

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный
институт
«Инженерные системы зданий и сооружений»
кафедра

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой

_____ Матюшенко А.И.
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01.06 «Водоснабжение и водоотведение»
код – наименование специальности

Проектирование систем жизнеобеспечения жилого здания
тема

Пояснительная записка

Руководитель _____
подпись, дата должность, ученая степень

доцент, к.т.н.
инициалы, фамилия

Т.Я. Пазенко

Выпускник _____
подпись, дата

Н.С. Ильин
инициалы, фамилия

Нормоконтролер _____
подпись, дата

Т.Я. Пазенко
инициалы, фамилия

Красноярск 2023

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Проектирование систем жизнеобеспечения жилого здания» содержит страницы текстового документа, использованных источников, 8 листов графического материала.

Объект исследования – 6-ти этажного жилого дома в г. Назарово

Цель работы:

– определение необходимых расходов холодной и горячей воды на нужды жилого дома;

– расчёт и проектирование системы холодного водоснабжения;

– расчёт и проектирование системы горячего водоснабжения;

– расчёт и проектирование системы водоотведения;

В результате проведённых расчётов были определены оптимальные диаметры труб в системах холодного и горячего водоснабжения жилого дома, рассчитан и подобран водомерный узел, определен необходимый напор в системах холодного и горячего водоснабжения. Приняты диаметры труб в системе водоотведения и проверена их пропускная способность.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Сведения о районе строительства	5
1.2 Система водоснабжения и водоотведения и ее гидравлический расчет	5
2 Холодное водоснабжение.....	7
2.1 Описание системы холодного водоснабжения.....	7
2.2 Расчет холодного водоснабжения	8
2.3 Расчет системы на пропуск хозяйственно-питьевых расходов	17
2.4 Проверка системы на пропуск пожарного расхода воды.....	19
3 Горячее водоснабжение	21
3.1 Расчет горячего водоснабжения	26
3.2 Расчет системы в режиме водоразбора	30
3.3 Расчет системы в режиме циркуляции.....	33
4 Канализация	38
4.1 Описание системы канализации	38
4.2 Общие требования.....	42
4.3 Расчет системы канализации	43
4.3 Проверка пропускной способности стояка	45
5 Экономическая часть	48
5.1 Составление локального сметного расчета на выполнение отдельных видов строительно-монтажных работ и определение структуры локального сметного расчета по составным элементам	49
5.2 Техничко-экономические показатели проекта.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	55

ВВЕДЕНИЕ

Санитарно-техническое устройство и оборудование зданий представляет собой комплекс инженерного оборудования холодного и горячего водоснабжения, канализации, водостоков, удаление мусора, газоснабжения. Этот комплекс необходим для жизнеобеспечения населения и определяет степень благоустройства и комфорта зданий, а также городов и населенных пунктов в целом.

Здания любого назначения (жилые, административные, учебные, общественного питания, коммунально-бытовые, лечебные, детские и т. д.), а также объекты культурно-оздоровительные (стадионы, бассейны, парки отдыха) и производственные (гаражи, депо и др.), расположенные в канализованных районах или имеющие систему местной канализации, оборудуют системами холодного, а в ряде случаев и горячего водоснабжения.

Построенные системы водоснабжения зданий должны обеспечивать потребителей водой заданного качества в нужном количестве и под необходимым напором. Требования к качеству воды зависят от назначения систем водоснабжения.

1 Сведения о районе строительства

Жилой дом многоквартирный 6-ти этажный дом расположен в городе Назарово, Красноярский край.

Район строительства 1В. Климатическая характеристика приводится по материалам метеостанции Назаровская МТС и гидрометеостанции Ачинск. Климат района резко континентальный и характеризуется различиями как между температурами зимы и лета, так и между дневными и ночными температурами.

Среднемесячная температура в январе от -14 до -28 градусов.

Среднемесячная температура в июле от +12 до +21 градусов.

Средние даты последнего заморозка в воздухе: начало июня, первого - середина сентября. Продолжительность безморозного периода около 110 дней.

Температура почвы. Распределение температуры поверхности и верхних слоев почвы по территории в основном соответствует распределению температуры воздуха. Наибольший прогрев поверхности почвы приходится на июль месяц (22 °С), наименьший – январь (-21 °С).

Наибольшая глубина промерзания почвы (из максимальных за зиму) составляет 250, средняя – 160, наименьшая – 107 сантиметров.

Снежный покров. На рассматриваемой территории средние даты появления и образования устойчивого снежного покрова соответственно приходятся на 15 и 25 октября, а разрушение и сход – на 7, 27 апреля.

Средняя высота снежного покрова за зиму, по данным м/ст. Ачинск, составляет 35 см, наибольшая – 61 см (март). Число дней со снежным покровом 179.

1.2 Система водоснабжения и водоотведения и ее гидравлический расчет

Исходные данные

Количество этажей - 6; Количество человек – 376

1. Высота этажа, м – 2,8;

Высота подвала - (до пола первого этажа) 2 м.;

Санитарно-техническое оборудование - умывальные раковины, унитазы, мойки; ванны;

Толщина перекрытий - 0,3 м.;

Абсолютная отметка поверхности земли у здания 144,22м;

Абсолютная отметка пола 1-го этажа 145,72 м;

Глубина сезонного промерзания грунта - 2,5 м.;

Гарантийный напор Нар, - 42;

Диаметр городского водопровода 250 мм;

Диаметр городской бытовой и производственной канализации 250 мм;

Отметка люка городской канализации -144,22 м;

Отметка верха трубы городского водопровода 142,02 м;

2. Рабочие чертежи выполнены на основании: задания на проектирование архитектурно строительных чертежей.

Решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют заданию на проектирование и техническим условиям, а также требованиям действующих

технических регламентов, стандартов и сводов правил.

При разработке решений по проектированию систем В1, Т3, Т4 и К1 использованы основные нормативные документы.

3. Условной отметке 0.000 соответствует абсолютная отметка 144,22 м для системы К1 и В1.

Магистраль и стояки холодного и горячего водоснабжения

монтировать из стальных водогазопроводных оцинкованных

обыкновенных труб по [1], соединяемых на сварке в среде углекислого

газа. Самоотечные сети канализации выполняются из безнапорных трубопроводов НПВХ (ТИП А1) [2]

Холодное водоснабжение

2.1 Описание системы холодного водоснабжения

Для подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды в здании располагаются приборы, установленные в жилом доме и обслуживающие 376 человек.

Для поливки зеленых насаждений и тротуаров вокруг здания предусматривается поливочный водопровод.

Внутренний водопровод состоит из следующих элементов:

- ввод,
- водомерный узел,
- водопроводная сеть,
- арматура.

Ввод принимается из стальных водогазопроводных оцинкованных обыкновенных труб. После пересечения вводом стены в подвале устанавливают водомерный узел с обводной линией. Водомерный узел состоит из водосчетчика – устройства для измерения количества расходуемой воды, запорной арматуры, контрольно-спускного крана, соединительных фасонных частей и патрубков.

Водопроводная сеть здания с нижней разводкой. Магистраль проложена по подвалу на высоте 1,5м от пола подвала. К ней присоединены 32 стояка хозяйственно-питьевого водопровода.

Стояки водопровода обозначаются: символами СтВ1 – при обозначении стояка хозяйственно-питьевого водопровода номер 1.

Водопроводная сеть в здании монтируется из стальных водогазопроводных оцинкованных обыкновенных труб по [1]. Магистраль теплоизолируется трубками из вспененного полиэтилена «Тилит Супер» для предотвращения конденсации влаги согласно [3], [4] п. 5.2.9.

В качестве водозаборной арматуры используют смесители, так как в здании предусматривается система горячего водоснабжения.

На водопроводной сети для управления потоком воды предусматривается установка запорной арматуры.

2.2 Расчет холодного водоснабжения

Для подачи воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды в здании принимается система хозяйственно-питьевого, которая подает воду к санитарно-техническим приборам, установленных в жилом доме рассчитанным на 376 человек.

Расчет системы холодного водопровода производится в режиме хозяйственно-питьевого водопотребления.

Целью расчета является определение диаметров наиболее оптимальных потерь напора на участках, а также определение требуемого давления в сети или напора в сети, $H_{тр}$.

За расчетную точку принимается наиболее высоко расположенная водоразборная арматура, для которой требуется максимальное рабочее давление, а также наиболее удаленный от ввода стояк.

Система рассчитывается в такой последовательности:

– строится аксонометрическая схема и по ней намечается расчетное направление холодной воды;

– расчетное направление разбивается на расчетные участки. Границу участков назначают в точках изменения расхода, т.е. в точках присоединения расчетного направления ответвления стояков и водоразборной арматуры;

– на каждом участке определяется расчетный расход

– по таблице гидравлического расчета [5] подбираются диаметры на расчетном участке так, чтобы скорость была не более 1,5 м/с в стояках и магистралях и не менее 0,9 м/с, а в подводках 2,5 м/с;

– по расчетному расходу и диаметру находят потери напора на каждом участке расчетного направления;

– сравнивают величину требуемого с гарантированным напором и при необходимости подбирают повысительную установку.

Нормы расхода воды потребителями принимаем по [4] исходные данные для расчета сведены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчетные расходы воды и стоков для санитарно-технических приборов.

Санитарно-технические приборы	Секундный расход воды л/с			Часовой расход л/ч			Расход стоков от прибора q_0^s л/с
	общий q_0^{tot}	холодной q_0^c	горячей q_0^h	общий $q_{0.hr}^{tot}$	холодной $q_{0.hr}^c$	горячей $q_{0.hr}^h$	
Умывальник со смесителем	0,12	0,09	0,09	60	40	40	0,15
Мойка со смесителем	0,12	0,09	0,09	80	60	60	1
Ванна	0,25	0,18	0,18	300	200	200	1,1
Унитаз со смывным бочком	0,1	0,1	-	83	83	-	1,6

Исходя из таблицы 1 прибор с наибольшим водопотреблением – ванна.

Для определения необходимости установки повышения напора определяется (ориентировочно) требуемый напор для работы системы:

$$H_{ser} = 10 + 4 \cdot (n - 1).$$

где, 10 - напор на первый этаж; 4 - напор на каждый последующий этаж;

n – количество этажей.

$$H_{ser} = 10 + 4 \cdot (6 - 1) = 30 \text{ м.}$$

Расчетные (секундные) расходы определяют по формулам [4].

Определяем вероятность действия приборов

$$P^{tot} = \frac{q_{hr,u}^{tot} \cdot U}{3600 \cdot q_0^{tot} \cdot N}, \quad (2.1)$$

где $q_{0.hr}^{tot}$ - норма расхода воды в час наибольшего потребителя, л/ч;

U – количество потребителей в здании;

q_0^{tot} - секундный расход воды прибором, л/с;

N – количество водоразборных приборов.

