

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА ПО ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА

дипломный проект

**08.03.01 Строительство
профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»**

**Проект газовых сетей среднего и низкого давления района
города Липецка**

Автор ВКР

С.П. Новиков

Группа ТВ-61з

Руководитель ВКР

Э.В. Умеренкова

Проект газовых сетей среднего и низкого давления района города Липецка

Целью настоящей работы :

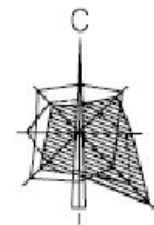
- разработка проекта сетей низкого и среднего давления района города;
- разработка проекта газификации жилого дома;
- расчет и подбор оборудования ГРП;
- выбор экономически целесообразного варианта проектного решения сети низкого давления системы газоснабжения.

Исходные данные

- г. Липецк, Липецкой области.
- Газ природный – газопровод Саратов - Москва;
- Низшая теплота сгорания газа $Q_n^p=33475,5$ ккал/(кг);
- Плотность газа $\rho=0,869$ кг/м³.
- Численность населения $N=31027$ чел.
- Климатические данные:
 - расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления –
 - $(-28)^\circ\text{C}$;
 - Территория города характеризуется глубокими залежами грунтовых вод.

Промышленные предприятия, а именно: завод химической промышленности, механический завод, завод строительных материалов расположены в западной части рассматриваемого района города. На юго-востоке расположен хлебозавод. В центре имеется кинотеатр, здание администрации. На территории имеются две школы, два детских сада, спортивный комплекс, поликлиники, масса торговых учреждений

