ТИПОВОИ ПРОЕКТ
903-4-119.87

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ С ПЛАСТИНЧАТЫМИ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯМИ ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 23 МВТ

СОСТАВ ПРОЕКТА

АЛЬБОМ I	П.З	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
АЛЬБОМ 2	ТХ	ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
АЛЬБОМ 3	АС, ОВ, ВК, ЭО, СС	*АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ*, ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ, ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ, СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ
АЛЬБОМ 4	КЖИ	КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ (ИЗ Т.П.903-4-124.87)
АЛЬБОМ 5	ЭМ, АТХ	СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
АЛЬБОМ 6	АТХ	*ЩИТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ. ЗАДАНИЕ ЗАВОДУ-ИЗГОТОВИТЕЛЮ*
АЛЬБОМ 7	ЭМ	НЕТИПОВЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА. ЗАДАНИЕ ЗАВОДУ-ИЗГОТОВИТЕЛЮ
АЛЬБОМ 8	СО	СПЕЦИФИКАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ
АЛЬБОМ 9	ВМ	ВЕДОМОСТИ ПОТРЕБНОСТИ В МАТЕРИАЛАХ
АЛЬБОМ IO	СМ	СМЕТЫ

АЛЬБОМ 1 ТИП 1

РАЗРАБОТАН
ГОСУДАРСТВЕННЫМ ПРОЕКТНЫМ ИНСТИТУТОМ
ПО ПЛАНИРОВКЕ И ЗАСТРОЙКЕ ГОРОДА
ХАРЬКОВПРОЕКТ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА С.Т.ХОМЕНКО
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Э.В.ЗОЛОТОВ

gost.e-ecolog.ru

Содержание альбома

№№ п/п	Наименование	Лист	Стр
1	Содержание альбома	—	2
2	1. Общая часть	ПЗ-1	3
	1.1 Назначение и область применения		
	1.2. Исходные данные		
	1.3. Основные проектные решения		
	1.4. Достижения науки и техники		
	1.5. Технико-экономические показатели		
3	2. Технология производства	ПЗ-2	4
	2.1. Технологическая схема		
	2.2. Характеристика и назначение оборудования		
	2.3. Расчет оборудования		
	2.4. Указания по монтажу, изоляционным работам и условия пуска в эксплуатацию		
4	3. Архитектурно-строительная часть	ПЗ-6	6
5	4. Автоматизация технологии производства	ПЗ-6	6
6	5. Силовое электрооборудование	ПЗ-7	9
7	6. Электроосвещение	ПЗ-9	11
8	7. Связь и сигнализация	ПЗ-9	11
9	8. Отопление и вентиляция	ПЗ-9	11
10	9. Водопровод и канализация	ПЗ-9	11
11	10. Указания по привязке проекта	ПЗ-9	11

Типовой проект 903-4-119.87 Альбом 1. Тип 1

1. Общая часть

1.1. Назначение и область применения.

Типовой проект центрального теплового пункта (ЦТП) производительностью 25 мвт разработан по плану бюджетных проектных работ Госстроя УССР и утвержден приказом Госстроя УССР №136 от 16/III 1987г в содружестве с ОПО „Харьковтеплокоммунэнерго"

В проекте заложены все наиболее прогрессивные решения и достижения в области теплоснабжения и коммунальной энергетики:

— Количественно-качественное регулирование отпуска тепла с возможностью корректировки температурных режимов в зоне перетопа.

— Силикатная обработка воды

— Пластинчатые водонагреватели для приготовления воды на нужды горячего водоснабжения, а также вторичного теплоносителя независимых систем отопления.

1.2. Исходные данные.

Типовой проект ЦТП разработан на основании следующих исходных данных:

— район строительства II и III А строительно-климатические зоны на территории УССР с расчетными температурами наружного воздуха −25°С, −20°С и −15°С.

— Первичный теплоноситель-высокотемпературная вода с параметрами 150-70°С (150-75°С-для независимых систем).

— Вторичный теплоноситель (только для независимых систем) с параметрами 130-70°С

— Соотношение нагрузок горячего водоснабжения и отопления, в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха и количества жителей, приведены в таблице №1.

Табл. №1

Кол-во жителей при 2 нр.			Соотношение	Тепловые нагрузки Гкал/час	
-25°С	-20°С	-15°С		Q Гв	Q ОВ
9000	9700	10000	0,6	7,5	12,5
—"—	—"—	—"—	0,7	8,2	11,8
—"—	—"—	—"—	0,8	8,9	11,1

— Максимальная этажность застройки — 16 ти этажные здания.

— Строительные конструкции выполнены в каркасно-панельном варианте.

— Нагрузка на вентиляцию учтена в отоплении и не превышает 15% расхода на отопление.

— Схема обработки воды для централизованного горячего водоснабжения принята на основании наиболее часто встречающегося на территории УССР гидрохимического варианта 4а в соответствии с РД 204 УССР 087-81.

Здание ЦТП наземное отдельностоящее, скомпонованное из двух объемов - одноэтажного технологического блока высотой 4,5м и двухэтажного блока для размещения системы автоматизированного управления и обслуживания ЦТП высотой этажа — 3,3м. Инженерное обеспечение ЦТП - электропитание, слаботочные устройства, водопровод и канализация осуществляется от внутриквартальных инженерных сетей.

1.3. Основные проектные решения.

Для централизованного снабжения присоединяемых зданий микрорайона теплом и горячей водой с учетом различных гидравлических режимов в тепловых сетях проектом предусмотрены следующие варианты присоединения потребителей:

— Присоединение систем отопления и вентиляции по зависимой схеме - ЦТП тип 1.

— Тоже с подкачивающими насосами на подающем трубопроводе - ЦТП тип 2.

— Тоже с подкачивающими насосами на обратном трубопроводе - ЦТП тип 3.