Расходы на вводе вычисляются при $q_{hr,u}^{tot} = 14,3$ л/ч, $U = 376$ чел., $N = 648$,
 $q_0^{tot} = 0,18$ л/с.

$$P^{tot} = \frac{14,3 \cdot 376}{3600 \cdot 0,18 \cdot 648} = 0,013$$

Определяют безразмерное произведение NP для выбора коэффициента α ,
 Определяющего число одновременно работающих водоразборных точек.

$$N \cdot P^{tot}, \quad (2.2)$$

где N – количество водоразборных приборов;

P^{tot} – вероятность действия приборов.

$$N \cdot P^{tot} = 648 \cdot 0,013 = 8,4$$

$$\alpha = 3,65.$$

Расчетный секундный расход на вводе находят по формуле

$$q^{tot} = 5 \cdot \alpha \cdot q_0^{tot}, \quad (2.3)$$

где α – коэффициент, определяющий число одновременно работающих водоразборных точек;

q_0^{tot} – общий секундный расход воды прибором, л/с.

$$q^{tot} = 5 \cdot 3,65 \cdot 0,18 = 3,29 \text{ л/с.}$$

Расходы в системе холодного водоснабжения вычисляются по формулам (2.1-2.3) с заменой $q_{hr,u}^{tot}$ на $q_{0.hr}^c$ – норма расхода воды в час наибольшего потребления, л/ч; q_0^{tot} на q_0^c – расход холодной воды прибором с наибольшим водопотреблением, л/с.

$$q_{0.hr}^c = 200 \text{ л/ч} \text{ и } q_0^c = 0,18 \text{ л/с.}$$

$$P^c = \frac{q_{hr,u}^c \cdot U}{3600 \cdot q_0^c \cdot N},$$

где $q_{0.hr}^c$ - норма расхода холодной воды в час наибольшего потребителя, л/ч;

U – количество потребителей в здании;

q_0^c - секундный расход холодной воды прибором, л/с;

N – количество водоразборных приборов.

$$P^c = \frac{5,1 \cdot 376}{3600 \cdot 0,18 \cdot 648} = 0,0046$$

$$N \cdot P^c = 648 \cdot 0,0046 = 2,98$$

где N – количество водоразборных приборов;

P^c – вероятность действия приборов в системе холодного водоснабжения.

$$\alpha = 1,8.$$

Секундный расход холодной воды равен:

$$q^c = 5 \cdot \alpha \cdot q_0^c,$$

где α – коэффициент, определяющий число одновременно работающих водоразборных точек;

q_0^c – расход холодной воды прибором с наибольшим водопотреблением, л/с.

$$q^c = 5 \cdot 1,8 \cdot 0,18 = 1,62 \text{ л/с.}$$

Часовой расход воды на вводе определяем по формуле

$$P_{hr} = 3600 \cdot P \frac{q_0}{q_{0,hr}}, \quad (2.4)$$

$$q_{hr} = 5 \cdot \alpha_{hr} \cdot q_{0,hr},$$

где P – вероятность действия системы при расчете секундного расхода;

q_{hr} – часовой расход воды, принимаемый для жилых зданий по прибору с максимальным часовым расходом;

α_{hr} – коэффициент, определяющий число одновременно работающих приборов в течении часа;

Для нашей системы: $P^c = 0,0046$, $q_{hr} = 0,18$ л/с, $q_{0,hr} = 200$ л/ч.

$$P_{hr} = 3600 \cdot 0,017 \frac{0,18}{200} = 0,183$$

По формулам (2.2) и (2.3) определяют

$$N \cdot P_{hr} = 179 \cdot 0,183 = 32,8$$

$$\alpha = 10,2$$

$$q_{hr}^{tot} = 5 \cdot 10,2 \cdot 10 = 5100 \text{ л/ч} = 5,1 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Часовые расходы в системе холодного водоснабжения вычисляем при $q_{0,hr}^c = 60$ л/ч табл. А2[4]

Максимальный часовой расход холодной воды определяем по формуле:

$$P_{hr}^c = 3600 \cdot P^c \frac{q_0}{q_{0,hr}^c},$$

где P^c – вероятность действия приборов в системе холодного водоснабжения.

q_0 – секундный расход воды прибором, л/с;

$q_{0,hr}^c$ – часовой расход холодной воды прибором, л/ч;

$$P_{hr}^c = 3600 \cdot 0,010 \cdot \frac{0,2}{60} = 0,12$$

По формулам (2.2) и (2.3) определяют

$$N \cdot P_{hr}^c = 179 \cdot 0,12 = 21,5$$

$$\alpha = 7,287$$

$$q_{hr}^c = 5 \cdot 7,287 \cdot 60 = 2186 \text{ л/ч} = 2,18 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Суточные расходы высчитываются по формуле

$$q_u = \sum_1^i U \cdot \frac{q_{u,i}^{tot}}{1000}, \quad (2.5)$$

где $q_{u,i}^{tot}$ – суточная норма расхода воды на человека, л/сут;

U – количество потребителей в здании;

$$q_{u,m}^{tot} = 180 \text{ л/сут}.$$

Общий суточный расход равен:

$$q_{u,m}^{tot} = 240 \cdot \frac{100}{1000} = 24 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Суточный расход холодного водоснабжения: $q_{u,i}^{tot}$ заменяется на $q_{u,i}^c = 23$ л/сут – суточная норма расхода холодной воды на человека.

$$q_{u,i}^c = 240 \cdot \frac{60}{1000} = 14,4 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Сеть холодного водоснабжения предусматривается с одним вводом, который изолируется фланцевым соединением диаметром 50мм перед водомерным узлом и с разводкой под потолком подвала по тупиковой магистрали. Отметка ввода запроектирована – 141,22 или в относительной отметке – 3,00 м. После пересечения ввода стены здания устанавливается водомерный узел, пройдя водомерный узел, вода поступает в тупиковую магистраль, расположенную в подвале. По тупиковой магистрали вода подается к водозаборным стоякам и поливочным кранам. По водоразборным стоякам через ответвления от стояков по подводкам вода поступает к водоразборным приборам, которые находятся в санитарно-технических узлах детского сада.

Для полива и уборки территории в нишах наружных стен на уровне пола первого этажа устанавливаются поливочные краны, в количестве 4 штук, подводы воды к которым осуществляются от тупиковой магистрали на первом этаже.

Число поливочных кранов устанавливаются исходя из расчета одного крана на 60 – 70 м по периметру здания.

$$N = \frac{F}{70} \quad (2.6)$$

где F – периметр здания.

$$N = \frac{232}{70} = 3,4$$

Для поливки зеленых насаждений, уборки территории на уровне 0,3-0,5 м относительной отметки земли здания в наружных стенах устанавливаются 3 поливочных крана диаметром 20 мм, 25 и 32 мм.

Гидравлический расчет водопроводной сети выполняется по участкам по направлению движения воды от диктующего расчетного водозаборного

устройства на стояке до колодца наружной городской сети. Расчетные расходы для каждого участка определяются по формуле

$$q^c = 5 \cdot \alpha \cdot q_0^c, \quad (2.7)$$

Определение скорости течения воды и потерь напора в трубопроводе производится с помощью таблиц [5]. Результаты расчета сводят в таблицу 2.

Таблица 2 – Гидравлический расчет водопроводной сети

№ участка				$N \cdot P$					1000i	L, м	Li, м
1-2	1	0,0046	0,18	0,0046	0,2	0,180	15	1,06	296,1	0,63	0,19
2-3	2	0,0046	0,18	0,0092	0,2	0,180	15	1,06	296,1	0,95	0,28
3-4	3	0,0046	0,18	0,0138	0,2	0,180	15	1,06	296,1	3,1	0,92
4-5	6	0,0046	0,18	0,0276	0,232	0,209	15	1,23	386,5	3,1	1,20
5-6	9	0,0046	0,18	0,0414	0,258	0,232	15	1,37	478,4	3,1	1,48
6-7	12	0,0046	0,18	0,0552	0,282	0,254	20	1,43	115,1	3,1	0,36
7-8	15	0,0046	0,18	0,069	0,3	0,270	20	1,26	133,2	3,1	0,41
8-9	18	0,0046	0,18	0,0828	0,321	0,289	20	1,06	154,6	4,8	0,74
9-10	18	0,0046	0,18	0,0828	0,321	0,289	20	1,06	154,6	3,7	0,57
10-11	54	0,0046	0,18	0,2484	0,48	0,432	20	1,35	315,8	6,89	2,18
11-12	84	0,0046	0,18	0,3864	0,602	0,542	25	1	130,4	8,41	1,10
12-13	90	0,0046	0,18	0,414	0,617	0,555	25	1,03	136,5	0,77	0,11
13-14	108	0,0046	0,18	0,4968	0,678	0,610	25	1,14	162	4,6	0,75
14-15	264	0,0046	0,18	1,2144	1,07	0,963	32	1	93,9	3,23	0,30
15-16	294	0,0046	0,18	1,3524	1,14	1,026	32	1,07	106,3	8,74	0,93
16-17	312	0,0046	0,18	1,4352	1,17	1,053	32	1,1	111,57	1,46	0,16
17-18	318	0,0046	0,18	1,4628	1,196	1,076	32	1,13	116	3,35	0,39
18-19	324	0,0046	0,18	1,4904	1,21	1,089	32	1,14	118,6	0,77	0,09
19-20	330	0,0046	0,18	1,518	1,23	1,107	32	1,16	122,2	3,27	0,40
20-21	348	0,0046	0,18	1,6008	1,261	1,135	32	1,19	127,7	9,54	1,22
21-22	372	0,0046	0,18	1,7112	1,306	1,175	32	1,23	135,5	3,39	0,46
22-23	390	0,0046	0,18	1,794	1,34	1,206	32	1,26	141,6	3,72	0,53
23-24	408	0,0046	0,18	1,8768	1,381	1,243	32	1,298	148,9	4,09	0,61
24-25	426	0,0046	0,18	1,9596	1,416	1,274	32	1,33	155	0,7	0,11
25-26	432	0,0046	0,18	1,9872	1,43	1,287	32	1,34	157,5	5,95	0,94
26-ву	648	0,0046	0,18	2,9808	1,823	1,641	40	1,3	119,6	5,67	0,68
ву--ввод	648	0,0046	0,18	2,9808	1,823	1,641	40	1,3	119,6	6,05	0,72
Итого:											17,81

2.3 Расчет системы на пропуск хозяйственно-питьевых расходов

Ввод рассчитывается на пропуск воды в системы холодного и горячего водоснабжения, т.е. расчетного расхода q^{tot} .

Потери напора на вводе находят по формуле

$$h = il, \quad (2.8)$$

где l – длина ввода от точки врезки в наружную сеть до водомерного узла, м;

i – уклон ввода, 0,002.

Принимаем диаметр ввода 40 мм и по таблицам [5]

$$H_{ев} = 0,002 \cdot 27,5 = 0,055 \text{ м}$$

Диаметр условного прохода счетчика выбирают исходя из среднечасового расхода воды за период потребления по табл. 12.1[4]

$$Q = q \cdot u / 1000,$$

Где u – число жителей

q – расход воды на одного жителя 200

$$Q = 376 \cdot 200 / 1000 = 75,2 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Принимаем водосчетчик, тип – турбинный, диаметр условного прохода 80мм

Потери напора в водосчетчике вычисляются по формуле

$$h_w = S \cdot (q^{tot})^2, \quad (2.9)$$

где S – сопротивление водосчетчика, $264 \cdot 10^{-5} \text{ м}/(\text{л}/\text{с})^2$;

q^{tot} – расчетный расход через водосчетчик, 1,641 л/с.

$$h_w = 264 \cdot 10^{-5} \cdot (1,641)^2 = 0,0071 \text{ м}$$

Значение 0,0071 метра меньше допустимых 2,5 метров согласно [4] п. 7.2.11 а, где сказано, что потери давления в счётчиках холодной воды не должны превышать 0,05 МПа для крыльчатых счетчиков, и 0,025 для турбинных.