ГЕНПЛАН М 1:2000



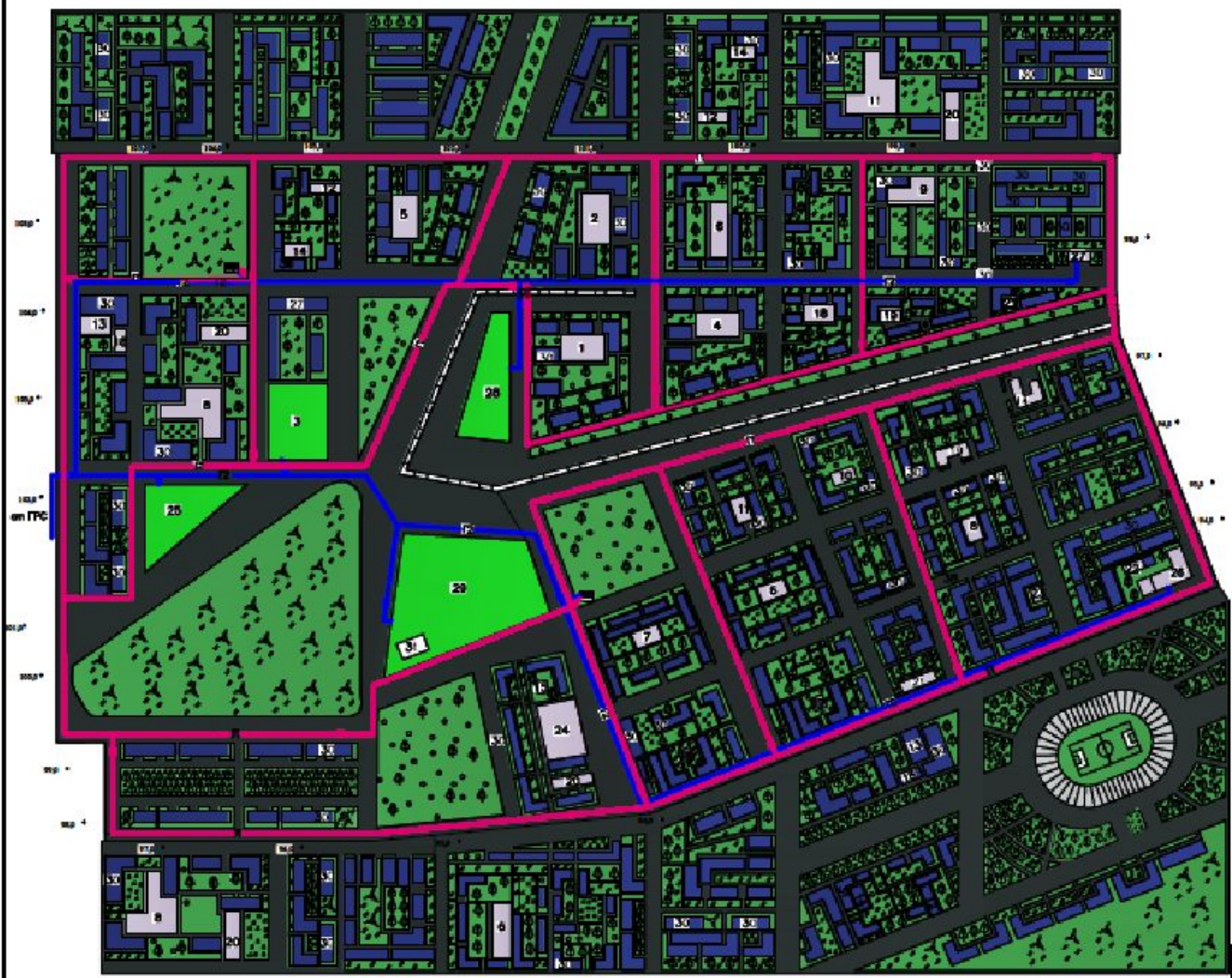
Экспликация

№	Наименование	Код	Примечание
1	Архитектурный цвет	1	
2	Кладовые для собак	2	
3	ДТЗ "Сигнал"	3	
4	Смотровая	4	
5	Городок	5	
6	Панорама	6	
7	Бассейн, бассейн	7	
8	Общественно-деловые здания	8	
9	Дворовые сооружения	9	
10	ДК "Спутник"	10	
11	Жилищно-коммунальный комплекс "Спутник"	11	
12	Канализационный коллектор	12	
13	Кладовые для собак	13	
14	Смотровая вышка	14	
15	Смотровая вышка	15	
16	Смотровая вышка	16	
17	Смотровая вышка	17	
18	Смотровая вышка	18	
19	Смотровая вышка	19	
20	Смотровая вышка	20	
21	Смотровая вышка	21	
22	Смотровая вышка	22	
23	Смотровая вышка	23	
24	Смотровая вышка	24	
25	Смотровая вышка	25	
26	Смотровая вышка	26	
27	Смотровая вышка	27	
28	Смотровая вышка	28	
29	Смотровая вышка	29	
30	Смотровая вышка	30	
31	Смотровая вышка	31	
32	Смотровая вышка	32	
33	Смотровая вышка	33	
34	Смотровая вышка	34	
35	Смотровая вышка	35	
36	Смотровая вышка	36	
37	Смотровая вышка	37	
38	Смотровая вышка	38	
39	Смотровая вышка	39	
40	Смотровая вышка	40	
41	Смотровая вышка	41	
42	Смотровая вышка	42	
43	Смотровая вышка	43	
44	Смотровая вышка	44	
45	Смотровая вышка	45	
46	Смотровая вышка	46	
47	Смотровая вышка	47	
48	Смотровая вышка	48	
49	Смотровая вышка	49	
50	Смотровая вышка	50	
51	Смотровая вышка	51	
52	Смотровая вышка	52	
53	Смотровая вышка	53	
54	Смотровая вышка	54	
55	Смотровая вышка	55	
56	Смотровая вышка	56	
57	Смотровая вышка	57	
58	Смотровая вышка	58	
59	Смотровая вышка	59	
60	Смотровая вышка	60	
61	Смотровая вышка	61	
62	Смотровая вышка	62	
63	Смотровая вышка	63	
64	Смотровая вышка	64	
65	Смотровая вышка	65	
66	Смотровая вышка	66	
67	Смотровая вышка	67	
68	Смотровая вышка	68	
69	Смотровая вышка	69	
70	Смотровая вышка	70	
71	Смотровая вышка	71	
72	Смотровая вышка	72	
73	Смотровая вышка	73	
74	Смотровая вышка	74	
75	Смотровая вышка	75	
76	Смотровая вышка	76	
77	Смотровая вышка	77	
78	Смотровая вышка	78	
79	Смотровая вышка	79	
80	Смотровая вышка	80	
81	Смотровая вышка	81	
82	Смотровая вышка	82	
83	Смотровая вышка	83	
84	Смотровая вышка	84	
85	Смотровая вышка	85	
86	Смотровая вышка	86	
87	Смотровая вышка	87	
88	Смотровая вышка	88	
89	Смотровая вышка	89	
90	Смотровая вышка	90	
91	Смотровая вышка	91	
92	Смотровая вышка	92	
93	Смотровая вышка	93	
94	Смотровая вышка	94	
95	Смотровая вышка	95	
96	Смотровая вышка	96	
97	Смотровая вышка	97	
98	Смотровая вышка	98	
99	Смотровая вышка	99	
100	Смотровая вышка	100	

Условные обозначения:

- газон
- луж
- протоптанный
- тротуар
- дорожки
- пешеходные дорожки
- парковка
- зонирование жилищного назначения
- зонирование оздоровительного назначения
- граница участка

