

**Проект выполнен с соблюдением действующих  
в Республике Казахстан норм и правил и обеспечивает безопасную эксплуа-  
тацию объекта и его строительство**

**Главный инженер проекта**  **Сулейменов И.**

**В соответствии с Приказом Министра национальной экономики РК  
от 28 октября 2015 года № 165 объект относится ко  
II уровню ответственности к технически и технологически несложным объектам**






**Содержание**




<b>Наименование</b>	<b>Стр.</b>
Состав проекта	3
I Пояснительная записка	6
1.1. Наружные сети водоснабжения и канализации.	7
1.2. Внешнее электроснабжение.	10
1.3. Газоснабжение наружное.	17
1.4. Наружные сети связи	24
1.5. Тепловые сети.	28

Объект (инв.№)	Наименование	Марка						
	Состав проекта.							
32/23-11-2021	Том I Книга 2							
	Пояснительная за- писка	ПЗ	НВК	ВЭС	ГСН	ВСС	ТС	
32/23-11-2021	Том I Альбом 2							
	Рабочие чертежи							
	Наружные сети	НВК	ВЭС	ГСН	ВСС	ТС		

Проект выпущен в 2-х экземплярах,  
2 экз. – заказчику

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	32/23-11-2021-ПЗ			
ГИП		Омаров Т.			11.22	Наружные сети. «Строительство ЖК « FAMILY HOME» с коммерческими поме- щениями на промзоне 8 уч. 33/1 г. Актау Ман- гистауская область»	Стадия	Лист	Листов
Разработ.		Сулейменов			11.22		РП	1	31
Н.контр.		Омаров Т.			11.22				
						ОО "Архитектурно- проектная группа "TREK"			

## Пояснительная записка

						<b>32/23-11-2021-ПЗ</b>			
<b>Изм.</b>	<b>Кол.уч</b>	<b>Лист</b>	<b>№док.</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>	Наружные сети. «Строительство ЖК « FAMILY HOME » с коммерческими поме- щениями на промзоне 8 уч. 33/1 г. Актау Манги- стауская область»	<b>Стадия</b>	<b>Лист</b>	<b>Листов</b>
ГИП		Омаров Т.			11.22		<b>РП</b>	1	20
Разработ.		Сулейменов			11.22				
Н.контр.		Омаров Т.			11.22				
						ТОО "Архитектурно- проектная группа "ТРЕК"			

Наименование проекта (рабочего проекта)	Наружные сети. «Строительство ЖК «FAMILY HOME» с коммерческими помещениями на промзоне 8 уч. 33/1 г. Актау Мангистауская область»
Заказчик:	ТОО «Suncad»
Разработчик (Генпроектировщик):	ТОО "Архитектурно-проектная группа "ТРЕК"
Источник финансирования:	Собственные средства
Место расположения	Мангистауская обл. г. Актау 35 мкр.
Исходные данные, в том числе: задание на проектирование	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Техническое условие № 10-гор-2022-00000408 от 24.05.2022 г на проектирование и подключение к газораспределительным сетям;</li> <li>• Техническое условие № 06/02 от 05.01.2022 г. на подключение к сетям водоснабжения и водоотведения ;</li> <li>• Техническое условие № 5461 от 30.12.2021г. на электроснабжение</li> <li>• АПЗ № KZ93VUA00583412 от 30.12.2021 г.</li> <li>• Задание на проектирование от 27.11.2021г., выданное заказчиком</li> </ul>
<b>Технико-экономические показатели</b>	
<p>Общая площадь выделенной территории -2га</p> <p>Протяженность трассы (трубопроводов):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Газопровод - 628,7 м</li> <li>• Количество ГРП- 2 шт.</li> <li>• <b>Водопровод - 1174,9м</b></li> <li>• <b>Канализация - 646,7м</b></li> <li>• Теплоснабжение- 1 132м</li> <li>• Наружные сети связи - 1620м</li> </ul> <p>Диаметры труб (основной трассы)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Газопровод --Ø57x3.5 Ø63x5,8 мм ,110x6.6, -Ø160x9.5 мм</li> <li>• <b>Водопровод- Ду90мм</b></li> <li>• <b>Канализация- Ду200</b></li> <li>• Теплоснабжение- Ø108x4мм; Ø89x3,5мм; Ø76x309; Ø57x3,5мм, Ø32x3,2мм, Ø25x2,8мм</li> <li>• Наружные сети связи - 110x5мм</li> </ul> <p>Длина кабельной трассы 10 кВ- 2040м Длина кабельный линий 0.4 кВ (наруж.)- 975м БКТП 630Ква – 2 шт. Протяженность оптоволоконного кабеля -1620м Количество подключаемых зданий -2 Общая численность работающих -10 чел</p>	
<b>32/23-11-2021- ПЗ</b>	
<b>6</b>	

# **ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ**

32/23-11-2021-НВК

### **Общие указания.**

Данный проект наружных сетей водопровода, бытовой канализации выполнен на основании

- Задания на проектирование.
- технических условия N06/02 от 05.01.2022г. выданных ГКП "Каспий жылы су арнасы",
- инженерно-геологических изысканий,
- генерального плана

Проект выполнен в соответствии:

- СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»
- СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»

#### **Грунтовые условия строительства.**

1. Сейсмичность района – 6 баллов,
2. Грунты – песок крупный,
3. Нормативная глубина сезонного промерзания для песка – 0,63м.

Проектом предусмотрены следующие сети:

- В1- хоз-питьевой водопровод.
- К1-хоз-бытовая канализация.

#### **Водопровод хоз-питьевой воды В1**

Водоснабжение проектируемой жилого комплекса предусматривается от внутриквартальной сети питьевого водопровода диаметром 400мм проходящих вдоль автомобильных дорог 35а мкр. по северо-западной стороне от проектируемого объекта.

Подключение производится в существующих колодцах ВК-1 сущ. с установленными запорными арматурами.

Проектируемый хоз-питьевой водопровод В1.

Сеть хоз-питьевого водопровода запроектирована из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 Ø110x6,6, Ø90x5,4, Ø75x4,5, Ø63x 3,8, Ø50x2,4мм и Ø40x2,4 по СТ РК ISO 4427-2-2014.

