

Муниципальный заказчик: "Комитет  
архитектуры и строительства  
администрации городского округа  
«Города Калининграда»".

**Инв. № 9918.07 – 1Д**

**Проект планировки с проектом межевания в его составе территории  
в границах улиц: Киевская – Коммунистическая – Минусинская –  
Беговая – П.Морозова в Балтийском районе г. Калининграда.**

**Том 4**

**Инженерные сети**

Пояснительная записка  
Исходная документация  
Графические материалы

Директор института  
кандидат архитектуры

С.М.Копычина-Лоренс

Гл. архитектор проекта

С.М.Копычина-Лоренс

Гл. инженер проекта

А.А.Ковалева

г.Калининград  
2008 г.

## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА 4:

1	Список участников проектирования	4
2	Справка ГИПа	5
3	Решения по водоснабжению и канализации	6
3.1	Водоснабжение	6
3.2	Канализация	8
3.2.1	Бытовая канализация	8
3.2.2	Дождевая канализация	8
4	Решения по электроснабжению	10
4.1	Общая часть	10
4.2	Расчетные нагрузки	10
4.3	Расчет сечения магистральных и распределительных сетей 10 кВ	12
4.4	Схема электроснабжения	16
4.5	Учет электроэнергии	17
4.6	Компенсация реактивной мощности	17
4.7	Наружное освещение	18
5	Слаботочные сети, связь и сигнализация	26
6	Решения по теплоснабжению	27
6.1	Существующее положение	27
6.2	Проектные решения	27
6.3	Расчет потребности в тепловой энергии	28
7	Решения по газоснабжению	31
7.1	Источник газоснабжения	31
7.2	Схема газоснабжения	31

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	9918.07-1Д - ИС		
ГАП		Копычина-Лоренс				Стадия	Лист	Листов
ГИП		Ковалева				П	2	
Рук.гр.		Невежина						
Рук. гр.		Петрушина						
Рук.гр.		Журавлева						
Общая пояснительная записка							г.Калининград, ул Багратиона, 111 ОАО КалининградГражданПроект Телефон: 632930 Факс: 632931	

### **Исходные данные:**

- 1 Технические условия МУП КХ «Водоканал» г.Калининграда № ТУ-1215 от 22.08.2008г.
- 2 Технические условия МУП «ЭДИС» г. Калининграда № 214 от 20.03.2008г.
- 3 Технические условия ОАО «Янтарьэнерго» № Я-64/08 от 19.08.2008г.
- 4 Технические условия «Горсвет» № 11 от 1.04.2008г.
- 5 Технические условия ОАО “Северо-Западный Телеком” № 03-03-1-2/883 от 26.03.2008г.
- 6 Технические условия ОАО “Северо-Западный Телеком” № 02-01-13-13/260 от 16.07.2008г.
- 7 Техническое заключение МУП “Калининградтеплосеть” № 661 от 18.08.08 г.
- 8 Технические условия ФГУП “Калининградгазификация” № 68-с от 18.09.2008 г.

### **Графические материалы:**

- 1 Ситуационный план Южной части города Калининграда. М 1: 10000
- 2 Сводный план инженерных сетей. М 1:1000
- 3 Схема размещения внеплощадочной сети бытовой канализации К1. М 1:1000
- 4 Принципиальная схема электроснабжения сетей 10 кВ.
- 5 Схема питающей сети 10кВ от ПС О-48 «Молокозаводская» до проектируемого РП квартала (М 1:2000)

Приложение 1. Поперечные профили улиц и дорог. М 1:200

Приложение 2. Применяемые РП

Приложение 3. Применяемые ТП

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	Лист
						3

**9918.07 – 1Д - ИС**

## 1. СПИСОК УЧАСТНИКОВ ПРОЕКТА

Главный архитектор проекта	С.М. Копычина-Лоренс
Главный инженер проекта	А.А. Ковалева
Ведущий архитектор	В.К. Сень
Руководитель группы “Водоснабжение и канализация”	Р.Г. Невежина
Руководитель группы “Теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования”	О.М. Журавлева
Руководитель группы “Электротехническая и связи”	В.Г. Петрушина
Руководитель сметной группы	Т.И. Балдычева
Руководитель группы “Перспективного планирования”	А.А. Ковалева
Инженеры-проектировщики:	Е.Н. Лощинина
	А.Е. Горин
	А.И. Пронина
	Е.А. Таравкова
	А.М. Терехова

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	Лист
						4

9918.07 – 1Д - ИС

## 2. СПРАВКА ГИПа

Проект планировки территории в границах улиц: Киевская – Коммунистическая – Минусинская – Беговая – П.Морозова в Балтийском районе г.Калининграда разработан в соответствии с муниципальным контрактом №30 (№9918.07 – 1Д) от 10.12.2007г. на выполнение проектных работ.

Проект разработан в соответствии с действующим законодательством РФ, с соблюдением градостроительных, экологических, санитарно-гигиенических и противопожарных требований действующих строительных норм и правил.

Главный инженер проекта

А.А. Ковалева

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	Лист
						5

**9918.07 – 1Д - ИС**

### 3. РЕШЕНИЯ ПО ВОДОСНАБЖЕНИЮ И КАНАЛИЗАЦИИ

#### 3.1. Водоснабжение

Водоснабжение проекта планировки с проектом межевания в его составе территории в границах улиц: Киевская – Коммунистическая - Минусинская – Беговая - П.Морозова в Балтийском районе г. Калининграда, разработано на основании технических условий № Т-1215 от 22.08.08, выданных МУП КХ «Водоканал» г. Калининграда.

Настоящим проектом решаются внутриквартальные сети в границах отведенных участков.