— Присоединение систем отопления и вентиляции по независимой схеме - ЦТП тип 4.

— Присоединение отдельных групп потребителей по независимой схеме - ЦТП тип 5.

В проекте предусмотрена двухступенчатая смешанная схема присоединения водонагревателей с заданным ограничением расхода воды на вводе с учетом использования аккумулирующей способности зданий в период максимального водоразбора горячей воды. Водоснабжение централизованное от городского водопровода. Здание ЦТП оборудовано водопроводом, канализацией, водостоком, приточно-вытяжной вентиляцией, общим и ремонтным освещением. Для перемещения оборудования предусмотрены ручные передвижные тали.

Проектом предусмотрено применение пластинчатых водонагревателей, силикатная обработка горячей воды, а также блочная компоновка строительных объемов и технологических узлов для различных технологических схем.

1.4. Достижения науки и техники.

С целью экономии топливно-энергетических ресурсов, повышения надежности работы ЦТП в проекте предусмотрена полная автоматизация всех технологических процессов с возможностью включения ЦТП в автоматизированную систему управления теплоснабжения города с применением средств телеизмерения и телеуправления.

Автоматическое регулирование отпуска теплоты осуществляется с помощью электронного автоматического регулятора отпуска тепла Т-48м-6, устройства ограничения максимального расхода воды на вводе.

Научно-исследовательские и опытные разработки, результаты испытаний показали, что внедрение указанных средств автоматизации и контроля отпуска теплоты позволяет ежегодно экономить до 5% от годового расхода теплоты на отопление что составляет — 455,6 тут/год.

Впервые в практике типового проектирования применены пластинчатые водонагреватели, которые служат для приготовления

Инв. №			Привязан	
Гл. спец.	Пустовойтова		ТП 903-4-119.87 ПЗ	
ГИП	Шубов			
Нач. отд.	Захаревский			
ГИП	Золотов			
Н. контр.	Коростылева			
Рук. гр.	Коростылева		Центральный тепловой пункт с пластинчатыми водонагревателями теплопроизводительностью 40 мвт. ТИП 1	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 9
Ст. инж.	Гринберг			
Рук. гр.	Фролова			
Рук. гр.	Хойновский		Пояснительная записка	ХАРЬКОВПРОЕКТ г. Харьков
Консульт.	Сиротенко			
Консульт.	Тарадай			

горячей воды, поступающей на нужды горячего водоснабжения и приготовления вторичного теплоносителя независимых систем отопления

Применение пластинчатых водонагревателей обосновано их значительными преимуществами перед трубчатыми скоростными водонагревателями: меньшие габариты, простота эксплуатации (очистка от накипи и др.), более высокий коэффициент теплопередачи.

Проектом предусмотрен эффективный метод защиты внутренних поверхностей трубопроводов систем горячего водоснабжения от коррозии - силикатирование. Данный метод позволяет увеличить надежность и долговечность систем горячего водоснабжения.

Строительные конструкции приняты по серии 1.020-1/85 „Конструкции каркаса мешвидового применения для многоэтажных общественных и производственных зданий", что дает экономию металла до 5%.

1.5. Технико-экономические показатели.

Технико-экономические показатели сведены в таблицу №2

2. Технология производства.

2.1. Технологическая схема.

Технологические схемы выполнены из условия заданного пьезометрического графика давлений в тепловых сетях и графиков изменения температур воды в них в зависимости от температуры наружного воздуха. Радиус действия тепловых сетей ≈ 500 м.

Для обеспечения необходимых тепловых и гидравлических режимов в тепловых сетях микрорайона выполнены следующие варианты типовых проектов.

Тип 1 - Присоединение систем отопления и вентиляции по зависимой схеме.

Тип 2 - Присоединение систем отопления и вентиляции по зависимой схеме с подкачивающими насосами на подающем трубопроводе при располагаемом напоре в тепловой сети перед тепловым пунктом недостаточном для нормальной работы систем потребления тепла.

Тип 3 - Присоединение систем отопления и вентиляции по зависимой схеме с подкачивающими насосами на обратном трубопроводе при недостаточном располагаемом напоре в тепловой сети перед тепловым пунктом или в случае раздавливания потребителей тепла при понижающемся от теплового пункта рельефа местности.

Тип 4 - Присоединение систем отопления и вентиляции всех потребителей по независимой схеме.

Тип 5 - Присоединение отдельных групп потребителей (16 и выше этажей) по независимой схеме.

Схема присоединения водонагревателей горячего водоснабжения к тепловой сети принята двухступенчатая смешанная с ограничением максимального расхода воды из тепловой сети на ввод.

При зависимом присоединении систем отопления предусмотрена обязательная установка в ЦТП корректирующих насосов на перемычке между подающим и обратным трубопроводами для сохранения постоянства расхода воды на отопление в тепловых сетях после ЦТП.

Предусматривается количественно-качественное регулирование теплоносителя в ЦТП с целью экономии топливно-энергетических ресурсов при зависимой и независимой схемах подключения потребителей, которое осуществляется автоматически.

