

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор филиала ОАО «УТСК»  
Тюменские тепловые сети



П.В. Божуков  
2013 г.

**ПРОГРАММА**  
**в области энергосбережения и повышения энергетической**  
**эффективности ОАО «УТСК»**  
**на 2013-2017 годы**

г. Тюмень  
2013 г.

## Содержание

|   | Наименование главы   | Стр. |
|---|--|------|
| 1   | Паспорт Программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «УТСК» на 2013-2017 годы | 3    |
| 2   | Описание системы централизованного теплоснабжения города Тюмени  | 4    |
| 2.1   | Краткая характеристика системы централизованного теплоснабжения  | 4    |
| 2.2   | Краткое описание текущего состояния подкачивающих насосных станций Тюменских тепловых сетей                        | 5    |
| 3   | Стратегия и цели   | 6    |
| 4   | Ожидаемые результаты реализации Программы. Целевые показатели.   | 9    |
| Приложение №1. Мероприятие Программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «УТСК» на 2013г. Реконструкция подкачивающей насосной станции №5 |  | 11   |

## 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

### в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности открытого акционерного общества «Уральская теплосетевая компания» на 2013-2017 годы

- |   |  |
|---|--|
| 1.1. Наименование программы             | – Программа в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО «УТСК» на 2013-2017 годы (далее – Программа).  |
| 1.2. Основание для разработки программы | – Федеральный закон № 261-ФЗ от 23.11.2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».  |
| 1.3. Инициатор программы                | – Открытое Акционерное Общество «Уральская теплосетевая компания».   |
| 1.4. Координаторы программы             | – Департамент тарифной и ценовой политики Тюменской области.   |
| 1.5. Разработчик программы              | – Открытое Акционерное Общество «Уральская теплосетевая компания».   |
| 1.6. Цели программы                     | - Эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов;<br>- Поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;<br>- Использование энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий. |
| 1.7. Задачи программы                   | – Повышение уровня экономичности и надежности функционирования системы централизованного теплоснабжения;<br>– Внедрение инновационных технологий и устройств при эксплуатации и обслуживании системы централизованного теплоснабжения города Тюмени.   |
| 1.8. Целевые показатели программы       | – Обеспечение рационального использования энергоресурсов.  |
| 1.9. Перечень мероприятий программы     | – Реконструкция подкачивающей насосной станции №5.   |
| 1.10. Ожидаемые результаты              | – Указаны в Приложении №1.   |
| 1.11. Срок реализации                   | – 2013-2017 годы   |
| 1.12. Источник финансирования программы | – Заемные средства.  |

## 2. Описание системы централизованного теплоснабжения города Тюмени

### 2.1. Краткая характеристика системы централизованного теплоснабжения

Система централизованного теплоснабжения (далее - СЦТ) города Тюмени состоит из:

- двух источников тепла: Тюменская ТЭЦ-1 и Тюменская ТЭЦ-2, установленной тепловой мощностью 1631 Гкал/ч и 1320 Гкал/ч соответственно, осуществляющих производство в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии;
- магистральных и распределительных тепловых сетей – трубопроводов и устройств, предназначенных для передачи тепловой энергии;
- теплопотребляющих устройств потребителей. Присоединенная тепловая нагрузка на начало 2012г составляет 2029 Гкал/ч.

Система централизованного теплоснабжения – закрытая. Регулирование отпуска тепла – качественное, путём изменения температуры сетевой воды по отопительному графику 150/70<sup>0</sup>С со срезкой 130<sup>0</sup>С от обеих Тюменских ТЭЦ.

Водяные тепловые сети выполнены по радиальной схеме. Каждый источник работает автономно на индивидуальный контур теплоснабжения. Для обеспечения надежности теплоснабжения, возможности резервирования и оперативных переключений между контурами ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 установлены секционные задвижки.

По состоянию на 01.01.2012г. ОАО «УТСК» обслуживает в городе Тюмени:

- 1. На балансе ОАО «УТСК» находится 68,077 км магистральных трубопроводов тепловой сети надземной и подземной прокладки (в двухтрубном исчислении).
- 2. Квартальные распределительные сети, построенные ОАО «Фортум» в рамках реализации инвестиционной программы, а также принятые в счет платы за подключение в период 2008 - 2011 годы. Общая протяженность – 5,061 км в двухтрубном исчислении.
- 3. Павильонов и тепловых камер в количестве - 341 шт.
- 4. Подкачивающие насосные станции - 5 шт.
- 5. Фактическое потребление электрической энергии по Тюменским тепловым сетям за 2011 год - 4 843 326 кВт\*ч
- 6. Фактическое потребление электрической энергии по подкачивающей насосной станции №5 за 2011 год – 7 757 560 кВт\*ч.