Основание под трубы основной трассы предусмотрено из мягкого местного грунта толщиной 100мм.

Обратная засыпка трубопровода-мягким местным грунтом толщиной не менее 300мм над верхом трубы.

Колодцы на сети водопровода выполнить по ТП 901-09-11.84 ал.2 из сборных ж/б элементов по серии 3.900.1-14.

Давление на сети проектируемого. водопровода 0,392МПа.

Межплощадочный трубопровод проложен в железобетонных лотках вместе трубами отопления и горячего водопровода.

#### **Бытовая канализация К1**

Отвод бытовых сточных вод из здания проектируемой школы предусматривается в проектируемые колодцы канализации и далее отводятся в существующие канализационные сети диаметром 200мм расположенные вдоль автомобильных дорог 35а мкр. по северо-западной стороне от проектируемого объекта.

Самотечная сеть канализации запроектирована из труб ПХВ для наружной канализации Ø110мм по ГОСТ 32413-2013 из здания до проектируемых колодцев и

из двухслойных профилированных труб КОРСИС ПРО SN8 по ТУ 2248-001-7301750-2005 Ø200мм от канализационных колодцев до существующих сетей канализации.

Колодцы на сети канализации выполнить по ТП 902-09-11.84 ал.2 из сборных ж/б элементов по серии 3.900.1-14.

#### **Краткие указания по производству работ**

1. Монтаж наружных сетей водопровода и канализации вести согласно СН РК 4.01-03-2013, СН РК 4.01-03-2011, СНиП РК 4.01-02-2009, СНиП 3.05-04-85\*.
2. Колодцы расположенные на твердых покрытиях крышка люка должна располагаться на одном уровне с поверхностью покрытия, на газонах люки должны возвышаться над поверхностью земли на 50мм, вокруг колодцев предусматривается отмостка шириной 1м из асфальтобетона.
3. В местах расположения пожарных гидрантов установить флуоресцентные указатели на высоте 2-2,5м от уровня земли по ГОСТ 12.4.026-76 с нанесенными буквенными индексами ПГ, цифровыми значениями расстояния в метрах от указателя до ПГ и внутреннего диаметра трубопровода в мм.
4. Чугунные задвижки в водопроводных колодцах устанавливаются на опоры из труб и на бетонные опоры прикрепляемые на основание колодца.

5. Гидроизоляция наружных стен и днища колодцев- обмазочная гидроизоляция битумной мастикой GBS в 2 слоя толщиной 5мм по оштукатурке битумно-полимерным праймером GBS. Гидроизоляция внутренних стен колодцев- цементная шпаклевка толщиной 3мм.

6. По окончанию строительства произвести промывку с хлорированием до полного осветления воды и испытания на давление = 1,25 Рраб. согласно указаниями СН РК 4.01-03-2013.

#### Основные показатели по системам водоснабжения

Наименование систем	Потребный напор на вводе м.вод.ст.	Расчетный расход				Установленная мощность электродвигателей, Квт	Примечание
		м³/час	м³/сут	л/с	при пожаре, л/с		
Питьевой водопровод	23,5	3,40	12,0	3,9			
Хозяйственно-бытовой водопровод	25,7	14,64	180,0	5,59	-		
Водопровод горячей воды с циркуляцией	22,6	8,32	61,2	3,239	-		Мах.тепловой поток Q=519,51кВт
Бытовая канализация		14,64	180,0	7,191			

#### Требования к изготовлению, монтажу, окраске и изоляции трубопроводов

##### Сети водопровода марок В1, Т3,:

- Материалы принятых к монтажу труб см. ВК.С.
- Магистральные трубопроводы систем В1, Т3, Т4 прокладываются в техподполье здания, стояки - вдоль стен в коробах и в подсобных помещениях здания.
- Трубопроводы подводящие воду к сантехническому оборудованию прокладываются открыто по стенам и перегородкам, скрыто - в штрабах.
- Пластмассовые трубы в местах прохода через строительные конструкции прокладывать в футлярах. Длина футляра должна превышать 50 мм толщину строительной конструкции.
- Сети ,прокладываемые в техническом этаже, теплоизолируются.

##### Сети канализации марки К1:

- Монтаж систем водопровода и канализации выполняется после производства строительных работ и монтажа технологического оборудования и воздухопроводов.
- Монтаж и приемку сантехнических устройств производить в соответствии с СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений» необходимо составление актов освидетельствования скрытых работ на: гидравлическое испытание сетей водопровода и канализации по формам, приведенным в приложениях I. III. IV СНиП 3.05.01-97.
- Монтаж, испытание и приемку внутреннего водопровода и канализации произвести в соответствии со СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».

#### Перечень нормативной документации, используемой при разработке раздела

1. СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»
2. СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»
3. СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
4. СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».;
5. ТПР 901-09-11.84 альбом 2, Колодцы водопроводные;
6. СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;

## **ВНЕШНЕЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

## **Электроснабжение.**

### **Электротехнические решения.**

В соответствии с функционально-технологическими схемами основными электроприемниками проектируемой системы жилого комплекса «Family Home» на промзоне 8 уч. 33/1 г. Актау являются следующие установки:

- Электроснабжение Блока №1. Установленная мощность 312 кВт
- Электроснабжение Блока №2. Установленная мощность 312 кВт

Наружное освещение территории детской и игровой площадок, а также прилегающей территории жилого комплекса осуществляется на металлических опорах с двумя светильниками с жидкокристаллическими источниками света в виде лампы GALAD Волна мощностью по 250 Вт на каждой опоре.

Установленная мощность электроприемников осветительных уличных установок составит - 6 кВт.

Предположительная установленная мощность для коммерческих объектов на первом этаже жилого блока составит расчетная мощность равна 50 кВт.

Таким образом расчетная суммарная мощность на объекте жилого комплекса «Family Home» составляет 624 кВт.

Все проектируемые электроприемники предназначены для работы от трех- и однофазной сети переменного тока ~380/220В с глухозаземленной нейтралью.

В отношении надежности электроснабжения электроприемники проектируемых объектов относятся к II категории по классификации ПУЭ.