На подающем трубопроводе сетевой воды устанавливается регулирующий клапан 25ч 914 нж, выполняющий следующие функции: по импульсу термометров сопротивления и команде электронного регулятора Т48м-6 поддерживается перепад давления между подающим и обратным теплоносителем местных систем в зависимости от температуры в подающем трубопроводе потребителей, температуры наружного воздуха,

Таблица №2

№ п/п	Наименование показателей	Ед. измерения	Варианты ЦТП				
			Тип 1	Тип 2	Тип 3	Тип 4	Тип 5
1	Производительность	МВт	23	23	23	23	23
2	Объем строительный	м³	1423,10	1652,62	1652,62	1882,15	1652,62
3	То же на расчетный показатель	м³/МВт	61,87	71,85	71,85	81,83	71,85
4	Площадь застройки	м²	250,90	298,42	298,42	345,94	298,42
5	Общая площадь	м²	332,62	378,58	378,58	424,70	378,58
6	То же на расчетный показатель	м²/МВт	14,46	16,46	14,46	18,46	14,46
7	Общая сметная стоимость	тыс. руб	127,91	141,81	136,78	173,97	146,31
8	В том числе строительно-монтажных работ	тыс. руб	72,89	86,21	81,15	88,09	83,89
9	В том числе оборудования	тыс. руб	55,02	55,60	55,63	85,88	62,42
10	Стоимость строительно-монтажных работ на 1м³ строительного объема.	руб.	51,22	52,17	49,1	46,8	50,71
11	Стоимость строительно-монтажных работ на 1м² общей площади.	руб	219,14	227,72	214,35	207,42	221,59
12	То же на расчетный показатель.	тыс. руб.	3,16	3,74	3,52	3,83	3,64
	Расход основных строительных материалов						
13	Цемент	т	114,01	130,66	129,54	142,02	129,42
14	Цемент, приведенный к М-400	т	111,68	127,90	126,81	138,73	126,40
15	То же на расчетный показатель	т/МВт	4,85	5,56	5,51	6,03	5,50
16	Сталь	т	14,78	16,67	15,51	17,78	16,04
17	Сталь, приведенная к классу А-I	т	21,44	24,03	22,64	26,21	23,40
18	То же на расчетный показатель	т/МВт	0,93	1,04	0,98	1,14	1,02
19	Потребная электрическая мощность в год	кВт	129,7	196,7	176,7	156,9	164,7
20	Продолжительность строительства	мес	5,5	5,5	6,5	6,5	5,5
21	Трудоемкость	чел.-дн	1825	1520	1478	1620	1523
22	То же на 1м³ строительного объема	чел.-дн.	0,93	0,84	0,89	0,86	0,92

Привязан:

Инв. №

расхода сетевой воды в водонагревателе второй ступени подогрева. По команде контактного дифманометра на вводе поддерживается установленный ограниченный расход сетевой воды, величина которого принята с учетом использования аккумуляции тепла потребителями для покрытия дефицита на нужды горячего водоснабжения в часы максимального водоразбора в точке излома графика отпуска тепла.

2.2. Характеристика и назначение оборудования.

Приготовление горячей воды и вторичного теплоносителя в варианте с независимой системой осуществляется в пластинчатых теплообменниках.

Для систем горячего водоснабжения во всех вариантах приняты к установке по 2 параллельные группы в каждой ступени подогрева.

Установка водонагревателей отопления состоит из 2 параллельно включенных групп. Каждый водонагреватель рассчитан на 50% производительности.

Водопроводная вода подогревается до температуры 60°С. Данная постоянная температура поддерживается с помощью регулирующего клапана 25ч 914нж (установленного на узле ввода) по сигналу от электронного регулятора Т-48М-6.

Система отопления потребителей присоединяется к тепловой сети в зависимости от вариантов типовых проектов

а) по зависимой схеме - тип 1.2.3

б) по независимой схеме всех или части потребителей - тип 4 или 5

В проекте установлены следующие насосы:

1. Циркуляционно-повысительные насосы горячего водоснабжения.

При максимальном водоразборе работают 3 насоса к 90/55, а 2 насоса к 45/55 являются резервными к ним.

При малом водоразборе и режиме чистой циркуляции работает 1 насос к 45/55, второй насос К 45/55 является резервным к нему. Включение и выключение насосов происходит ступенчато.

2. Корректирующие смесительные насосы.

Установка состоит из 2х насосов к 90/55 (оба рабочие), рассчитанных на расход равный 70% от расхода сетевой воды, на отопление. Насосы установлены на перемычке между подающим и обратным трубопроводами.

3. Подпиточные насосы.

Для поддержания статического уровня сетевой воды потребителей, в случае понижающегося рельефа местности к источнику тепла, предусматриваются 2 подпиточных насоса к 8/18 (один рабочий, один резервный)

4. Для ЦТП тип 2 с подкачивающими насосами на подающем трубопроводе дополнительно к вышеупомянутым насосам приняты 3 насоса ХО 160/29-К-2Г (2 рабочих, 1 резервный).

5. Для ЦТП тип 3 с подкачивающими насосами на обратном трубопроводе дополнительно установлены 4 насоса К 90/35 (3 рабочих, 1 резервный).

6. Для ЦТП тип 4 и 5 с независимой схемой присоединения потребителей (всех или части) вместо подкачивающих насосов предусматривается установка оборудования независимой системы, состоящей из пластинчатых водонагревателей и сетевых насосов

ЦТП тип 4: 4 насоса К 90/55 (3 рабочих, 1 резервный) пластинчатые водонагреватели ПР-05-8-2К-01-12, состоящие из 2 параллельных групп: по 2 водонагревателя в каждой группе.

ЦТП тип 5: 2 насоса к 45/85 (1 рабочий, 1 резервный пластинчатые водонагреватели Р-09-25-2К-02

На тепловом узле ввода установлена запорная и регулирующая арматура, арматура для гидравлической защиты трубопроводов при различных гидравлических режимах в тепловых сетях, приборы КИП, датчики для средств теплоизмерения и телеуправления технологическими процессами, измерительные диафрагмы с дифманометрами для учета расхода теплоносителя.

В зависимости от качества исходной воды и материала труб систем централизованного горячего водоснабжения предусмотрена противокоррозионная и противонакипная обработка воды.

В настоящем проекте принята противокоррозионная обработка воды в соответствии с приложением 1* СН и П II-Г. 10-73* (II-36-73*) и в соответствии с приложением 2 РД 204 УССР 157-84 „Рекомендации по проектированию и эксплуатации установок силикатной обработки воды для защиты от коррозии внутренних поверхностей трубопроводов горячего водоснабжения," разработанных „УКРНИИинжпроектом"

В соответствии с данными нормативами схема водоподготовки исходной водопроводной воды, поступающей на нужды горячего водоснабжения принята силикатная.