Водоснабжение отведенных участков предусматривается от проектируемых кольцевых сетей с подключением их к существующим уличным водопроводным линиям ул. Киевская – Коммунистическая - Минусинская – Беговая - П.Морозова.

Проектируемые сети водопровода рассчитаны на обеспечение хозяйственно-питьевых нужд населения, поливку улиц и зеленых насаждений и пожаротушение.

Расчетные расходы водопотребления и водоотведения сведены в таблицу 3.1.

Потребные напоры на вводах в сети водоснабжения составляют

1. При хозяйственно-питьевом водопотреблении:

- для 5-этажной застройки - 24 м вод. ст;
- для 7-этажной застройки - 32 м вод. ст;

2. При пожаротушении

- для детского сада -39 м вод. ст;

Напор в зданиях до 5-ти этажей будет обеспечен напором в городской сети. Потребные напоры в зданиях высотой более 5 этажей будут обеспечиваться индивидуальными повысительными насосными установками.

Горячее водоснабжение предусматривается от газовых котлов, установленных в каждой квартире.

Внутриквартальные сети запроектированы кольцевыми из высокопрочного чугуна с установкой отключающей арматуры и пожарных гидрантов.

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	Лист
						9918.07 – 1Д - ИС

Таблица 3.1

Расчетные расходы водопотребления и водоотведения проекта планировки территории жилого района с проектом межевания в его составе в границах улиц Киевская-Коммунистическая-Минусинская-Беговая-П.Морозова в Балтийском районе г.Калининграда

№п/п	Наименование потребителей	Ед.изм	Количес тво	Норма, л/сутч ел	Водопотребление						Водоотведение				Примечание
					$K_{сут}$	$Q_{сут.макс, м^3/сут}$	$q_{ср,ч, м^3/ч}$	$K_{ч макс}$	$q_{макс,ч, м^3/ч}$	$q_c, л/с$	$Q_{сут.макс, м^3/сут}$	$K_{общ.мак с}$	$q_{макс,ч, м^3/ч}$	$q_c, л/с$	
1	Проектируемые многоэтажные жилые дома с ванными и местными водонагревателями	чел	3781	230	1,20	1043,56	43,48	1,81	78,79	21,89	1043,56	2,06	89,57	24,9	$K_{ч макс}=1,2 \times 1,51 = 1,81$
2	Существующие многоэтажные жилые дома с ванными и местными водонагревателями	чел	4340	230	1,20	1197,84	49,91	1,78	88,82	24,67	1197,84	2,02	100,82	28,0	$K_{ч макс}=1,2 \times 1,48 = 1,78$
3	Полив		8121	50		406,05	16,92		0,00	0	0		0	0	$T=10\text{ч}$ не в макс.час
	Итого по п.1-3		8121			2647,45	110,31		167,61	46,56	2241,40		190,39	52,89	
4	Неучтенные расходы	%	20			529,49	22,06		33,52	9,31	448,28		38,08	10,58	
	Итого по п.1-4					3176,94	132,37		201,13	55,87	2689,68		228,47	63,46	
5	Пожаротушение														
5.1	внутреннее	стр	1,00	2,50		27,00	27,00		9,00	2,50	0,00		0,00	0,00	детский сад
5.2	наружное	пож	1,00	20,00		216,00	216,00		72,00	20,00	0,00		0,00	0,00	детский сад
	Итого по п. 5					243,00	243,00		81,00	22,50	0,00		0,00	0,00	
	Всего по п.п.1-5					3419,94	375,37		282,13	78,37	2689,68		228,47	63,46	

### **3.2. Канализация**

#### **3.2.1. Бытовая канализация**

Канализование проектируемой территории отведенных участков в границах улиц: Киевская – Коммунистическая - Минусинская – Беговая -П.Морозова в Балтийском районе г. Калининграда, разработано на основании технических условий № Т-1215 от 22.08.08, выданных МУП КХ «Водоканал» г. Калининграда.

Настоящим проектом решаются внутриплощадочные, внеплощадочные сети отведенных участков.

Внутриплощадочные, внеплощадочные сети запроектированы из наружных канализационных труб ПВХ фирмы «ВАВИН».

Хозяйственно-бытовые стоки от проектируемой территории с отведенных участков направляются по проектируемым внутриплощадочным, внеплощадочным сетям к канализационному коллектору диаметром 700мм в районе ул. Тихорецкой к КС-8.

Расчетные расходы водоотведения сведены в таблицу 3.1.

#### **3.2.2. Дождевая канализация**

Проект отвода дождевых стоков от проектируемой территории отведенных участков в границах улиц: Киевская – Коммунистическая - Минусинская – Беговая - П.Морозова в Балтийском районе г. Калининграда, разработано на основании технических условий № Т-358 от 20.03.08, выданных МУП КХ «ЭДИС» г. Калининграда,

Дождевые стоки с проектируемой территории делятся на четыре бассейна водосбора.

На территории отведенных участков предусматривается закрытая система водостока. Сбор поверхностных стоков осуществляется через дождеприемники с отстойной частью, расставленные согласно проекту вертикальной планировки. Затем стоки от застройки квартала направляются по проектируемым дворовым и внутривартальным сетям на проектируемые модульные установки дождевой канализации, где проходят очистку от взвешенных веществ и нефтепродуктов, далее сбрасываются в существующие городские коллектора дождевой канализации.

