



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ТБН Технопроект»**

**«Внедрение энергосберегающих мероприятий  
в жилых домах с установкой регулятора температуры и  
центробежного циркуляционного насоса, температурный  
график – 150/70°С со срезкой 135-70°С»**

## **ТИПОВОЙ ПРОЕКТ**

**общего узла ввода тепловой сети с зависимым  
поподъездным подключением системы отопления**

**Том 1. 004-2010-ПЗ**


**Том 2. 004-2010-ТМ**

**Том 3. 004-2010-АТ**

**Москва, 2010 г.**


## Содержание проекта

Лист	Наименование	Примечание
2	Содержание	
3	Ведомость основных комплектов	
	Том 1	
4-8	1.2 Общая пояснительная записка	
9	1.3 Приложение	
	Том 2	
	2.2 Тепломеханическая часть	
	2.3 Спецификация материалов и оборудования	
	Том 3	
	3.1 Автоматизация	

					<b>004-2010/ПЗ</b>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Исполнит.</i>	Богданова А.П.				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>ГИП.</i>	Ликсанов Д.В.					2	
<i>Н.контр.</i>							
					Внедрение энергосберегающих мероприятий в жилых домах с установкой регулятора температуры и центробежного циркуляционного насоса, температурный график – 150/70°C со срезкой 135-70 <sup>0</sup> С		

## Ведомость основных комплектов

№ тома	Обозначение	Наименование	Исполнитель	Листы №
1	2	3	4	5
Том 1	004-2010/ПЗ	Пояснительная записка и приложения	ООО «ТБН Технопроект»	
Том 2	004-2010/ТМ	Тепломеханическая часть	ООО «ТБН Технопроект»	
Том 3	004-2010/АТ	Автоматизация	ООО «ТБН Технопроект»	

					<b>004-2010/ПЗ</b>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Исполнит.</i>	Богданова А.П.				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>ГИП.</i>	Ликсанов Д.В.					3	
<i>Н.контр.</i>							
					Внедрение энергосберегающих мероприятий в жилых домах с установкой регулятора температуры и центробежного циркуляционного насоса, температурный график – 150/70°С со срезкой 135-70 <sup>0</sup> С		

# Общая пояснительная записка

## Введение

Типовое проектирование является одним из элементов государственного регулирования при реализации государственной политики в области массового строительства зданий и сооружений. Главной целью которого является обеспечить проектные и строительные организации проектной документацией на конструкции, изделия, узлы и сооружения для многократного применения, а также при массовом внедрении в типовые дома, поликлиники и дошкольные учреждения.

Стоимость типового проекта при внедрении его в типовые дома и сооружения не является фиксированной. Необходимо помнить, что в каждом конкретном случае типовые проекты зданий и сооружений подлежат привязке к конкретной площадке строительства в соответствии с ГОСТ 21.101.

## 1. Общая часть

Типовой проект «Внедрение энергосберегающих мероприятий в жилых домах с установкой регулятора температуры и центробежного циркуляционного насоса, температурный график – 150/70°С со срезкой 135-70°С» разработан на основании задания на проектирование объекта.

## 2. Тепловые сети

Проект разработан согласно заданию на проектирование.

Теплоснабжение здания предусматривается от транзитных трубопроводов, с температурой теплоносителя 150° – 70° С со срезкой 135-70° С посредством установки в здании узла управления для систем отопления.

Основные данные по проекту	
Наружная кубатура здания /надземная/	
Теплопотери здания при $t_{нр.в.} -32^{\circ}\text{C}$ ( $Q_{тс}$ )	0,69 Гкал/ч
Теплоснабжение здания от ЦТП	150-70°С (ср. 135-70°С)
Расчетный перепад температуры воды в системе отопления	95° – 70°С
Количество узлов управления (подъездов)	5
Тепловая нагрузка на 1 узел	0,138 Гкал/ч
Расход теплоносителя в системе отопления одного подъезда ( $G_{2,1}$ )	5,52 м <sup>3</sup> /ч
Расход теплоносителя в системе отопления общ. ( $G_2$ )	27,6 м <sup>3</sup> /ч
Расход теплоносителя на вводе одного подъезда ( $G_{1,1}$ )	1,725 м <sup>3</sup> /ч
Расход теплоносителя на вводе общ. ( $G_1$ )	8,6 м <sup>3</sup> /ч
Расчетное падение давления в системе	6 м. в. ст.
Минимальный располагаемый напор на вводе	6 м. в. ст.
Удельный расход тепла на 1м <sup>2</sup>	

Максимальный расход теплоносителя  $G_1$ , поступающего из теплосети, определяется по формуле:

$$G_1 = Q_{mc} * 10^3 / (150 - 70) = 0,69 * 10^3 / 80 = 8,6 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Максимальный расход теплоносителя  $G_{1,1}$ , поступающего из теплосети в каждый подъезд, определяется по формуле:

$$G_{1,1} = G_1 / 5 = 8,6 / 5 = 1,725 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

									Лист
									4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	004-2010/ПЗ				

## 2.1 Технологические решения

Проектом предусмотрен демонтаж существующих элеваторных узлов в каждом подъезде жилого дома с последующим подключением систем отопления к индивидуальным узлам управления (см. лист 3 раздела «ТМ»).