*По химическим показателям выбран наиболее часто встречающийся в Украинской ССР гидрохимический вариант 9а (т.3.2 РД 204 УССР 087-81) со следующими гидрохимическими показателями:

а) источник водоснабжения - поверхностный
б) общее сухосодержание 400-500 мг/кг
в) общая жесткость - 5,53 мг-экв/кг
г) гидрокарбонатная жесткость - 4.09 мг-экв/кг
д) суммарное содержание хлоридов и сульфитов - 90÷180 г/кг

Альбом 1 тип 1

Типовой проект 903-4-119.87

е) РН - 7.64

ж) индекс равновесного насыщения воды карбонатом кальция при 60°-J>0, группа агрессивности - 1

з) коррозионная активность воды - сильно-агрессивная.

2.3. Расчет оборудования

Основные исходные данные, расчет оборудования и его характеристика приведены в таблицах №3÷5

Расчет оборудования выполнен на основании следующих формул:

1) Максимальный часовой расход тепла на отопление и вентиляцию жилых и общественных зданий

$$Q_0 = Q_0^{жил} + Q_в^{общ}$$

$$Q_0^{жил} = qF \qquad F = m \times 15$$

$$Q_0^{общ} = K Q_0^{жил}$$

$$Q_в^{общ} = K_1 Q_0^{общ}$$

где $Q_0^{жил}$ - максимальный часовой расход тепла на отопление жилых зданий

$Q_0^{общ}$ - максимальный часовой расход тепла на отопление общественных зданий

$Q_в^{общ}$ - максимальный часовой расход тепла на вентиляцию общественных зданий

q - укрупненный показатель максимального часового расхода тепла на отопление жилых зданий.

При температурах наружного воздуха -25°С, -20°С, -15°С соответственно

q-25-70, q-20=63, q-15=60

m - число жителей микрорайона

F - жилая площадь в м²

K - коэффициент, учитывающий расход тепла на отопление общественных зданий

K_1 - коэффициент, учитывающий расход тепла на вентиляцию общественных зданий

2) Среднечасовой расход тепла на горячее водоснабжение за отопительный период в т ($\frac{ккал}{час}$)

$$Q_{г.в.ср} = \frac{c}{3.6} G_{\frac{гв}{ср}} (55 - t_{х\,з}) (1 + K_{тп})$$

$$[Q_{г.в.ср} = c\, G_{\frac{ср}{гв}} (55 - t_{х\,з}) (1 + K_{тп})$$

3) Среднечасовой за отопительный период расход нагреваемой воды на горячее водоснабжение

$$G_{\frac{гв}{ср}} = 0.001 \rho \Sigma \frac{ц\, q_{ис}}{T}$$

4) Расход тепла на отопление при температуре наружного воздуха, соответствующей точке излома графика $\frac{ккал}{час}$

$$Q_0' = Q_0 \frac{t_{\frac{опт}{вн}} - t'_н}{t_{вн} - t_{р.о}}$$

5) Расчетные часовые расходы воды из тепловой сети на тепловой пункт кг/час

$$G_р = 3.6 \frac{Q_0' + \frac{Q_{г.в.ср}}{1 + K_{тп}} \left(1{,}2 \frac{55 - t_п'}{55 - t_{х\,з}} + K_{тп}\right)}{c(\tau_1' - \tau_2')}$$

$$G_р = \left[\frac{Q_0' + \frac{Q_{г.в.ср}}{1 + K_{тп}} \left(12 \frac{55 - t_п'}{55 - t_{х.з}} + K_{тп}\right)}{c(\tau_1' - \tau_2')} \right]$$

c - удельная теплоемкость воды КДж/кг·гр°С

$ц$ - количество потребителей тепла

$q_{ис}$ - норма расхода горячей воды средняя в сутки за отопительный период на одного потребителя в л.

T - период потребления горячей воды за сутки в час

ρ - плотность воды в кг/м³

$K_{т.п}$ - коэффициент, учитывающий потери тепла трубопроводами систем горячего водоснабжения

$t_{х.з}$ - температура нагреваемой воды на входе в водонагреватель.

$t'_п$ - температура нагреваемой воды на выходе из I ступени водопрогревателя

τ_1 - температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети при расчетной температуре наружного воздуха

τ_2 - температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети при расчетной температуре наружного воздуха

τ_1' - температура воды в подающем трубопроводе тепловой сети в точке излома графика

τ_2' - температура воды в обратном трубопроводе тепловой в точке излома графика

t_1 - температура воды в подающем трубопроводе внутриквартальной сети при расчетной наружной температуре.

t_2 - температура воды в обратном трубопроводе внутриквартальной сети при расчетной наружной температуре.

$t_{г.в}$ - температура воды, поступающей в сеть горячего водоснабжения

$t_{\frac{опт}{вн}}$ - оптимальная температура воздуха в отапливаемых помещениях.

t_1' - температура воды в подающем трубопроводе внутриквартальной тепловой сети при температуре наружного воздуха в точке излома графика $t'_н$

t_2' - температура воды в обратном трубопроводе тепловой сети при температуре наружного воздуха в точке излома графика

табл №3

№ п/п	$Q_{г.в}^{max}$ / Q_0 т/час	Обозначение						
		$G_{ср}^{г.в}$ т/час	$G_р$ т/час	$K_{тп}$	$t_{х\,з}$ С°	τ_1 С°	τ_2 С°	τ_1' С°
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0.6	100	317	0,25	5	150	70 (76)	70
2	0.7	108	314	0 25	5	150	70 (75)	70
3	0.8	118	312	0 25	5	150	70 (76)	70

Обозначение						
τ_2' С°	t_1 С°	t_2 С°	t_1' С°	t_2' С°	$t_{г.в}$ С°	$Q_{ср}^{гв}$ т/час
10	11	12	13	14	15	16
40	(130) 150	70	70	2.9	60	6 2
40	(130) 150	70	70	2.9	60	6.75
40	(130) 150	70	70	2.9	60	7 4

В скобках указаны температуры для независимых систем.