## **2.2. Краткое описание текущего состояния подкачивающей насосной станции №5, установленной на тепломагистралях №2 и №9 Тюменских тепловых сетей.**

### **Текущее положение:**

Подкачивающая насосная станция №5 установлена на тепломагистралях №2 и №9, предназначена для повышения давления в подающем трубопроводе и обеспечения необходимых перепадов давления у потребителей.

### **Подкачивающая насосная станция № 5:**

- Работа в отопительный период.
- Установлены две группы сетевых насосов:

#### **I. На подающем трубопроводе**

- 3 насоса типа СЭ-2500-60 (Сумской завод, Украина) с эл/двигателями мощностью 500кВт
- 1 насос СЭ-1250-70 (Сумской завод, Украина) с эл/двигателем мощностью 320 кВт;

#### **II. На обратном коллекторе переврезаны в подающий трубопровод**

- 3 насоса типа СЭ-2500-60 (Сумской завод, Украина) с эл/двигателями мощностью 500 кВт,
- 1 насос СЭ-1250-70 (Сумской завод, Украина) с эл/двигателями мощностью 320 кВт;

### **В объеме реконструкции подкачивающей насосной станции №5 предлагается:**

Установить на подающей группе насосов преобразователь частоты 6 кВ для снижения расхода электроэнергии.

Эффект достигается в результате снижения потребления электроэнергии при подаче насосов меньше номинальной за счет скорости вращения электродвигателей.

### 3. Стратегия и цели

Высокочастотный преобразователь частоты предназначен для частотного регулирования скорости вращения асинхронных двигателей подкачивающей насосной станции №5. Преобразователь частоты предлагается реализовать по схеме многоуровневого инвертора напряжения с интегрированным многообмоточным (фазовращающим) трансформатором. Многоуровневая структура построения инвертора обеспечивает высокое качество показателей тока и напряжения на стороне электродвигателя, полное отсутствие высоких гармонических составляющих.

Преимущество преобразователя частоты:

#### 1) Применение технологии «чистый синус»

- Соответствует требованиям стандарта IEEE519;
- Многоуровневая ШИМ и высокая частота модуляции обеспечивает высокое качество синусоиды тока и напряжения на стороне электродвигателя во всем диапазоне регулирования;
- Высокий КПД, нет потерь, связанных с высокими гармоническими составляющими тока;
- Нет ограничений в использовании с электродвигателями по классу изоляции обмоток и подшипников;

Нет снижения выходной мощности двигателя;

Не требуется применение специализированных силовых кабелей;

Максимальная длина кабеля до электродвигателя – 5 км;

Отсутствует пульсация вращающего момента на низких скоростях;

Надежно защищает двигатель от синфазного напряжения и напряжения  $dU/dt$  независимо от длины кабеля на выходе;

#### 2) Отсутствует выходной трансформатор

Высоковольтный двигатель управляется напрямую с обеспечением всех защит;

Обеспечивается более высокий КПД преобразователя частоты по сравнению с двухтрансформаторной схемой;

Простой монтаж оборудования;

Уменьшение габаритов привода по сравнению с двухтрансформаторной схемой;

#### 3) Высокая эффективность

КПД преобразователя не ниже 96% при нормальной нагрузке;

Отсутствуют потери в электродвигателе, связанные с высшими составляющими гармоническими составляющими тока;

- Высокий коэффициент мощности, обусловленный только индуктивностью трансформатора во всем диапазоне регулирования;

#### 4) Универсальность применения

- Допускается применение стандартного двигателя, нет ограничения в использовании старых двигателей;

- Нет ограничений в использовании на нагрузки с постоянным моментом и высоким стартовым моментом;

- Нет ограничений в использовании с механизмами, имеющими высокий момент инерции;

- Широкий диапазон питающего напряжения от 3 до 18 кВ;

- Возможность использования преобразователя частоты с входным напряжением 3 кВ для управления двигателем 1,4кВ;

- Индивидуальные кривые разгона/торможения;

- Широкие коммуникационные возможности: протоколы коммуникации Profibus, Modbus, TCP/IP, ZPRS;

- Адаптация преобразователей частоты для объектов с высокой степенью вибрации или адаптированных для частого перемещения между объектами;

Специсполнение преобразователей частоты для помещений с высотой потолков до 2,5 м.