В проекте реконструкции представлена наиболее применяемая схема смешения теплоносителя с использованием трехходового клапана. Необходимая температура теплоносителя в системе отопления устанавливается регулятором температуры РТ-2 по заданному температурному графику путем воздействия на трехходовой клапана. Трехходовой смешивающий клапана выбирают по большему значению пропускной способности из результатов расчета на входе и на выходе, поскольку различны температуры теплоносителя, а, следовательно, различны и расходы теплоносителя при равенстве переносимой тепловой энергии.

Расположение насоса на обратном трубопроводе устраняет влияние повышенного давления в обратном трубопроводе теплосети и создают наиболее благоприятные температурные условия для его работы.

В случае отключения электроэнергии предусмотрены ряд мер защиты от последствий. С этой целью на подмешивающей перемычке устанавливают обратный клапан, предотвращающий попадание теплоносителя из подающего в обратный трубопровод теплосети. Кроме того, учитывают пропуск теплоносителя через обесточенный насос.

Для предотвращения повышения давления у потребителей устанавливается предохранительный клапан.

На обратном трубопроводе теплосети предусмотрена обводная линия для заполнения системы отопления. Для выравнивания гидравлических режимов теплосети и внутренней системы отопления предусмотрены балансировочные клапана.

## 2.2 Система водяного отопления

Максимальный расход теплоносителя  $G_2$ , внутренней системы отопления, определяется по формуле:

$$G_2 = Q * 10^3 / (95 - 70) = 0,69 * 10^3 / 25 = 27,6 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Максимальный расход теплоносителя  $G_{2,1}$ , внутренней системы отопления подъезда, определяется по формуле:

$$G_{2,1} = G_2 / 5 = 27,6 / 5 = 5,52 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Система водяного отопления рассчитана на:

- а) теплопроизводительность при  $t_{\text{нар.в.}} = -32^\circ\text{C}$
- б) перепад температуры воды  $\Delta t = 95^\circ - 70^\circ = 25^\circ$
- в) расход воды в системе отопления одного подъезда  $G = 5,52 \text{ м}^3/\text{ч}$
- г) падение давления в системе отопления 6 м.в.ст.

Подбор проходного сечения регулирующего клапана осуществляется по расчетной тепловой нагрузке водяного отопления и разности давления в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети на тепловом вводе.

Максимальный расход теплоносителя через регулирующий клапан при расчетной температуре наружного воздуха ( $-32^\circ\text{C}$ ) равен  $G_{2,1}$  ( $5,52 \text{ м}^3/\text{ч}$ ).

Принимается к установке на подающем трубопроводе трехходовой регулирующей клапан **CV 316 GG-20-6,3** Ду=20 мм,  $Kvs = 6,3 \text{ м}^3/\text{ч}$  фирмы «IMI».

Потери давления на клапане определяются из характеристики пропускной способности клапана  $Kvs = G / (\sqrt{\Delta P})$ :

$$\Delta P = G_1^2 / Kvs^2 = 5,52^2 / 6,3^2 = 0,77 \text{ бар} = 7,7 \text{ м}.$$

									Лист
									5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	004-2010/ПЗ				

Максимальный расход теплоносителя через трубопровод подмеса  $G_3$  рассчитывается по формуле:

$$G_3 = G_{2,1} - G_{1,1} = 5,52 - 1,725 = 3,795 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Необходимый напор насоса рассчитывается исходя из условия преодоления сопротивления в трехходовом клапане, внутренней системы отопления, трубопроводах:

$$H_{\text{насоса}} = H_{\text{клапан}} + H_{\text{внутр.система}} + H_{\text{местные}}$$

$$H_{\text{насоса}} = 7,7 + 6,0 + 0,4 = 14,1 \text{ (м)}$$

На обратном трубопроводе предусмотрен сдвоенный циркуляционно-повысительный насос **TOP-SD 40/15 1~ PN 6/10** (1-рабочий, 1- резервный) фирмы «Wilo» Германия.

$$G = 5,53 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$H = 14,1 \text{ м.в.ст.}$$

$$N = 0,57 \text{ кВт (см. Приложение 1).}$$

Для настройки проектных расходов теплоносителя в системах отопления на обратных трубопроводах систем и тепловой сети предусматривается установка балансировочных клапанов STAD (STAF) фирмы «IMI».

### 3. Автоматизация

Настоящая часть проекта разработана на основании утвержденного задания на проектирование и предусматривает автоматическое регулирование систем отопления по заданной программе.

Для регулирования температуры водяного отопления применен регулятор РТ-2 и клапан **CV 316 GG-20-6,3**. Сигналы на регулятор поступают от 2 датчиков температуры теплоносителя и датчика наружного воздуха.

Регулирование систем водяного отопления осуществляется путем изменения пропускной способности клапана по заданной регулятором температуры программе в зависимости от датчика температуры наружного воздуха и датчиков температуры теплоносителя.

Установку датчика температуры наружного воздуха необходимо произвести на наружной стене здания таким образом, чтобы прямые солнечные лучи, атмосферные осадки и тепловыделения здания не влияли на точность измерения температуры. Датчик монтируется обязательно в сборе с защитно-экранизирующим кожухом, входящим в комплект поставки датчика, на высоте не менее 3м (если позволяет высота здания). Не допускается установка датчика над дверями, окнами и отверстиями для вентиляции, под навесами и балконами. Также не допускается установка датчика на южной стороне здания.

Датчики теплоносителя устанавливаются для водяного отопления на подающем трубопроводе - Т1 после регулирующего клапана и на обратном трубопроводе - Т2. Для установки датчиков теплоносителя необходимо вварить резьбовую втулку сваркой по ГОСТ 5264-80.