Привязан

Инв №

9972/1

ТП 903-4-119.87 ПЗ Лист 4

Таблица 5

№ п/п	Наименование установки	Qтв / Qов / ρ	Насос: Тип	Насос: G м³/час	Насос: Н м.	Электрический двигатель: Тип	Электрический двигатель: N квт	Электрический двигатель: n об/мин	Кол-во: Раб / Рез	Примечан.
1	Повысительно-циркуляционный насос горячего водоснабжения	0.6	К 90/55	100	60	4А180S2	22.0	2900	2К 90/55 / 2К 45/55	Данный режим при максимальном водоразборе
		0.7		105	48					
		0.8		113	42					
2	Повысительно-циркуляционный насос горячего водоснабжения	0.6	К 45/55	50	50	4А160S2	15.0	2900	1/1	Данный режим при малом водоразборе и режиме чистой циркуляции
		0.7		52	48					
		0.8		56	42					
3	Корректирующий насос	0.6	К 90/55	119	48	4А180S2	22.0	2900	2/-	
		0.7		110	46					
		0.8		105	40					
4	Подпиточный насос	0.6	К 8/18	6.4	13	4А80А2	1.5	2900	1/1	
		0.7		6.2	13					
		0.8		6.0	13					
5	Насос подкачивающий на подающем трубопроводе	0.6	Х 90/33	91	29	4А200М4	37.0	1450	2/1	Только для ЦТП тип 2
		0.7		84	28					
		0.8		79	27					
6	Насос подкачивающий на обратном трубопроводе	0.6	К 90/35	88	35	4А160S2	15.0	2900	2/1	Только для ЦТП тип 3
		0.7		86	35					
		0.8		80	36					
7	Сетевой насос независимой системы	0.6	К 90/55	118	40	4А180S2	22.0	2900	2/1	Только для ЦТП тип 4
		0.7		115	44					
		0.8		108	46					
8	Сетевой насос независимой системы	0.6	К 45/55	50	52	4А160S2	15.0	2900	1/1	Только для ЦТП тип 5
		0.7		50	52					
		0.8		50	52					

Таблица 4

№ п/п	Назначение установки	Схема компоновки пластин ρ: 0.6	0.7	0.8	Водонагреватели: Тип, поверхность нагрева ρ - отношение нагрузки горячего водоснабжения к отоплению: 0.6	0.7	0.8	Потери напора М: по греющей воде ρ: 0.6	0.7	0.8	по нагреваемой воде ρ: 0.6	0.7	0.8
1	Водонагреватели горячего водоснабжения I ступени подогрева	10+10 / 10+10	10+10 / 10+10	10+10 / 10+10	ПР-05-31.5-2К-01-12	ПР-05-31.5-2К-01-12	ПР-05-31.5-2К-01-12	8	8	8	0.8	0.8	0
2	Водонагреватели горячего водоснабжения II ступени подогрева	11+11 / 11+11	13+13 / 13+13	14+14 / 14+14	ПР-05-31.5-2К-01-12	ПР-05-31.5-2К-01-12	ПР-05-31.5-2К-01-12	6.3	4.6	4	4	4	4
3	Водонагреватели независимой системы отопления	8+8+8+8 / 8+8+8+8	8+8+8+8 / 8+8+8+8	8+8+8+8 / 8+8+8+8	ПР-05-58-2К-01-12	ПР-05-58-2К-01-12	ПР-05-60-2К-01-12	6	6	6	6.8	8	7.8
	Водонагреватели независимой системы отопления отдельных потребителей	10+10+10+10 / 10+10+10+10	10+10+10+10 / 10+10+10+10	10+10+10+10 / 10 10 10 10	Р-03-25-2К-02	Р-03-25-2К-02	Р-03-25-2К-02	7	7	7	10	10	10

2.4. Общие указания по монтажу и изоляционным работам и условия пуска в эксплуатацию.

Материал трубопроводов принять:

для труб стальных бесшовных горячекатанных по ГОСТ 8732-78* (поставка по группе в ГОСТ 8731-74* Ст 10 ГОСТ 1050-74**, соответствующих требованиям табл 2 „Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды".

Условное обозначение: Труба $\frac{\text{ГОСТ 8732-78*}}{\text{Вст 10 ГОСТ 8731-74*}}$ со 100% контролем неразрушающими методами металла труб - для труб стальных электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-76 (поставка по группе В ГОСТ 10705-80) для расчетных температур наружного воздуха -25°С, -20°С, -15°С — сталь В ст 10 по ГОСТ 1050-74** группе В соответствующих требованиям табл.2 „Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды".

Условное обозначение: Труба $\frac{\text{ГОСТ 10704-76*}}{\text{Вст.10 ГОСТ 10705-80}}$

Выполнение монтажа оборудования необходимо осуществлять в соответствии со СН и П 3.05.01-85 „Внутренние санитарно-технические системы".

До производства изоляционных работ трубы, арма-

Категория трубопроводов - IV.

тура и опоры тщательно очищаются от грязи и ржавчины и покрываются антикоррозийным лаком.

Толщины теплоизоляционных конструкций принять в зависимости от диаметра трубопроводов и температуры транспортируемой среды.

Материалы основного слоя теплоизоляционных конструкций, а также покровного слоя принимать в соответствии с приложениями 4*, 5*, 6*, 7*, 8* СН и П II-Г, 10-73* (II-36-73*).