Таким образом выбираем счетчик СТВх-50 (счетчик турбинный холодной воды), диаметром условного прохода 50 мм, тогда гидравлическое сопротивление счетчика $S = 264 \cdot 10^{-5} \text{ м}/(\text{л}/\text{с})^2$.

Технические характеристики счётчика:

- номинальный диаметр 50 мм;
- номинальный расход $45\text{ м}^3/\text{ч}$;
- максимальный расход $90\text{ м}^3/\text{ч}$;
- переходный расход $0,8\text{ м}^3/\text{ч}$;
- минимальный расход $0,45\text{ м}^3/\text{ч}$;
- наименьшая цена деления $0,001\text{ м}^3$;
- наибольшее значение указателя 99999 м^3 ;
- температура рабочей среды $+5\dots+40^\circ\text{C}$;
- монтажная длина 200 мм;
- высота 257 мм;
- ширина 165 мм;
- масса 13 кг.

Проектирование сети холодного водоснабжения начинают с нанесения на поэтажные планы в санитарных узлах водопроводных стояков, которые располагают с учетом размещения других смежных инженерных коммуникаций здания (канализации, отопления, вентиляции, электроснабжения и др.). Как правило, водопроводные (и канализационные) стояки размещают открыто у задней стенки санитарных узлов в углу или скрыто в специальных шахтах и шкафах. В жилых зданиях водопроводные стояки принято располагать по одной вертикали по всем этажам.

Определение требуемого напора

Геометрический напор определяем по формуле

$$H_{\text{geom}} = \nabla_{1\text{эт.}} + h_{\text{эт.}} \cdot (n - 1) + 1 - \nabla_{\text{вода}}, \quad (2.10)$$

где n – количество этажей;

$h_{\text{эт.}}$ – высота этажа;

$\nabla_{1\text{эт.}}$ – отметка пола первого этажа;

$\nabla_{\text{вода}}$ – отметка ввода.

$$H_{гeом} = 145,72 + 3,1 + (6-1) + 1 - 141,22 = 13,6 \text{ м.}$$

Требуемый напор определяем по формуле

$$H_{mp} = H_{гeом} + h_w + \sum h + h_{mc} + h_{ce} + h_{вв}, \quad (2.11)$$

где $H_{гeом}$ – геометрическая высота подъема воды, м;

h_w – потеря напора на водосчетчике, м;

$\sum h$ – сумма потерь напора по длине, м;

h_{mc} – местные сопротивления, м;

h_{ce} – свободный напор, м;

$h_{вв}$ – потери на вводе, м;

$$H_{mp} = 20,5 + 0,0071 + 17,81 + 5,34 + 3 + 0,055 = 39,81 \text{ м}$$

Местные сопротивления определяем по формуле

$$h_{mc} = \sum h \cdot 0,3. \quad (2.12)$$

$$h_{mc} = \sum h \cdot 0,3 = 17,81 \cdot 0,3 = 5,34 \text{ м.}$$

Нгар. = 42м, что больше Н требуемого, поэтому напора хватает и повысительная установка не нужна

2.4 Проверка системы на пропуск пожарного расхода воды

При проверке водопроводной сети на пропуск пожарного расхода расчетные расходы в сети на расчетном направлении увеличиваются по сравнению с расчетом на час максимального водопотребления на величину пожарных расходов.

Расчетные расходы при проверке сети системы холодного водоснабжения на пропуск пожарного расхода определяем по формуле

$$q_f^{tot} = q_{fe} + q^{tot}, \quad (2.13)$$

где q^{tot} – максимальный расчетный расход воды на хозяйственные и питьевые нужды;

q_{fe} – расчетный расход на пожаротушение, определяем по формуле

$$q_{fe} = q_{0,fe} \cdot n_{fe}, \quad (2.14)$$

где $q_{0,fe}$ – нормативный расход одной пожарной струи, равный 2,5 л/с, с учетом высоты компактной части пожарной струи 6 м, расчетная производительность пожарной струи будет $q_{0,fe} = 2,6$ л/с;

$n_{fe} = 1$ – расчетное число пожарных струй.

$$q_{fe} = 2,6 \cdot 1 = 2,6 \text{ л/с,}$$

$$q_f^{tot} = 2,6 + 1,64 = 4,26 \text{ л/с.}$$

тогда потери на вводе будут рассчитываться при $i = 0,0735$

$$h = 3,6 \text{ м.}$$

В качестве первичного средства тушения возникших очагов возгорания до прибытия специализированного подразделения пожарной части в работе предусмотрено устройство внутреннего пожаротушения «Роса» (в сумке 15м). Диаметр проходного сечения рукава 19,5мм, дальность водяной струи 3м. Устройство оборудовано распыляющей насадкой и подключается к отдельному крану на трубопроводе после счетчика расхода воды. Применение УВП(Устройство внутриквартирного пожаротушения) дает возможность вовремя предотвратить распространение огня, сохранить жизнь и имущество.

Гибкий латексированный рукав УВП позволяет осуществлять подачу воды в любую точку в помещении.

3 Горячее водоснабжение

Температура горячей воды в местах водоразбора должна соответствовать требованиям [6] «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания».

Независимо от применяемой системы теплоснабжения температура горячей воды в местах водоразбора должна быть:

–не ниже 60°C – для систем централизованного горячего водоснабжения, присоединяемых к открытым системам водоснабжения;

–не ниже 50°C – для систем централизованного горячего водоснабжения, присоединяемых к закрытым системам водоснабжения;

–не выше 37°C – в помещениях детских дошкольных учреждениях;

–не выше 75°C – для всех категорий систем горячего водоснабжения

Горячая вода, используемая для хозяйственно - питьевых целей, должна 40-60 иметь температуру 25–40°C для санитарно-гигиенических процедур и ОС для мытья посуды, стирки и пр., поэтому наименьшая температура в системе у потребителя принимается равной 50 °С. Температуру, необходимую для нужд населения, получают путем смешивания горячей и холодной воды в смесительной арматуре.

Наибольшее значение температуры воды принято ограничивать по двум причинам: с целью предохранения детей от ожогов; ввиду резкого усиления накипеобразования в оборудовании и трубопроводах при увеличении температуры воды свыше 75 °С.

Качество холодной и горячей воды (санитарно–эпидемиологические показатели), подаваемой на хозяйственно - питьевые нужды, должно соответствовать [7].

Общая схема горячего водоснабжения.

В общем виде система горячего водоснабжения состоит из тех же элементов, что и система холодного водоснабжения. Отличие состоит в том, что дополнительно включаются в систему устройства для приготовления теплоносителя, подачи его к водонагревателям, обратный трубопровод теплоносителя, необходимый для циркуляции теплоносителя в сети.

Распределительная сеть принимается тупиковой с разводкой под потолком подвального помещения.

Система содержит 32 распределительных и циркуляционных стояков горячего водоснабжения, распределительные – СтТЗ, и циркуляционные СтТ4.

Стояки прокладывают в одной шахте со стояками холодного водоснабжения, справа от них. Разводки в номерах идут параллельно разводка холодного водоснабжения. Сети монтируют из стальных водогазопроводных оцинкованных труб.

В качестве водоразборной арматуры используют смесители, в качестве запорной арматуры - шаровые краны, устанавливаемые у оснований стояка для опорожнения сети и вверху стояка для спуска воздуха.

Гидравлический расчет систем горячего водоснабжения производится на расчетный расход горячей воды $q^{h,sir}$ с учетом циркуляционного расхода л/с, определяемого по формуле

$$q^{h,sir} = q^h(1 + k_{cir}), \quad (2. 15)$$

где k_{cir} – коэффициент, принимаемый для водонагревателей и начальных участков системы до первого водоразборного стояка.

Потери напора в трубопроводах горячего водоснабжения определяются с учетом зарастания внутреннего сечения из-за коррозии. Для этого используется формула

$$H_i = I \cdot l(1 + k_l), \quad (2. 16)$$

где k_l – коэффициент, учитывающий потери на местные сопротивления;

$k_{эк}$ – коэффициент увеличения потерь напора из-за зарастания сечения труб в процессе эксплуатации, определяемый на основе практического опыта в зависимости от состава и свойств воды:

–0,2 – для подающих и циркуляционных распределительных трубопроводов;

–0,5 – для трубопроводов в пределах центрального теплового пункта (УТП), а также для трубопроводов водоразборных стояков с полотенцесушителям

–0,1 – для трубопроводов водоразборных стояков без полотенцесушителей и для циркуляционных стояков.

Иногда в формулу включают потери напора в водонагревателе. В емкостных водонагревателях потери напора малы и поэтому их принимают с запасом – не более 0,5 м. В скоростных водонагревателях потери напора весьма значительны и зависят от длины теплообменных трубок и числа секций водонагревателя.

Расчет сети горячего водоснабжения производится с помощью различных таблиц (для холодной и горячей воды отдельно).

От точки ответвления холодного водопровода к водонагревателю расчетный расход воды определяется по подаче смешанной воды, т.е. $q_0 = q_0^{tot}$.

Для нормальной работы смесительной арматуры и стабильного регулирования температуры, смешанной воды во время процедуры напоры в подводящих трубопроводах холодного и горячего водоснабжения должны быть примерно равными. Если разница, напоров в сетях холодного и горячего водоснабжения будет более 10 м, то необходимо предусмотреть установку дополнительного насоса в сети горячего водоснабжения (перед водонагревателем).

При расчете сети горячего водоснабжения необходимо следить за гидравлической устойчивостью сети, для чего необходимо избегать возможных

резких колебаний расходов воды. Для устранения колебаний наибольшие потери напора должны допускаться в конечных участках системы. Эти требования в особой степени относятся к системам с большим числом душевых установок (бытовые помещения промышленных зданий, бани, гостиницы).

Циркуляция в системе горячего водоснабжения предусматривается с целью сохранения постоянства температуры у наиболее удаленного водоразборного крана.

В противном случае возможен сброс остывшей воды и значительное возрастание нерационального потребления воды. Очевидно, что наиболее неблагоприятным режимом при этом является полное отсутствие водоразбора из системы горячего водоснабжения, за исключением начальных участков до первого водоразборного стояка. Циркуляционный расход горячего водоснабжения в режиме циркуляции определяется по формуле

$$q^{cir} \beta \sum \frac{Q^{ht}}{4,2 \Delta t}, \quad (2.17)$$

где Q^{ht} – теплотери в трубопроводах горячего водоснабжения, кВт;

Δt – разность температур в подающих трубопроводах системы водонагревателя до наиболее удаленной водоразборной точки, °С;

β – коэффициент разрегулировки циркуляции.