Основные расчетные характеристики:

- Площадь стока первого бассейна, сбрасываемого в существующий коллектор диаметром 500мм по ул. Павлика Морозова ( $F_1$ ) – 1.09 га;
- Площадь стока второго бассейна, сбрасываемого в существующий коллектор диаметром 300мм по ул. Беговой ( $F_2$ ) – 0.8 га;

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	9918.07 – 1Д - ИС	Лист
							8

- Площадь стока третьего бассейна, сбрасываемого в существующий коллектор диаметром 300мм по ул. Маршала Новикова ( $F_3$ ) – 0.18 га;
- Площадь стока четвертого бассейна, сбрасываемого в существующий коллектор диаметром 500мм по ул. Коммунистической ( $F_4$ ) – 2.76 га;
- Среднее значение коэффициента стока ( $\alpha$ ) – 0.12
- Расчетный расход дождевых стоков составляет с территорий микрорайона
  - первого бассейна ( $Q_{p1}$ ) – 230 л/с;
  - второго бассейна ( $Q_{p2}$ ) – 34 л/с
  - третьего бассейна ( $Q_{p3}$ ) – 11 л/с.
  - четвертого бассейна ( $Q_{p4}$ ) – 108 л/с.
- Расход дождевых вод с первого бассейна, направляемых на модульные очистные установки с учетом коэффициента изменения параметров стока  $K1$  - 0.12-0,22 при уменьшении периода однократного превышения интенсивности дождя  $P$  - 0.05 -0,10
  - с первого бассейна ( $Q_{oc}$ ) - 50 л/с
  - со второго бассейна ( $Q_{oc}$ ) - 10 л/с
  - с третьего бассейна ( $Q_{oc}$ ) - 3 л/с
  - с четвертого бассейна ( $Q_{oc}$ ) - 30 л/с

Для очистки поверхностных стоков от взвешенных веществ и нефтепродуктов предлагается применить модульные очистные установки закрытого типа фирмы «Лабко Вавин» производства Финляндии.

Рекомендуемый набор сооружений для каждой установки:

- 1) Колодец с решеткой
- 2) Разделительная камера
- 3) Пескоуловитель
- 4) Нефтеотделитель
- 5) Блок доочистки
- 6) Колодец для отбора проб

Настоящим проектом решаются внутриплощадочные, внеплощадочные сети отведенных участков.

Внутриплощадочные, внеплощадочные сети запроектированы из наружных канализационных труб ПВХ фирмы «ВАВИН».

Проектом учтены работы по прочистке и ремонту существующих коллекторов дождевой канализации улиц Киевская, Коммунистическая, Минусинская, Беговая, П.Морозова.

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	Лист
						9

9918.07 – 1Д - ИС

## 4. РЕШЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ

### 4.1. Общая часть

Проект планировки квартала жилых домов, в границах улиц: Киевская - Коммунистическая - Минусинская - Беговая - П. Морозова в Балтийском районе г. Калининграда разработан в соответствии с генпланом застройки и по техническим условиям № Я-64/08 от 19.08.2008г., выданными ОАО «Янтарьэнерго».

Источник электроснабжения - существующая трансформаторная подстанция (ПС О-48) 110/10кВ под названием «Молокозаводская».

Точка присоединения – две секции ЗРУ 10кВ ПС О-48 «Молокозаводская»

### 4.2. Расчетные нагрузки

Потребителями электроэнергии в квартале являются: жилые дома с газовыми плитами, индивидуальные жилые дома (коттеджи), общественные здания (клубные помещения, внешкольные учреждения), предприятия общественного питания, предприятия бытового обслуживания, административные помещения и наружное освещение внутриквартальных проездов.

Согласно СП 31-110-2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий» по степени надежности электроснабжения объекты относятся:

- жилые дома с плитами на газовом топливе до 5 этажей – III категория;
- жилые дома с плитами на газовом топливе св. 5 этажей – II категория;
- противопожарные устройства (пожарн. насосы, пожарн. сигнализация дымоудаление); лифты; авар. освещение - I категория;
- индивидуальные теплопункты - I категория;
- учреждения образования, воспитания - II категория;
- предприятия торговли - II категория;
- предприятия общественного питания - II категория;
- предприятия бытового обслуживания - II категория;
- административные помещения-- II категория;
- наружное освещение - III категория;
- учреждения финансирования и кредитования – II категория;

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	Лист
						9918.07 – 1Д - ИС

Расчетные нагрузки жилых и общественных зданий приняты по удельным расчетным электрическим нагрузкам в соответствии с табл.6.1 и табл. 6.14 СП-31-110-2003 и по аналогам типовых проектов.

Данные расчетных нагрузок потребителей сведены в табл. 4.1

По данным расчетам для электроснабжения микрорайона, расположенного в границах улиц: Киевская – Коммунистическая – Минусинская – Беговая - П.Морозова в Балтийском районе г. Калининграда рекомендуется построить один распределительный пункт (РП 10кВ) с двумя секциями шин 10кВ с АВР на секционном выключателе.

Распределительный пункт принят отдельно стоящий совмещенный с ТП. по т.пр.407-3-661.03.

На РП согласно техническим условиям предусмотреть (РЗ и А) и телемеханику с передачей информации на диспетчерский пункт Городского ПЭС филиала ОАО «Янтарьэнерго» «Калининградские единые электрические сети».

Количество трансформаторных подстанций и мощность установленных в них трансформаторов определена исходя из величин и территориального размещения электрических нагрузок. Данные сведены в таблицу 4.2.

Силовые трансформаторы выбраны с учетом допустимой перегрузки в аварийном режиме. Данные сведены в таблицу 4.3.

Трансформаторные подстанции приняты комплектные отдельно стоящие на напряжение 10/0,4кВ в бетонном корпусе (каталог ZPUE).

На вводах кабелей 10кВ в ЗРУ 10кв ПС О-48 «Молокозаводская», проектируемых РП 10кВ и ТП-10/0,4кВ предусмотреть трансформаторы тока нулевой последовательности.

Для учета электроэнергии предусмотреть автоматизированную систему коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) на базе оборудования «ЕВРОАЛЬФА».

