

## 1. Цель

Строительство станции тепловых насосов с внешними коммуникациями по схеме энерго-сервисной компании.

В объем работ включается: проектирование, поставка основного и вспомогательного оборудования (включая электрооборудование, КИП иА, АСУТП и т.д.), выполнение СМР, выполнение пуско-наладочных работ, эксплуатация (Инвестором) в течение 10-15 лет.

## 2. Общие положения

В настоящее время сточные воды нового целлюлозного завода (далее завода), перед подачей их на очистные сооружения, поступают на градирню, где происходит снижение их температуры для предотвращения гибели бактерий. В атмосферу безвозвратно выбрасывается большое количество тепла.

Целью строительства станции тепловых насосов с внешними коммуникациями является полезное использование тепла сточных вод с помощью тепловых насосов (вместо выброса в атмосферу на градирне) для отопления завода, подогрева речной воды для станции водоподготовки (9С) на заводе (в холодный период года) и для отопления КСУП «Светлогорская овощная фабрика» (далее КСУП «СОФ»), тем самым удешевив энергоресурсы для данных потребителей.

В результате реализации данного мероприятия должен появиться комплекс взаимосвязанного оборудования с использованием двух тепловых насосов абсорбционного типа (тепловой мощностью 3,5 и 9,3МВт соответственно), теплообменников, циркуляционных и подпиточных насосов, запорной и регулирующей арматуры, систем электроснабжения и автоматизации, внутренних инженерных коммуникаций.

Расчётный срок службы тепловых насосов должен составлять не менее 30 лет.

Для размещения всего оборудования на территории завода, необходимо построить отдельно стоящее здание с подведением (отведением) внешних инженерных коммуникаций. Здание должно быть оборудовано системами вентиляции и кондиционирования. Для обслуживания и ремонта крупногабаритного, тяжёлого оборудования должны быть предусмотрены стационарные и переносные грузоподъёмные механизмы.

## 1. Goal

Building of a heat pump station with external communications according to the scheme of an energy service company.

The scope of work includes: design, supply of main and auxiliary equipment (including electrical equipment, instrumentation, the APCS, etc.), construction and installation work, commissioning works, operation (by the Investor) for 10-15 years.

## 2. General provisions

At present, the waste water from the new pulp mill (hereinafter referred to as the plant), before being fed to the treatment plant, goes to the cooling tower, where its temperature is reduced to prevent the death of bacteria. A large amount of heat is irretrievably emitted into the atmosphere.

The purpose of building a heat pump station with external communications is the beneficial use of wastewater heat using heat pumps (instead of being released into the atmosphere at the cooling tower) for heating the plant, heating river water for the water treatment plant (9C) at the mill (during the cold season) and for heating the Svetlogorsk Vegetable Factory (hereinafter KSUP "SOF"), thereby reducing the cost of energy resources for these consumers.

As a result of the implementation of this measure, a set of interconnected equipment shall appear using two absorption-type heat pumps (thermal power 3.5 and 9.3 MW, respectively), heat exchangers, circulation and make-up pumps, shut-off and control valves, power supply and automation systems, internal engineering communications.

The design service life of heat pumps shall be at least 30 years.

To accommodate all equipment at the territory of the plant, it shall be necessary to construct a separate building with the connection (removal) of external engineering communications. The building shall be equipped with ventilation and air conditioning systems. Stationary and portable lifting mechanisms shall be provided for maintenance and repair of large-sized, heavy equipment.

All heating water in the plant shall be taken and returned to the collectors of the existing central heating station of the plant.

If peak water heating is required, it shall be necessary to provide for the use of existing plate

Вся отопительная вода завода должна отбираться и возвращаться на коллектора существующего центрального теплового пункта завода.

При необходимости пикового догрева воды, необходимо предусмотреть использование существующих пластинчатых теплообменников, установленных в центральном тепловом пункте завода.

Взаимоувязывание систем отопления завода и КСУП «СОФ» исключается.

Особенностью работы системы отопления КСУП «СОФ» является автоматическое регулирование потребления тепловой энергии вплоть до полного его прекращения.