На стене, в помещении тепlopункта, в удобном для эксплуатации месте устанавливается шкаф автоматики. Питание приборов осуществляется от ближайшего силового щита.

Распределительная сеть выполнена проводом – ВВГнг, КВВГ, контрольная и измерительная – проводом КПСВЭВ.

Для обеспечения безопасной эксплуатации приборов и аппаратов, проектом предусмотрена система заземления. Для заземления оборудования в помещении теплово-

									Лист
									6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	004-2010/ПЗ				

го пункта проложена магистраль заземления из стали полосовой 25х4.

В проекте выполнена система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой:

- главную заземляющую шину вводного устройства;
- металлические трубы коммуникаций входящие в здание;
- металлические части приточно-вытяжных систем вентиляции;
- металлоконструкции для прокладки кабельных трасс;

Заземление приборов, аппаратов, металлоконструкций выполнено проводом ПВЗ 2,5 с зелено-желтой изоляцией.

#### **4. Изоляция**

Проектом предусмотрена тепловая изоляция наружной поверхности трубопроводов. До изоляции трубопроводы должны быть очищены механическим или химическим способом. Антикоррозийное покрытие - масляно-битумная краска, основной теплоизоляционный слой – трубная изоляция Энергофлекс супер, производитель ООО «Элит Тепло». Монтируется при помощи специального клея Энергофлекс и скотча (армированной ленты). Цвет – серый. Материал поставляется в виде гибких труб отрезками по 2 метра. Теплопроводность не более 0,039 Вт/м\*К при t - 20<sup>0</sup>С. Диапазон температур от -40<sup>0</sup> С до +100<sup>0</sup>С.

### **5. Мероприятия по организации работ**

#### **5.1 Работы подготовительного периода**

Подготовительные работы должны технологически увязываться с общим потоком основных строительно-монтажных работ, обеспечивать фронт работ монтажникам.

В подготовительный период необходимо выполнить следующие работы:

- демонтаж старого оборудования;
- установка закладных деталей в строительных конструкциях для крепления нового оборудования.

#### **5.2 Организационно – техническая схема ИТП**

После выполнения работ подготовительного периода приступают к выполнению работ основного периода в ИТП.

Основной период делиться на:

- монтаж теплоэнергосберегающего оборудования;
- теплоизоляция инженерного оборудования;
- КИП ИТП;
- Наладки приборов КИПиА.

#### **5.3 Методы производства основных строительно-монтажных работ**

При выполнении строительно-монтажных работ должны максимально применяться строительные приспособления и электросварочный аппарат, ручной электро-

									Лист
									7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	004-2010/ПЗ				

фицированный инструмент.

## **5.4 Монтаж теплоэнергосберегающего оборудования**

Соединение деталей и узлов на сварке при монтаже трубопроводов следует производить в соответствии с требованиями государственных стандартов. Перед началом сварки необходимо проверить правильность центровки труб, величину зазоров, совпадение кромок. Осмотру подлежат все сварные стыки.

Все трубопроводы после сварки и приварки штуцеров для КИП подвергаются гидравлическому испытанию пробным давлением, равным 1,25 от рабочего давления.

## **5.5 КИП ИТП**

Манометры устанавливаются на трубопроводах теплового ввода и приточной вентиляции в штуцера. Перед каждым манометром устанавливают шаровые краны с выпуском воздуха. Длина гильз под термометры должна быть ниже оси трубопровода на 10-15мм. Гильзы заливают минеральным маслом.

Датчики температуры внутри помещений устанавливать на внутренних стенах на высоте 1,5м от пола.

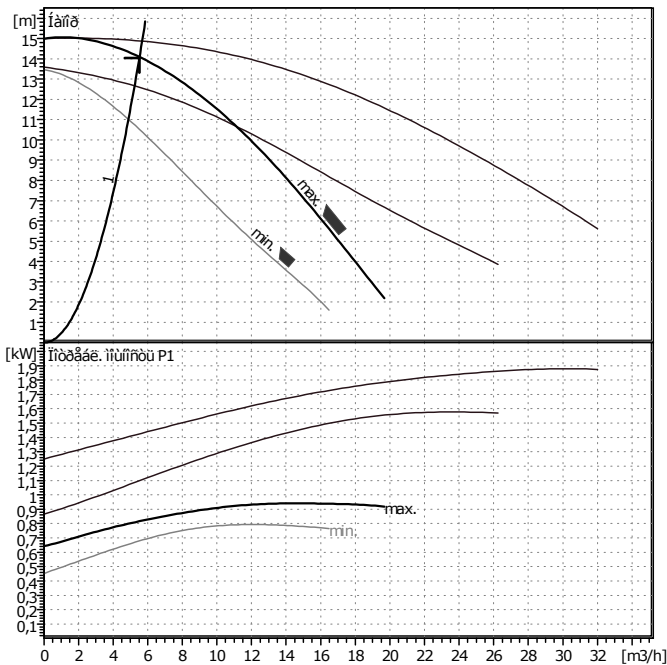
Датчики температуры наружного воздуха установить на северной стороне здания, на высоте 3м от земли.

## **5.6 Техника безопасности**

Все строительно-монтажные работы выполнить в строгом соответствии со СНиП III глава 4 «Техника безопасности в строительстве».