Магистральные сети от ЗРУ 10кв ПС О-48 «Молокозаводская» до РП 10кВ выполняются кабелем из сшитого полиэтилена с медной жилой XRUHAKXS сечением токопроводящей жилы 500мм<sup>2</sup> при этом сечение возвратной жилы должно быть 70мм<sup>2</sup>.

Распределительные сети от РП до проектируемых ТП выполняются кабелем из сшитого полиэтилена XRUHAKXS сечением токопроводящей жилы 120мм<sup>2</sup> при этом сечение возвратной жилы должно быть 50мм<sup>2</sup>.

Проект и работы на ПС 110/10кВ ПС О-48 (Молокозаводская) по замене двух трансформаторов 110/10кВ мощностью 16МВА на трансформаторы 110/10кВ мощностью 40МВА с монтажом и наладкой РЗ и А и ПА, реконструкции существующего ЗРУ-10кВ, установке дугогасящих реакторов выполняет ОАО «Янтарьэнерго». Заказчику принять долевое участие в реконструкции ПС110/10кВ ПС О- 48.

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	Лист
						9918.07 – 1Д - ИС

### 4.3. Расчет сечения магистральных и распределительных сетей 10кВ

#### Магистральные линии

$$P_{\text{р ав}} = K_{\text{совмеш}} \cdot x (P_{\text{р тп1}} + \dots + P_{\text{р тп5}}) = 0,95 \times 1717,5 = 1632,0 \text{ кВт}$$

$$I_{\text{рар}} = \frac{P_p}{\sqrt{3} \cdot U_h \cdot \cos f} = \frac{1632}{\sqrt{3} \cdot 10 \cdot 0.95} = 99,3 \text{ А} \quad \text{где } P_p - \text{электрическая нагрузка (кВт)}$$

U<sub>h</sub> – номин. напряжение сети (кВ)

cos f – средний к-т мощности

#### Распределительные линии

**а)** наихудший режим - питание от РП1 трансформаторных подстанций

ТП 1, ТП 2; ТП 3

$$I_p = \frac{P_p}{\sqrt{3} \cdot U_h \cdot \cos f} = \frac{1053}{\sqrt{3} \cdot 10 \cdot 0.95} = 64,0 \text{ А}$$

выбираем кабели:

- магистральные от ЗРУ 10кв ПС О-48 «Молокозаводская» до РП 10кВ кабель одножильный (с алюминиевой жилой) с изоляцией из сшитого полиэтилена XRUHAKXS сечением токопроводящей жилы 500мм<sup>2</sup> при этом сечение возвратной жилы должно быть 70мм<sup>2</sup>

- распределительные линии от РП 10кв до проектируемых ТП 10кВ и между ТП 10кВ кабель одножильный (с алюминиевой) с изоляцией из сшитого полиэтилена XRUHAKXS сечением токопроводящей жилы 120мм<sup>2</sup> при этом сечение возвратной жилы должно быть 50мм<sup>2</sup>

#### Проверка выбранного кабеля:

##### 1. По экономической плотности тока

$$S_{\mathcal{E}} = \frac{I_{\text{рар}}}{J_{\mathcal{E}}} \quad \text{где } I_{\text{р ав}} - \text{расчетный ток линии (А)}$$

$J_{\mathcal{E}} = 3,5 \text{ А/мм}^2$  - эконом. плотность тока для медного кабеля

$J_{\mathcal{E}} = 1,6 \text{ А/мм}^2$  - эконом. плотность тока для алюминиевого кабеля

#### Магистральные линии

$$S_{\mathcal{E}} = \frac{99,3}{1,6} = 62 \text{ мм}^2$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	Лист
						9918.07 – 1Д - ИС

### Распределительные линии

$$S_3 = \frac{64}{1,6} = 40 \text{ мм}^2$$

Выбранный кабель проверяется по допустимым потерям напряжения

$$\Delta U = 10^{-1} \times P_x \times (R + X_0 \times \phi) / U^2 = 10^{-1} \times 1632 \times 1,0 \times (0,165 + 0,047 \times 0,35) / 10^2 = 0,3\%$$

### 2. На термическую устойчивость

$$\Delta S_m = \frac{T}{C} \frac{\text{факт} * I_{KK}}{C} (\text{мм}^2)$$

где Тфакт=2сек для факт. ПС О-48 «Молокозаводская»

Тфакт=1,5сек для проектируемого РП1 .

$I_{KK}$  - ток короткого замыкания на шинах 10кВ ПС О-48 «Молокозаводская»  $I_{KK} = 15,4$  кА.

(более точные данные будут известны после окончательного проектирования

ПС «Молокозаводская» при выполнении рабочего проекта)

$C = 104$  для кабелей 10кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена с медной жилой

$C = 92,4$  для кабелей 10кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена с алюминиев. жилой

### Магистральные линии :

$$S_m = \frac{T}{C} \frac{\text{факт} * I_{KK}}{C} (\text{мм}^2) = \frac{\sqrt{2}}{92,4} * 15400 = 235,7 (\text{мм}^2)$$

### Распределительные линии :

Находим ток короткого замыкания на шинах 10кВ на проектируемых РП1

$$I_{KK} = \frac{U}{\sqrt{3}} * \frac{1}{\sqrt{R_L^2 + (X_L + X_C)^2}}$$

где  $R_L = r * L$  – активное сопротивление линии (Ом)

где  $X_L = x * L$  – реактивное сопротивление линии (Ом)

$r = 0,085 \text{ Ом} / \text{км}$  - удельн. активное сопротивление кабеля

$x = 0,151 \text{ Ом} / \text{км}$  - удельн. реактивное сопротивление кабеля

\* РП-1 L=1,5 км

Короткое замыкание на шинах 10 кВ РП-1

$$I_{KK} = \frac{10}{\sqrt{3}} * \frac{1}{\sqrt{(0,085 * 1,5)^2 + (0,151 * 1,5 + 0,49)^2}} = 7,808 \text{ кА}$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	Лист
						13

9918.07 – 1Д - ИС

$$Sm = \frac{T}{C} \frac{\phi_{икт} * I_{кк}}{C} (мм^2) = \frac{\sqrt{2}}{92,4} * 7808 = 119,5 (мм^2)$$

По техническим характеристикам выбранного кабеля максимально допустимый односекундный ток короткого замыкания.