В зависимости от схем горячего водоснабжения значения Q^{ht} и β следует принимать следующими:

– для систем, в которых предусматривается циркуляция воды по водоразборным стоякам, Q^{ht} следует определять по подающим и разводящим трубопроводам при $\Delta t=10^\circ\text{C}$ и $\beta=1$;

– для систем, в которых предусматривается циркуляция воды по водоразборным стоякам с переменным сопротивлением циркуляционных стояков, Q^M следует определять по подающим, разводящим трубопроводам и водоразборным стоякам при $\Delta t=10^\circ\text{C}$ и $\beta=1$;

– при одинаковых сопротивлениях секционных узлов или стояков Q^M следует определять по водоразборным стоякам при $\Delta t=8,5^\circ\text{C}$ и $\beta=1,3$;

– для водоразборного стояка или секционного узла теплотери определяются по подающим трубопроводам, включая кольцевую перемычку $\Delta t=8,5^\circ\text{C}$ и $\beta=1,0$;

Разница между потерями напора и подающих и циркуляционных трубопроводах от водонагревателя до наиболее удаленных водоразборных или циркуляционных стояков каждой ветви системы для разных ветвей должна быть не более 10 %.

При невозможности гидравлической увязки давлений в сети трубопроводов системы горячего водоснабжения путем соответствующего подбора диаметров труб прибегают к установке диафрагм на циркуляционном трубопроводе системы.

Диаметр отверстий, регулирующих диафрагм определяется по формуле

$$d_g = 20 \sqrt{\frac{q}{(0,0316\sqrt{H_{ep}}+350) q/d^2}}, \quad (2.18)$$

где H_{ep} – избыточный напор, который необходимо погасить диафрагмой.

В системах с одинаковым сопротивлением секционных узлов или стояков суммарные потери давления по подающему и циркуляционному трубопроводам в пределах между первым и последним стояками при циркуляционных расходах должны в 1,6 раза превышать потери давления в секционном узле или стояке при раз регулировке циркуляции $\beta=1,3$.

Диаметры трубопроводов циркуляционных стояков определяют при условии, чтобы при циркуляционных расходах в стояках или секционных узлах потери давления между точками присоединения их к распределительному подающему и сборному циркуляционному трубопроводам не отличались более чем на 10%.

В системах горячего водоснабжения, присоединяемых к закрытым

тепловым сетям, потери давления в секционных узлах при расчетном циркуляционном расходе следует допускать в пределах 0,03–0,06 МПа.

Величина теплопотерь определяется по формуле

$$Q^{ht} = \sum_l^i Q_l^{ht} = \sum_l^i k_i \pi d_i l_i \Delta t_m^0 (1 - \mu) = \sum Q_{уд}^{ht} l_i, \quad (2.19)$$

где k_i – коэффициент теплопередачи неизолированной трубы, принимаемый равным 11,63 Вт/м²-град);

d_i – наружный диаметр трубопроводов на расчетном участке,

l – расчетная длина участка, м;

μ – коэффициент эффективности теплоизоляции ($\mu=0,7$);

Δt_m^0 – разность температур между средней температурой на расчетном участке и температурой воздуха в помещении;

$Q_{уд}^{ht}$ – удельные теплопотери 1 м трубопровода при заданном Δt_m^0 Вт/м.

Система горячего водоснабжения включает устройство для нагрева воды, распределительную и циркуляционные сети, арматуру.

3.1 Расчет горячего водоснабжения

Исходные данные для расчета приведены в таблице 1.

Расчетные секундные расходы определяются по формулам [8] «Внутренние санитарно-технические системы зданий». При $q_{hr,u}^h=6,5$ л/с, $q_0^h=0,18$ л/с, $U=376$ чел., $N^h=458$.

$$P^h = \frac{q_{hr,u}^h \cdot U}{3600 \cdot q_0^h \cdot N^h}, \quad (2.20)$$

где $q_{0,hr}^{tot}$ – норма расхода воды в час наибольшего потребителя, л/ч;

U – количество потребителей в здании;

q_0^{tot} – секундный расход воды прибором, л/с;

N – количество водоразборных приборов.

$$P^h = \frac{6,5 \cdot 376}{3600 \cdot 0,18 \cdot 458} = 0,008$$

$$N^h \cdot P^h = 458 \cdot 0,012 = 3,67 \quad (2.21)$$

где P^h – вероятность действия приборов;

N^h – количество водоразборных приборов.

$$\alpha = 2,09.$$

Расчетный секундный расход горячей воды определяется по формуле

$$q^{\square} = 5 \cdot \alpha \cdot q_0^{\square}, \quad (2.22)$$

где α – коэффициент, определяющий число одновременно работающих водоразборных точек;

q_0^h – расход горячей воды прибором, л/с.

$$q^{\square} = 5 \cdot 2,09 \cdot 0,18 = 1,88 \text{ л/с.}$$

Суточные расходы горячей воды высчитываются по формуле

$$q_u^h = \sum_1^i U \cdot \frac{q_{u,m}^h}{1000}, \quad (2.23)$$

где $q_{u,i}^h$ – норма расхода горячей воды потребителем в сутки принимается,

$q_{u,m}^h = 70$ л/сут;

U – число водопотребителей.

$$q_u^h = 376 \cdot \frac{70}{1000} = 26,32 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Часовой расход воды горячего водоснабжения

$$P_{hr} = 3600 \cdot P^h \frac{q_0^h}{q_{hr,0}^h}, \quad (2.24)$$

где P^h – вероятность действия приборов в системе горячего водоснабжения

q_0^h – секундный расход горячей воды прибором, л/с;

$q_{hr,0}^h$ – расход горячей воды прибором, л/ч.

$$P_{hr} = 3600 \cdot 0,008 \frac{0,18}{70} = 0,074$$

$$N \cdot P_{hr} = 458 \cdot 0,074 = 33,92$$

где P_{hr} – расчётный секундный расход;

N – количество водоразборных приборов.

$$\alpha = 10,45.$$

$$q_{hr}^h = 5 \cdot \alpha_{\square r} \cdot q_{\square r,0}^{\square}, \quad (2.25)$$

где $q_{\square r,0}^{\square}$ – расход горячей воды прибором, л/ч;

$\alpha_{\square r}$ – коэффициент, определяющий число одновременно работающих приборов в течении часа.

$$q_{hr}^h = 5 \cdot 10,45 \cdot 70 = 3657,5 \text{ л/ч} = 3,66 \text{ м}^3/\text{ч};$$

Средние часовые расходы горячей воды находятся по формуле

$$q_{hr,m}^h = \frac{q_u^h}{T}, \quad (2.26)$$

где T – период потребления воды равный 24 ч.;

$$q_{hr,m}^h = \frac{26,32}{24} = 1,33 \text{ м}^3/\text{ч};$$

Суточные расходы теплоты вычисляются по формуле

$$Q_u^h = q_u^h \cdot g^h \cdot (1 + K), \quad (2.27)$$

Расчётное количество теплоты определяется по формуле

$$g^h = C \cdot \rho \cdot (t^h - t^c), \quad (2.28)$$

где K – количество теплоты для нагрева 1 л. воды до расчетной температуры;

q_u^h – суточные расходы горячей воды;

g^h – расчетное количество теплоты, кДж/ч;

C – теплоемкость воды, кДж/(кг·°С);

ρ – плотность воды, кг/м³;

t^h – температура горячей воды, °С;

t^c – температура холодной воды в отопительный период (+2°С), °С;

K – коэффициент, учитывающий потери теплоты трубопроводами.

При $K = 0,25, t^h = 55^\circ\text{С}; t^c = 10^\circ\text{С}; C = 4,19 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}), \rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$.

$$g^h = 4,19 \cdot 1000 \cdot (55 - 10) = 188,5 \text{ МДж}/\text{м}^3$$

$$Q_u^h = 26,32 \cdot 188,5 \cdot 1000 \cdot (1 + 0,25) = 6,2 \text{ ГДж}/\text{сут}.$$

Средние-часовые расходы теплоты рассчитывают по формуле

$$Q_{hr,m} = q_{hr,m}^h \cdot g^h \cdot (1+K), \quad (2.29)$$

где $q_{hr,m}^h$ – средний часовой расход горячей воды, м³/ч.

$$Q_{hr,m} = 0,133 \cdot 188,5 \cdot 10^6 \cdot (1+0,25) = 3,1 \cdot 10^7 \text{ Дж/ч} = 3,1 \text{ ГДж/ч}$$

Максимальные часовые расходы теплоты вычисляем по следующей формуле

$$Q_{hr}^h = q_{hr}^h \cdot g^h + \frac{K \cdot Q_{hr,m}}{1+K} \quad (2.30)$$

$$Q_{hr}^h = 3,66 \cdot 188,5 \cdot 1000 + \frac{0,25 \cdot 31338}{1+0,25} = 0,18 \cdot 10^9 \text{ Дж/ч}$$

3.2 Расчет системы в режиме водоразбора

Расчетные секундные расходы в сети горячего водоснабжения по расчетному направлению от точки 1 на СтТЗ-1 до подогревателей определены по формуле (2.36).

Таблица 4 – Гидравлический расчет горячей воды

№ участка	N	P	qh0	N*P	a	qh	d	v	1000i	L, м	Li
1-2	1	0,012	0,18	0,012	0,2	0,18	15	1,06	296,1	0,63	0,19
2-3	2	0,012	0,18	0,024	0,224	0,202	15	1,19	374,6	3,1	1,16
3-4	4	0,012	0,18	0,048	0,27	0,243	15	1,43	523	3,1	1,62
4-5	6	0,012	0,18	0,072	0,307	0,276	20	0,86	137,5	3,1	0,43
5-6	8	0,012	0,18	0,096	0,338	0,304	20	0,95	166,6	3,1	0,52
6-7	10	0,012	0,18	0,12	0,367	0,330	20	1,03	193,6	3,1	0,60
7-8	12	0,012	0,18	0,144	0,394	0,355	20	1,11	218,7	4,8	1,05
8-9	12	0,012	0,18	0,144	0,394	0,355	20	1,11	218,7	3,7	0,81
9-10	36	0,012	0,18	0,432	0,631	0,568	25	1,06	147,8	6,89	1,02
10-11	54	0,012	0,18	0,648	0,773	0,696	25	1,3	217,3	8,41	1,83
11-12	60	0,012	0,18	0,72	0,815	0,734	25	1,37	238	0,77	0,18
12-13	72	0,012	0,18	0,864	0,894	0,805	25	1,5	276,5	4,6	1,27
13-14	180	0,012	0,18	2,16	1,5	1,35	40	1,07	82,4	3,23	0,27
14-15	204	0,012	0,18	2,448	1,62	1,458	40	1,16	97,69	8,74	0,85
15-16	216	0,012	0,18	2,592	1,68	1,512	40	1,2	105,34	1,46	0,15
16-17	222	0,012	0,18	2,664	1,71	1,539	40	1,22	109,16	3,35	0,37
17-18	228	0,012	0,18	2,736	1,73	1,557	40	1,24	111,71	0,77	0,09
18-19	234	0,012	0,18	2,808	1,76	1,584	40	1,26	115,54	3,27	0,38
19-20	246	0,012	0,18	2,952	1,82	1,638	40	1,3	123,19	9,54	1,18
20-21	264	0,012	0,18	3,168	1,9	1,71	40	1,36	133,38	3,39	0,45
21-22	278	0,012	0,18	3,336	1,96	1,764	40	1,4	141,03	3,72	0,52
22-23	290	0,012	0,18	3,48	2,02	1,818	40	1,44	148,68	4,09	0,61
23-24	302	0,012	0,18	3,624	2,07	1,863	40	1,48	155,06	0,7	0,11
24-25	308	0,012	0,18	3,696	2,1	1,89	40	1,5	158,9	5,95	0,95
25-26	326	0,012	0,18	3,912	2,18	1,962	50	0,92	44,7	2,63	0,12
26-ИТП	458	0,012	0,18	5,496	2,725	2,453	50	1,16	67,4	4,43	0,30
											17,01