					004-2010/ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

Клиент	Проект	Насос отопления	Страница 1 / 1
№ клиента	№ проекта	ул. Мавлютова, д.21	
Ответственный	Поз. №		Дата 16/06/10
Редактор	Центральный офис	Локальный	



**Данные запроса**

Расход	5,52	m <sup>3</sup> /h
Напор	14,05	m
Перекачиваемая среда	Вода, чистая	
Температура жидкости	20	°C
Плотность	0,9982	kg/dm <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость	1,001	mm <sup>2</sup> /s
Давление пара	0,1	bar

**Данные насоса**

Производитель	WILO	
Тип	TOP-SD 40/15 1~ PN 6/10	
Вид агрегата	Сдвоенный насос Главный-Резерв	
Ступень ном. Давления	PN10	
Мин. температура жидкости	20	°C
Мак. температура жидкости	130	°C

**Данные гидравлики (рабочая точка)**

Расход	5,53	m <sup>3</sup> /h
Напор	14,1	m
Потребл. мощность P1	0,816	kW
Число оборотов	2800	1/min

**Мин. давление на входе**

Температура	50	95	110	130	°C
Мин. давление на входе	0,5	5	11	24	m

**Материалы / уплотнение**

Корпус насоса	GG 25
Вал	X 46 Cr 13
Рабочее колесо	Армир. стекловол. Полипропилен
Подшипник	Металлографит

**Размеры**

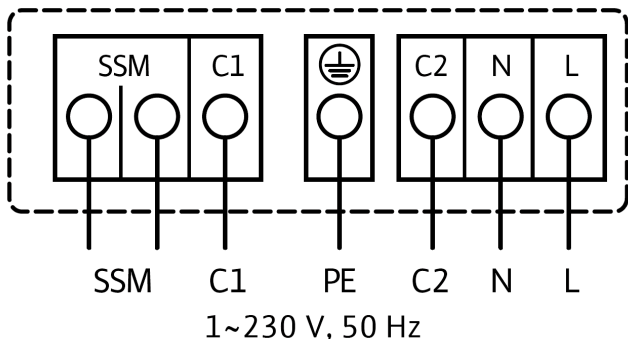
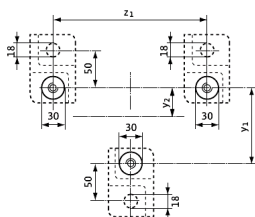
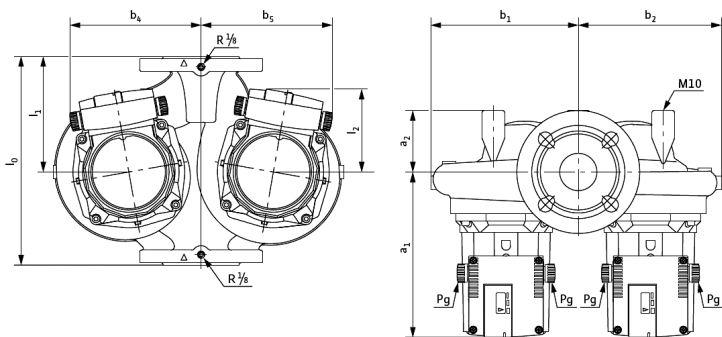
		mm					
a1	258	b5	172	y2	25	dL1	14
a2	65	l0	250	z1	225	dL2	19
b1	200	l1	125	n	4	kL1	100
b2	195	l2	119	d	84	kL2	110
b4	172	y1	132	D	150	Pg	2 x 13,5

Всасывающая сторона	DN 40	/ PN 6/10
Напорная сторона	DN 40	/ PN 6/10
Вес	40	kg

**Данные мотора**

Ном. мощность P2	0,57	kW
Потребл. мощность P1	0,945	kW
Ном. число оборотов	2800	1/min
Ном. напряжение	1~230 V, 50 Hz	
Макс. потребление тока	4,57	A
Вид защиты	IP 44	
Допустимый перепад напряжения +/- 10%		