- для XRUHAKXS -10кВ-1x500мм<sup>2</sup> I1сек кз=47,0кА;

- для XRUHAKXS -10кВ-1x120мм<sup>2</sup> I1сек кз=11,3кА;

Выбранный и рекомендуемый кабель устойчив к термическому действию тока К.3.

### **3. По длительно допустимому току**

- для XRUHAKXS -10кВ-1x500мм<sup>2</sup> (магистральные линии)

Токовая нагрузочная способность для кабелей, уложенных в земле :

600А – при укладке кабелей треугольником

620А – при укладке кабелей в линию.

- для XRUHAKXS -10кВ-1x120мм<sup>2</sup> (распределительные линии)

— Токовая нагрузочная способность для кабелей, уложенных в земле :

285А – при укладке кабелей треугольником

320А – при укладке кабелей в линию.

### **4. для возвратной жилы при К.З. с учетом отключения повреждения максимальной токовой защитой**

$$I_{п.о..}^{(2)} < I_{кз\ доп} \quad \text{где} \quad I_{п.о..}^{(2)} = 0,87 * I_{п.о..}^{(3)} = 0,87 * 7,808 = 6,79 \text{kA}$$

$I_{п.о..}^{(2)}$  - приведенное значение тока двухфазного короткого замыкания.

$$I_{кз\ доп} = k * I_{кз\ доп}^{(1c)} = (1/t_{\phi}) * I_{кз\ доп}^{(1c)} = (1/\sqrt{2}) * 9,8 = 7,0 \text{kA}$$

$I_{кз\ доп}^{(1c)} = 9,8 \text{kA}$  по каталожным данным кабеля XRUHAKXS -10кВ-возвратная жила 70мм<sup>2</sup>

$$I_{п.о..}^{(2)} < I_{кз\ доп} \quad 6,79 \text{A} < 7,0 \text{A} \quad \text{условие выполняется следовательно:}$$

Экран кабеля сечением 70мм термически стоек к токам к.з.

Следовательно, выбранные марки и сечения кабелей удовлетворяют по экономической плотности тока, по термической устойчивости и по длительно допустимому току.

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	Лист
						9918.07 – 1Д - ИС

## 5. Расчет емкостных токов

1 По известной величине емкости выбранного кабеля XRUHAKXS -10кВ-1x500/70мм<sup>2</sup> определяется зарядный ток кабельной линии (A)

$$I_C = U_\Phi * \omega * C * L * 10^{-6}$$

где  $\omega = 2\pi f$  - угловая частота

C - емкость одножильного кабеля (мкФ/км)

L=1,5км

по каталожным данным кабеля для XRUHAKXS -10кВ-1x500/70мм<sup>2</sup>

C=0,6 мкФ/км

$$I_C = 10000 * (2 * 3,14 * 50) * 0,6 * 1,5 * 10^{-6} = 2,83 \text{ А}$$

Емкостной ток при однофазном К.З. в кабельной линии определяется по формуле:

$$I_Z = \frac{(95 + 1,44 * S) * U * 10^{-3}}{2200 + 0,23 * S}$$

где S-сечение жилы кабеля (мм<sup>2</sup>)

U-линейное напряжение (В)

$$I_Z = \frac{(95 + 1,44 * 500) * 10000 * 10^{-3}}{2200 + 0,23 * 500} = 3,5 \text{ А / км}$$

По полученным значением зарядного тока и емкостного тока для примененного кабеля XRUHAKXS -10кВ-1x500/70мм<sup>2</sup> входят в заданные пределы для кабелей данного напряжения (10кВ).

2 По известной величине емкости выбранного кабеля XRUHAKXS -10кВ-1x120/50мм<sup>2</sup> определяется зарядный ток кабельной линии (A)

$$I_C = U_\Phi * \omega * C * L * 10^{-6}$$

где  $\omega = 2\pi f$  - угловая частота

C - емкость одножильного кабеля (мкФ/км)

L=1,0км

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	Лист
						9918.07 – 1Д - ИС

по каталожным данным кабеля для XRUHAKXS -10кВ-1x120/50мм<sup>2</sup>

C=0,34 мкФ/км

$$I_c = 10000 * (2 * 3,14 * 50) * 0,34 * 1,0 * 10^{-6} = 1,06 \text{ A}$$

Емкостной ток при однофазном К.З. в кабельной линии определяется по формуле:

$$I_3 = \frac{(95 + 1,44 * S) * U * 10^{-3}}{2200 + 0,23 * S}$$

где S-сечение жилы кабеля (мм<sup>2</sup>)

U-линейное напряжение (В)

$$I_3 = \frac{(95 + 1,44 * 120) * 10000 * 10^{-3}}{2200 + 0,23 * 120} = 1,2 \text{ A / км}$$

По полученным значением зарядного тока и емкостного тока для примененного кабеля XRUHAKXS -10кВ-1x120/50мм<sup>2</sup> входят в заданные пределы для кабелей данного напряжения (10кВ).

#### 4.4. Схема электроснабжения

Основным принципом построения распределительной сети 10 кВ является двухлучевая петлевая схема. Питание проектируемой РП-10кВ предусматривается двумя линиями.