г) Синхронизированный байпас – Синхронизация с питающей сетью при переключении электродвигателя с преобразователя частоты на сеть и обратно

Каскадное включение/отключение электродвигателей, работающих на номинальной скорости;

Применение на насосных станциях, работающих на один коллектор.

#### д) Надежность

Оптоволоконная связь между силовыми цепями и цепями управления;

Применение компонентов ведущих производителей: IGBT-модули Infenion или Semikron, управляющий коллектор SIEMENS; тиристоры и выпрямители Infenion, электролитический конденсаторы производства NIPPON (Япония), вентиляторы EBM Papst (Германия);

100% проверка силовых ячеек в критических режимах испытания после прохождения термокамеры;

Заводские испытания каждого преобразователя частоты;

Проверка перед пуском: после инициализации привод диагностирует состояние каждой силовой ячейки, вплоть до определения силового транзистора.

#### е) Безаварийная работа

- Продолжение работы при кратковременном исчезновении питания (до 300 мсек);
- Продолжение работы при падении напряжения питания до 30% от номинального;
- Автоматический подхват вращающегося после пропадания питания двигателя и его плавный перепуск;
- Опция шунтирования силовой ячейки при сбос. Шунтирование поврежденной силовой ячейки и возобновление работы с понижением мощности позволяет продолжать технологический процесс и отложить техническое обслуживание до удобного времени;
- Опция байпасирования преобразователя частоты. При необходимости продолжения технологического процесса при выходе из строя преобразователя частоты.

8) Удобство установки, ввода в эксплуатацию и обслуживания

- Трансформатор с воздушным охлаждением интегрирован в шкаф;
- Компактные габариты;
- Не требуется специальных помещений, возможность установки в машинном зале;
- Возможность контейнерного исполнения преобразователя частоты; Модульная конструкция чек, ячейки взаимозаменяемые, минимально необходимый ЗИП;
- Человеко-машинный интерфейс PLC реализован на базе цветной сенсорной панели. Меню на английском и на русском языках;
- Клиентские настройки с отображением не только физических значений: бар, л/с, °C, но и параметра измерения: Давление, Расход, Температура;
- Визуализация текущих значений, управление, настройка и конфигурация преобразователя производится с местной панели управления;
- Легкое конфигурирование и наладка;
- Конфигурирование и настройка без подключения высокого напряжения;
- Настройка и диагностика в рабочем состоянии – проверка и установка параметров настройки во время работы прибора под нагрузкой;
- Архивирование основных параметров работы, событий и аварий;
- Аналоговые входные и выходные сигналы: стандартное промышленное 0-10V/4-20mA.
- Встроенный ПИД-регулятор.



#### 4. Ожидаемые результаты реализации Программы

1. Повышение уровня надежности и экономичности подкачивающей насосной станции №5 Тюменских тепловых сетей.

2. Поддержание качественного теплоснабжения для существующих потребителей тепловой энергии в городе Тюмени.

3. Фактическое потребление электрической энергии подкачивающей насосной станции №5 за 2011 год – 7 757 560 кВт\*ч, в тарифе 2012 года – 8 376 729 кВт\*ч. После модернизации подкачивающей насосной станции №5 – планируется снижение расхода электроэнергии при осуществлении транспортировки теплоносителя на ~ 20-22 %, по сравнению с фактом потребления в 2011г.

Установка преобразователя частоты в подкачивающей насосной станции №5 системы централизованного теплоснабжения в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации, в том числе Федерального закона №261-ФЗ от 23.11.2009г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности».

Реализация данной программы не повлияет на величину тарифов на тепловую энергию для конечного потребителя в г.Тюмени на 2013 год, так как расходы на реализацию данной программы, с учетом процентов по займам, покрываются в течение срока окупаемости проводимых мероприятий (за счет сохраненной в тарифных решениях величины экономии энергетических ресурсов).