ИЗД. Г. У. 1. 6. 05. 0. 250. В. К. Р.		ИЗДАЧА В ДВАХ ЧАСТЯХ	
№	Дата	Исполнитель	Проверенный
1	2000	И. И. И.	И. И. И.
2	2000	И. И. И.	И. И. И.
3	2000	И. И. И.	И. И. И.
4	2000	И. И. И.	И. И. И.
5	2000	И. И. И.	И. И. И.
6	2000	И. И. И.	И. И. И.
7	2000	И. И. И.	И. И. И.
8	2000	И. И. И.	И. И. И.
9	2000	И. И. И.	И. И. И.
10	2000	И. И. И.	И. И. И.
11	2000	И. И. И.	И. И. И.
12	2000	И. И. И.	И. И. И.
13	2000	И. И. И.	И. И. И.
14	2000	И. И. И.	И. И. И.
15	2000	И. И. И.	И. И. И.
16	2000	И. И. И.	И. И. И.
17	2000	И. И. И.	И. И. И.
18	2000	И. И. И.	И. И. И.
19	2000	И. И. И.	И. И. И.
20	2000	И. И. И.	И. И. И.
21	2000	И. И. И.	И. И. И.
22	2000	И. И. И.	И. И. И.
23	2000	И. И. И.	И. И. И.
24	2000	И. И. И.	И. И. И.
25	2000	И. И. И.	И. И. И.
26	2000	И. И. И.	И. И. И.
27	2000	И. И. И.	И. И. И.
28	2000	И. И. И.	И. И. И.
29	2000	И. И. И.	И. И. И.
30	2000	И. И. И.	И. И. И.
31	2000	И. И. И.	И. И. И.
32	2000	И. И. И.	И. И. И.
33	2000	И. И. И.	И. И. И.
34	2000	И. И. И.	И. И. И.
35	2000	И. И. И.	И. И. И.
36	2000	И. И. И.	И. И. И.
37	2000	И. И. И.	И. И. И.
38	2000	И. И. И.	И. И. И.
39	2000	И. И. И.	И. И. И.
40	2000	И. И. И.	И. И. И.
41	2000	И. И. И.	И. И. И.
42	2000	И. И. И.	И. И. И.
43	2000	И. И. И.	И. И. И.
44	2000	И. И. И.	И. И. И.
45	2000	И. И. И.	И. И. И.
46	2000	И. И. И.	И. И. И.
47	2000	И. И. И.	И. И. И.
48	2000	И. И. И.	И. И. И.
49	2000	И. И. И.	И. И. И.
50	2000	И. И. И.	И. И. И.
51	2000	И. И. И.	И. И. И.
52	2000	И. И. И.	И. И. И.
53	2000	И. И. И.	И. И. И.
54	2000	И. И. И.	И. И. И.
55	2000	И. И. И.	И. И. И.
56	2000	И. И. И.	И. И. И.
57	2000	И. И. И.	И. И. И.
58	2000	И. И. И.	И. И. И.
59	2000	И. И. И.	И. И. И.
60	2000	И. И. И.	И. И. И.
61	2000	И. И. И.	И. И. И.
62	2000	И. И. И.	И. И. И.
63	2000	И. И. И.	И. И. И.
64	2000	И. И. И.	И. И. И.
65	2000	И. И. И.	И. И. И.
66	2000	И. И. И.	И. И. И.
67	2000	И. И. И.	И. И. И.
68	2000	И. И. И.	И. И. И.
69	2000	И. И. И.	И. И. И.
70	2000	И. И. И.	И. И. И.
71	2000	И. И. И.	И. И. И.
72	2000	И. И. И.	И. И. И.
73	2000	И. И. И.	И. И. И.
74	2000	И. И. И.	И. И. И.
75	2000	И. И. И.	И. И. И.
76	2000	И. И. И.	И. И. И.
77	2000	И. И. И.	И. И. И.
78	2000	И. И. И.	И. И. И.
79	2000	И. И. И.	И. И. И.
80	2000	И. И. И.	И. И. И.
81	2000	И. И. И.	И. И. И.
82	2000	И. И. И.	И. И. И.
83	2000	И. И. И.	И. И. И.
84	2000	И. И. И.	И. И. И.
85	2000	И. И. И.	И. И. И.
86	2000	И. И. И.	И. И. И.
87	2000	И. И. И.	И. И. И.
88	2000	И. И. И.	И. И. И.
89	2000	И. И. И.	И. И. И.
90	2000	И. И. И.	И. И. И.
91	2000	И. И. И.	И. И. И.
92	2000	И. И. И.	И. И. И.
93	2000	И. И. И.	И. И. И.
94	2000	И. И. И.	И. И. И.
95	2000	И. И. И.	И. И. И.
96	2000	И. И. И.	И. И. И.
97	2000	И. И. И.	И. И. И.
98	2000	И. И. И.	И. И. И.
99	2000	И. И. И.	И. И. И.
100	2000	И. И. И.	И. И. И.



Основные решения по проекту

Запроектирована система газоснабжения района города, которая снабжает газом различных потребителей.

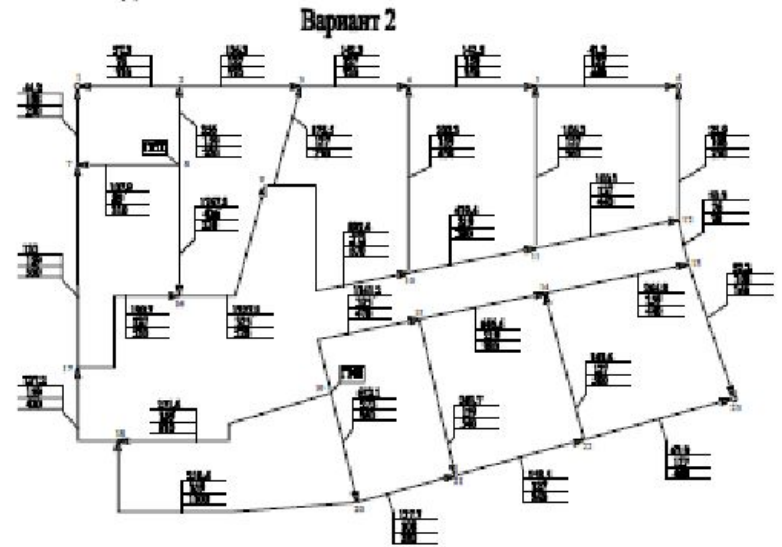
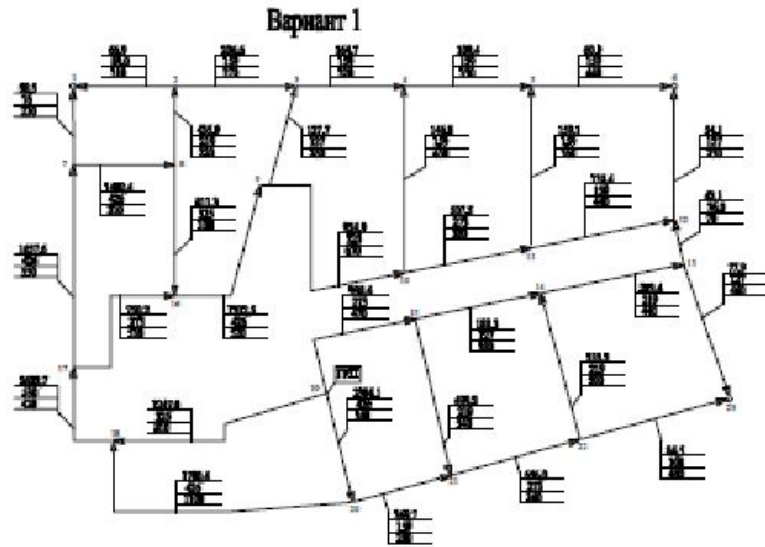
Для газоснабжения города принята двухступенчатая система, включающая в себя ступени среднего и низкого давления.

Распределительная сеть средней ступени давления чаще выполняется тупиковой, к которой присоединяются сосредоточенные крупные потребители газа: котельные, промпредприятия, ГРПШ низких ступеней давления, банно-прачечные комбинаты, хлебозаводы и так далее, потребляющие газ данного давления.

