

Энергосервисная  
компания



Экологические  
системы

**Энергетическое обследование  
системы горячего водоснабжения  
Шевченковского района**

**ОТЧЁТ**

**ЭС3.031.093.01**



г. Запорожье  
2009 г.

					ЭС3.031.093.01 Энергетическое обследование системы ГВС Шевченковского района Энергосервисная компания "Экологические Системы"	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель правления  
ЗАО ЭСКО "Экологические Системы"

\_\_\_\_\_ Степаненко В.А.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель генерального директора  
концерна "ГТС"

\_\_\_\_\_ Лайтерман И.А.

**Энергетическое обследование  
системы горячего водоснабжения  
Шевченковского района**

**Отчет**

**ЭС3.031.093.01**

Запорожье  
2009 г.

					ЭС3.031.093.01 Энергетическое обследование системы ГВС Шевченковского района Энергосервисная компания "Экологические Системы"	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## СОДЕРЖАНИЕ

### Резюме

#### **1. Анализ возможных подходов к модернизации системы ГВС Шевченковского района.**

- 1.1. Оценка существующего состояния системы ГВС Запорожья.
- 1.2. Возможные стратегии модернизации системы ГВС Запорожья.
- 1.3. Возможная стратегия модернизации системы ГВС Шевченковского района.
- 1.4. Выбор фрагмента системы ГВС Шевченковского района для перевода котельных с природного газа на биотопливо.
- 1.5. Краткое описание котельной по ул. Цитрусовая.

#### **2. Анализ варианта модернизации котельной с использованием щепы.**

- 2.1. Выбор оборудования и модернизация существующей котельной.
- 2.2. Оценка экономической эффективности.

#### **3. Анализ варианта модернизации котельной с использованием топливных пеллет.**

- 3.1. Выбор оборудования и модернизация существующей котельной.
- 3.2. Оценка экономической эффективности.
- 3.3. Проект ТЗ на модернизацию котельной.

#### **3. Анализ варианта строительства завода по производству пеллет.**

- 3.1. Выбор оборудования.
- 3.2. Оценка экономической эффективности.

### **Приложение 1. Сбор и переработка городских древесных отходов в Запорожье**

#### **1. Введение.**

#### **2. Оценка объёмов городских древесных отходов в Запорожье.**

- 2.1. Малоэтажная застройка.
- 2.2. Многоэтажная застройка.
- 2.3. Деревообработка в промышленности.
  - 2.4. Коммунальное предприятие Зеленстрой.
  - 2.5. Коммунальное предприятие Запорожкоммунэкология.
  - 2.6. ОАО Запорожьеоблэнерго.
  - 2.7. Коммунальное предприятие Облавтодор.
  - 2.8. Сводный годовой баланс ГДО для Запорожья.
  - 2.9. Оценка баланса замещения.

#### **3. Создание правовой базы использования ГДО в Запорожье.**

- 3.1. Примеры организационной и правовой основы переработки городских древесных отходов в мире и в СНГ.
- 3.2. Положение по обращению с древесными отходами на территории Зиминского городского муниципального образования.

					ЭС3.031.093.01 Энергетическое обследование системы ГВС Шевченковского района Энергосервисная компания "Экологические Системы"	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- 3.3. Положение об использовании древесных ресурсов в городе Москве.
- 3.4. Положение по обращению с древесными отходами на территории муниципального образования города Братска.
- 3.5. Предложения для создания организационной и правовой базы использования ГДО в Запорожье.

#### **4. Создание топливного департамента в концерне ГТС**

- 4.1. Создание и оснащение районных площадок.
- 4.2. Создание и оснащение диспетчерской службы.

#### **5. Примеры оборудования, применяемого для производства щепы из древесных отходов**

#### **Приложение А. Примеры документов, регламентирующих использование ГДО**

- 1. Положение об использовании древесных отходов Зиминского муниципального образования.
- 2. Положение об использовании древесных отходов в Москве.
- 3. Положение по обращению с древесными отходами на территории муниципального образования города Братска.

#### **Приложение Б. Структура потребления энергии в ПТС Шевченковского района.**

#### **Приложение 2. Обзор систем ГВС с использованием биомассы и электроэнергии**

Введение.

- 1. Примеры реализованных проектов ГВС на биомассе.
- 2. Анализ реализованных проектов систем горячего водоснабжения на биомассе.
- 3. Анализ технологий и оборудования, применяемые для сжигания биомассы.
- 4. Прямое сжигание биомассы для получения тепловой энергии.
- 5. Комбинированное производство тепловой и электрической энергии с использованием биомассы.
- 6. Развитие комбинированного производства тепловой и электрической энергии в системах централизованного теплоснабжения в европейских странах.
- 7. Обзор систем горячего водоснабжения с использованием электроэнергии.

#### **Приложение 3. База данных энергопотребления тепловых сетей Шевченковского района за период 2006 – 2008 гг.**

#### **Приложение 4. Задание на разработку проекта модернизации котельной по ул. Цитрусовая.**

					ЭС3.031.093.01 Энергетическое обследование системы ГВС Шевченковского района	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Энергосервисная компания "Экологические Системы"	

## РЕЗЮМЕ

Выполнение работ по предварительному энергетическому обследованию системы горячего водоснабжения Шевченковского района осуществлено компанией ЭСКО ЭКОСИС по заданию концерна “Городские тепловые сети” в рамках договора 108 от 14.11.08.