- Питающая сеть 10 кВ от ЗРУ 10кв ПС О-48 «Молокозаводская» до РП 10кВ выполняется одножильным кабелем (с алюминиевой жилой) с изоляцией из сшитого полиэтилена XRUHAKXS сечением токопроводящей жилы 500мм<sup>2</sup> при этом сечение возвратной жилы должно быть 70мм<sup>2</sup>

- Распределительная сеть от РП 10кв до проектируемых ТП 10кВ и между ТП 10кВ выполняется одножильный кабелем (алюминиевой жилой) с изоляцией из сшитого полиэтилена XRUHAKXS сечением токопроводящей жилы 120мм<sup>2</sup> при этом сечение возвратной жилы должно быть 50мм<sup>2</sup>.

Релейная защита должна выполняться в распределительном устройстве 10кВ для ОРУ110/10кВ ПС О-48 «Молокозаводская» и в РП-1 на отходящих линиях.

Применяется двухлучевая схема питания трансформаторных подстанций.

Для сети 0,4кВ предлагаются двухлучевые резервируемые схемы.

На вводах кабелей 10кВ проектируемой РП и ЗРУ 10кв ПС О-48 смонтировать трансформаторы нулевой последовательности.

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	Лист
						16

9918.07 – 1Д - ИС

Для электроснабжения электроприемников I-й категории рекомендуется в электрощитовых установить третий независимый источник электроснабжения, т.е. источник бесперебойного питания типа Galaxy 3000 мощностью 15-30кВА. Источники обеспечены защитой и автоматикой, исключающей параллельную работу с энергосистемой.

Электроснабжение общественных зданий по II категории выполнить от разных секций РУ-0,4кВ двухтрансформаторных подстанций двумя кабельными линиями.

Электроснабжение потребителей по III категории - выполняется одной кабельной линией, а встроенные помещения – от вводно-распределительных устройств жилых зданий одной кабельной линией.

На вводах в здания должен быть установлен отключающий аппарат с установкой расцепителя, соответствующей разрешенной мощности на присоединение, а также расчетной нагрузке.

Электробезопасность и пожаробезопасность зданий должна быть обеспечена следующими мероприятиями:

- повторное заземление нулевого проводника на вводе в здание;
- установка главной заземляющей шины и выполнение системы уравнивания потенциалов.

#### **4.5. Учет электроэнергии**

Расчетные счетчики электрической энергии следует устанавливать в точках балансового разграничения: на ВРУ, ГРЩ на вводах низшего напряжения трансформаторов ТП.

На ОРУ 110/10кВ ПС О-48 « Молокозаводская» в распредустройстве РП-1 (10кВ) устанавливаются счетчики электрической энергии «Евро - Альфа» с классом точности 0,5.

В каждой ТП на вводе РУ-0,4кВ устанавливаются счетчики электрической энергии «Альфа 1700» с классом точности 1.

В ГРЩ общественных зданий и во ВРУ жилых домов устанавливаются электрические счетчики с классом точности 1.

Перед каждым счетчиком должен предусматриваться коммутационный аппарат для снятия напряжения со всех фаз, присоединенных к счетчику; после счетчика, включенного непосредственно в сеть, должен быть установлен аппарат защиты.

#### **4.6. Компенсация реактивной мощности**

В соответствии с расчетами для потребителей жилых и общественных зданий компенсация реактивной нагрузки не требуется.

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	9918.07 – 1Д - ИС	Лист
							17

Для местных и центральных тепловых пунктов, насосных, котельных и других потребителей, предназначенных для обслуживания жилых и общественных зданий, расположенных в микрорайонах (школы, детские сады, предприятия торговли и общественного питания и др. потребители), компенсация реактивной мощности не требуется, если в нормальном режиме работы расчетная мощность компенсирующего устройства на каждом рабочем вводе не превышает 50кВАр. Это соответствует суммарной расчетной нагрузке указанных потребителей 250кВт.

#### **4.7. Наружное освещение**

Для наружного освещения внутриквартальных проездов предусматривается установка 2 питательных пунктов наружного освещения, расположенных у ТП-1, ТП-4. Все питательные пункты включены в каскадную схему управления наружным освещением города.

Наружное освещение выполнить светильниками ЖКУ-100 на металлических опорах фирмы «ROSA». Линия наружного освещения выполняется кабелем с изоляцией из сшитого полиэтилена АПвББШв-4х35мм<sup>2</sup>-1кВ

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	9918.07 – 1Д - ИС	Лист 18
------	--------	------	---	---------	------	-------------------	------------

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата
------	--------	------	---	---------	------

**9918.07 – 1Д - ИС**

Лист  
19

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата

**9918.07 – 1Д - ИС**

Лист  
20

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата
------	--------	------	---	---------	------

**9918.07 – 1Д - ИС**

Лист  
21

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата

**9918.07 – 1Д - ИС**

Лист  
22

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата
------	--------	------	---	---------	------

**9918.07 – 1Д - ИС**

Лист  
23

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата

**9918.07 – 1Д - ИС**

Лист  
24

## Объемы работ по сетям электроснабжения 10кВ

Таблица 4.4.