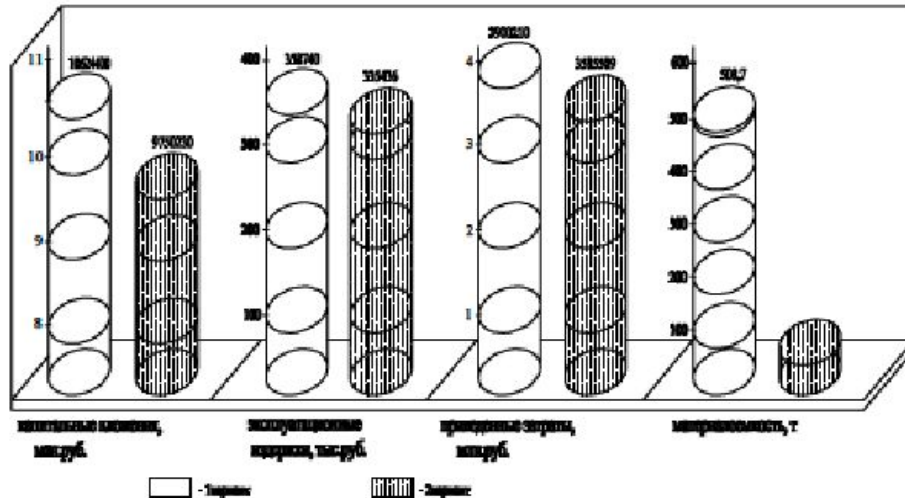
При трассировке сетей среднего давления следует руководствоваться указаниями 4. СП 62.13330.2011* Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 (с Изменениями N 1, 2), согласно которым допускается укладка газопроводов низкого и среднего давлений в одной траншее.

Схемы газовых сетей низкого и среднего давления

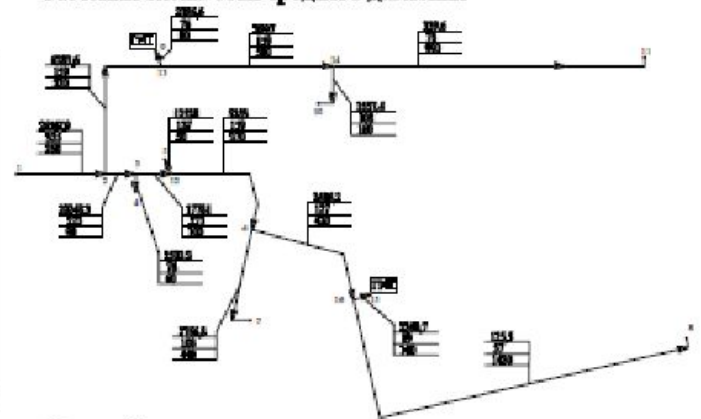
Расчетные схемы сетей низкого давления



Техно-экономические показатели



Расчетная схема сети среднего давления



Основные обозначения:

диаметр, мм/л
 диаметр, мм/л
 диаметр, мм

ЮЗГУ-16-05-0239-БКР	
ЛИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ	
№ документа	Л. 1
Дата	2016
Исполнитель	ЮЗГУ
Проверенный	ГРМ/О

Основные решения по проекту

Сеть низкого давления – многокольцевая система.

Выполнено определение расчетного расхода газа на распределительную сеть, гидравлический расчет распределительных систем газоснабжения.

Гидравлический расчет многокольцевых сетей включает предварительное потокораспределение, параметрическую оптимизацию, выбор диаметров труб из действующего сортамента и гидравлическую увязку по кольцам и цепям, с последующим определением давления во всех узлах сети на расчетных режимах газопотребления.

После расчета сетей низкой и средней (высокой) ступени давления появляется возможность уточнения типа регуляторного пункта, питающего сеть низкого давления, по величине пропускной способности регулятора давления газа.

Основные решения по проекту

Предусмотрена установка двух ГРП на базе регулятора давления.

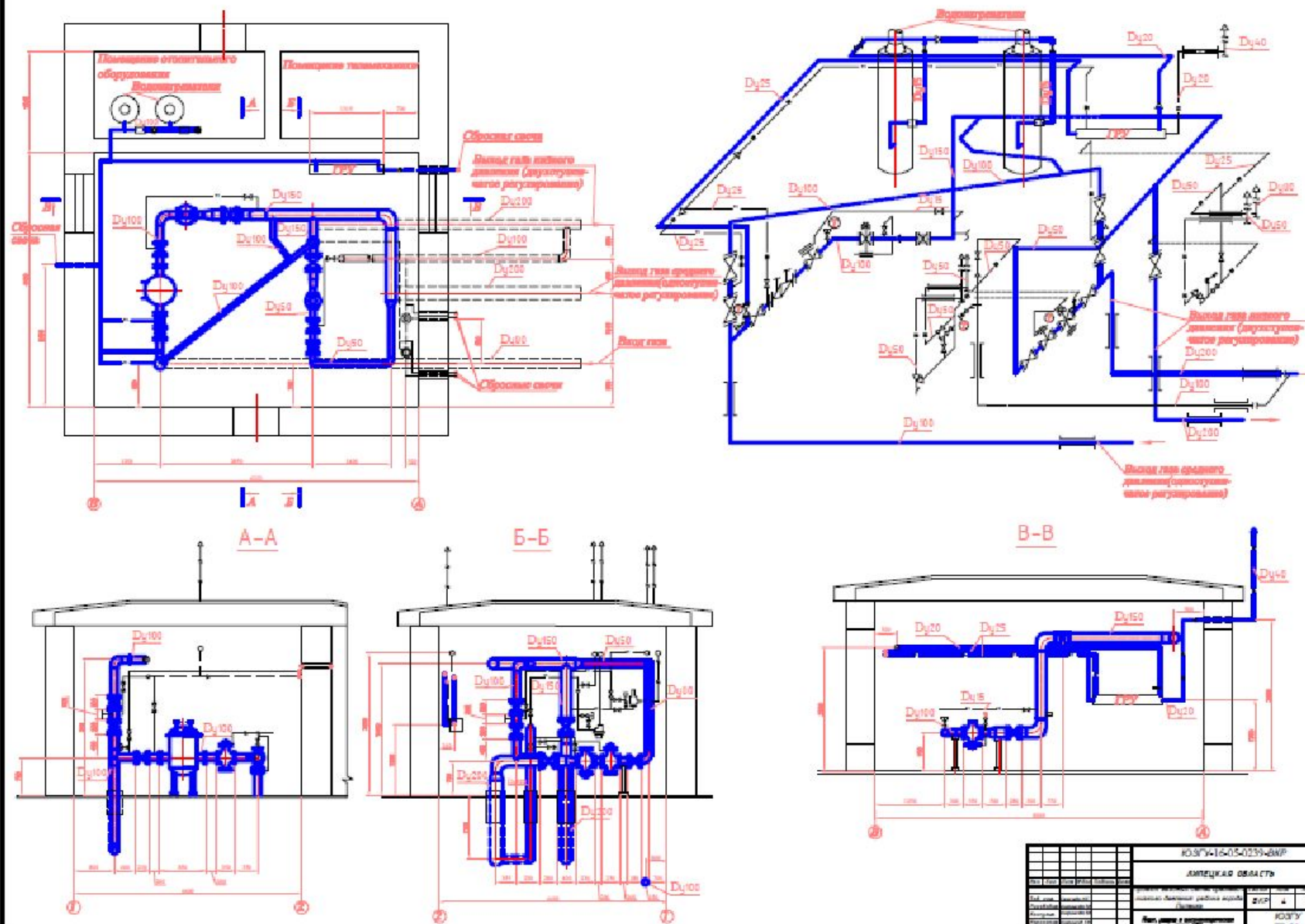
Расчетная пропускная способность регуляторного пункта должна быть больше номинальной $Q_{ном}$ не менее чем на 20%.