Геометрический напор определяем по формуле

$$H_{\text{геом}} = \nabla_{1\text{эт.}} + h_{\text{эт.}} \cdot (n - 1) + 1 - \nabla_{\text{вода}},$$

(2.35)

где n – количество этажей;

$h_{\text{эт.}}$ – высота этажа;

$\nabla_{1\text{эт.}}$ – отметка первого этажа;

$\nabla_{\text{вода}}$ – отметка ввода.

$$H_{\text{геом}} = 145,72 + 3,1 + (6-1) + 1 - 143,72 = 11,1 \text{ м.}$$

Требуемый напор определяем по формуле

$$H_{\text{тр}} = H_{\text{геом}} + h_w + \sum h + h_{\text{мс}} + h_{\text{св}},$$

(2.36)

где $H_{\text{геом}}$ – геометрическая высота подъема воды, м;

h_w – потеря напора на водосчетчике, м;

$\sum h$ – сумма потерь напора по длине, м;

$h_{\text{мс}}$ – местные сопротивления, м;

$h_{\text{св}}$ – свободный напор, м;

$$H_{\text{тр}} = 11,1 + 0,0071 + 17,01 + 5,1 + 2 = 35$$

Местные сопротивления определяем по формуле

$$h_{\text{мс}} = \sum h \cdot 0,3.$$

(2.37)

$$h_{\text{мс}} = \sum h \cdot 0,3 = 17,01 \cdot 0,3 = 5,1 \text{ м.}$$

3.3 Расчет системы в режиме циркуляции

Для предотвращения остывания воды у водоразборных точек и Восполнения теплопотерь в период отсутствия или незначительного расхода горячей воды, служат циркуляционная сеть и насосы, обеспечивающие циркуляцию.

Расчет циркуляционных расходов начинаем с определения потерь тепла на участках и всей системы горячего водоснабжения. Результаты расчета приведены в таблице 5.

Теплопотери на участках трубопроводов определяем по формуле

$$Q_i^{ht} = k \cdot \pi \cdot d_i \cdot l \cdot (t^h - t_0) \cdot (1 - \mu), \quad (2.38)$$

где k –коэффициент теплоотдачи неизолированной трубы, $k = 0,0116$ кВт/(м²·°C);

d_i – наружный диаметр трубы, м;

l – длина трубы на участке, м;

t^h – средняя температура горячей воды на участке, $t^h=55^\circ\text{C}$

t_0 – температура среды, $t_0 = 20^\circ\text{C}$ – в помещениях; $t_0 = 5^\circ\text{C}$ – в подвалах;

μ – коэффициент эффективности теплоизоляции, $\mu = 0,7$.

Циркуляционный расход на участке определяем по формуле

$$q_{r-t}^{cir} = \frac{Q_i^{ht}}{\Delta t \cdot 4.2}, \quad (2.39)$$

где Q_i^{ht} – потери тепла на участке;

Δt – перепад температур на расчетном участке.

Таблица 5 – Гидравлический расчет циркуляционных трубопроводов при циркуляционных расходах тепла

№ участка	Диаметр		Δt	L	1- μ	Q	ΣQ	G
	dn	dy						
Ст-Т4-26	26,8	21,2	35	14,5	0,3	0,1486208		
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,4074644	0,00970153
подводка	26,8	21,2	50	3,6	0,3	0,0527128	0,3115563	0,00741801
А-Б	26,8	21,2	50	1,2	0,3	0,0175709	0,0702838	0,00167342
Ст-Т4-25	33,5	27,1	35	14,5	0,3	0,1857761	0,203347	0,0048416
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,4446196	0,01058618
подводка	33,5	27,1	50	1	0,3	0,0183031	0,2771466	0,00659873
Б-В	33,5	27,1	50	6,6	0,3	0,1208002	0,1391033	0,00331198
Ст-Т4-24	33,5	27,1	35	14,5	0,3	0,1857761	0,3065763	0,00729943
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,4446196	0,01058618
подводка	33,5	27,1	50	1,2	0,3	0,0219637	0,2808072	0,00668589
В-Г	33,5	27,1	50	8,4	0,3	0,1537457	0,1757094	0,00418356
Ст-Т4-23	33,5	27,1	35	14,5	0,3	0,1857761	0,3395218	0,00808385
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,4446196	0,01058618
подводка	33,5	27,1	50	0,3	0,3	0,0054909	0,2643344	0,00629368
Г-Д	33,5	27,1	50	1,5	0,3	0,0274546	0,0329455	0,00078442
Ст-Т4-22	33,5	27,1	35	14,5	0,3	0,1857761	0,2132306	0,00507692
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,4446196	0,01058618
подводка	33,5	27,1	50	0,3	0,3	0,0054909	0,2643344	0,00629368
Д-Е	33,5	27,1	50	6,9	0,3	0,1262911	0,131782	0,00313767
Ст-Т4-32	26,8	21,2	35	14,5	0,3	0,1486208	0,274912	0,00654552
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,4074644	0,00970153
подводка	26,8	21,2	50	1,8	0,3	0,0263564	0,2851999	0,00679047
Ж-З	26,8	21,2	50	12,6	0,3	0,1844948	0,2108513	0,00502027
Ст-Т4-31	26,8	21,2	35	14,5	0,3	0,1486208	0,3331157	0,00793133
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,4074644	0,00970153
подводка	33,5	27,1	50	4	0,3	0,0732122	0,3320558	0,00790609
З-И	33,5	27,1	50	5	0,3	0,0915153	0,1647275	0,00392208
Ст-Т4-30	33,5	27,1	35	14,5	0,3	0,1857761	0,2772914	0,00660218
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,4446196	0,01058618
подводка	33,5	27,1	50	0,4	0,3	0,0073212	0,2661647	0,00633726
И-К	33,5	27,1	50	0,77	0,3	0,0140934	0,0214146	0,00050987
Ст-Т4-28	33,5	27,1	35	14,5	0,3	0,1857761	0,1998694	0,0047588
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,4446196	0,01058618
подводка	33,5	27,1	50	2,4	0,3	0,0439273	0,3027709	0,00720883
К-Л	33,5	27,1	50	0,1	0,3	0,0018303	0,0457577	0,00108947

Продолжение Таблицы 5 – Гидравлический расчет циркуляционных трубопроводов при циркуляционных расходах тепла

Ст-Т4-29	33,5	27,1	35	14,5	0,3	0,1857761	0,1876064	0,00446682
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,4446196	0,01058618
подводка	33,5	27,1	50	2,8	0,3	0,0512486	0,3100921	0,00738314
Л-М	33,5	27,1	50	4,3	0,3	0,0787032	0,1299517	0,00309409
Ст-Т4-27	33,5	27,1	35	14,5	0,3	0,1857761	0,2644792	0,00629712
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,4446196	0,01058618
подводка	33,5	27,1	50	3,5	0,3	0,0640607	0,3229042	0,0076882
М-Н	33,5	27,1	50	23,6	0,3	0,4319522	0,4960129	0,01180983
Ст-Т4-21	33,5	27,1	35	14,5	0,3	0,1857761	0,6177283	0,01470782
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,4446196	0,01058618
подводка	33,5	27,1	50	0,65	0,3	0,011897	0,2707405	0,0064462
Н-О	33,5	27,1	50	3,2	0,3	0,0585698	0,0704668	0,00167778
Ст-Т4-20	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,3247564	0,00773229
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	0,45	0,3	0,0118014	0,2706449	0,00644393
О-П	48	41	50	8,7	0,3	0,2281599	0,2399613	0,00571336
Ст-Т4-19	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,4943465	0,01177016
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	0,2	0,3	0,0052451	0,2640886	0,00628782
П-Р	48	41	50	1,5	0,3	0,0393379	0,044583	0,0010615
Ст-Т4-18	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,3055245	0,00727439
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	3,3	0,3	0,0865434	0,3453869	0,0082235
Р-С	48	41	50	5,9	0,3	0,1547292	0,2412726	0,00574459
Ст-Т4-17	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,4209157	0,0100218
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	2,8	0,3	0,0734308	0,3322743	0,00791129
С-Т	48	41	50	0,8	0,3	0,0209802	0,094411	0,00224788
Ст-Т4-16	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,2871668	0,00683731
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	2,8	0,3	0,0734308	0,3322743	0,00791129
Т-У	48	41	50	3,2	0,3	0,0839209	0,1573517	0,00374647
Ст-Т4-15	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,3501075	0,00833589
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	2	0,3	0,0524506	0,3112941	0,00741176
У-Ф	48	41	50	4,7	0,3	0,1232588	0,1757094	0,00418356

Продолжение Таблицы 5 – Гидравлический расчет циркуляционных трубопроводов при циркуляционных расходах тепла

Ст-Т4-14	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,3894454	0,00927251
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	2,6	0,3	0,0681857	0,3270292	0,00778641
Ф-Х	48	41	50	3,4	0,3	0,089166	0,1573517	0,00374647
Ст-Т4-13	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,3553525	0,00846077
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	3	0,3	0,0786758	0,3375194	0,00803618
Х-Ц	48	41	50	3,7	0,3	0,0970335	0,1757094	0,00418356
Ст-Т4-12	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,3632201	0,0086481
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	4,9	0,3	0,1285039	0,3873474	0,00922256
Ц-Ч	48	41	50	4	0,3	0,1049011	0,233405	0,00555726
Ст-Т4-11	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,3710877	0,00883542
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	2,6	0,3	0,0681857	0,3270292	0,00778641
Ч-Ш	48	41	50	0,7	0,3	0,0183577	0,0865434	0,00206056
Ст-Т4-10	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,2845443	0,00677486
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	2,6	0,3	0,0681857	0,3270292	0,00778641
Ш-1К	48	41	50	9,3	0,3	0,2438951	0,3120808	0,0074305
Ст-Т4-1	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,5100817	0,0121448
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	0,4	0,3	0,0104901	0,2693336	0,00641271
1А-1Б	48	41	50	9	0,3	0,2360275	0,2465176	0,00586947
Ст-Т4-2	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,5022141	0,01195748
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	2,55	0,3	0,0668745	0,325718	0,00775519
1Б-1В	48	41	50	6,5	0,3	0,1704643	0,2373388	0,00565092
Ст-Т4-5	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,4366509	0,01039645
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	0,4	0,3	0,0104901	0,2693336	0,00641271
1В-1Г	48	41	50	0,75	0,3	0,019669	0,0301591	0,00071807
Ст-Т4-4	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,2858556	0,00680608
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	2,4	0,3	0,0629407	0,3217842	0,00766153
1Г-1Д	48	41	50	5	0,3	0,1311264	0,1940671	0,00462064
Ст-Т4-3	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,397313	0,00945983
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	3	0,3	0,0786758	0,3375194	0,00803618
1Д-1Е	48	41	50	2,55	0,3	0,0668745	0,1455503	0,00346548

Продолжение Таблицы 5 – Гидравлический расчет циркуляционных трубопроводов при циркуляционных расходах тепла

Ст-Т4-6	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,3330611	0,00793003
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	5	0,3	0,1311264	0,3899699	0,009285
1Е-1Ж	48	41	50	5,6	0,3	0,1468616	0,277988	0,00661876
Ст-Т4-7	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,4130482	0,00983448
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	5,4	0,3	0,1416165	0,40046	0,00953476
1Ж-13	48	41	50	0,6	0,3	0,0157352	0,1573517	0,00374647
Ст-Т4-8	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,2819218	0,00671242
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	5,2	0,3	0,1363715	0,395215	0,00940988
13-1И	48	41	50	7,4	0,3	0,1940671	0,3304385	0,00786758
Ст-Т4-9	48	41	35	14,5	0,3	0,2661866	0,4602537	0,01095842
полотенцесушитель	42,3	35,9	35	4,8	1	0,2588435	0,5250301	0,01250072
подводка	48	41	50	1,4	0,3	0,0367154	0,2955589	0,00703712
1К-1И	48	41	50	4	0,3	0,1049011	0,1416165	0,00337182

Циркуляционный расход вычисляем по формуле

$$q_{cir} = \frac{q_l^{ht}}{\Delta t C \rho}, \quad (2.40)$$

где Δt – перепад температур на расчетном участке $\Delta t=10^\circ\text{C}$;

q_l^{ht} – потери теплоты в распределительной сети системы, Вт.