На поверхности покровного слоя теплоизоляционной конструкции трубопроводов должна предусматриваться опознавательная окраска и стрелки, указывающие направление тока воды в трубопроводах в соответствии с требованиями „Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды".

После гидравлического испытания блоков, произвести антикоррозийное покрытие наружных

Альбом 1 Тип 1

ТП 903-4-119.87

Привязан

Инв №

ТП 903-4-119.87 ПЗ

Лист 5

поверхностей оборудования, выполнить тепловую изоляцию оборудования, арматуры и трубопроводов, а также окрасить металлоконструкции блоков. Металлоконструкции блоков оборудования крепить к фундаменту.

Штуцера и бобышки трубопроводов, а также присоединительные концы трубопроводов на период транспортировки и хранения блока должны быть закрыты пробками и заглушками.

3. Архитектурно-строительная часть.

Здание ЦТП разработано в соответствии с основными положениями единой модульной системы на основании „Руководства по проектированию тепловых пунктов" к главам СНиП II-36-73 (тепловые сети), СНиП 2.09.02-85 (производственные здания промышленных предприятий), СНиП II-92-76 (вспомогательные здания промышленных предприятий).

Здания ЦТП компонуется из 2х объемов:

а) основного технологического объема – одноэтажная часть с шагом колонн 3 и 6 м и высотой 4,5м;

б) вспомогательного объема для размещения системы автоматизированного управления и обслуживания ЦТП – двухэтажная часть с высотой этажа 3,3м.

В зависимости от технологических схем приняты следующие размеры здания:

тип 1 – 15×15 м.
тип 2, тип 3, тип 5 18×15 м
тип 4 – 21×15 м.

Увеличение размеров здания для указанных вариантов достигается пристройкой к основному варианту (тип 1) дополнительных объемов шириной 6 или 3 м. Строительные размеры 2-х этажной части здания для всех 5-ти технологических схем остаются в тех же габаритах.

Вспомогательные помещения запроектированы с учетом работы технологического оборудования в автоматическом режиме и временного пребывания обслуживающего персонала для профилактического ежегодного ремонта оборудования (от 30 до 45 дней).

Кроме помещений технологического назначения, электрощитовой, КИП и автоматики и химлаборатории предусмотрены бытовые помещения: санузел, душевая, комната приема пищи и кладовая инвентаря.

Размещение бытовых помещений не потребовало дополнительного объема здания, а предусматривается за счет уменьшения высоты части технологического помещения.

В типовом проекте ЦТП для заполнения оконных проемов принимаются оконные блоки со сварными стеклопакетами по ГОСТ 24700-81, двери по ГОСТ 24698 и ГОСТ 6629-74, монтажные ворота – металлодверяанные.

Здание ЦТП решено в каркасно-панельном варианте, выполняемом в изделиях серии 1.020-1/83 „Конструкции каркаса межвидового применения для многоэтажных общественных и производственных зданий" на основе серии СШ-04).

Фундаменты – сборные железобетонные по серии 1.020-1/83 в. 1-1

Колонны сечением 3сх300мм двухэтажные неразрезные с высотой этажа 3,3м и одноэтажные с высотой этажа 4,2м по серии 1.020-1/83 в 2-1. Шаг колонн принят 6.0 и 3.0 м.

Ригели – сборные железобетонные высотой 450мм по серии 1.020-1/83 в. 3-1.

Диафрагмы жесткости – по серии 1.020-1/83 в. 4-1.

Металлические связи – по серии 1.020-1/83 в 5-1.

Плиты перекрытия – пустотные и ребристые по серии 1.041.1-2 в. 1.5.6.

Лестничные площадки и марши размещаются в модуле 3×6 м и приняты по серии 1.050.1-2 в.1.

Наружные стены запроектированы из керамзитобетонных однослойных самонесущих стеновых панелей по серии 1.030.1-1.

Перегородки запроектированы из силикатного кирпича толщиной 120 мм.

Кирпичные вставки стен запроектированы из глиняного кирпича по ГОСТу 379-79.

Опирание наружных стен на фундаментные балки по серии 1 415-1 вып. 1.

Фундаменты под оборудование, каналы и приямки – монолитные бетонные

Перекрытие каналов – щиты из рифленой стали

Для возможности замены оборудования в здании ЦТП предусмотрен монтажный проем и монорельсы, позволяющие устанавливать ручную таль грузоподъемностью 3т.

4. Автоматизация технологии производства.

Согласно „Руководству по проектированию тепловых пунктов" средства автоматизации должны обеспечивать работу тепловых пунктов без постоянного обслуживающего персонала с превыванием персонала не более 50% рабочего времени.

Исходя из этого, разработанная рабочая документация предусматривает следующий объем автоматизации:

– автоматический контроль

а) температуры давления и расхода воды, поступающей из внеквартальной тепловой сети в ЦТП и возвращаемой обратно из ЦТП,

б) температуры и давления воды, подаваемой в системы теплопотребления и горячего водоснабжения из ЦТП и возвращаемой из этих систем обратно в ЦТП,

в) расхода холодной воды, используемой для нужд горячего водоснабжения и циркуляционной воды, возвращаемой из системы горячего водоснабжения в ЦТП,

г) температуры и давления на входе и выходе

каждого пластинчатого водонагревателя.

д) давления на входе и выходе каждого насоса.

- автоматическое регулирование

а) расхода воды подаваемой в систему теплопотребления в зависимости от температуры наружного воздуха и разности температуры в трубопроводах, подающих воду из внеквартальной тепловой сети в ЦТП с ограничением максимального расхода воды, забираемой из внеквартальной тепловой сети, в пределах установленной величины.

б) заданной температуры воды, подаваемой в систему горячего водоснабжения.