Представленные расчетные данные по ожидаемым нагрузкам являются основанием для принятия проектных решений по системе электроснабжения объектов обустройства комплекса и по определению основных технических параметров источников питания и системы распределения электроэнергии.

### **Потребители электроэнергии и электроснабжение.**

Проектируемая КЛ-10 кВ выполняется от РУ-10 кВ РП-34А до проектируемого БКТП 2х630 кВА, от которого будут запитаны главные распределительные щиты двух жилых блоков комплекса «Family Home», который распределяет электроэнергию по объектам оборудования жилого комплекса, а также Блочная котельная и наружное освещение.

В местах пересечения с а/дорогами и подземными коммуникациями кабель проложить в полиэтиленовых трубах низкой плотности. Разработку котлованов для установки стоек и рытье траншеи для прокладки кабелей вести только в присутствии представителей заинтересованных организаций.

Основными потребителями электроэнергии по настоящему проекту являются токоприемники, установленные в жилых квартирах: розетки бытовых нужд, розетки для кондиционерные, светильники для внутреннего и наружного освещения и токоприемники во вспомогательных сооружениях. Учет электроэнергии предусматривается общий в РУ-0,4кВ и индивидуально, в каждом здании комплекса

Объекты электроснабжения жилого комплекса относятся в целом к потребителям II категории.

Сооружение системы электроснабжения жилого комплекса «Family Home» на промзоне 8 уч. 33/1 г. Актау Мангистауской области выполняется в соответствии с техническими условиями.

## **Наружное освещение территории комплекса.**

Освещение территории жилого комплекса предусматривается осуществлять светильниками Galad Волна 250 кВА, установленными на металлических парковых опорах высотой 10 метров.

На этих опорах устанавливаются по одному светильнику со светодиодными лампами мощностью 250 Вт.

Осветительные электроустановки наружного освещения обеспечивают требуемое нормированное освещение.

Типы светильников и параметры источников света обеспечивают необходимый уровень освещенности и правильную цветопередачу.

Все осветительные приборы и электрооборудование систем освещения имеют исполнение, соответствующее классификации по пожаро- и взрывоопасности зон, в которых они размещаются.

## **Пересечение и сближение КЛ с инженерными сооружениями.**

При выборе трассы КЛ-10 и 0,4 кВ соблюдаются все нормируемые расстояния до существующих объектов, линии электропередач, трасс коммуникаций, трубопроводов и автодорог.

Переходы КЛ-10 и 0,4 кВ через автодороги выполняются в полиэтиленовых трубах низкой плотности. На всех переходах соблюдается нормируемый вертикальный габарит между кабелями и пересекаемыми трассами.

## **Заземляющие устройства комплекса.**

На жилом комплексе «Family Home» заземлению подлежат все электротехнические устройства и оборудование, осветительные опоры и оборудование, установленное в котельной.

Сопrotивление заземляющих устройств жилого комплекса, состоящее из вертикальных электродов, вбитых в грунт на глубину до 3 метров, с учетом вида грунтов согласно ПУЭ РК, должно составлять не менее 4 Ом.

### **Электрооборудование.**

### **электрооборудование.**

### **Схема электроснабжения.**

Для обеспечения нормальной работы оборудования проектируемой системы жилого комплекса проектом предусматривается подключение соответствующих объектов электрооборудования к системе электроснабжения.

Источником питания электроэнергией для проектируемых объектов принимается существующая на месте система электроснабжения.

Принципиальные однолинейные схемы электроснабжения объектов жилого комплекса «Family Home» представлены на чертежах.

На чертежах представлены принципиальные решения по источникам питания и распределению электроэнергии на площадке жилого комплекса и подключение наружной осветительной сети площадки жилого комплекса «Family Home».

Ситуационный план расположения сетей 0,4кВ выполнен на чертежах марки ЭС и представлен на сводном плане инженерных сетей в разделе ГП.

Для электроснабжения комплекса проектом предусматривается установка БКТП с 2мя трансформаторами мощностью 2х630 кВА.. Здесь же предусматривается установка счетчика с встроенным GPS-модемом, с реле управления внешним устройством, совместимом с используемой АСКУЭ в ГКП «АУЭС». Также индивидуальные однофазные счетчики использования электроэнергии предусматриваются в каждой отдельной квартире.

Подключение к электроснабжению трех блоков комплекса выполняется от проектируемого главного вводного ВРУ, установленного в электрощитовой каждого блока.

Для электропитания и управления системой электроснабжения жилого комплекса, а также систем освещения, вентиляции, и контроля предусматривается установка подъездных щитков распределения по помещениям.

Для учета и контроля электроэнергии используются счетчик активной энергии переменного тока однофазный типа Орман СО-Э711-Т1 без трансформаторного включения на распределительных щитках каждого этажа.

Счетчик должен иметь пломбу госповерки с давностью не более 12 месяцев.

### **Общая часть.**

Все электрооборудование на проектируемом жилом комплексе выбирается в соответствии с условиями среды, в которой оно будет эксплуатироваться, и классификацией объектов по взрыво- и пожароопасности. Характеристика объектов по категориям производства и классам взрыво- и пожароопасности представлена в технологическом разделе проекта.

Силовое электрооборудование, а также аппараты защиты, управления и сигнализации, типы и конструкции питающих и распределительных сетей для всего комплекса выбираются на основании электрических нагрузок технологических, отопительных, осветительных и прочих установок.

Технические характеристики этого оборудования определяются его назначением, условиями безопасности в эксплуатации, надежностью в работе, удобством в обслуживании, доступностью запасных частей, необходимым резервом, экономической целесообразностью, опытом применения на аналогичных объектах.

Расчетная температура для электрооборудования, размещаемого на открытом воздухе, принята от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+45^{\circ}\text{C}$ . Степень защиты оборудования по ГОСТ 15254-80 должна быть не ниже IP55, климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 при установке под открытым небом принимается УХЛ1, при установке в здании - УХЛ2. Для оборудования, устанавливаемого в помещениях в невзрывоопасных зонах, степень защиты принимается не ниже IP31. Во взрывоопасных зонах в помещении степень защиты электрооборудования должна быть не ниже IP54. Климатическое исполнение и категория размещения для оборудования, устанавливаемого во взрывоопасных зонах в закрытых помещениях, приняты УХЛ3 для неотопливаемых помещений и УХЛ4 - для отопливаемых.