Целевые показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности, достижение которых планируется обеспечить в результате реализации программы:

Таблица №1

| № п/п | Целевой показатель                                 | 2011г.<br>(Факт) | 2012г.<br>(План) | 2013г.    | 2014г.    | 2015г.    | 2016г.    | 2017г.    |
|-------|--|------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|       | Расход электрической энергии по ПНС-5, тыс. кВт/ч. | 7 757,56         | 7 757,56         | 7 240,389 | 6 206,048 | 6 206,048 | 6 206,048 | 6 206,048 |

Таблица №2

| №<br>п/п | Целевой<br>показатель   | 2011г.*<br>(Факт) | 2012г.*<br>(План) | 2013г.* | 2014г.* | 2015г.* | 2016г.* | 2017г.* |
|----------|---|-------------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|          | Удельный<br>расход<br>электрическ<br>ой энергии<br>на передачу<br>тепловой<br>энергии по<br>ПНС-5,<br>определенн<br>ый исходя<br>из отпуска<br>тепловой<br>энергии от<br>коллекторов<br>Тюменской<br>ТЭЦ-2,<br>кВт*ч/Гкал | 2,8               | 2,8               | 2,6     | 2,3     | 2,3     | 2,3     | 2,3     |

- при определении значения показателя отпуск тепловой энергии принят на уровне 2739265 Гкал.

Таблица №3

## План -график выполнения мероприятий

| № п/п | Мероприятия   | Срок начала  | Срок окончания |
|-------|---|--------------|----------------|
| 1     | Модернизация ПНС №5 с установкой частотно-регулируемого привода | 01.02.2013г. | 15.09.2013г.   |

Директор филиала ОАО «УТСК»  
Тюменские тепловые сети



П.В. Божуков



| №    | Наименование показателя   | Ед. изм   | Суммарно по ИП |
|------|---|-----------|----------------|
| 1    | Суммарные инвестиционные затраты  | тыс. руб  | 10 647         |
| 2    | Заемные средства:   |           |                |
| 2.1. | Объем кредита   | тыс. руб  | 10 647         |
| 2.2. | Срок возврата   | лет       | 5              |
| 2.3. | Условия обслуживания заемных средств  | % годовых | 10,2           |
| 2.4. | Расходы на обслуживание кредита   | тыс. руб  | 3 257,982      |
| 3    | Объем финансовых потребностей ИП (инвестиционные затраты+обслуживание привлечение инвестиций) | тыс. руб  | 13 904,982     |

Директор филиала ОАО «УТСК»  
Тюменские тепловые сети



Божуков П.В.

**Фактический уровень достигнутых целевых показателей, фактическая экономия в ходе реализации программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности филиала ОАО «УТСК» Тюменские тепловые сети.**

|     | Целевые показатели  | Текущий год |      |            | Нарастающий итог за период реализации программы |      |            | Причина отклонения |
|-----|---|-------------|------|------------|---|------|------------|--------------------|
|     |   | план        | факт | отклонение | план  | факт | отклонение |                    |
|     |   |             |      |            |   |      |            |                    |
| 1   | Удельный расход электрической энергии, [кВт*ч/Гкал]                         |             |      |            |   |      |            |                    |
| 1.1 | Расход электрической энергии по ПНС-5, [тыс кВт*ч]                          |             |      |            |   |      |            |                    |
| 1.2 | Отпуск тепловой энергии от коллекторов Тюменской ТЭЦ-2, [тыс Гкал]          |             |      |            |   |      |            |                    |
| 2   | Годовая экономия электрической энергии в натуральном выражении, [тыс кВт*ч] |             |      |            |   |      |            |                    |
| 3   | Тариф на электрическую энергию, [руб/кВт*ч]                                 |             |      |            |   |      |            |                    |
| 4   | Годовая экономия электрической энергии в стоимостном выражении, [тыс. руб.] |             |      |            |   |      |            |                    |
| 5   | Уплата процентов по кредиту, [тыс. руб. в год]                              |             |      |            |   |      |            |                    |
| 6   | Выплаты по кредиту на 5 лет с процентами, [тыс. руб. в год]                 |             |      |            |   |      |            |                    |
| 7   | Остаток основного долга по кредиту, [тыс. руб.]                             |             |      |            |   |      |            |                    |

Заместитель генерального директора  
по операционной деятельности - главный инженер ОАО «УТСК»

П.Ф.Абдушукуров