- гидравлическая защита тепловых сетей в аварийных ситуациях (в тамбке), с блокировкой работы соответствующих насосов и электрозадвижек ЦТП

- аварийную свето-звуковую сигнализацию

а) понижения температуры воды, поступающей в ЦТП из внеквартальной тепловой сети,

б) повышения температуры воды, подаваемой из ЦТП в систему горячего водоснабжения,

в) падения давления в трубопроводах возврата воды в ЦТП из системы теплопотребления и из ЦТП во внеквартальную тепловую сеть,

г) минимального перепада давления в прямом и обратном трубопроводах внеквартальной тепловой сети,

д) максимально-заданного расхода воды, забираемой из внеквартальной тепловой сети.

Автоматический контроль основных технологических параметров осуществляется с помощью местных приборов, установленных на технологическом оборудовании и трубопроводах и с помощью вторичных показывающих и самопишущих приборов, установленных на щите КИП в пункте управления ЦТП. На этом же щите установлены световые лампы и звонок аварийной сигнализации.

Учитывая возможность функционирования ЦТП в телемеханизированной системе теплоснабжения жилого района, предусмотрена возможность телеизмерения всех вышеперечисленных параметров на районном диспетчерском пункте, а также телесигнализация на диспетчерский пункт описанных выше отклонений технологических параметров.

Составы рабочей документации по автоматизации технологии производства для каждого типа исполнения ЦТП приведены в „Общих данных" соответствующих альбомов.

В указанных „Общих данных" в разделах „Общие указания" приведены разъяснения технических решений по принципиальным схемам регулирования технологических параметров, а также по схемам гидравлической защиты и блокировки оборудования в статическом режиме.

5. Силовое электрооборудование.

Согласно „Руководству по проектированию тепловых пунктов" по степени надежности электроснабжения центральные тепловые пункты (ЦТП) относятся к электроприемникам II категории.

В соответствии с пунктом 1.2.19 ПУЭ электроприемники II категории должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых источников питания.

Электрооборудование ЦТП должно быть выполнено от электроустановок с глухозаземленной нейтралью при привязке данного типового проекта к конкретной строительной площадке.

Прием и распределение подводимого электропитания напряжением 380/220 в выполнены с помощью комплектного силового распределительного устройства типа ЩО 70, установленного в электрощитовом помещении ЦТП.

От распределительного устройства выполнена подача электрического напряжения к силовым ящикам управления серии 4 5000 с пусковой аппаратурой для электродвигателей насосов, задвижек и вентиляторов к щитку питания рабочего освещения (ЩОР), к щитку питания аварийного освещения (ЩОА), к стативу КИП, к устройству связи и сигнализации, а также предусмотрена возможность подключения щита для питания электросварочных аппаратов и переносного электроинструмента. Ящики управления электродвигателями установлены вблизи соответствующих механизмов. щитки питания рабочего и аварийного освещения установлены в соответствии с разделом проекта „Освещение", стативы КИП установлен в пункте управления ЦТП, щит питания электросварочных аппаратов и переносного электроинструмента, используемый для производства строительно-ремонтных работ, не установлен стационарно в здании ЦТП, а устанавливается и подключается при необходимости

Основные электрические характеристики каждого типа исполнения ЦТП приведены в таблице

Тип ЦТП теплопроизводительностью 23 мвт	Основные электрические характеристики ЦТП			
	Установленная мощность, квт	cos φ	Расчетный ток, А	Годовой расход электроэнергии, квт ч
1	128	0,8962	235	390000
2	194	0,8883	310	615000
3	191	0,8910	285	545000
4	150	0,8962	235	575000
5	158	0,8910	260	465000

Управление электродвигателями механизмов выполнено в двух режимах - местном и дистанционном. Переключатели выбора режимов управления установлены на дверях соответствующих ящиков управления. Там же установлены кнопки местного управления и сигнальные лампы, характеризующие состояние управляемых механизмов.

В режиме дистанционного управления технологические механизмы работают в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

-Учитывая возможность функционирования ЦТП в телемеханизированной системе теплоснаб-

жения жилого района, предусмотрена возможность телеуправления с районного диспетчерского пункта каждым технологическим механизмом с телесигнализацией их положения.

Телеуправление же вводными и секционным выключателями распредустройства № 380/220 в и телесигнализация их положения заводской схемой щита ЩО-70 не предусмотрено.

В связи с этим, а также учитывая необходимость постоянного наличия электрического напряжения для работы оборудования ЦТП в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала, распредщит ЩО-70 заказан с панелью АВР, обеспечивающей автоматическое включение секционного выключателя при исчезновении напряжения на одном из двух вводов и позволяющей осуществлять телесигнализацию его включенного положения

Аппаратура, обеспечивающая автоматическое управление и телеуправление технологическими механизмами, а также сигнализацию нормального и аварийного положения технологических механизмов, установлена в щите управления ЩУ, расположенном в пункте управления ЦТП рядом со щитом КИП.

В соответствии с пунктом 1.7.39 ПУЭ выполнено занулление электрооборудование и защитное заземление корпусов электроприемников. В качестве зануляющих проводников использованы нулевые жилы питающих силовых кабелей, в качестве заземляющих - специальные стальные проводники, соединяющие корпуса электроприемников с внутренним контуром заземления. Предусмотрена возможность присоединения внутреннего контура заземления к внешнему заземлителю, выполняемая при необходимости при осуществлении электроснабжения ЦТП.

Рекомендуемое заземление корпус электроприёмников с использованием взамен специально сооружаемого металлического контура железобетонных конструкций здания ЦТП не предусмотрено данным типовым проектом, так как использование естественных заземлений, обеспечивающих необходимую величину электрического сопротивления цепи заземления, возможно только при определенном диапазоне влажности грунта, окружающего фундамент здания, а характеристика грунтов в местах возможной привязки данного типового проекта неизвестна, предполагаемый же экономический эффект от использования естественных заземлителей, который по данным института „Тяжпромэлектропроект" составляет 100 рублей на 1000 м² площади производственного помещения, для ЦТП с размерами 15 х 18 м составил бы примерно 15 рублей.