Для внутреннего электроснабжения и распределения электроэнергии предусматриваются следующие направления:

Выбранное в соответствии с перечисленными критериями силовое и осветительное оборудование размещается на проектируемых объектах.

В проекте предусмотрена система сети TN-C-S (с разделением на нулевой рабочий "N" и нулевой защитный проводник "ТС" во ГРЩ (ПУЭ РК 2015)

### **Электроосвещение.**

Освещение территории проектируемой детской и спортивной площадок, а также парковки жилого комплекса «Family Home» предусматривается осуществлять светодиодными лампами мощностью 250 Вт, 220В, марки Galad Волна, в светильниках, установленных на металлических парковых опорах.

Расположение осветительных опор на территории жилого комплекса представлено на планах расположения электросетей и электрооборудования и на сводном плане инженерных сетей.

Осветительные электроустановки наружного освещения обеспечивают требуемое нормированное освещение, которое обеспечивает безопасное существование жителей жилого комплекса.

Все осветительные приборы и электрооборудование систем освещения имеют исполнение, соответствующее классификации по пожаро- и взрывоопасности зон, в которых они размещаются.

### **Кабельные сети и электропроводки.**

Для распределения электроэнергии к площадке жилого комплекса, а также по территории самого комплекса, предусматривается проложить силовые и осветительные сети напряжением 0,4 кВ. Трассы прокладки кабелей представлены на планах расположения электросетей и электрооборудования и на сводном плане инженерных сетей в разделе ГП.

Все проводники выбираются по допустимым длительным токам с учетом необходимого резерва по пропускной способности и отклонения напряжения в нормальном и послеаварийном режимах. Для номинального режима напряжение не должно превышать 5% от номинального значения.

Все кабельные линии защищены от коротких замыканий установленными в распределительных устройствах и блоках управления токовыми отсечками, максимальной токовой защитой.

Проектируемые кабели на трассе от РП-34А до проектируемой КТП, и от КТП до блоков зданий прокладываются в земле в траншее.

При подземной прокладке в траншеях кабели укладываются на песчаную постель и засыпаются сверху песком. На участках с движением автотранспорта и на пересечениях с автодорогами подземные кабели защищаются трубами.

Для подземной прокладки приняты бронированные кабели, имеющие защитную оболочку от механических повреждений и наружную защитную оболочку, предохраняющую от коррозии.

Кабели, прокладываемые открыто на воздухе, имеют защитную оболочку, устойчивую к солнечной радиации.

### **Защитные мероприятия.**

Проектом предусматривается выполнение защитных мер электробезопасности в полном объеме, предусмотренном ПУЭ.

Основным средством защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током является защитное заземление или зануление.

На всех проектируемых объектах для питания электропотребителей принята четырёхпроводная система напряжения  $\sim 380/220$  В с глухозаземлённой нейтралью. В качестве защитной меры электробезопасности для всех электроустановок, питающихся от этой сети, принимается защитное зануление - преднамеренное соединение корпусов электрооборудования, нормально не находящихся под напряжением, с глухозаземлённой нейтралью питающих трансформаторов, т.е. с нулевым проводом питающей сети.

Защитное зануление обеспечивает автоматическое отключение поврежденной фазы аппаратом защиты в начале аварийного участка.

Кроме того, для надежности выполняются дополнительные заземления нейтралей (нулевых проводов) присоединением их к искусственным заземляющим устройствам возле оборудования по территории площадки.

В качестве заземляющих устройств применяются горизонтальные и глубинные заземлители. Горизонтальные заземлители прокладываются в траншее на глубине 0,5 - 1,0 м. Глубинные заземлители выполняются в виде вертикальных электродов, установленных до глубины 5м.

К выполненным заземляющим устройствам присоединяются все металлические нормально нетоковедущие части электроустановок в дополнение к их занулению.

Питающая сеть внешнего электроснабжения для объектов проектируемой системы скважин принята напряжением 10 кВ с изолированной нейтралью.

Для электроустановок напряжением 10 кВ (КТП, электрооборудование, установленное на ВЛ-6кВ) предусматривается выполнить заземление.

Для КТП выполняется контур заземления. Заземляющие устройства электроустановок напряжением 10 кВ выполняются также с соблюдением нормативных требований по заземлению для электроустановок напряжением ~380/220 В.

Выполненное по нормам электробезопасности защитное заземление технологических установок и технологических трубопроводов обеспечивает также их защиту от вторичных проявлений молнии и защиту от статического электричества. На всех протяженных металлических конструкциях и между параллельно проложенными металлическими трубопроводами при их сближениях на расстояние менее 10 см устраиваются металлические перемычки.

Защита от заноса высокого потенциала по внешним наземным или надземным коммуникациям осуществляется присоединением их к заземлителям защиты от прямых ударов молнии.

В целях безопасной работы электроустановки в данном проекте предусмотрены следующие меры защиты от прямого и косвенного прикосновения:

- \* Защитное заземление (через защитные проводники питающих кабелей);
- \* Автоматическое отключение питания;
- \* Использование устройств защитного отключения

В здании выполнена основная система уравнивания потенциалов согласно п. 7.1.87 ПУЭ. Дополнительная система уравнивания потенциалов согласно п. 7.1.88 ПУЭ не требуется.

Проектом предусматривается автоматическое отключение питания, обеспечивающее время отключения в соответствии с требованиями ПУЭ.

В данном проекте применена система заземления TN-C-S, где проводник PEN разделен на отдельные проводники PE и N, которые прокладываются отдельно.

Все металлические нетоковедущие части электроустановок, нормально не находящиеся под напряжением, занулить, каркасы ГРШ, ЩЭ, распределительных щитков.

Для зануления металлических корпусов электроприборов следует применять отдельный нулевой защитный проводник (PE): пятый проводник для трехфазной сети, третий проводник для однофазной. Использование для этой цели нулевого рабочего проводника (N) запрещается.