№ п/п	Наименование работ	Ед. измер.	Кол- во	Примечание
1	Распределительный пункт с ячейками КСО -6(10)-Э1 производства ОАО ПО «Элтехника», совмещенный с трансформаторной подстанцией 10/4кВ с двумя трансформаторами мощностью до 400кВА	Компл.	1	РП с ТП-1 т.п.407-3-661.03
2	Трансформаторная подстанция 10/0,4кВ с трансформаторами 2x400кВА	компл.	2	(ТП-2;ТП-5) Пр-во ZPUE
3	Трансформаторная подстанция 10/0,4кВ с трансформаторами 2x250кВА	компл.	2	(ТП 3;ТП 4) Пр-во ZPUE
4	Кабель одножильный с изоляцией с изоляцией из сшитого полиэтилена с медной жилой XRUHAXKS -(1x500/70)-10кВ	км	9,0	Пр-во Польской народной республики
5	Кабель одножильный с изоляцией с изоляцией из сшитого полиэтилена с медной жилой XRUHAXKS -(1x120/50)-10кВ	км	13,74	Пр-во Польской народной республики
6	Муфта соединительная 10кВ на кабеле XRUHAXKS -(1x500/70)-10кВ с болтовыми соединителями тип SXSU 4141-CEE01	шт	18	Raychem
7	Муфта соединительная 10кВ на кабеле XRUHAXKS -(1x120/50)-10кВ с болтовыми соединителями тип POLJ 12/1x70CEE01	шт	6	Raychem
8	Муфта концевая 10кВ на кабеле XRUHAXKS -(1x120/50)-10кВ с болтовыми соединителями тип POLT 12D/1XI-L12A	компл	22	Raychem
9	Муфта концевая 10кВ на кабеле XRUHAXKS -(1x500)-10кВ с болтовыми соединителями тип POLT 12E/1XO-L12	компл	4	Raychem
10	Траншея 400x900мм	км	11,37	
11	Питательный пункт наружного освещения на 2-е группы	шт.	2	
12	Светильник наружного освещения ЖКУ-100	шт.	87	

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	9918.07 – 1Д - ИС	Лист

13	Опора металлическая фирмы «ROSA» L=8,0м	шт.	87	
14	Кабель силовой АПвБбШв 4х70мм <sup>2</sup>	км	0,1	
15	Кабель силовой АПвБбШв 4х35мм <sup>2</sup>	км	3,5	
16	Траншея 300x900мм	км	3,0	

## 5. СЛАБОТОЧНЫЕ СЕТИ, СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ.

Проект подключения квартала в границах ул.Киевская – Минусинская – Беговая – П.Морозова-Коммунистическая в Балтийском районе г.Калининграда выполнен на основании технических условий ООО “Северо-западный Телеком” № 03-03-1-2/883 от 26.03.2008г., и № 02-01-13/260 от 16.07-2008г.

Проектом предусматривается:

Установка телефонных распределительных шкафов в проектируемом квартале.

Строительство телефонной канализации от существующей телефонной канализации по ул.Беговой и ул.Новикова до проектируемых шкафов ШРП и до вводов в жилые дома и сооружения.

На основании письма № 02-01-13/260 от 16.07-2008г. радиофикация квартала будет проведена с использованием эфирных радиоприемников УКВ ЧМ.

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	9918.07 – 1Д - ИС	Лист
							26

## 6. РЕШЕНИЯ ПО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЮ

### 6.1. Существующее положение

Теплоснабжение существующих малоэтажных жилых домов старой постройки осуществляется от индивидуальных водонагревателей.

Теплоснабжение существующих многоэтажных жилых домов современной постройки, а также общественных зданий – централизованное. Источниками теплоснабжения являются две котельные: котельная по ул. П.Морозова, 5 и котельная по ул. Киевской, 103. В качестве топлива используется каменный уголь. Теплоносители от котельных – вода по температурному графику 95-70°C для нужд отопления и вентиляции и вода с температурой 60°C для нужд горячего водоснабжения.

Подключенная тепловая нагрузка составляет:

- на котельную по ул. Киевской, 103 – 2,45 МВт (2,1 Гкал/час),
- на котельную по ул. П. Морозова, 5 – 2,1 МВт (1,8 Гкал/час).

Тепловые сети четырехтрубные, рассчитанные на раздельную подачу тепла на отопление и горячее водоснабжение.

Система теплоснабжения – закрытая.

Трубопроводы теплосети выполнены из стальных труб и проложены в непроходных сборных железобетонных каналах.

### 6.2. Проектное положение

Теплоснабжение проектируемых жилых домов квартала, а также встроенных офисных помещений, расположенных на 1 этаже, предусматривается от индивидуальных газовых водонагревателей.

Теплоснабжение проектируемых встроенных помещений общественного назначения – централизованное.

Для обеспечения тепловых нагрузок существующих потребителей и проектируемых встроенных помещений общественного назначения предусматривается реконструкция котельной по ул. П.Морозова, 5 с переводом на газ и увеличением производительности до 6,4 МВт (5,5 Гкал/час). Существующая котельная по ул. Киевской, 103 закрывается, существующие потребители переключаются на теплоснабжение от реконструируемой котельной.

Теплоносители от реконструируемой котельной – вода по температурному графику 95-70°C для отопления и вентиляции существующих зданий, а также для

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	9918.07 – 1Д - ИС	Лист
							27

отопления, вентиляции и горячего водоснабжения проектируемых встроенных помещений и вода с температурой 60°C для нужд горячего водоснабжения существующих потребителей.

Проектируемые тепловые сети к встроенным помещениям общественного назначения проектируемого квартала двухтрубные, рассчитанные на совместную подачу тепла на отопление и горячее водоснабжение. Проектируемые тепловые сети на переключение существующих потребителей котельной по ул. Киевской, 103 на реконструируемую котельную четырехтрубные.

Система теплоснабжения – закрытая.

Трубопроводы проектируемой теплосети выполняются из предизолированных стальных труб и прокладываются бесканально.

Для присоединения систем отопления и горячего водоснабжения проектируемых встроенных помещений к проектируемым тепловым сетям предусматривается устройство индивидуальных тепловых пунктов с узлами учета тепловой энергии.

### 6.3. Расчет потребности в тепловой энергии

Расчет потребности в тепловой энергии квартала жилых домов, расположенного в границах улиц Киевская – Коммунистическая – Минусинская – Беговая - П.Морозова в Балтийском районе г.Калининграда выполнен в соответствии со СНиП 2.04.07-86\* «Тепловые сети».

