеся в удовлетворительном состоянии, эксплуатация которых еще может проводиться без вложения инвестиций;
- основные средства со степенью износа до 25%, находящиеся в хорошем состоянии. Для поддержания их в рабочем состоянии достаточно проведения принятых текущих ремонтных мероприятий и текущего обслуживания.

Анализ состояния основных средств АО «Астана-Теплотранзит» проведен на основании данных об основных средствах.

3.2. Тепловые сети

Протяженность теплотрасс, обслуживаемых АО «Астана-Теплотранзит» на 01.01.07г. составляет 410 535 м по трассе. Из них:

- водяные магистральные трубопроводы – 119 450 м по трассе;
- внутриквартальные сети – 279 350 м по трассе;
- паротрассы - 11 735 м по трассе в однотрубном исполнении.

Таблица 3.2.1

Характеристика трубопроводов по протяженности и диаметрам на 01.01.07г.

Диаметр трубопроводов, мм	Протяженность, м по трассе		
	Магистральные	внутриквартальные	Всего
ВОДЯНЫЕ			
1000	5 071		5 071
1000(о)	16 505		16 505
900	357		357
800	27 589		27 589
700	7 115		7 115
700(о)	1 424		1 424
600	13 477		13 477
500	29 693	1 962	31 655
400	12 174	2 623	14 797
350		3 481	3 481
300	5 395	17 642	23 037
250	262	15 736	15 998
200	388	25 617	26 005
150		53 332	53 332
125		8 155	8 155
100		62 771	62 771
80		40 765	40 765
70		25 138	25 138
50		19 503	19 503
45		274	274
40		711	711
32		1 640	1 640
Итого	119 450	279 350	398 800
ПАРОВЫЕ			
600/150	3 750	0	3 750
500	5 232	0	5 232
400/150	2 753	0	2 753
Итого	11 735	0	11 735
Всего	131 185	279 350	410 535

Характеристика теплотрасс по степени изношенности представлена в таблице 3.2.2.

Таблица 3.2.2.

Характеристика теплотрасс по степени физического износа по состоянию на 01.01.06г.

Наименование основных средств	Кол-во, м по трассе	Удельный вес, %	Средняя степень износа (%)
1. Магистральные тепловые сети	112 115	100%	74,1%
из них со степенью износа:			
до 25%	12 818	11%	
от 25 до 50%	4 515	4%	
от 51 до 75%	24 678	22%	
от 76 до 99 %	49 297	44%	
100%	20 807	19%	
2. Внутриквартальные распределительные тепловые сети	260 396	100%	72,3%
из них со степенью износа:			
до 25%	14 123	5%	
от 25 до 50%	68 254	26%	
от 51 до 75%	32 283	12%	
от 76 до 99 %	94 634	36%	
100%	51 102	20%	
3. Тепловые сети – всего	372 511	100%	72,8%
из них со степенью износа:			
до 25%	26 941	7%	
от 25 до 50%	72 769	20%	
от 51 до 75%	56 961	15%	
от 76 до 99 %	143 931	39%	
100%	71 909	19%	

Интегральные данные таблицы 2.2.2 свидетельствуют о следующем:

- Средняя степень износа тепловой сети, обслуживаемой АО «Астана-Теплотранзит», составляет 72,8%, в том числе:
 - подлежит замене в связи с истечением срока экономической жизни 19% тепловой сети (71 909 м);
 - в аварийном состоянии находится 39% тепловой сети (143 931м);
 - требует проведения капитальных ремонтных мероприятий 15% сети (56 961 м);
 - в хорошем и удовлетворительном состоянии находится 27% тепловой сети (99 710 м).
- Средняя степень износа магистралей составляет 74,1%, в том числе:

- подлежит замене в связи с истечением срока экономической жизни 19% магистралей (20 807 м);
 - в аварийном состоянии находится 44% магистралей (49 297 м);
 - требует проведения капитальных ремонтных мероприятий 22% магистралей (24 678 м);
 - в хорошем и удовлетворительном состоянии находится 15% магистралей (17 333 м).
3. Средняя степень износа внутриквартальной распределительной сети, составляет 72,3%, в том числе:
- подлежит замене в связи с истечением срока экономической жизни 20% распределительной сети (51 102 м);
 - в аварийном состоянии находится 36% распределительной сети (94 634 м);
 - требует проведения капитальных ремонтных мероприятий 12% распредсети (32 283 м);
 - в хорошем и удовлетворительном состоянии находится 31% распредсети (82 377).