Также на ГРП устанавливаем предохранительный клапан, который срабатывает при недопустимом снижении и увеличении давления газа, которое может произойти при аварии на газопроводе.

Устанавливаем предохранительно-сбросной клапан, который контролирует верхний предел изменения давления газа и настраивается на меньшее давление, чем ПЗК.

Для очистки газа перед регулятором устанавливаем волосяной фильтр

ГРП



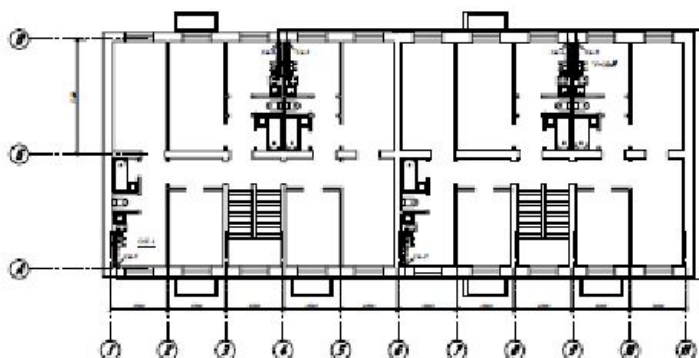
ЮЗГУ-1-0-03-03-01		ЮЗГУ	
ИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ		ИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ	
Муниципальное предприятие «ИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ		ИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ	
Городской отдел газового хозяйства		Лист	4
Исполнитель: ЮЗГУ		ЮЗГУ	
Проверил: ЮЗГУ		78-81а	

Основные решения по проекту

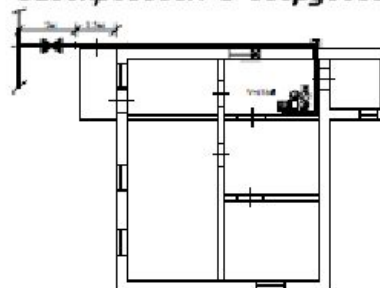
- Разработан проект газоснабжения пятиэтажного жилого дома
- Для внутренних газопроводов применяются стальные и медные трубы.
- Прокладку газопроводов следует предусматривать открытой. Открытая прокладка газопроводов предусматривается на несгораемых опорах, креплениях к конструкциям зданий, каркасам и площадкам газоиспользующих установок, котлов и т.п. Крепление газопроводов предусматривают на расстоянии, обеспечивающем возможность осмотра, ремонта газопровода и установленной на нем арматуры.
- Прокладку стояков газопроводов в жилых домах следует предусматривать в кухнях. В обоснованных случаях (при отсутствии возможности другой прокладки) допускается транзитная прокладка газопроводов в коридорах общественных, административных и бытовых зданий на высоте не менее 2 м при отсутствии разъемных соединений и арматуры.

Газоснабжение жилого дома

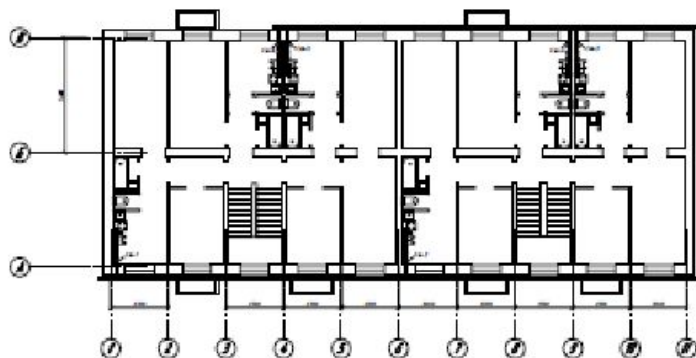
План первого этажа



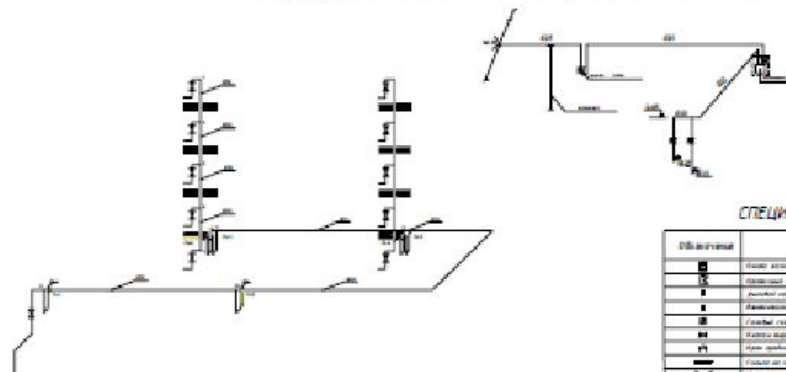
План дома с проектируемым газопроводом и оборудованием