На случай полного прекращения работы станции тепловых насосов по различным причинам:

- должна быть предусмотрена возможность быстрого (местного и дистанционного) отключения системы отопления завода от станции тепловых насосов и её возврат к проектной (нынешней) схеме;

- должна быть предусмотрена возможность нагрева отопительной воды для КСУП «СОФ» до требуемых температур с помощью пароводяных теплообменников;

- на сетях речной воды должна быть предусмотрена байпасная линия;

На все подаваемые ресурсы (электроэнергия, пар, стоки, вода на отопление и т.д.) должны быть спроектированы коммерческие точки учета с передачей информацией в действующую АСУТП ОАО «Светлогорский ЦКК»

Допускается предложение схожих технических решений обеспечивающих эффективное выполнение требований заданий и представленных расчетов на основе исходных данных п.2

## **2. Исходные данные и технические характеристики**

### **а) Химический состав и физические параметры сточных вод завода.**

- ХПК- химическое потребление кислорода - ( $\text{мгO}_2/\text{дм}^3$ ) – 600 – 800, но не более 1500,

- БПК – биологическое потребление кислорода - ( $\text{мгO}_2/\text{дм}^3$ ) – не более 550,

- взвешенные вещества ( $\text{мг}/\text{дм}^3$ ) – не более 100,

- pH – 6,5 – 8,5,

- сульфаты ( $\text{мг}/\text{дм}^3$ ) – 300 – 800,

heat exchangers installed at the central heating station of the plant.

The interconnection of the heating systems of the plant and KSUP "SOF" shall be excluded.

A feature of the heating system KSUP "SOF" is the automatic regulation of heat energy consumption up to its complete cessation.

In case of complete shutdown of the heat pump station for various reasons:

- the possibility of fast (remote) disconnection of the plant's heating system from the heat pump station and its return to the design (current) scheme shall be provided;

- it shall be possible to heat water for KSUP "SOF" to the required temperatures using steam-water heat exchangers;

- a bypass line shall be provided on river water networks;

Commercial metering points with the transfer of information to the operating process control system of JSC "Svetlogorsk pulp and cardboard mill" shall be designed for all the supplied resources (electricity, steam, sewage, water for heating, etc.)

It is allowed to offer similar technical solutions that ensure the effective fulfillment of the requirements of the tasks and the presented calculations based on the initial data of clause 2.

## **2. Initial data and technical characteristics**

### **а) Chemical composition and physical parameters of the plant wastewater.**

- COD - chemical oxygen consumption - ( $\text{mgO}_2 / \text{dm}^3$ ) - 600 - 800, but not more than 1500,

- BOD - biological oxygen consumption - ( $\text{mgO}_2 / \text{dm}^3$ ) - no more than 550,

- suspended solids ( $\text{mg} / \text{dm}^3$ ) - no more than 100,

- pH - 6.5 - 8.5,

- sulfates ( $\text{mg} / \text{dm}^3$ ) - 300 - 800,

- chlorides ( $\text{mg} / \text{dm}^3$ ) - 80 - 150,

- temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ) - 40 - 45, it is possible to decrease to 20 in case of malfunction or shutdown of the main production of the plant,

- the amount of wastewater ( $\text{m}^3 / \text{day}$ ) - 36,000 - 40,000.

- actual data on waste water temperature are given in Appendix 4

### **б) Design heat load of the plant.**

- heating and ventilation (at minus  $24^{\circ}\text{C}$ ) - 19.9 MW,

- хлориды (мг/дм<sup>3</sup>) – 80 – 150,
- температура (°С) – 40 – 45,

возможно снижение до 20 в случае сбоев в работе или останова основного производства завода,

- количество стоков (м<sup>3</sup>/сутки) – 36000 – 40000.

- фактические данные по температуре стоков приведены в Приложении 4  
**б) Проектная тепловая нагрузка завода.**

- отопление и вентиляция (при минус 24°С) - 19,9 МВт,

- потери в теплосети – 0,7 МВт,  
 Итого – 20,6 МВт.

- расход сетевой воды – 775 м<sup>3</sup>/ч.

- проектный температурный график - 95 - 70°С. Минимальная температура обратной сетевой воды составляет 34°С. График прилагается (приложение 1);

- фактический расход тепла на эти цели за 2019 год составил 10,6 тыс. Гкал. Предполагаем, что фактический расход тепла на эти цели за год составит 10-24 тыс.Гкал.

-фактические данные по температуре на выходе ЦТП приведены в Приложении 5.