Для зануления каждой розетки от розеточной группы отходит третий проводник, при этом ответвление данного защитного проводника от розеточной группы выполнить пайкой, сваркой, спецзажимами.

Необходимо предусмотреть систему уравнивания потенциалов путем присоединения к шине уравнивания потенциалов стальных труб коммуникаций здания, металлических частей строительных конструкций и нулевого защитного проводника (PE).

К системе уравнивания потенциалов должны быть подключены все доступные к прикосновению открытые проводящие части стационарных электроустановок, сторонние, сторонние проводящие и нулевые защитные проводники (PE) всего электрооборудования и сторонние проводящие части (металлические трубы водопровода, канализации, отопления).

Основными средствами защиты людей от поражения электрическим током приняты:

- \* защитное зануление электроустановок,
- \* выполнение системы уравнивания потенциалов.

Все магистральные и распределительные сети выполняются пятипроводными, групповые сети - трехпроводными.

## **Указания по монтажу электроустановок**

Монтаж электроустановок должен быть выполнен специалистами электромонтажной организации, имеющей соответствующее разрешение на основании проекта и в соответствии с действующими нормативными документами по строительству.

Плановый ремонт, профилактические испытания и реконструкция электрической сети должна проводиться специализированными организациями, имеющими лицензию на данный вид работ.

Монтаж электроустановки должен выполняться специализированной организацией, имеющей лицензию на данный вид деятельности.

Монтаж выполнить в соответствии с ПУЭ и действующими нормативными документами.

### **Ведомость основного оборудования и материалов**

Перечень оборудования и материалов представлены на чертежах -ЭС.С «Спецификация оборудования».



### 1.3.1. Исходные данные

Основанием для разработки технологической части проекта послужили:

- задание на проектирование;

- технические условия выданного АО МПФ «КазТрансГаз Аймак» №10-ГОР-2021-00000163 от 30.04.2021г.

- раздела ГСВ рабочего проекта «Строительство ЖК «FAMILY HOME» с коммерческими помещениями на промзоне 8 уч. 33/1 г. Актау Мангистауская область» выполненный ТОО «Архитектурно-проектная группа "ТРЕК"» в 2022 году, имеющий положительное заключение РГП «Госэкспертиза»;

- СП РК 4.03-101-2013 "Газораспределительные системы";

- МСП 4.03-101-2008 «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб»;

- МСП 4.03-103-2005 «Проектирование, строительство и реконструкция газопроводов с применением полиэтиленовых труб».

В соответствии с «Правила определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологический сложным объектам» наружные сети газоснабжения жилого дома п.9.3. объекты II (нормального) уровня ответственности, не относящиеся к технически сложным- объекты газораспределительных систем давлением до 0,3 МПа.

Компонентный состав и свойства газа представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование параметров	Единица измерения	Показатель
Плотность в станд. условиях	кг/м <sup>3</sup>	0,800
Содержание (объемные):		
N <sub>2</sub>	%	2.79
CO <sub>2</sub>	%	1.28
CH <sub>4</sub>	%	84.32
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	%	6.83
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	%	2.85
i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	%	0.48
n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	%	0.76
i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	%	0.26
n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	%	0.21
C <sub>6</sub> и выше	%	0.22
Динамическая вязкость	кгс сек/м <sup>2</sup>	1.28 x 10 <sup>-6</sup>
Коэффициент сжимаемости, z		0.91-0.92

### 1.3.2. Проектные решения по строительству газопроводов.

Газоснабжение предусмотрено для жилого дома и котельной расположенный в городе Актау промышленная зона №8, участок №31/1.

Точкой подключения является действующий стальной газопровод среднего давления 3 категории (до 0,3 МПа) Ø219 мм.

Согласно СП РК 4.03-101-2013 проектируемые газопроводы классифицируются как:

- газопровод среднего давления (св. 0,005 до 0.3 МПа включ.) - III категории;
- газопровод низкого давления (до 0,005 МПа включ.) - IV категории.

Основные показатели потребности в природном газе представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование помещения	Объем (м <sup>3</sup> )	Наименование агрегата	Кол	Расход газа, (м <sup>3</sup> /ч)		Давление газа, (Па)	Прим.
				На агрегат	Общий		
Кухня	47,74	Плита четырех конфорочная ПГ-4	60	1,25	75,0	1800	Природный газ Q/P=7600 ккал/м <sup>3</sup>
Кухня	48,98	Плита четырех конфорочная ПГ-4	70	1,25	87,5	1800	
Кухня	49,6	Плита четырех конфорочная ПГ-4	30	1,25	37,5	1800	
Кухня	53,01	Плита четырех конфорочная ПГ-4	10	1,25	12,5	1800	
Кухня	53,63	Плита четырех конфорочная ПГ-4	10	1,25	12,5	1800	
Кухня	43,09	Плита четырех конфорочная ПГ-4	10	1,25	12,5	1800	
Кухня	54,25	Плита четырех конфорочная ПГ-4	10	1,25	12,5	1800	
Итого:			200		52,5		с учетом коэф. одновр. K <sub>sim</sub> =0,210
Котельный		Отопительный котел «Buderus» SK 755-1400 (1400 кВт) с горелками "Elco" VG.6 2100 DP R KN	2	260	260	8150-50980	Природный газ Q/P=7600 ккал/м <sup>3</sup> . 1 рабочий 1 резервный

В данном проекте предусматривается строительство следующих сооружений:

- устройство узла подключения с колодцем Ø1500 из сборных железобетонных элементов;
- прокладка газопровода среднего давления III категории до площадки ГРПШ
- устройство площадки ГРПШ;
- прокладка газопровода среднего давления III категории от площадки ГРПШ до котельной;
- прокладка газопровода низкого давления IV категории от площадки ГРПШ до жилого дома.

Узел врезки осуществляется в существующий подземный полиэтиленовый газопровод среднего давления III категории Ø219 мм на глубине -0.8 м до верха трубы. После врезки устанавливается газовый колодец ГК-1 с шаровым краном и линзовым компенсатором. Внутри колодца трубы выполнены из стальных труб Ø57х3.5 мм по ГОСТ 10704-91.