Арт.№ стандартного исполнения 2080079



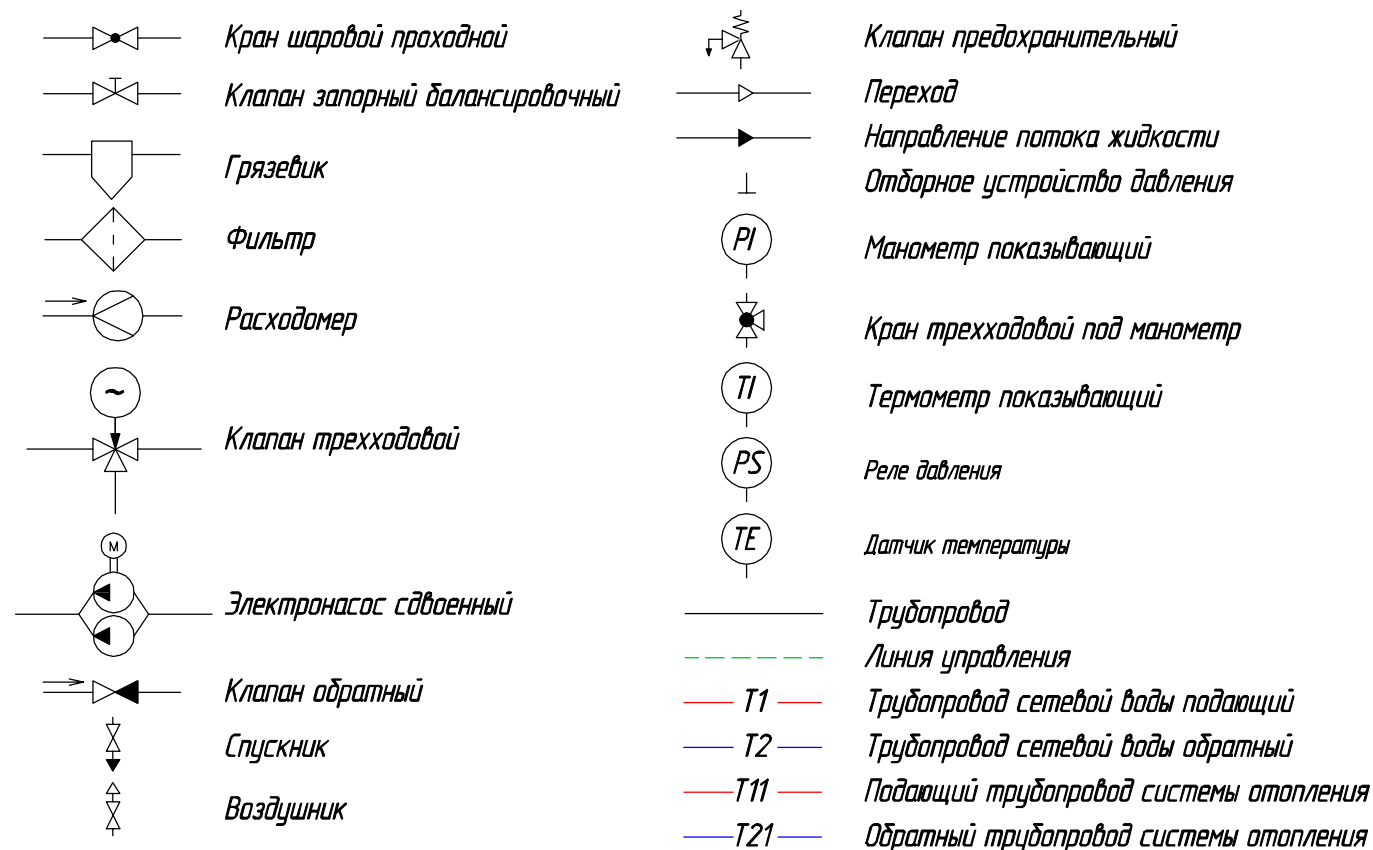
Ведомость рабочих чертежей основного комплекта "ТМ"

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	1 лист
2	Существующая схема узла учета с поподъездным элеваторным узлом	1 лист
3	Принципиальная схема реконструкции	1 лист
4	Аксанометрия узла ввода тепловой сети	1 лист
5	Аксанометрия узла смешения системы отопления одного подъезда	1 лист
<u>Прилагаемые документы</u>		
	Спецификация оборудования	на 2 листах

Таблица расчетных параметров.

Общий узел ввода тепловой сети с зависимым поподъездным подключением систем отопления по адресу: г.Казань, ул. Мавлютова, д.21	Наименование параметра	Обозначение параметра	Единица измерения	Теплоноситель			
				Теплофикационная вода	система отопления одного подъезда		
					Внешн. контур	Внутрен. контур	Перемычка
Тепловая нагрузка	Q	Гкал/ч	0,69	0,138	0,138	0,138	
Температура	Tвх./Tвых	°C	150/70	150/70	95/70	70	
Расход	G	м3/час.	8,6	1,725	5,52	3,795	
Давление	Pвх./Pвых.	кгс/см2	5,6/5,0	5,6/5,0	6,23/5,63	6,23	

Условные обозначения



Общие указания

- Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.
- Проект разработан согласно задания на проектирование, и соответствует: СНиП 41-02-2003 "Тепловые сети"; СНиП 41-01-2003\* "Отопление, вентиляция и кондиционирование"; СП-41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов"; СНиП 3.05.01-85 "Внутренние санитарно-технические системы"; СНиП 41-03-2003 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов" "Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" Ростехнадзора; СНиП 2.01.01-82 "Строительная климатология и геофизика"
- Расчетная температура наружного воздуха г. Казань в холодный период года принята -32°C.
- Источником теплоснабжения служит вода. Температурный график - 150/70°C (со срезкой 135/70°C)
- В проекте предусмотрен демонтаж имеющихся в каждом подъезде элеваторных узлов с последующей установкой на их месте узлов смешения системы отопления.
- В проекте реконструкции на каждый подъезд предлагается зависимая схема присоединения внутренней системы отопления через трехходовой клапан IMI марки CV 316 GG Ду=20 мм, Kv=6,3 м3/час.
- В качестве циркуляционно-повысительных насосов на обратном трубопроводе системы отопления предусмотрен один двояный насос TOP-SD 40/15 1- PN 6/10 (1-рабочий, 1-резервный) фирмы «Wilo» (Германия), с характеристиками G=5,53 м3/ч, H=14,1 м.вд.ст., N=0,57кВт
- На обратном трубопроводе теплосети предусмотрена обводная линия для заполнения системы отопления.
- Для выравнивания гидравлических режимов во внутренней системе отопления и теплосети предусмотрены балансирующие клапана.
- Монтаж трубопроводов диаметром более 40 мм производится при помощи стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91; диаметром 40 мм и менее - из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75.
- Трубопроводы систем тепло-и водоснабжения и фасонные части изолируются изделиями из вспененного каучука фирмы "K-Flex".
- Перед нанесением изоляции для защиты от наружной коррозии трубопроводы должны быть очищены от окислы и ржавчины до металлического блеска и покрыты согласно ГОСТ 25729-82 битумным составом в 2 слоя по грунту ГФ-021 - 1 слой.
- Пуск в эксплуатацию по постоянной схеме будет выполнен после проведения наладочных работ и гидравлической промывки оборудования.