План типового этажа



Аксонометрическая схема внутридомового газопровода М 1:100



СПЕЦИФИКАЦИЯ

Обозначение	Наименование
1	Газовый счетчик ГИ 1000000000
2	Газовый счетчик ГИ 1000000000
3	Газовый счетчик ГИ 1000000000
4	Газовый счетчик ГИ 1000000000
5	Газовый счетчик ГИ 1000000000
6	Газовый счетчик ГИ 1000000000
7	Газовый счетчик ГИ 1000000000
8	Газовый счетчик ГИ 1000000000
9	Газовый счетчик ГИ 1000000000
10	Газовый счетчик ГИ 1000000000
11	Газовый счетчик ГИ 1000000000
12	Газовый счетчик ГИ 1000000000
13	Газовый счетчик ГИ 1000000000
14	Газовый счетчик ГИ 1000000000
15	Газовый счетчик ГИ 1000000000
16	Газовый счетчик ГИ 1000000000
17	Газовый счетчик ГИ 1000000000
18	Газовый счетчик ГИ 1000000000
19	Газовый счетчик ГИ 1000000000
20	Газовый счетчик ГИ 1000000000
21	Газовый счетчик ГИ 1000000000
22	Газовый счетчик ГИ 1000000000
23	Газовый счетчик ГИ 1000000000
24	Газовый счетчик ГИ 1000000000
25	Газовый счетчик ГИ 1000000000
26	Газовый счетчик ГИ 1000000000
27	Газовый счетчик ГИ 1000000000
28	Газовый счетчик ГИ 1000000000
29	Газовый счетчик ГИ 1000000000
30	Газовый счетчик ГИ 1000000000
31	Газовый счетчик ГИ 1000000000
32	Газовый счетчик ГИ 1000000000
33	Газовый счетчик ГИ 1000000000
34	Газовый счетчик ГИ 1000000000
35	Газовый счетчик ГИ 1000000000
36	Газовый счетчик ГИ 1000000000
37	Газовый счетчик ГИ 1000000000
38	Газовый счетчик ГИ 1000000000
39	Газовый счетчик ГИ 1000000000
40	Газовый счетчик ГИ 1000000000
41	Газовый счетчик ГИ 1000000000
42	Газовый счетчик ГИ 1000000000
43	Газовый счетчик ГИ 1000000000
44	Газовый счетчик ГИ 1000000000
45	Газовый счетчик ГИ 1000000000
46	Газовый счетчик ГИ 1000000000
47	Газовый счетчик ГИ 1000000000
48	Газовый счетчик ГИ 1000000000
49	Газовый счетчик ГИ 1000000000
50	Газовый счетчик ГИ 1000000000

ИЗД. 34-16-05-00239-000	
МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ	
№ п/п	Исполнитель
1	Исполнитель
2	Исполнитель
3	Исполнитель
4	Исполнитель
5	Исполнитель
6	Исполнитель
7	Исполнитель
8	Исполнитель
9	Исполнитель
10	Исполнитель
11	Исполнитель
12	Исполнитель
13	Исполнитель
14	Исполнитель
15	Исполнитель
16	Исполнитель
17	Исполнитель
18	Исполнитель
19	Исполнитель
20	Исполнитель
21	Исполнитель
22	Исполнитель
23	Исполнитель
24	Исполнитель
25	Исполнитель
26	Исполнитель
27	Исполнитель
28	Исполнитель
29	Исполнитель
30	Исполнитель
31	Исполнитель
32	Исполнитель
33	Исполнитель
34	Исполнитель
35	Исполнитель
36	Исполнитель
37	Исполнитель
38	Исполнитель
39	Исполнитель
40	Исполнитель
41	Исполнитель
42	Исполнитель
43	Исполнитель
44	Исполнитель
45	Исполнитель
46	Исполнитель
47	Исполнитель
48	Исполнитель
49	Исполнитель
50	Исполнитель

Основные решения по проекту

- Установку отключающих устройств на газопроводах, прокладываемых в жилых и общественных зданиях надлежит предусматривать: на каждом стояке, если от одного ввода питается два и более стояка в зданиях, свыше четырех этажей; перед счетчиками; перед каждым газовым прибором, печью; на ответвлениях к отопительным печам или приборам.
- Произведен гидравлический расчёт, на основании которого определены диаметры внутридомового газопровода
- Для защиты газопроводов от коррозии предусмотрена станция катодной защиты, а также электрический поляризованный дренаж.