Целью обследования объекта (фрагмент районной системы ГВС на базе котельной по ул. Цитрусовой) являлся перевод с природного газа на местное топливо - биомассу следующее:

- Сбор исходных данных для создания базы данных для технических и экономических расчётов.
- Выбор варианта модернизации фрагмента районной системы ГВС выделенного объекта - котельной по ул. Цитрусовая с использованием биомассы (городские древесные отходы, сельскохозяйственные отходы).
- Подготовка отчёта с результатами ТЭР для Заказчика.
- Разработка предварительного задания на рабочее проектирование.

Учитывая, что в регионе Восточной Украины уже построено и строятся более 40 заводов по переработке сельскохозяйственных отходов, основным вариантом модернизации рассматривается схема замены существующего котельного оборудования на природном газе на оборудование с комбинированной схемой горения – на природном газе и на топливных пеллетах. Как вариант, рассмотрено котельное оборудование с использованием городских древесных отходов (ГДО), переработанных в щепу. Учитывая небольшую тепловую мощность котельного оборудования (6 Гкал), вариант строительства ТЭЦ с использованием биотоплива не рассматривался.

Материалы отчёта по энергоаудиту включают краткое описание предлагаемых вариантов модернизации котельной по ул. Цитрусовой, технико-экономические оценки эффективности предлагаемых вариантов модернизации.

В **приложении 1** приведены материалы анализа по созданию системы сбора и переработки городских древесных отходов в Запорожье, а также материалы анализа оборудования переработки ГДО в щепу. В **приложении 2** приведен обзор систем ГВС с использованием биомассы, а также примеры оборудования для приготовления горячей воды с использованием ночных тарифов на электроэнергию. В **приложении 3** приведена база данных энергопотребления по котельным Шевченковского района за период 2006 – 2008 гг. В **приложении 4** приведено задание на разработку проекта модернизации котельной по ул. Цитрусовая.

Сводные показатели экономической эффективности для предлагаемого проекта модернизации котельной по вариантам работы на **щепе** или на **топливных гранулах** приведены в **таблице 1.1**. В таблице приведены значения для двух вариантов расчетов в зависимости от вида топлива. Вариант 1 рассчитан для котельной на щепе, а вариант 2 рассчитан для работы на гранулах. **Стоимость газа в расчетах по этим вариантам принята 972 грн./1000м<sup>3</sup> – средняя стоимость газа для концерна ГТС по базе 1 квартала 2009 года.**

В **таблице 1.2** приведены данные расчетов для вариантов 1а и 2а. Отличие в расчетах состоит в цене на газ. В **расчетах для вариантов 1а и 2а применена**

					ЭС3.031.093.01 Энергетическое обследование системы ГВС Шевченковского района	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Энергосервисная компания “Экологические Системы”	

цена на газ 2200 грн/1000м<sup>3</sup> - средняя стоимость газа для концерна ГТС по базе 1 квартала 2011 года.

При повышении стоимости природного газа выше 4000 гривен экономическая эффективность вариантов становится соизмеримой, в то время, как по технической эффективности вариант модернизации с использованием топливных пеллет намного превосходит вариант на щепе.

Основная рекомендация группы энергоаудита – для эксплуатации в период 2010 – 2030 гг. наиболее оптимален вариант модернизации с использованием топливных пеллет.

**Таблица 1.1. Показатели эффективности на основе текущих тарифов на природный газ**

№	Наименование	Обозначения	Ед. измер.	1	2
				щепа	гранулы
1	Капитальные затраты	Скз	тыс.грн.	9 240	13 014
2	Годовая экономия денежных средств	Э <sub>д</sub>	тыс.грн.	772	-2 321
3	Срок жизни проекта	Тп	лет	10	10
4	Простой срок окупаемости инвестиций (PP)	PP	лет	12,0	-
5	Срок реализации проекта	Т	лет	1,5	1.5

**Таблица 1.2. Показатели эффективности на основе тарифов на природный газ в 2010 году (прогноз)**

№	Наименование	Обозначения	Ед. измер.	1а	2а
				щепа	гранулы
1	Капитальные затраты	Скз	тыс.грн.	9 240	13 014
2	Годовая экономия денежных средств	Э <sub>д</sub>	тыс.грн.	10 558	6 152
3	Срок жизни проекта	Тп	лет	10	10
4	Простой срок окупаемости инвестиций (PP)	PP	лет	0,9	2,1
5	Срок реализации проекта	Т	лет	1,5	1,5

Сравнительные характеристики котельных, существующей (на газе) и работающих на щепе или гранулах, приведены в сводной **таблице 1.3**. Данные по котельной на древесном топливе приведены для работы с котлами КВТ-6000.

**Таблица 1.3. Характеристики котельных на разных видах топлива**

Наименование	ед.изм	газ	щепа	гранулы
	ед.изм	т.м3	тонн	тонн
Выработка тепла в год	Гкал	60300	60300	60300
Мощность котла	Гкал	10318	10318	10318
Мощность котла	кВт	12000	12000	12000
КПД		0,95*	0,8*	0,85*
Удельная производительность	ед./гкал	<b>0,1332*</b>	<b>0,6154*</b>	<b>0,2273*</b>
теплотворная способность	гкал/ед.	7,508*	1,625*	4,4*
Расход в час	ед/час	<b>1,447</b>	<b>7,937</b>	<b>2,759</b>
Потребление в сутки	ед/сут	35	190	66
Потребление в год	ед/год	8449	46352	16112
Цена единицы топлива	грн/ед	984**	140**	650**
<b>Стоимость топлива за год</b>	<b>грн/год</b>	<b>8 313 619</b>	<b>6 489 318</b>	<b>10 472 639</b>

**Примечание:**

- - \* - *усреднённые характеристики*
- - \*\* - *данные стоимости топлива приведены для текущей ситуации и реально изменяются постоянно*