Потери теплоты представлены в таблице 5.

$$q_{cir} = \frac{41932}{10 \cdot 4,19 \cdot 1000} = 1 \text{ л/с}$$

Расчетные расходы в магистралях определяем по формуле

$$q_{cir}^{tot} = \frac{q_{cir} \cdot l_1}{\sum_1^n l_1}, \quad (2.41)$$

где q_{cir} – циркуляционный расход во всей системе, л/с;

l – длина одного стояка или стояков в секционном узле, м;

$\sum_1^n l_1$ – общая длина стояков во всей системе, м.

$$q_{cir}^{tot} = \frac{1 \cdot 14,5}{854} = 0,017 \text{ л/с}$$

4 Канализация

4.1 Описание системы канализации

Хозяйственно-бытовая канализация К1 предназначена для отведения сточных вод от санузлов, ванн, кухонь, душевых, общественных уборных, мусорокамер и т.д. Это основная канализация здания.

Глубина заложения выпуска канализации от поверхности земли до лотка (низа трубы) у наружной стены принимается равной глубине промерзания в данной местности, уменьшенной на величину 0,3 метра (учитывается влияние здания на не замерзание грунта рядом с домом и диаметр выпуска).

Приемники сточных вод принимают загрязненную воду и отводят ее в водоотводящую сеть.

Гидравлические затворы предотвращают попадание вредных газов из водоотводящей сети в помещение.

Внутренняя водоотводящая сеть собирает и отводит сточные воды от приемников в дворовую канализационную сеть.

Материалы и оборудование водоотводящих сетей. Внутренняя канализационная сеть, состоящая из отводных трубопроводов, стояков, вытяжной части, горизонтальных линий, выпусков и устройств для прочистки, монтируется из безнапорных труб НПВХ (ТИП А1 ПО [2]). Трубы соединяются с помощью раструбов. Щель между раструбом и гладким концом трубы заполняют жгутом из смоляной пряди и цементом. При использовании резинового кольца, размещаемого в канавке раструба, значительно снижается трудоемкость сборки труб и обеспечиваются эластичность и герметичность соединения.

При изменении направления трубопровода, присоединения боковых ответвлений, соединения труб различного диаметра используют фасонные (соединительные) части: колена, отводы с углом 110, 120 и 135°С, крестовины прямые (под углом 90 С) , косые (под углом 45 и 60°С) , тройники прямые и косые, отступы, муфты, патрубки переходные и компенсационные муфты. Для

облегчения монтажа и сокращения числа соединительных частей используют комбинированные фасонные части: тройники-переходы, позволяющие изменять направление трубопровода и присоединять трубу меньшего диаметра; отвод – крест для присоединения унитаза к стояку и боковых ответвлений меньшего диаметра; двухплоскостную крестовину, позволяющую присоединять к стояку горизонтальные ответвления, расположенные в разных плоскостях.

Для типовых разводов в санитарно-технических кабинах используют укрупненные унифицированные элементы, изготавливаемые путем отливки или с помощью контактной сварки отдельных фасонных частей. Пластмассовые трубы, по сравнению с металлическими, имеют меньшую массу, большую коррозионную стойкость, гладкую поверхность обеспечивающую незасоряемость и небольшое гидравлическое сопротивление.

Однако при использовании этих труб необходимо учитывать их меньшую механическую прочность и значительный коэффициент линейного расширения.

Пластмассовые трубы изготавливают из полиэтилена низкой плотности (ПНП) и высокой плотности (ПВП), а также не пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ). Полиэтиленовые трубы диаметром 50-100 мм можно применять в районах с температурой воздуха не ниже - 20 ° С. Трубы из ПВХ диаметром 50 и 100 мм более морозостойки (до - 30°С). Пластмассовые трубы используют в системах бытового и производственного водоотведения, транспортирующих воду с температурой не выше 40-60°С. Для компенсации температурных удлинений гладкий конец трубы вводят в раструб так, чтобы между его торцом и внутренним торцом раструба оставался зазор 3-6 мм. Трубы из ПВХ соединяют также на клею, получая прочное, герметичное соединение.

Иногда используют раструбное сварное соединение (перед соединением расплавляют внутреннюю поверхность раструба и наружную поверхность гладкого конца). Пластмассовые фасонные (соединительные) части по конфигурации и номенклатуре аналогичны чугунным фасонным частям.

Для устранения засоров и прочистки канализационной сети на ней предусматривают ревизии и прочистки:

- на стояках три отсутствия на них отступов - в нижнем и верхнем этажах, а при наличии отступов - также и в вышерасположенных над отступами этажах;

- в жилых зданиях высотой 5 этажей и более – не реже чем через три этажа;

- в начале участков (по движению стоков) отводных труб при числе присоединяемых приборов 3 и более, под которыми нет устройств для прочистки;

- на поворотах сети – при изменении направления движения стоков, если участки трубопровода не могут быть прочищены через другие участки;

- вместо ревизии на подвесных линиях сетей канализации, прокладываемых под потолком, предусматривается установка прочисток, выводимых в вышерасположенный этаж с устройством люка в полу или открыто в зависимости от назначения помещения;

- ревизии и прочистки устанавливаются в местах, удобных для их обслуживания; на подземных трубопроводах канализации ревизии устанавливаются в колодцах диаметром не менее 0,7 м. Днища колодцев должны иметь уклон не 0,05 к фланцу ревизий.

Трассировка внутренней водоотводящей сети производится с таким расчетом чтобы сточные воды удалялись из здания по кратчайшему пути. Перед трассировкой сети на планах и разрезах здания определяют число и места расположения приемников сточных вод. Размещение санитарно-технических приборов на планах и разрезах, в большинстве случаев, намечают архитекторы.

После каждого санитарно-технического прибора предусматривается гидрозатвор (за исключением приборов, в которых он имеется). В производственных сетях, отводящих стоки, загрязненные только механическими примесями, гидрозатворы устанавливать не обязательно. В местах сосредоточения приемников сточных вод предусматривают стояки. Для

уменьшения числа стояков желательно, чтобы приемники сточных вод располагались группами и друг над другом по этажам.

Отводные трубопроводы присоединяют к гидрозатворам санитарно-технических приборов и прокладывают к стояку прямолинейно с постоянным уклоном. Санитарные приборы в разных квартирах на одном этаже подключают к отдельным отводным трубопроводам. Боковые ответвления присоединяют с помощью косых тройников и крестовин (прямые крестовины и тройники не применяют).

Стояки и отводящие трубопроводы в жилых зданиях располагают обычно сзади или сбоку унитаза в санитарном узле. При размещении приборов в отдалении от санитарного узла прокладывают отдельный стояк для отвода стоков от моек. В типовых жилых и общественных зданиях стояки размещают вместе со стояками водоснабжения в санитарно-технических блоках, панелях, кабинах, которые монтируют одновременно со строительными конструкциями здания, что позволяет сократить объем монтажных работ на строительной площадке. Трубы прокладывают открыто с креплением к конструкциям зданий, а также на специальных опорах, или скрыто – с заделкой в строительные конструкции перекрытий, под полом, в панелях, бороздах стен, в подшивных потолках, санитарно-технических кабинах, вертикальных шахтах, под плинтусом в полу.

Выпуски располагают, по возможности, с одной стороны здания перпендикулярно наружным стенам так, чтобы длина горизонтальных линий, соединяющих стояки, была минимальной. В малоэтажных жилых домах проектируют, как правило, один выпуск на секцию, который выводят во двор зданиях с техническими подпольями и неэксплуатируемыми подвалами целесообразно устраивать два или один торцовый выпуск.

После нанесения элементов водоотводящей сети на планы и разрезы здания составляют аксонометрическую схему, на которой показывают места расположения устройств для прочистки сети.

4.2 Общие требования

Расчёт безнапорных канализационных трубопроводов производится с выполнением условия

$$v\sqrt{h/d} > k, \quad (2.42)$$

где $k = 0,5$ для трубопроводов из пластмассовых и стеклянных труб;

$k = 0,6$ для трубопроводов из других материалов.

Если это условие соблюдения невозможно, участки сети считаются безрасчетными и уклон трубопроводов диаметром 50, 100, 150 мм принимается, соответственно 0,025; 0,02; 0,008.

При этом скорость движения жидкости v должна быть не менее 0,7 м/с, а наполнение h/d трубопроводов – не менее 0,3.

В тех случаях, когда выполнить это условие не представляется возможным из-за недостаточной величины расхода сточных вод, безрасчетные участки самотечных трубопроводов прокладываются с уклоном не менее $1/D$, где D – наружный диаметр трубопровода в мм. В системах производственной канализации скорость движения и наполнение трубопроводов определяются необходимостью транспортирования загрязнений производственных сточных вод. Пропускная способность канализационного стояка, при прочих равных условиях, является функцией минимальной высоты гидравлических затворов приборов, присоединенных к этому стояку.

При высоте гидравлических затворов 50-60 мм у приборов, присоединяемых к вентилируемому канализационному стояку, его диаметр принимается в зависимости от материала труб.

При другой высоте затворов диаметр стояка определяется расчетом в зависимости от величины расчетного секундного расхода сточной жидкости, высоты стояка, диаметра диктующего поэтажного отвода и угла входа жидкости в стояк.

Если высота затворов у приборов и оборудования, устанавливаемых на объекте, перед началом его проектирования не известна, канализационный стояк следует рассчитывать на величину разрежения не более 40 мм вод.ст.

При расходе сточных вод, превышающем максимальные значения, либо увеличить диаметр стояка, либо рассредоточить расход по нескольким стоякам.

В зданиях и сооружениях допускается устройство невентилируемых канализационных стояков при условии обеспечения режима вентиляции наружной канализационной сети, к которой присоединяются выпуски из этих зданий и сооружений.

В случае невозможности устройства вытяжной части стояка и при расходах сточных вод, превышающих допустимые значения, следует либо увеличить диаметр стояка, либо рассредоточить расход сточных вод по нескольким невентилируемым стоякам, либо вентиляционный клапан, либо объединить поверху не менее 4-х канализационных стояков.