**в) Речная вода для станции водоочистки 9С.**

- количество – 45000 -50000 (м<sup>3</sup>/сутки),  
 - оптимальная температура воды на входе на станцию водоочистки составляет 20 – 25°С,

- нагрев речной воды предусмотреть за счёт теплообменников, а не тепловых насосов,  
 - потребление тепла с речной водой составит 40-63 тыс.Гкал/год.

**г) Технические параметры системы отопления КСУП «СОФ».**

- расход отопительной воды - 400 м<sup>3</sup>/ч,  
 расход тепла – 17,6 Гкал/ч,

- температурный график - 105 - 61°С. Минимальная температура обратной сетевой воды составляет 35°С. График прилагается (приложение 2).

- продолжительность периода теплоснабжения – 330 дней в год,

- годовое потребление тепловой энергии – 36850тыс.Гкал.

**д) Технологические нужды завода.**

- расход питательной воды для котлов – 2-2,5 млн.м<sup>3</sup>/год,

- температура поступающей питательной воды - 55°С,

- нагрев воды – до 85°С,

- losses in the heating network - 0.7 MW,  
 Total - 20.6 MW.

- consumption of heating water - 775 m<sup>3</sup> / h.  
 - project temperature graph - 95 - 70 °С.

The minimum heating water return temperature is 34 °С. The schedule is attached (Appendix 1);

- the actual heat consumption for these purposes in 2019 amounted to 10.6 thousand Gcal. It is assumed that the actual heat consumption for these purposes for the year will be 10-24 thousand Gcal.

-Factual data on temperature at the outlet of the central heating station are given in Appendix 5.

**с) River water for the 9C water treatment plant.**

- quantity - 45,000 -50,000 (m<sup>3</sup>/day),  
 - the optimum water temperature at the inlet to the water treatment plant is 20 - 25 °С,  
 - provide heating of river water at the expense of heat exchangers, not heat pumps,  
 - heat consumption with river water will be 40-63 thousand Gcal/year.

**д) Technical parameters of the heating system KSUP "SOF".**

- heating water consumption - 400 m<sup>3</sup>/h,  
 heat consumption - 17.6 Gcal/h,  
 - temperature graph - 105 - 61 °С. Minimum temperature of the return water is 35 °С. The schedule is attached (Appendix 2).

- the duration of the heat supply period - 330 days per year,  
 - annual consumption of heat energy - 36850 thousand Gcal.

**е) Technological needs of the plant.**

- feed water consumption for boilers - 2-2.5 million m<sup>3</sup> / year,  
 - incoming feed water temperature - 55 °С,  
 - water heating - up to 85 °С,  
 - consumption of thermal energy with feed water - 50 - 70 thousand Gcal / year.

**ф) External communications.**

The following communications shall be connected to and from the heat pump station:

- sewage pipelines,
- river water pipelines,
- feed water pipelines,
- steam line,
- condensate pipeline,
- heating water pipelines,
- make-up water pipeline,

- потребление тепловой энергии с питательной водой – 50 – 70 тыс.Гкал/год.

**е) Внешние коммуникации.**

К станции тепловых насосов и от неё должны быть подведены (отведены) следующие коммуникации:

- трубопроводы сточных вод,
- трубопроводы речной воды,
- трубопроводы питательной воды,
- паропровод,
- конденсатопровод,
- трубопроводы отопительной воды,
- трубопровод подпиточной воды,
- трубопровод питьевой воды,
- трубопровод бытовых стоков,
- трубопровод промышленных сточных стоков,
- трубопровод дождевых стоков,
- сети электроснабжения и автоматизации.

При необходимости, должна быть построена новая эстакада для инженерных коммуникаций. На всех коммуникациях (кроме сточных) должна быть предусмотрена установка приборов учёта.

**3. Требования к автоматизированной системе управления технологическим процессам и электрооборудованию.**

Требования к автоматизированной системе управления, локальным системам управления и контрольно-измерительным приборам отображены в приложении 3.

- drinking water pipeline,
- domestic sewage pipeline,
- industrial wastewater pipeline,
- rainwater pipeline,
- power supply and automation networks.

If it is necessary, a new overpass for engineering communications shall be built. The installation of metering devices shall be provided for all communications (except for sewage),

**3. Requirements for an automated control system for technological processes and electrical equipment.**

Requirements for an automated control system, local control systems and instrumentation are listed in Appendix 3.

Deputy Director General  
for the mill Controls and Power supply



Vitaly Kishkurno