Электрические проводки выполнены с помощью кабелей с алюминиевыми жилами с пластмассовой изоляцией и оболочкой, проложенных открыто по специальным металлоконструкциям и с помощью алюминиевых проводов с пластмассовой изоляцией, проложенных в защитных пластмассовых трубах в подливке чистого пола ЦТП.

Рабочая документация по силовому электрооборудованию ЦТП выполнена в соответствии с „Инструкцией о составе и оформлении электротехнической рабочей документации для промышленного строительства" ВСН 381-85 / ММСС СССР.

Составы рабочей документации по силовому электрооборудованию для каждого типа исполнения ЦТП приведены в „Общих данных" соответствующих альбомов „Силовое электрооборудование и автоматизация технологии производства." В указанных „Общих данных" в разделах „Общие указания" приведены разъяснения технических решений по принципиальным электрическим схемам управления технологическими механизмами.

Типовой проект 903-4-119.87 Альбом 1 Тип 1

6. Электрическое освещение.

Освещенность помещений выбрана согласно требованиям СН и П II-4-79.

Проектом предусмотрено общее рабочее и аварийное освещение.

Выбор светильников произведен в зависимости назначения помещений, условий среды и высоты подвеса. Напряжение сети общего освещения ~380/220 в, переносного – 36 В.

Питание сетей рабочего и аварийного освещения предусмотрено от распределительных щитков ЩО-70. В качестве группового щитка принят щиток типа Ща.

Групповые и питающие сети выполняются кабелем АВВГ, прокладываемым по стенам и перекрытиям на скобах.

Управление рабочим и аварийным освещением осуществляется выключателями, установленными у входа. Для зануления элементов электрооборудования используется нулевой рабочий провод сети.

7. Связь и сигнализация.

Проектом предусматривается телефонизация, радиофикация, пожарная сигнализация.

Ввод от городской телефонной сети предусматривается кабелем емкостью 10х2.

На кабельном вводе устанавливается телефонная распределительная коробка. Абонентская проводка выполняется проводом марки ТРП 1х2х0,5 открытым способом.

Ввод от городской радиотрансляционной сети предусматривается через абонентский трансформатор, устанавливаемый на радиостойке.

Радиорозетки устанавливаются в служебных помещениях и подключаются к сети через универсальные коробки типа УК-2Р.

Сеть выполняется проводом марки ПТПЖ 2х1,2 ...туркой.

Контрольный прибор пожарной сигнализации типа „Промень-10" устанавливается в химлаборатории сигнально-звуковое устройство – на фасаде здания. Извещатели пожарной сигнализации типа ИП-104-1, (тепловые) и ИДФ-1м (дымовые) устанавливаются на потолках охраняемых помещений. Извещатели ИДФ-1М подключаются к контрольному прибору через промежуточно-контрольное устройство ППКУ-1М.

Проводка выполняется проводом марки ТРП 1х2х0,5 открыто и кабелем марки ВРГ 3х1,0 в металлорукаве.

Питание контрольных приборов предусматривается по I-й категории электроснабжения (см. раздел силового электрооборудования).

8. Отопление и вентиляция.

Проект отопления и вентиляции разработан на основании технологического задания, архитектурно-строительных чертежей и в соответствии со СН и П III-33-75*.

Отопление зала осуществляется за счет теплоизбытков, подсобных помещений – нагревательными приборами.

Вентиляция в здании запроектирована приточно-вытяжная с естественным и механическим побуждением.

Воздухообмен расчитан на ассимиляцию теплоизбытков от технологического оборудования и трубопроводов. В летний период приточный воздух подается осевыми вентиляторами, устанавливаемыми в наружной стене. Вытяжка осуществляется через дефлекторы, размещаемые на кровле здания.

9. Водопровод и канализация.

В здании запроектирован хозяйственно-производственный водопровод. Холодная вода подается в охлаждающий колодец, к поливочным кранам и в санузел.

Горячая вода, приготовляемая в водонагревателях, подается к душевой сетке, к умывальнику и внутреннему поливочному крану.

Сточные воды от технологического оборудования сбрасываются в наружную сеть дождевой канализации от санузла – в наружную сеть бытовой канализации.

Внутренний водосток – открытый на отмостку.

Производство и приемку работ в эксплуатацию производить согласно СН и П 3 05 04-85.

10. Указания по привязке проекта

Технология производства

Проект разработан для соотношения тепловых нагрузок горячего водоснабжения и отопления ρ=0,6, 0,8 и расчетной наружной температуры воздуха –25°С. При иных соотношениях и наружных температурах воздуха –20°С, –15°С необходимо произвести соответствующую корректировку технологического и насосного оборудования.

Давление исходной воды в сети городского водопровода принято 40 м, при ином давлении уточнить напор повысительно-циркуляционных насосов горячего водоснабжения.

При давлении исходной воды в сети водопровода достаточным для обеспечения горячего водоснабжения 9-ти и 16-ти этажных зданий вместо повысительно-циркуляционных насосов горячего водоснабжения необходимо в технологическую схему включить циркуляционные насосы типа к 45/55-1 рабочий. 1 резервный.

1. Располагаемый напор на выходе теплонасителя из ЦТП во внутриквартальную сеть должен быть не менее 30 м.

2. Обратный клапан в узле ввода на подающем трубопроводе и клапан-отсекатель РК-1 на обратном трубопроводе тепласеты предназначены для защиты зданий повышенной этажности от оголения.

При нормальном режиме для работы систем отопления выше упомянутое оборудование исключить.

При необходимости выполнить герметизацию вводов и неподвижную опору.

Привязан			
Инв. №			

ТП 903-4-119.87 ПЗ

Лист 9

gost.e-ecolog.ru