Газовый колодец ГК-1, выполнен из сборного железобетона по ГОСТ 8020-90.

От узла врезки до ГРПШ-1, ГРПШ-2 газопровод среднего давления III категории выполнен подземно из стальных труб Ø57х3.5 мм по ГОСТ 10704-91 на глубине 1 м до верха трубы, протяженностью 11,8 м.

Для снижения давления газа со среднего III категории (до 0,3 МПа) на пониженный средний (до 0,05 МПа) предусматривается устройство газорегуляторного пункта шкафного исполнения (да-

лее-ГРПШ-1) с основной и резервной линиями редуцирования. Газопровод среднего давления предусмотрено для отопительного котла в котельной с расходом 260 м<sup>3</sup>/час.

Технические характеристики ГРПШ-1 представлены в таблице 3

Таблица 3

Газорегуляторный пункт шкафной типа ГРПШ		
Номер оборудования		ГРПШ-1
Тип оборудования		ГРПШ-03М-2У1
Давление на входе	МПа	0,28
Давление на выходе	МПа	0,05
Пропускная способность	м <sup>3</sup> /час	314
Габаритные размеры	мм	1300x800x1550(h)
Регулятор давления		РДСК-50М
Масса	кг	150
Количество	комп.	1

Газопровод среднего давления (до 0,05 МПа) от ГРПШ-1 до котельной, выполнен подземно на глубине 1 м до верха трубы из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 Ø110x6.6 мм по ГОСТ Р 50838-2011 протяженностью 186,1 м.

Для снижения давления газа со среднего III категории (до 0,3 МПа) на низкое IV категории (до 0,005 МПа) предусматривается устройство газорегуляторного пункта шкафного исполнения (далее-ГРПШ) с основной и резервной линиями редуцирования. Газопровод низкого давления предусмотрено для приготовления пищи в жилом доме.

Технические характеристики ГРПШ-2 представлены в таблице 4

Таблица 4

Газорегуляторный пункт шкафной типа ГРПШ		
Номер оборудования		ГРПШ-2
Тип оборудования		ГРПШ-50Н-2У1-ЭК
Давление на входе	МПа	0,28
Давление на выходе	МПа	0,005
Производительность	м <sup>3</sup> /час	300
Габаритные размеры	мм	1700x1100x1700(h)
Регулятор давления		РДК-50Н
Измерительный комплекс		СГ-ЭКВз-Р-0,75-25/1,6 с ППД
Масса	кг	150
Количество	комп.	1

Газопровод низкого давления от ГРПШ-2 до жилого дома, выполнен подземно из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17-Ø160x9.5 по ГОСТ Р 50838-2011 протяженностью 628,7 м, предусмотрены отпайки от кольцевого газопровода Ø160 к ранее запроектированному внутреннему газопроводу Ø32 на фасаде жилого дома из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17-Ø63x3.8 мм по ГОСТ Р 50838-2011.

Антикоррозионная защита:

Надземный стальной газопровод окрасить эмалью ПФ-115, жёлтой по ГОСТ 6631-74, с предварительной грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020.

Приемку и подготовку поверхности под антикоррозийную защиту и контроль качества покрытия производить согласно требованиям СП РК 2.01-101-2013

По трассе подземного газопровода проектом предусмотрена укладка сигнальной ленты ЛСГ-200 с детекцией.

В местах поворота трассы устанавливается опознавательный знак "ГАЗ".  
Максимальное рабочее давление в газопроводе низкого давления - 0,005 МПа.

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ГАЗОПРОВОДА

Гидравлический расчет по всей области движения газа произведен согласно СП РК 4.03-101-2013 «Газораспределительные системы»:

- для сетей среднего давления по формуле 3

$$P_H^2 - P_K^2 = \frac{P_0}{81\pi^2} \lambda \frac{Q_0^2}{d^5} \rho_0 l = 1,2687 \cdot 10^{-4} \lambda \frac{Q_0^2}{d^5} \rho_0 l, \quad (3)$$

где  $P_H$  - абсолютное давление в начале газопровода, МПа;

$P_K$  - абсолютное давление в конце газопровода, МПа;

$P_0 = 0,101325$  МПа;

$\lambda$  - коэффициент гидравлического трения;

$l$  - расчетная длина газопровода постоянного диаметра, м;

$d$  - внутренний диаметр газопровода, см;

$\rho_0$  - плотность газа при нормальных условиях, кг/м<sup>3</sup>;

$Q_0$  - расход газа, м<sup>3</sup>/ч, при нормальных условиях;

- для сетей низкого давления по формуле

$$P_H^2 - P_K^2 = \frac{10^6}{162\pi^2} \lambda \frac{Q_0^2}{d^5} \rho_0 l = 626,1 \lambda \frac{Q_0^2}{d^5} \rho_0 l, \quad (4)$$

где  $P_H^2$  - давление в начале газопровода, Па;

$P_K^2$  - давление в конце газопровода, Па;

$\lambda, l, d, \rho_0, Q_0$  - обозначения те же, что и в формуле (3)

Результаты расчетов приведены в таблице 5.1, 5.2

Таблица 5.1.

Участок	Длина газопровода		Внутренний диаметр	Расход газа	Шероховатость	Кинематическая вязкость	Плотность газа	Давление $P_H$	Давление $P_K$	Скорость газа
	по плану	расчётная								
N	L, м	$L_p$ , м	D, мм	Q, м <sup>3</sup> /час	n, см	n, м <sup>2</sup> /с	г, кг/м <sup>3</sup>	Мпа	Мпа	м/с
ГК1 – ГРПШ1	9,8	10,78	50	312,5	0,01	0,000015	0,73	0,280	0,279	44,250
ГРПШ1 - котельный	628,7	691,57	141	52,5	0,005	0,000015	0,73	0,005	0,004	0,935

Таблица 5.2.