При эксплуатации тепловых сетей срок службы трубопроводов значительно сокращается по сравнению с нормативным сроком (с 25 до 16 лет) с учетом местных условий (агрессивности грунтов, высокого уровня грунтовых вод), что требует преждевременной замены трубопроводов.

Кроме того, теплотрассы, выполняемые в подземном исполнении в большинстве случаев, не имеют системы попутного дренажа, что является большой проблемой при аварийном опорожнении трубопроводов. Существует такая проблема и при опорожнении надземных теплотрасс, особенно магистральных сетей. В частности, тепломагистраль ТМ-12 по ул. Рабочая на участке от ул. Конституции до агрогородка ставит под угрозу аварийного затопления жилья частного сектора ввиду отсутствия на данном участке ливневой канализации и водоотводных труб для паводковых вод.

Отсутствуют подъездные пути к участкам магистральных тепловых сетей, проложенных по заболоченной местности (ТМ-15, ТМ-14, ТМ-11), что может привести к отключению отдельных районов города и недоотпуску тепла в контур ТЭЦ-1 на несколько суток в случае аварий на теплосети. При необходимости увеличения отпуска тепла в паре, возникнет необходимость восстановления паротрассы Ду=500 мм, проложенной до заболоченной местности в районе бывшего чугунолитейного завода.

С 1993 года при обследовании технического состояния теплотрасс производятся вырезки трубопроводов и анализ их состояния по индикаторам коррозии. Ежегодно производятся гидравлические испытания теплотрасс на плотность.

В расчете на 1 м трубопроводов теплопотери надземных водяных сетей составляют при существующей материальной характеристике 2,44 Гкал в год, подземных 1,92 Гкал в год. Надземные теряют в 1,27 раз больше тепла,

чем подземные (d_H^{CP} надземных меньше d_H^{CP} подземных в 1,65 раз). Нормируемые теплотери надземными трубопроводами составляют примерно $q_k=202,1$ ккал/м·ч, нормативные потери по СНиП 2.04.14-88* при графике 130/70 составляют порядка $q_e=65,0$ ккал/м·ч на 1 м теплотрассы. Для снижения на 1 % тепловых потерь через изоляцию надземными сетями г. Астаны необходимо заменить изоляцию на примерно 3,9 км теплотрассы.

При приведении качества изоляции к нормам СНиП 2.04.14-88* суммарные тепловые потери через изоляцию составят 153 тыс. Гкал или 4,78 % от отпуска тепла в сеть. Суммарное снижение потерь может составить порядка 400 тыс. Гкал в год при тарифе (производство и транспортировка с учетом НДС) 1768 тенге/Гкал экономия составит 707 млн. тенге.

Принимая во внимание гидрогеологические условия территории города, характеризующиеся высоким уровнем стояния грунтовых вод с повышенной коррозионной агрессивностью и низким сроком службы традиционной изоляции, к прокладке следует рекомендовать бесканальный способ из предизолированных в заводских условиях труб, обеспечивающих их абсолютную герметичность и действенный контроль за их состоянием. В системе теплоснабжения г. Астаны уже есть опыт использования предизолированных труб заводского изготовления по датской технологии (в 1999 г. в центральной части города построен участок теплотрассы с диаметрами 500-100 мм, протяженностью 500 м).

Применение таких трубопроводов является основным источником теплосбережения в транспорте тепла при прокладке новых тепломагистралей и ремонте старых. Срок окупаемости проекта рассчитаны и его экономической эффективности при условии полной замены в течение 2007-2010 гг. физически изношенных трубопроводов и в течение 2011-2015 г. замены трубопроводов и изоляции имеющих значительный физический износ. В период выполнения программы энергосбережения в 2007-2010 гг. предполагается замена примерно по 12 км магистральных тепловых сетей и в среднем по 30 км распределительных сетей в год на предварительно изолированные в заводских условиях трубы с ППУ. Капитальные суммарные вложения на реализацию проекта составят порядка 12 752 млн. тенге (первого этапа порядка 9 000 млн. тенге).