Теплоснабжение жилых домов проектируемого квартала и встроенных офисных помещений, расположенных на 1 этаже, предусматривается автономное от индивидуальных газовых водонагревателей.

Теплоснабжение объектов соцкультбыта проектируемого квартала предусматривается централизованное.

Расчет потребности в тепловой энергии выполнен для объектов соцкультбыта проектируемого квартала, подключаемых к системе централизованного теплоснабжения.

1. Максимальный тепловой поток на отопление общественных зданий:

$$Q_{\text{от}}^{\text{общ}} = q_0 n A, \text{ Вт, где:}$$

$q_0$  – максимальный тепловой поток на отопление на 1 м<sup>2</sup> площади, Вт, принимается по приложению 2,

$n$  – коэффициент на утепление ограждающих конструкций, принимается 0,7,

$A$  – общая площадь общественных зданий квартала, м<sup>2</sup>

$$Q_{\text{от}}^{\text{общ}} = 120 \times 0,7 \times 1428 = 119952 \text{ Вт} = 0,12 \text{ МВт} (0,103 \text{ Гкал/час})$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	Лист
						9918.07 – 1Д - ИС

2. Максимальный тепловой поток на вентиляцию общественных зданий:

$$Q_{\text{вент}}^{\text{общ}} = k Q_{\text{от}}^{\text{общ}}, \text{ Вт, где:}$$

$k$  - коэффициент, учитывающий тепловой поток на вентиляцию общественных зданий, принимается 0,6

$$Q_{\text{вент}}^{\text{общ}} = 0,6 \times 0,12 = 0,072 \text{ МВт (0,062 Гкал/час)}$$

3. Средний тепловой поток на горячее водоснабжение общественных зданий:

$$Q_{\text{г.в.ср}}^{\text{общ}} = q_h m, \text{ Вт, где:}$$

$q_h$  – укрупненный показатель среднего теплового потока на горячее водоснабжение на одного человека, принимается по приложению 3,

$m$  – количество жителей квартала

$$Q_{\text{г.в.ср}}^{\text{общ}} = 73 \times 3720 = 271560 \text{ Вт} = 0,272 \text{ МВт (0,233 Гкал/час)}$$

4. Максимальный тепловой поток на горячее водоснабжение общественных зданий:

$$Q_{\text{г.в.макс}}^{\text{общ}} = Q_{\text{г.в.ср}}^{\text{общ}} \times 2,4, \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{г.в.макс}}^{\text{общ}} = 0,272 \times 2,4 = 0,653 \text{ МВт (0,560 Гкал/час)}$$

5. Суммарный максимальный тепловой поток на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий с учетом потерь в тепловых сетях:

$$\Sigma Q = (0,12 + 0,072 + 0,653) \times 1,1 = 0,93 \text{ МВт (0,8 Гкал/час)}$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	Лист
						29

9918.07 – 1Д - ИС

Таблица 6.1. Расчетные тепловые нагрузки

Потребитель	Расчетная тепловая нагрузка, МВт (Гкал/час)				Источник теплоснабжения (проектируемый)
	на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	суммарная	
1. Существующие здания					
Потребители котельной по ул.П.Морозова, 5	1,508 (1,296)	-	0,586 (0,504)	2,094 (1,8)	Реконструируемая котельная по ул. П.Морозова, 5
Потребители котельной по ул. Киевской, 103	1,85 (1,591)	-	0,591 (0,508)	2,441 (2,099)	
2. Проектируемые здания					
Встроенные помещения общественно-го назначения	0,073 (0,063)	0,044 (0,038)	0,65 (0,56)	0,767 (0,661)	Реконструируемая котельная по ул. П.Морозова, 5
Итого:	3,431 (2,95)	0,044 (0,038)	1,827 (1,572)	5,302 (4,56)	

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	Лист
						9918.07 – 1Д - ИС

## 7. РЕШЕНИЯ ПО ГАЗОСНАБЖЕНИЮ

### 7.1. Источник газоснабжения

Источником газоснабжения будет служить газопровод высокого давления II-категории  $\varnothing 219$ мм запроектированный для газоснабжения квартала жилых домов по ул.Летней-Иртышской, а также существующая сеть газопроводов низкого давления.

Фактическое давление газа в действующих газопроводах высокого давления – 0,55 МПа, разрешённое – 0,6 МПа. Фактическое давление газа в действующих газопроводах низкого давления – 1,3-2,0 кПа, разрешённое – 3,0 кПа.

Теплота сгорания газа 8000 ккал/м<sup>3</sup>, плотность в нормальных условиях – 0,7м<sup>3</sup>/час.

### 7.2. Схема газоснабжения

Схема газоснабжения квартала решена уз условия расположения проектируемых и эксплуатируемых жилых зданий, возможной очередности строительства, а также из условия расположения действующих газораспределительных систем и их закольцовки с проектируемыми сетями.

Распределение газа по кварталу принято по двухступенчатой системе: высокое - низкое давление. Газопроводы высокого и низкого давления – тупиковые и кольцевые.

Для снижения давления с высокого (0,55-0,6 МПа) до низкого (0,003 МПа) схемой предусматривается установка газорегуляторных пунктов шкафного типа.

Схемой газоснабжение предусматривается подача газа на нужды пищеприготовления, горячего водоснабжения и пищеприготовления. Схемой газоснабжения предусматривается возможная перспектива газификации коммунально-бытовых потребителей.

Раздел газоснабжения представлен в отдельном томе (см. Том 5). Разработчик - ООО «ИНВЕСТПРОЕКТ».

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата	9918.07 – 1Д - ИС	Лист
							31