Настоящий проект рассматривать совместно с ранее выпущенными чертежами.

Главный инженер проекта /Ликсанов Д.В./

004-2010/ТМ

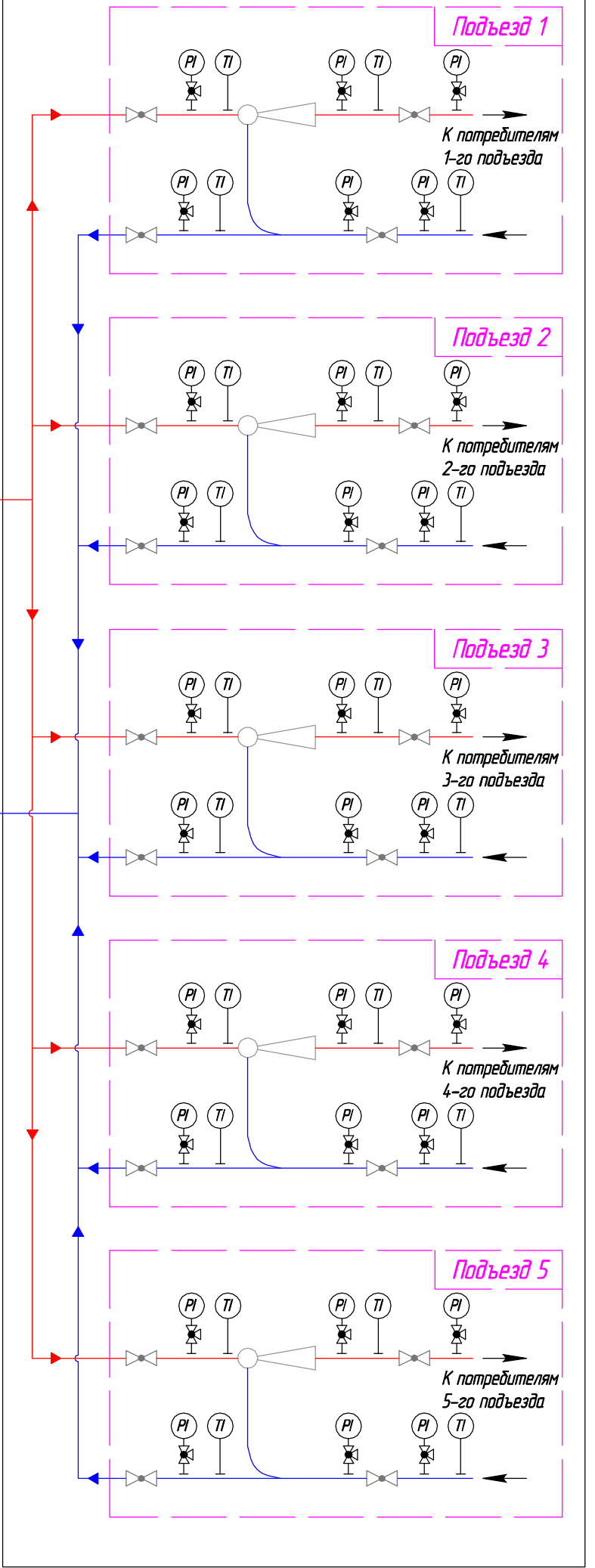
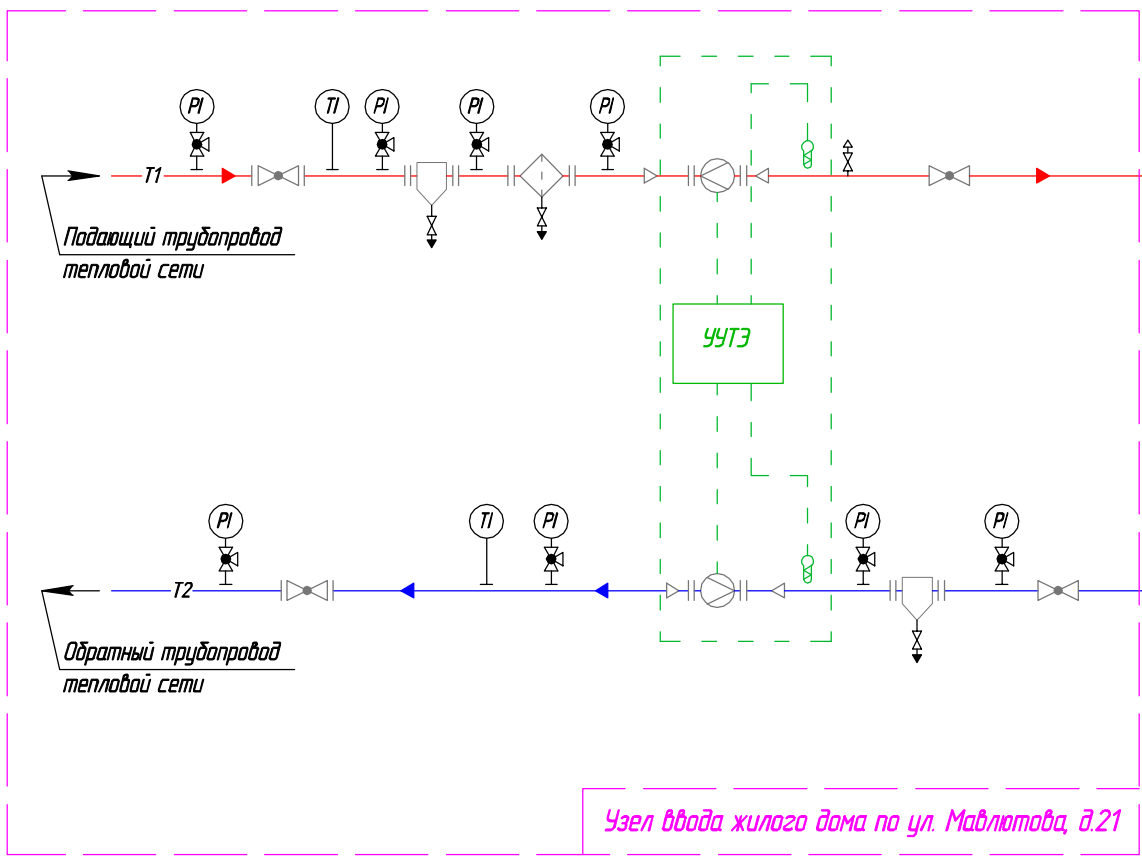
Жилой 9-ти этажный дом по адресу:  
г. Казань, ул. Мавлютова, д.21