4.3 Расчет системы канализации

Для стояков систем канализации расчетным расходом является максимальный секундный расход стоков (q^s , л/с), от присоединенных к стояку санитарно-технических приборов, не вызывающих срыва гидравлических затворов любых выделяется как сумма расчетного максимального секундного расхода воды (общей, воды суммарно холодной и горячей) и для всех санитарно-технических приборов q^{tot} и расчетного максимального секундного расхода стока q_0^{sL} от прибора с максимальным водоотведением (как правило, принимается равным 1,6 л/с – сток от смывного бачка унитаза) по формуле

$$q^s = q^{tot} + q_0^{sL} \quad (2.43)$$

Для горизонтальных отводных трубопроводов систем канализации расчетным расходом считается расход q^{sL} , л/с, значение которого вычисляется в зависимости от числа санитарно-технических приборов N , присоединенных к проектируемому расчетному участку трубопровода, и длины этого участка трубопровода L , м, по формуле

$$q^{sL} = \frac{q_{hr}^{tot}}{3,6} + K_s \cdot q_0^{s,2} \quad (2.44)$$

где K_s —коэффициент;

$q_0^{s,2}$ —расход стоков от прибора с максимальной емкостью, л/с.

Для жилой квартиры $q_0^{s,2}$ принимается равным 1,1 л/с – расход от полностью заполненной ванны емкостью 150-180 л с выпуском Ø 40-50 мм.

Гидравлический расчет отводных напорных и безнапорных (самотечных) трубопроводов выполняется таблицам и формулам, учитывающим шероховатость материала труб, вязкость жидкости и связь между законом распределения средних скоростей течения жидкости и законом гидравлических сопротивлений—в соответствии с [9]. Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов.

В здании принято 32 стояков. Канализация имеет 4 выпуска диаметром 160 мм. Конструктивно принимаем диаметр стояка 110 мм, так как к нему присоединяются унитаза диаметр выпуска которых 110мм. Отводные линии от санитарных приборов принимаем диаметром 50 мм.

На стояках на высоте 1 м от пола установлены ревизии на нижнем и верхнем этажах согласно [4]. На выпусках и отводных трубопроводах, где возможны засорения, установлены прочистки. Вытяжная часть стояка выведена на чердак, где в свою очередь установлены вентиляционные клапаны. Воздушный клапан устанавливается внутри помещения вертикально в верхней части канализационного стояка не ниже, чем 300мм от места присоединения поэтажного отвода. При скрытой установке необходимо обеспечить беспрепятственное поступление воздуха к клапану. Клапан работает таким образом, при возникновении разрежения в канализационном стояке резиновая мембрана клапана поднимается, пропускает воздух внутрь стояка. При выравнивании давления внутри стояка с атмосферным, мембрана клапана под собственным весом опускается и надежно запирает загрязненный воздух в трубопроводах.

Система канализации состоит: из дворовой и внутренней сети.

Расчётный расход в системе канализации определяем по формуле

$$q^s = q^{tot} + q_0^s$$

где q_0^s – расход стоков от прибора, расположенного на данном участке сети, залповый сброс л/с;

q^{tot} – максимальный общий секундный расход стоков на участке.

Максимальный общий секундный расход стоков на участке определяем по формуле

$$q^{tot} = 5 \cdot q_0^{tot} \cdot \alpha \quad (2.45)$$

где q_0^{tot} – общий секундный расход воды прибором, л/с;

α – коэффициент, зависящий от числа санитарно-технических приборов N и вероятности их действия P .

Вероятность действия приборов на участке определяем по формуле

$$P = \frac{q_{hr,u}^{tot} \cdot U}{q_0^{tot} \cdot N \cdot 3600} \quad (2.46)$$

где $q_{hr,u}^{tot}$ – общий нормативный расход часы максимального водопотребления для одного человека принимается по приложению 3 - СП [4], для жилого здания 11,6 л/с;

U – количество, чел.;

N – количество приборов на участке, шт.

4.3 Проверка пропускной способности стояка

Расчетный расход у основания стояка вычисляем по формуле при числе приборов, присоединённых к стояку Ст.К1-1, $N = 36$, при максимальном общем секундном расходе стока на участке $q^{tot} = 0,18$ л/с, и расходе стока от прибора $q_0^s = 1,6$ л/с.

$$P^s = \frac{11,6 \cdot 376}{0,18 \cdot 36 \cdot 3600} = 0,18$$

Определяют безразмерное произведение $N^s \cdot P^s$ для выбора коэффициента α , определяющего число одновременно работающих водоразборных точек.

$$N^s \cdot P^s = 36 \cdot 0,18 = 6,5$$

$$\alpha = 3,05$$

Находим максимальный общий секундный расход стоков на участке

$$q^{tot} = 5 \cdot 0,18 \cdot 3,05 = 2,75 \text{ л/с}$$

Расчет следует производить, назначая скорость движения сточной жидкости V м/с и наполнение H/D таким образом, чтобы соблюдалось условие

$$V \sqrt{\frac{H}{D}} > K, \quad (2.46)$$

где $K = 0,5$ – для трубопроводов из пластиковых труб.

Результаты расчета представлены в таблице 6

Таблица 6 – Гидравлический расчет канализационной сети

N участка	l,м	N	qtothr	qtot0	Ps	NPs	a	qtot	qs	d,мм	H/d	i	v	Абсолютная отметка лотка	
														в начале	в конце
1-2	3.7	18	11.6	0.18	0.18	3.24	1.92	1.73	3.33	110	0,46	0,025	0,94		
2-3	6.8	54	11.6	0.18	0.18	9.72	4.04	3.64	5.24	110	0,68	0,018	0,92		
3-11	4.1	84	11.6	0.18	0.18	15.12	5.58	5.02	6.62	125	0,6	0,012	0,84		
10-9	6.1	6	11.6	0.18	0.18	1.08	1.02	0.92	2.52	110	0,4	0,025	0,85		
9-8	1.4	12	11.6	0.18	0.18	2.16	1.52	1.37	2.97	110	0,43	0,025	0,91		
8-7	8.75	30	11.6	0.18	0.18	5.4	2.7	2.43	4.03	110	0,55	0,02	0,91		
7-6	3.2	60	11.6	0.18	0.18	10.8	4.36	3.92	5.52	110	0,7	0,018	0,93		
6-5	4.6	78	11.6	0.18	0.18	14.04	5.27	4.74	6.34	125	0,59	0,012	0,84		
5-4	0.8	96	11.6	0.18	0.18	17.28	6.15	5.54	7.14	125	0,62	0,013	0,89		
4-11	4,25	102	11.6	0.18	0.18	18.36	6.46	5.81	7.41	125	0,64	0,013	0,9		
11-12	4.8	186	11.6	0.18	0.18	33.48	10.37	9.33	10.93	125	0,88	0,014	0,95		
12-13	3.9	186	11.6	0.18	0.18	33.48	10.58	9.52	11.12	125	0,91	0,014	0,95		
13-14	2.9	186	11.6	0.18	0.18	33.48	11	9.52	11.12	125	0,91	0,014	0,95		
14-КК3	12.8	186	11.6	0.18	0.18	33.48	10.58	9.52	11.12	125	0,91	0,014	0,95		
1-2	10.5	36	11.6	0.18	0.18	6.48	3.05	2.75	4.35	110	0,58	0,02	0,93		
2-3	6.4	60	11.6	0.18	0.18	10.8	4.36	3.92	5.52	110	0,7	0,018	0,93		
3-4	0.6	96	11.6	0.18	0.18	17.28	6.17	5.55	7.15	110	0,87	0,02	0,98		
4-5	0.1	114	11.6	0.18	0.18	20.52	7.03	6.33	7.93	125	0,67	0,013	0,9		
5-6	5.3	120	11.6	0.18	0.18	21.6	7.29	6.56	8.16	125	0,69	0,013	0,907		
6-7	5.8	138	11.6	0.18	0.18	24.84	8.14	7.33	8.93	125	0,74	0,013	0,924		
6-8	8.2	138	11.6	0.18	0.18	24.84	8.14	7.33	8.93	125	0,74	0,013	0,924		
8-9	2.9	138	11.6	0.18	0.18	24.84	8.14	7.33	8.93	125	0,74	0,013	0,924		

Продолжение таблицы 6 - Гидравлический расчет канализационной сети

9-КК4	5.9	138	11.6	0.18	0.18	24.84	8.14	7.33	8.93	125	0,74	0,013	0,924	142,02	141,94
КК4- КК5	31,5	138	11.6	0.18	0.18	24.84	8.19	7.37	8.97	125	0,76	0,012	0,89	141,94	141,56
КК5- КК6	23,5	138	11.6	0.18	0.18	24.84	8.19	7.37	8.97	125	0,76	0,012	0,89	141,56	141,28
КК6- КК7	11	324	11.6	0.18	0.18	58.32	16.22	14.60	16.20	160	0,86	0,012	0,93	141,28	141,14
КК7- ГКК	9	324	11.6	0.18	0.18	58.32	16.22	14.60	16.20	160	0,86	0,012	0,93	141,14	141,03

Экономическая часть

5.1 Составление локального сметного расчета на выполнение отдельных видов строительно-монтажных работ и определение структуры локального сметного расчета по составным элементам

Локальный сметный расчет на хозяйственно-питьевой водопровод составлен в соответствии с технологической картой на данные виды работ.

Сметная стоимость работ определена базисно-индексным методом на основании Приказа Министерства Российской Федерации от 04.08.2020 № 421/пр «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации».

Для определения сметной стоимости была использована сметно-нормативная база ФЕР-2001 в редакции 2020 года.

Накладные расходы определены в соответствии Приложением к Методике по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, утвержденной Приказом Минстроя РФ от 21.12.2020 № 812/пр, в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Сметная прибыль определена в соответствии с Приложением Методике по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, утвержденной Приказом Минстроя РФ от 11 декабря 2020 г. №774/пр. в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

В результате подсчетов объемов работ и соответствующему применению расценок сборников ФЕР, применения лимитированных затрат и НДС, определена сметная стоимость работ на монтаж холодного водоснабжения, которая составила 652,636 тыс. руб. по состоянию на 1 кв. 2023 г. Сумма средств на оплату труда рабочих-строителей и механизаторов составляет 140,36 тыс. руб.