Участок	Длина газопровода		Внутренний диаметр	Расход газа	Шероховатость	Кинематическая вязкость	Плотность газа	Давление $P_H$	Давление $P_K$	Скорость газа
	по плану	расчётная								
N	L, м	$L_p$ , м	D, мм	Q, м <sup>3</sup> /час	n, см	n, м <sup>2</sup> /с	г, кг/м <sup>3</sup>	Мпа	Мпа	м/с
ГК1 –	11,8	12,98	50	312,5	0,01	0,000015	0,73	0,28	0,050	44,25

ГРПШ2								0		0
ГРПШ2 – ПК6+28,7	186,1	204,71	96,8	260	0,005	0,000015	0,73	0,050	0,047	9,823

### 1.3.3. Указания по сооружению колодцев

Колодцы сооружаются из сборных железобетонных элементов. Монтаж колодцев производится на цементном растворе марки 100 толщ. 10мм. Наружная гидроизоляция колодцев на сетях предусмотрена обмазкой горячим битумом БН-III за 2 раза по слою грунтовки из 40% раствора битума в керосине. Под основанием колодца предусмотрена битумно-щебеночная подготовка толщиной 50мм пропиткой битума до полного насыщения. Вокруг горловин колодцев выполнить отмостку шириной 1м следующим составом:

- асфальтобетон толщ.30мм
- песчано-щебеночная смесь толщ. 100мм (песок50%, щебень50%).

### 1.3.4. Контроль сварных стыков

Контроль стыков стальных газопроводов проводят радиографическим - по ГОСТ 7512 и ультразвуковым - по ГОСТ 14782, методами. Стыки полиэтиленовых газопроводов проверяют ультразвуковым методом по ГОСТ 14782.

Газопроводы	Число стыков, подлежащих контролю, % общего числа стыков, сваренных каждым сварщиком на объекте
Надземные и внутренние газопроводы природного газа	5, но не менее одного стыка
Подземные газопроводы природного газа давлением:	
до 0,005 МПа включ.	10, но не менее одного стыка
св. 0,3 МПа	100
<b>Примечания</b>	
<b>1 Для проверки следует отбирать сварные стыки, имеющие худший внешний вид.</b>	

Допускается уменьшать количество контролируемых стыков полиэтиленовых газопроводов, сваренных с использованием сварочной техники средней степени автоматизации на 60%, высокой степени автоматизации - на 80%. Число стыков надземных стальных газопроводов не менее 5%.

### 1.3.5. Продувка и испытание газопровода.

По окончании монтажных работ выполнить испытание газопровода на герметичность пневматическим способом.

Рабочее давление газа, МПа	Испытательное давление, МПа	Продолжительность испытаний, ч
<b>Полиэтиленовые газопроводы</b>		
До 0,005 включ.	0,3	24
<b>Надземный газопровод</b>		
До 0,005 включ.	0,3	1
<b>Газопроводы и технические устройства ГРП</b>		

До 0,005 включ.	0,3	12
-----------------	-----	----

### 1.3.6. Мероприятия по защите трубопроводов

При прокладке подземных газопроводов на дне траншеи предусматривается подготовка из мягкого грунта толщиной 20 см, при засыпке трубопроводов устраивается защитный слой из мягкого грунта толщиной не менее 20 см над верхней образующей трубы.

### 1.3.7. Мероприятия по технике безопасности

Газопроводные работы выполняются звеньями или бригадами. Запрещается работа в одиночку в следующих случаях:

- а) при присоединении вновь проложенных газопроводов к действующим;
- б) при продувке газопровода;
- в) при проверке оборудования газовых сетей и устранении утечек газа из труб и арматуры.

Непосредственно у места работ запрещается курить и разводить открытый огонь, а также допускать посторонних лиц. Электро- и газосварочные аппараты, а также газогенераторы и керосинорезы необходимо устанавливать в стороне от проходов и проездов. Расстояние между рабочими местами газосварщиков и газорезчиков должно быть не менее 10 м от газогенераторов, а также кислородных и ацетиленовых баллонов.

### 1.3.8. Противопожарные меры и мероприятия по ликвидации аварий

Газопровод проектировался согласно требованиям СП РК 4.03-101-2013. При проектировании газопровода соблюдены пожарные разрывы между проектируемым газопроводом и существующими трубопроводами. Для каждого взрывопожароопасного объекта должен быть разработан план ликвидации возможных аварий.

При авариях необходимо:

- немедленно известить аварийно-диспетчерскую службу, газопроводы должны быть немедленно отключены. До устранения неполадки, эксплуатация запрещается.
- для временного устранения утечек газа разрешается применение хомутов и бандажей.

Предприятие – владелец должно своевременно принимать меры по ремонту защитных покрытий и предотвращению дальнейшего разрушения газопроводов.

### 1.3.9. Список использованной литературы

СП РК 4.03-101-2013 «Газораспределительные системы».

СН РК 4.03-01-2011 «Газораспределительные системы».

МСН 4.03-01-2003 «Газораспределительные системы».

МСП 4.03-101-2005 «Проектирование, строительство и реконструкция газопроводов с применением полиэтиленовых труб».

Требования промышленной безопасности систем распределения и потребления природных газов»

МЧС РК №172 от 18.09.2008г.

МСП 4.03-102-2003 «Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб».

«Справочник проектировщика» под редакцией А.А. Николаева, Москва, 1965г.

СПДС «Условные обозначения трубопроводов» ГОСТ 21.206-93.

СПДС «Технология производства. Основные требования к рабочим чертежам»

ГОСТ 21.401-88 СПДС. Технология производства. Основные требования к рабочим чертежам

## **ВНЕШНИЕ СЕТИ СВЯЗИ**

## **Исходные данные для проектирования**

Раздел внешние сети связи "Строительство ЖК «FAMILY HOME» с коммерческими помещениями на промзоне 8 уч. 33/1 г. Актау, Мангистауская область" разработан на основании:

- Договора №01 от «27» ноября 2021 г. заключенного между ТОО «Suncad», и ТОО "Архитектурно-проектная группа "ТРЕК";
- Техническое задание на проектирование (Приложение №1 к Договору №01 от 27 ноября 2021г.),
- Архитектурно-планировочных решений;
- Технических условий №14-40-21/Л от 18.05.2021 г на прокладку волоконно-оптический кабеля ВОК8, выданные Мангистауским ТУМС;