Изм.	Кол.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата	Общий узел ввода тепловой сети с зависимым поподъездным подключением систем отопления	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Богданова							
Пров.		Ликсанов							
Т.контр.									
Н.контр.									
Утв.									

Общие данные



Жилой дом по адресу:  
ул. Мавлютова, д.21



Изм.	Кол.уч.	Лист № Док.	Подп.	Дата
Разраб.		Богданова		
Пров.		Ликсанов		
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

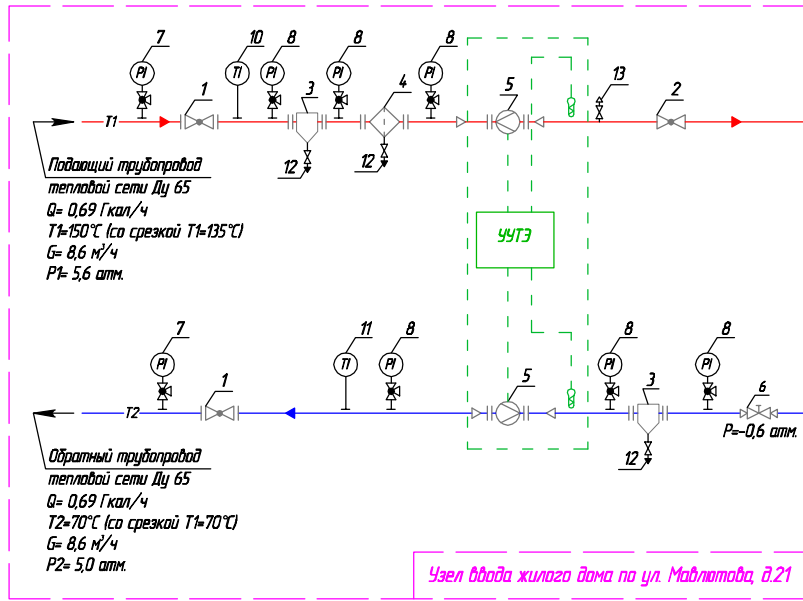
004-2010/ТМ

Общий узел ввода тепловой сети с зависимым поподъездным подключением систем отопления по адресу: ул. Мавлютова, д.21