Катодная защита

Размещение средств защиты у ГРП

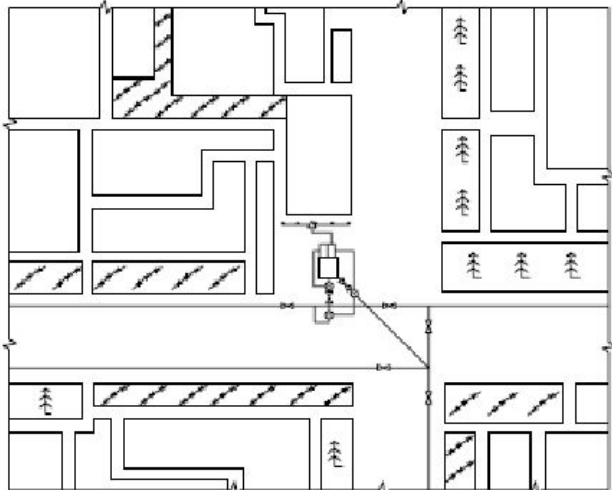
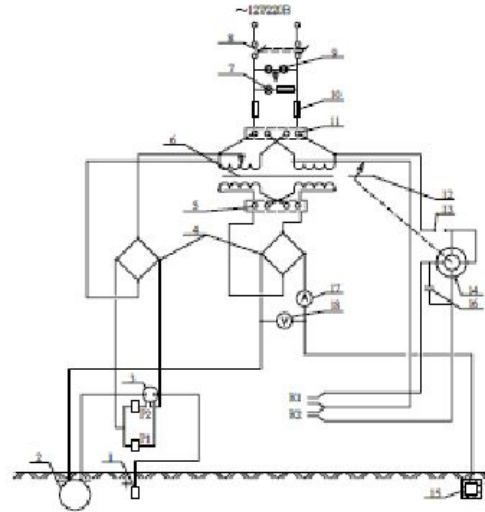


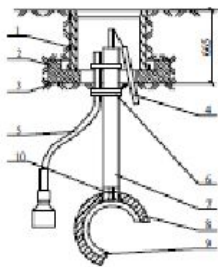
Схема автоматической станции катодной защиты с магнитным шунтом трансформатора



Условные обозначения

Поз	Наименование
1	Сварочный инверторный аппарат
2	Токсировка
3	Контактный полюс М-ЭД
4	Выпрямительный мост
5	Катушка индуктивного типа (40 кВ)
6	Трёхфазный трансформатор
7	Контактные клеммы
8	Выключатель
9	Трёхфазный выключатель (1-30)
10	Трёхфазный выключатель
11	Катушка индуктивного типа (100 кВ)
12	Магнитный шунт
13	Выключатель автоматического устройства
14	Выпрямительный мостовой СД-МТ
15	Автоматический выключатель
16	Измеритель
17	Амперметр с катушкой
18	Вольтметр

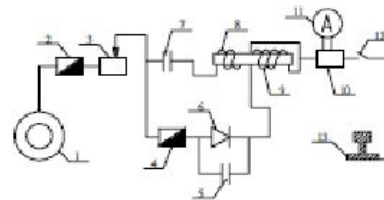
Контактное устройство с электродом длительного действия



Условные обозначения

Поз	Наименование
1	Кабель-шпатель
2	Бетон
3	Пористый материал
4	Кабель-проводник
5	Труба (ЭД)
6	Плотная гидроизоляционная оболочка
7	Электрод
8	Антикоррозийная пленка
9	Слой трубной изоляции
10	Покраска

Электрическая схема поляризованного дренажа



Условные обозначения

Поз	Наименование
1	Токсировка
2	Предохранитель на 150В
3	Соединитель
4	Предохранитель на 150В
5	Контакты
6	Диод
7	Контакты
8	Дренажная область
9	Распределительная область
10	Шунтирующий резистор
11	Амперметр
12	Рубильник
13	Резистор

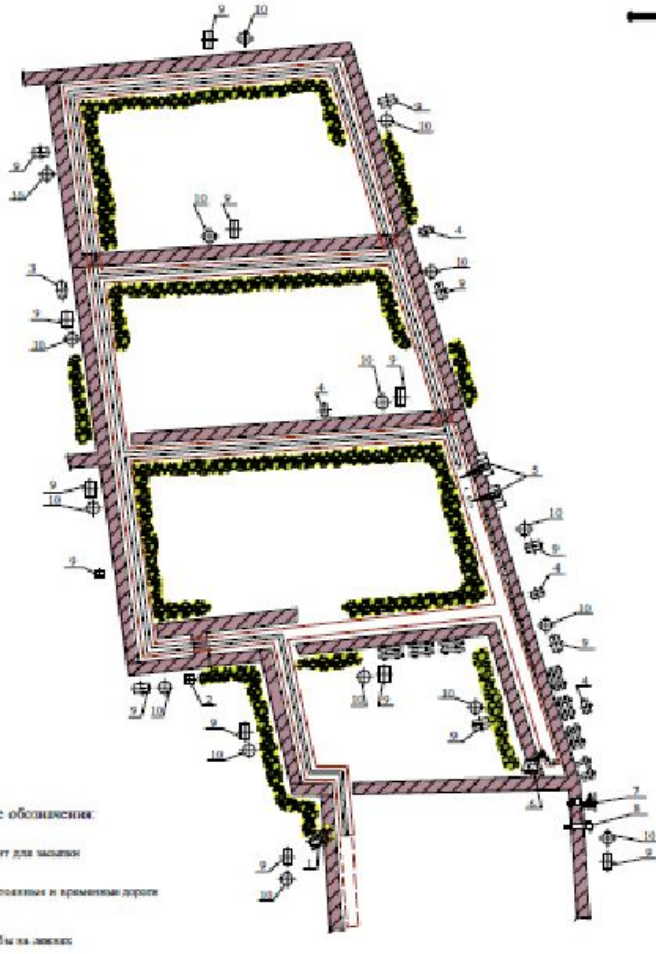
		ЮЗГУ-16-05-0250-ВФР	
		ЛИТОВСКИЙ ОБЛАСТЬ	
Исполнитель:	Составитель:	Проверил:	Дата:
ЮЗГУ	ЮЗГУ	ЮЗГУ	2024
Литовская область	Литовская область	Литовская область	Литовская область
Литовская область	Литовская область	Литовская область	Литовская область