Основные нормативные и ссылочные документы, использованные для руководства при проектировании раздела представлены ниже:

- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- СНиП РК 4.04-10-2002 «Электрические устройства»;
- ПУЭ РК от 20.03.2015г №230 «Правила устройства электроустановок»;
- СНиП РК 3.02-10-2010 «Устройство систем связи, сигнализации и диспетчеризации»;
- ВСН 116-93 «Инструкция по проектированию линейно-кабельных сооружений»

### **Волоконно-оптическая линия связи**

Для телефонизации проектируемого жилого дома проектом предусматривается прокладка волоконно-оптической линий связи. Согласно технических условий необходимо проложить распределительный оптический кабель ВОК8 по существующей кабельной канализации и по вновь построенной кабельной канализации. Точкой подключения является оптический распределительный шкаф ОРШ40/09, колодец №344, расположенный в 32б микрорайоне. От колодца №344 необходимо проложить кабель по существующей канализации до колодца №309 в 35 микрорайоне. При прокладке

кабеля производится чистка существующих колодцев. При необходимости колодцы оборудуются консолями ККЧ-3. Протяженность существующей канализации составляет 1105 метров, протяженность прокладки кабеля ВОК8 по существующим кабельным колодцам составляет 1168 метров. Далее от колодца №309 в 35 микрорайоне предусматривается строительство кабельной канализации. Для строительства кабельной канализации используется полиэтиленовая труба диаметром 110мм, толщиной стенки 5мм. Глубина прокладки трубы 1,0 метр. Протяженность проектируемого кабельного колодца составляет 430 метров, по которому прокладывается кабель протяженностью 454,5 метра. На проектируемой кабельной канализации используются кабельные колодцы ККС-2, расстояние между колодцами не превышает 80 метров.

Марка оптического кабеля ОКЛ-М1-8-G.652-1,5, - одномодовый оптический кабель с 8 волокнами, состоит из конструкции на основе центральной трубки, заполненного внутреннего водостойкого гелиевого компаунда, водоблокирующей ленты и брони из гофрированной стальной ленты, которая обеспечивает высокую механическую прочность и защиту от химических сред. Общая длина волоконно-оптического кабеля составляет 1620 метра.

Ввод кабеля в здание производится на высоте не менее 2м от земли, Подъем кабеля по зданию предусмотрен в полиэтиленовой трубе диаметром 40мм. Прокладку кабеля внутри здания производится по стенам в кабельном канале 40\*40 мм. Во избежание изгибов волоконно-оптический кабель прокладывается напрямую до шкафа, без дополнительных подъемов и изгибов. Кабель прокладывается до шкафа ШВН-2, который находится в помещении здания Блок «А» 3 (Электрощитовая), в котором устанавливается оптический кросс. После распайки кабеля производится измерение затуханий каждой оптической жилы.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ**

Перечень чертежей основного комплекта представлен в таблице 1.

Таблица 1.

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Архивный №</b>	<b>№ листа</b>	<b>Формат</b>
1	Общие данные	32/23-11-2021 BCC	1	A3
2	Схема прокладки кабеля связи (начало)	32/23-11-2021 BCC	1	A4x6
3	Схема прокладки кабеля связи (продолжение 1)	32/23-11-2021 BCC	1	A3
4	Схема прокладки кабеля связи (продолжение 2)	32/23-11-2021 BCC	1	A3
5	Схема прокладки кабеля связи (продолжение 3)	32/23-11-2021 BCC	1	A2
6	Схема прокладки кабеля связи (продолжение 4)	32/23-11-2021 BCC	1	A4x3
7	Структурная схема прокладки ВОЛС	32/23-11-2021 BCC	1	A2
8	Разрезы 1-1...5-5	32/23-11-2021 BCC	1	A3
<b>Прилагаемые документы</b>				
1	Спецификация оборудования и материалов	32/23-11-2021 BCC	1	A3

## **ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ**

Рабочий проект тепловых сетей, выполнен на основании задания на проектирование, чертежи марки ТС разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами:

- СН РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология"
- СН РК 4.02-04-2013 "Тепловые сети"
- СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети"

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:

- температура для расчета систем отопления - 14,9°C

## 2. ИСТОЧНИК ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Источником тепла являются проектируемая блочно-модульная котельная на газовом топливе с параметрами теплоносителя 95-70°C.

Система теплоснабжения - четырехтрубная. Прокладка сети теплоснабжения принята в железобетонном канале с использованием электросварных термообработанных труб гр.В, ст.10 ПО ГОСТ 10704-91. Трубопроводы сетей горячего водоснабжения монтируются из стальных водогазопроводных труб. Для восприятия тепловых удлинений трубопроводов используются углы поворотов трассы.

Тепловая изоляция трубопроводов выполнена шнуром теплоизоляционным из минеральной ваты М200 в оплетке из нити стеклянной толщ. 40мм Покровный слой - стеклопластик рулонный РСТ-Х-Л-Н, ТУ6-11-145-80. Антикоррозионное покрытие - масляно-битумное в два слоя по ОСТ6-10-426-70 по грунту ГФ-021, ГОСТ25129-82. Наружную поверхность ж/б каналов и колодца гидроизолировать обмазкой из горячего битума за два раза по грунту из 40% раствора битума в бензине.

В качестве неподвижных опор приняты опоры сер.4.903-10 вып.4. В нижних точках тепловой сети предусмотрены штуцера с запорной арматурой для спуска воды. Отвод воды предусмотрен в дренажные колодцы ДК. При укладке труб под автомобильными дорогами предусмотреть лотки с усиленными плитами (с.3.006.1-8.1). Трубопроводы тепловых сетей следует испытывать давлением, равным  $R_{исп} = 1,25 R_{раб}$ , (но не менее 1,6МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>)).

Монтаж, испытание и приемку в эксплуатацию теплосети вести в соответствии с требованиями СП РК 4.01-102-2013.

Таблица 1

Позиции по генплану	Наименование потребителя	Расчетный тепловой поток, Вт				
		Отопление	Вентиляция	Горячее водосн.	Технол. Нужды	Всего
1	Жилые дома	425000	-	-	-	425000