Существующая схема узла учета с поподъездным элеваторным узлом

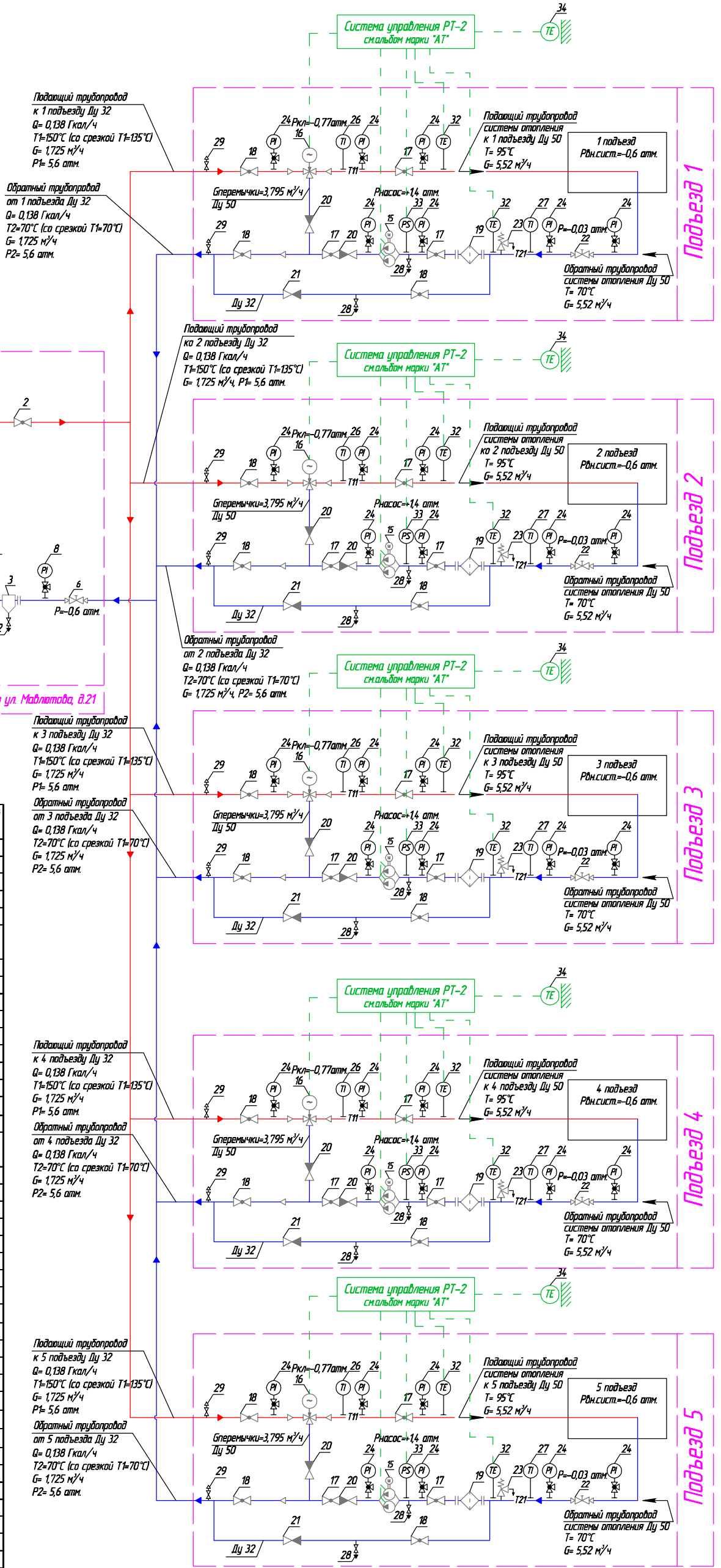
Стадия	Масса	Масштаб
Лист 2	Листов 5	





Экспликация вновь устанавливаемого оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Агрегат	Единица измерения
<b>1. Агрегатная установка насосов</b>			
1	Эксп. установка насосов Ао 65 Дн 25	Эксп.	2
2	Эксп. установка насосов Ао 65 Дн 16	Эксп.	1
3	Агрегатная установка насосов Ао 65 Дн 16	Эксп.	2
4	Эксп. установка насосов Ао 65 Дн 16	Эксп.	1
5	Эксп. установка насосов Ао 32 Дн 16	Эксп.	1
6	Эксп. установка насосов Ао 40 Дн 16	Эксп.	1
7	Эксп. установка насосов Ао 40 Дн 16	Эксп.	2
8	Эксп. установка насосов Ао 16 Дн 16	Эксп.	6
9	Эксп. установка насосов Ао 15	Эксп.	8
10	Эксп. установка насосов Ао 150	Эксп.	1
11	Эксп. установка насосов Ао 120	Эксп.	1
12	Эксп. установка насосов Ао 25	Эксп.	3
13	Эксп. установка насосов Ао 15	Эксп.	1
14	Эксп. установка насосов Ао 15	Эксп.	1
<b>2. Установка насосов</b>			
15	Эксп. установка насосов Ао 65 Дн 25	Эксп.	1
16	Эксп. установка насосов Ао 20 Дн 16	Эксп.	1
16.1	Эксп. установка насосов Ао 100/230	Эксп.	1
17	Эксп. установка насосов Ао 50 Дн 16	Эксп.	3
18	Эксп. установка насосов Ао 32 Дн 16	Эксп.	3
19	Эксп. установка насосов Ао 50 Дн 16	Эксп.	1
20	Эксп. установка насосов Ао 50 Дн 16	Эксп.	2
21	Эксп. установка насосов Ао 32 Дн 16	Эксп.	1
22	Эксп. установка насосов Ао 50 Дн 16	Эксп.	1
23	Эксп. установка насосов Ао 25	Эксп.	8
24	Эксп. установка насосов Ао 16 Дн 16	Эксп.	7
25	Эксп. установка насосов Ао 15	Эксп.	7
26	Эксп. установка насосов Ао 150	Эксп.	1
27	Эксп. установка насосов Ао 120	Эксп.	1
28	Эксп. установка насосов Ао 25	Эксп.	2
29	Эксп. установка насосов Ао 15	Эксп.	2
30	Эксп. установка насосов Ао 15	Эксп.	2
<b>3. Установка насосов</b>			
31	Эксп. установка насосов Ао 65 Дн 25	Эксп.	1
32	Эксп. установка насосов Ао 65 Дн 16	Эксп.	2
33	Эксп. установка насосов Ао 65 Дн 16	Эксп.	1
34	Эксп. установка насосов Ао 65 Дн 16	Эксп.	1
35	Эксп. установка насосов Ао 65 Дн 16	Эксп.	1



004-2010/ТМ

Общий узел ввода тепловой сети с зависимым поподъездным подключением систем отопления по адресу: ул. Мавлютова, д.21

Изм.	Кол.уч.	Лист № Док.	Подп.	Дата
Разраб.		Богданова		
Пров.		Ликсанов		
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Стадия	Масса	Масштаб
Лист 3	Листов 5	

Принципиальная схема реконструкции