Таблица 3.2.3

Участки трубопроводов, подлежащие замене в первую очередь

Наименование оборудования, устанавливаемого взамен изношенного	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, тыс. тенге	Общая стоимость, млн. тг
1. Реконструкция тепловой сети:				8961,296
1.1. Магистральные тепловые сети	П.м.	62425		6722,063

Ду 100 (подзем.)	П.м	3417	14	47,838
Ду 300 (подзем.)	П.м.	953	46	43,838
Ду 400 (подзем.)	П.м.	5261	62	326,182
Ду 500 (надзем.) перевод в подземные	П.м.	31800	80	2544
Ду 600 (надзем.) перевод в подземные	П.м.	7465	105	783,825
Ду 1000 (надзем.) перевод в подземные	П.м.	13529	220	2976,38
1.2. Распределительные внутриквартальные тепловые сети	П.м.	142824		2239,233
Ду 50 (подзем.)	П.м.	2 143	11	23,573
Ду 70 (подзем.)	П.м.	2 974	12	35,688
Ду 80 (подзем.)	П.м.	11 584	13	150,592
Ду 100 (подзем.)	П.м.	104 385	14	1461,39
Ду 150 (подзем.)	П.м.	9 278	20	185,56
Ду 200 (подзем.)	П.м.	8 827	24	211,848
Ду 250 (подзем.)	П.м.	904	33	29,832
Ду 300 (подзем.)	П.м.	1 778	46	81,788
Ду 400 (подзем.)	П.м.	951	62	58,962

Как видно из таблицы 3.2.3 уже к 2020 г. вложенные инвестиции окупятся. Реализация представленных мероприятий по реконструкции тепловых сетей со снижением нормативных и сверхнормативных потерь дает экономию первичных энергетических ресурсов в объеме 126 тыс. тут в год, до 2015 г. будет сэкономлено более 799 тыс.тут первичных энергетических ресурсов. Экономия финансовых ресурсов за срок службы предизолированных труб минимум 25 лет составит более 14 000 млн. тенге.

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Основные направления оптимизации систем теплоснабжения:

- Совершенствование, техническое перевооружение и развитие сложившихся систем теплоснабжения на базе современных технологий и оборудования;
- Все новые тепловые сети должны строиться с использованием прогрессивных технических решений: бесканальная прокладка теплопроводов с пенополиуретановой изоляцией в полиэтиленовой оболочке;
- Усилить работу и заинтересовывать субъектов по реализации мероприятий энергосбережения, оптимизировать режимы (режимную карту) и выполнять мероприятий по ликвидации сверхнормативных потерь в тепловых сетях;

- Совершенствовать тарифную политику в области теплоснабжения.
- Действующие усредненные тарифы, ограничиваемые по социальным условиям, не отражают реально необходимые затраты на теплоснабжение. В связи с этим тарифы или их предельные уровни на услуги теплоснабжения субъекта естественной монополии, утверждаемые уполномоченным органом, должны быть не ниже стоимости затрат, необходимых для предоставления регулируемых услуг, и учитывать возможность получения прибыли, обеспечивающей эффективное функционирование субъекта;
- Принять Закон РК "О теплоснабжении" и соответствующие подзаконные акты, которое может в значительной степени способствовать успешному развитию сектора теплоснабжения, установив правовые, экономические и организационные основы отношений в области производства, передачи, распределения и потребления тепловой энергии; создав условия для реализации полномочий органов государственной власти и органов местного самоуправления по регулированию и контролю в области теплоснабжения;
- Усилить постоянный контроль коррозии трубопроводов;
- Усилить мониторинг состояния систем теплоснабжения;
- Законодательством предусмотреть ответственность за обеспечение энергоэффективного развития систем теплоснабжения;
- Определить роль комбинированной выработки тепла и электроэнергии в организации теплоснабжения, как важной энергосберегающей технологии в обозримой перспективе, способствующей решению задач по снижению парникового эффекта;
- В связи с недостатком квалифицированных специалистов в сфере систем централизованного теплоснабжения необходимо обеспечить в технических университетах подготовку молодых специалистов широкого профиля по специальности "Системы теплоснабжения".

Список использованных документов:

1. ТЭО «Реконструкция существующих магистральных тепловых сетей в г. Астане»;
2. ТЭО «Программа энергосбережения г. Астана», Промежуточный отчет «Разработка технических решений ТЭО по обеспечению программы энергосбережения г. Астаны»;
3. ТЭО «Программа по энергосбережению г. Астаны», Общая описательная часть, Том 1 (02206Q-ПЗ);
4. Приказ №68 от 24.03.1999г. Министерства энергетики, индустрии и торговли РК «О системах условных единиц для электросетевых организаций, дизельных, гидравлических и тепловых электростанций, организаций тепловых сетей»;
5. Инвестиционная программа АО «Астана-Теплотранзит» на 2007-2012 г.г.