Монтаж наружных сетей газоснабжения

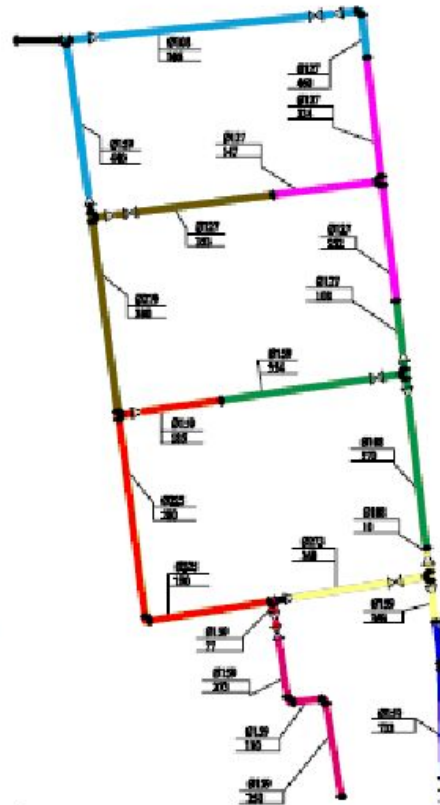
Практика предусматривает, что прокладка газовых сетей имеет следующую последовательность выполнения основных процессов:

- разработка траншей и котлованов; планировка траншей,
- подготовка приямков в местах варки звеньев труб и изоляции стыков; сборка и сварка труб в плети на бровке траншеи,
- проверка качества стыков, укладка плетей в траншею;
- сварка плетей трубопроводов на дне траншеи;
- монтаж фасонных частей и арматуры;
- испытание на прочность с предварительной продувкой газопровода сжатым воздухом, изоляция стыков;
- полная засыпка газопровода, установка коверов, испытание на плотность;
- проведение работ по благоустройству трассы и сдача газопровода в эксплуатацию.

Строительный генеральный план



Монтажная схема участка сети



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наим. материала	Кол.	Обозначение
1		Уплотнитель ПЭВД		
2		Битумный герметик ДП-М	1	
3		Полупроводники	2	
3		Уплотнитель для резиновых манжет	3	
4		Самонатяжной кабель СИЭ-400	4	
5		Трубоукрепление ТБ-4	2	
6		Манометр СВ-100	1	
7		Автоматический клапан	1	
8		Трубка на фланце	1	
9		Автоматический клапан	1	
10		Уплотнитель манжеты	1	
10		Уплотнитель манжеты	1	

Условные обозначения:

- первая канализация
- вторая канализация
- третья канализация
- четвертая канализация
- пятая канализация
- шестая канализация
- седьмая канализация
- восьмая канализация

- задвижка
- направление диаметра
- отвод
- тройник



		КОЗГУ-16-05-0230-ВКР	
		ЛИТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ	
Исполн.	Проектант	Утвержден	Дата
С.И.И.	С.И.И.	С.И.И.	С.И.И.
С.И.И.	С.И.И.	С.И.И.	С.И.И.
С.И.И.	С.И.И.	С.И.И.	С.И.И.
С.И.И.	С.И.И.	С.И.И.	С.И.И.
		КОЗГУ-16-05-0230-ВКР	

Указания и мероприятия по безопасному ведению строительно-монтажных работ

- На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.
- Очистку элементов конструкций от грязи следует производить до их подъема.
- Строповку конструкций и оборудования следует производить грузозахватными средствами, утвержденными по проекту.
- Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими стяжками.
- Не допускается пребывание людей на элементах конструкции во время их подъема или перемещения.
- Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкции и оборудования на весу.
- Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение следует производить после надежного их закрепления.
- При выполнении изоляционных работ следует обеспечить защиту работающих от воздействия вредных веществ, а также от термических и химических ожогов.
- Не допускается использовать в работе битумные мастики температурой выше 180°С.
- При выполнении работ с применением горячего битума несколькими рабочими звеньями, расстояние между ними должно быть не менее 10м.
- При пневмоиспытаниях трубопроводов следует соблюдать требования инструкции по пневмоиспытанию наружных трубопроводов.
- Испытание под нагрузкой следует производить после испытания его вхолостую.

Выбор экономически целесообразного варианта проектного решения сети низкого давления

Вариант 1: Сеть имеет один источник питания, расположенный в центре жилого массива. Длина всей сети 13930м, трубопроводы с 76 по 530 (диаметр наружный). Всего применимо 10 типоразмеров.

Вариант 2: Сеть имеет два источника питания, расположенных в центре и на окраине жилого массива. Длина и конфигурация не изменена, трубопроводы с 76 по 426 (диаметр наружный). Всего применимо 9 типоразмеров.

Конфигурации сетей вариантов 1 и 2 показаны в графической части проекта (лист 2). С экономической точки зрения Вариант 2 целесообразнее Варианта 1. Это доказывают значения капитальных вложений, эксплуатационных издержек, приведенных затрат.

Выводы

- разработан проект системы газоснабжения района города и проект газификации гражданских и промышленных потребителей
- система состоит из сети среднего давления и сети низкого давления.
- предусмотрена установка двух ГРП на базе регулятора давления.
- разработан проект газоснабжения многоэтажных домов с установкой в них газовых плит, газовых водонагревателей.
- для защиты газопроводов от коррозии предусмотрена станция катодной защиты, а также электрический поляризованный дренаж.
- рассмотрена технология монтажа газовой сети среднего давления при подземной прокладке.
- даны указания и мероприятия по безопасному ведению строительномонтажных работ строительства газопроводов уличной городской сети, рассмотрены мероприятия по защите воздушного бассейна.
- осуществлен выбор экономически целесообразного варианта проектного решения сети низкого давления системы газоснабжения.
- Разработанная схема газоснабжения удовлетворяет требованиям экономичности (минимум капитальных и эксплуатационных затрат) и требованиям надежности (сеть низкого давления – многокольцевая система).