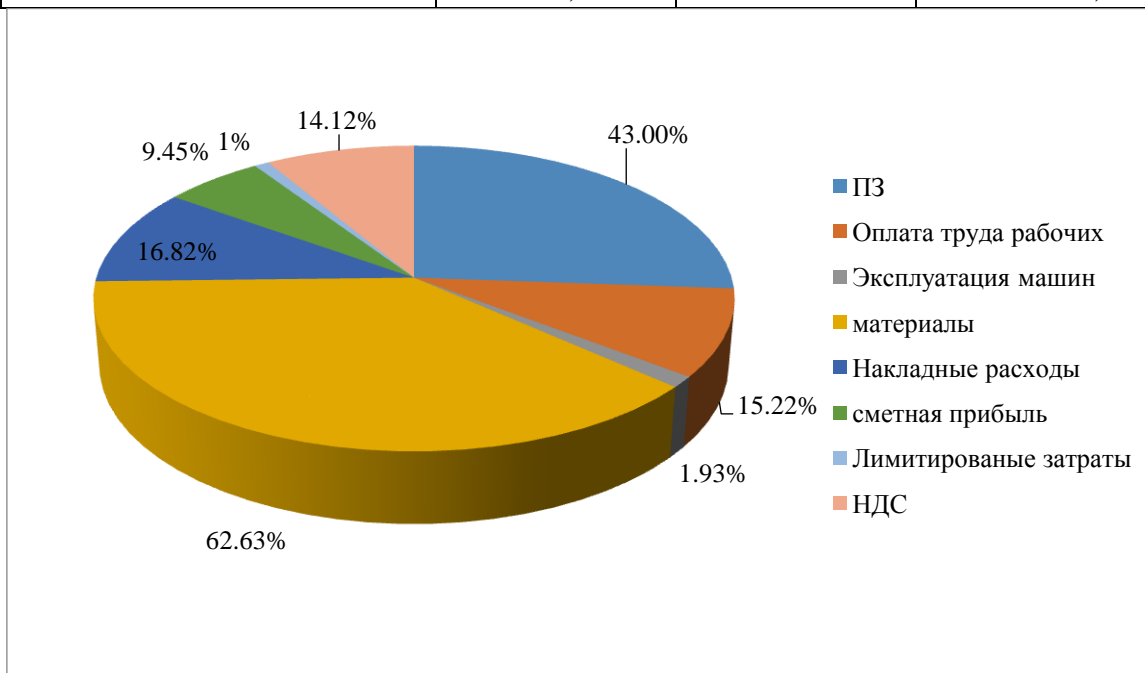
Определена стоимость работ на монтаж горячего водоснабжения, которая составила 1232,206 тыс. руб. по состоянию на 1 кв. 2023 г. Сумма средств на оплату труда рабочих-строителей и механизаторов составляет 235,829 тыс. руб.

Определена стоимость работ на монтаж систему водоотведения, которая составила 917,773 тыс. руб. по состоянию на 1 кв. 2023 г. Сумма средств на оплату труда рабочих-строителей и механизаторов составляет 229,841 тыс. руб.

Данные по результатам локального сметного расчета проведем анализ структуры сметной стоимости по составным элементам.

Таблица 7 – Структура локального сметного расчета на устройство систем жизнеобеспечения жилого дома по составным элементам

Разделы	Сумма, руб		Удельный вес, %
	Базисный уровень, руб.	Текущий уровень, руб.	
1	2	3	4
Прямые затраты, всего	177429,4386	1735238,66	43%
в том числе:			
оплата труда рабочих	16438,32	614811,16	15,22%
эксплуатация машин	2622,2	33600,06	1,93%
материалы	126522,33	1086827,24	62,63%
Накладные расходы:	18161,5	679247,09	16,82%
Сметная прибыль:	10206,08	381724,98	9,45%
Лимитированные затраты всего:	3479,0086	55924,2106	1,38%
НДС	35485,88772	570426,9481	14,12%
ИТОГО	390344,7649	4037370	100,00%



Из полученных данных видно, что основную долю сметной стоимости составляет прямые затраты, порядка 33,64%., наименьшие затраты приходятся на эксплуатацию машин – 0,65%.

5.2 Технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу каждого проекта, также они служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Таблица 8 – Технико-экономические показатели устройства холодного водопровода.

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Длина водопровода	м	347
Стоимость устройства холодного водопровода	тыс. руб.	658,636
Стоимость 1 м трубопровода	руб.	1,875
Продолжительность строительства	мес.	2

Таблица 9 – Технико-экономические показатели устройства горячего водопровода.

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Длина водопровода	м	683
Стоимость устройства горячего водопровода	тыс. руб.	1 232,366
Стоимость 1 м трубопровода	руб.	1,8
Продолжительность строительства	мес.	2

Таблица 12 – Технико-экономические показатели устройства системы водоотведения.

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Длина водопровода	м	230
Стоимость устройства системы водоотведения	тыс. руб.	917,773
Стоимость 1 м трубопровода	руб.	3,990
Продолжительность строительства	мес.	2

Таким образом на устройство систем жизнеобеспечения жилого дома сумма средств составила 4037,370 тыс. руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе рассмотрено водоснабжение и водоотведение жилого шестиэтажного дома. Источником водоснабжения является городской водопровод. В здании предусмотрены системы внутренних водопроводов: хозяйственно-питьевого и горячего водоснабжения.

Сеть хозяйственно-питьевого водопровода запроектирована из водогазопроводных стальных оцинкованных труб. Водопроводная сеть здания принята с нижней разводкой, магистраль проложена по подвалу, на высоте 1,5 метра от пола подвала. К магистрали присоединяются стояки и поливочные краны, которые установлены по периметру здания в нишах стены. После пересечения вводом стены в подвальном помещении на вводе водопровода в здание установлен водомерный узел с обводной линией для измерения количества использованной воды. Произведён гидравлический расчёт систем холодного и горячего водоснабжения, подобраны оптимальные диаметры труб.

Для полива зеленых насаждений, уборки территории на уровне 0,3-0,5 м относительной отметки земли здания в наружных стенах устанавливаются 3 поливочных крана.

Внутренняя канализационная сеть, состоящая из отводных трубопроводов, стояков, вытяжной части, горизонтальных линий, выпусков и устройств для прочистки, монтируется из безнапорных труб НПВХ (ТИП А1 ПО ГОСТ р 54475-2011). Трубы соединяются с помощью раструбов.

Для изменения направления трубопровода, присоединения боковых ответвлений, соединения труб различного диаметра используют фасонные (соединительные) части: колена, отводы с углом 110, 120 и 135°С, крестовины прямые (под углом 90 С) , косые (под углом 45 и 60°С) , тройники прямые и косые, отступы, муфты, патрубки переходные и компенсационные муфты. Для облегчения монтажа и сокращения числа соединительных частей также используют комбинированные фасонные части: тройники-переходы, позволяющие изменять направление трубопровода и присоединять трубу меньшего диаметра.

Для устранения засоров и прочистки канализационной сети на ней предусматривают ревизии и прочистки. Построен дворовой профиль канализационной сети.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ФЕР – федеральные единичные расценки,

НДС – налог на добавленную стоимость,

ПВХ – поливинилхлорид,

СП – свод правил,

УВПК – устройство внутриквартирного пожаротушения,

МТС – технико-метеорологическая станция

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 СанПиН 2.1.5.980–00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод, Минздрав России 2000 г.
- 2 ГН 2.1.5.1315–03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования». М.: Минздрав России, 2003.
- 3 ГОСТ 2761–84* Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора от 27 ноября 1984 г. N 4013.
- 4 СанПиН 2.1.4.1074–01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. контроль качества. Минздрав России. М.: 2002г., 103 с.
- 5 СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*; введ. 01.01.2013. – Москва: Минрегион России, 2012. – 156 с.
- 6 СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*; введ. 17.06.2017. – Москва: Минрегион России, 2017.
- 7 СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности. Утвержден и введен в действие приказом МЧС России 25.03.2009
- 8 СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности. Утвержден и введен в действие приказом МЧС России 25.03.2009
- 9 Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения. Справочник/Б.Н. Репин. – М.: Высш. шк., 1995. – 431 с.
- 10 Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб/Ф.А. Шевелев, А.Ф. Шевелев. – М.: Стройиздат, 1984. – 116 с.
- 11 Санитарно-техническое оборудование зданий В.С. Кедров, Е.Н. Ловцов. Учеб. для вузов. – М.: Стройиздат, 1989. – 495 с.
- 12 Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: В 3-х т. – Т 1. Системы водоснабжения. Водозаборные сооружения / Научно-методическое руководство и общая редакция докт. техн. наук, проф. Журбы М.Г. Вологда – Москва: ВоГТУ, 2001. – 209 с.
- 13 Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: В 3-х т. – Т 2. Очистка и кондиционирование природных вод / Научно-методическое

руководство и общая редакция докт. техн. наук, проф. Журбы М.Г. Вологда – Москва: ВоГТУ, 2001. – 324 с.

14 Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: В 3-х т. – Т 1. Системы распределения и подачи воды / Научно-методическое руководство и общая редакция докт. техн. наук, проф. Журбы М.Г. Вологда – Москва: ВоГТУ, 2001. – 188 с.

15 СанПиН 2.1.4.1110-02 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения Госкомсанэпиднадзор РФ, 2002 г.

16 СанПиН 2.1.7. 1322-03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. М.: Минздрав РФ, 2003

17СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования; введ. 01.05.2009 – Москва 2009. – 102 с.

18 СТО 4.2–07–2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – введ. 09.01.14. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60 с.

19 ГОСТ 22689-2014 Трубы и фасонные части из полиэтилена для систем внутренней канализации. Технические условия. РАЗРАБОТАН ООО "НТЦ Системы трубопроводов из полимерных материалов" Дата введения 2015-07-01

20 ГОСТ 32415-2013 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия. РАЗРАБОТАН ООО "НТЦ Системы трубопроводов из полимерных материалов" Дата введения 2015-01-01

Приложение А

ГРАНД-Смета, версия 2023.1

Приказ Минстроя России от 26.12.2019 № 876/пр;
Приказ Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр;
Приказ Минстроя России от 21.12.2020 № 812/пр;
Приказ Минстроя России от 11.12.2020 № 774/пр

Приказ Минстроя России от 30 марта 2020 г. № 172/пр, Приказ Минстроя России от 01 июня 2020 г. № 294/пр, Приказ Минстроя России от 30 июня 2020 г. № 352/пр, Приказ Минстроя России от 20 октября 2020 г. № 636/пр, Приказ Минстроя России от 09 февраля 2021 г. № 51/пр, Приказ Минстроя России от 24 мая 2021 г. № 321/пр, Приказ Минстроя России от 24 июня 2021 г. № 408/пр, Приказ Минстроя России от 14 октября 2021 г. № 746/пр, Приказ Минстроя России от 20 декабря 2021 г. № 962/пр;
Приказ Минстроя России от 07.07.2022 № 557/пр;
Приказ Минстроя России от 02.09.2021 № 636/пр, Приказ Минстроя России от 26.07.2022 № 611/пр;
Приказ Минстроя России от 22.04.2022 № 317/пр

Реквизиты письма Минстроя России об индексах изменения сметной стоимости строительства, включаемые в федеральный реестр сметных нормативов и размещаемые в федеральной государственной информационной системе ценообразования в строительстве, подготовленного в соответствии пунктом 85 Методики расчета индексов изменения сметной стоимости строительства, утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 5 июня 2019 г. № 326/пр¹

Реквизиты нормативного правового акта об утверждении оплаты труда, утверждаемый в соответствии с пунктом 22(1) Правилами мониторинга цен, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2016 г. № 1452

Наименование субъекта Российской Федерации
Наименование зоны субъекта Российской Федерации

24. Красноярский край

1

Капитальный ремонт в многоквартирных домах, расположенных на территории Красноярского края
(наименование стройки)

(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

на оказание услуг и (или) выполнение работ по капитальному ремонту внутридомовых инженерных систем водоотведения, многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Назарово, ул. Арбузова, д. 7 (1 этап)
(наименование работ и затрат)

Составлен базисно-индексным методом

Основание Ведомость объемов работ

(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен

1 квартал 2023 г.

Сметная стоимость	917,77	(50,69) тыс.руб.
в том числе:		
строительных работ	917,77	(50,69) тыс.руб.
монтажных работ	0,00	(0) тыс.руб.
оборудования	0,00	(0) тыс.руб.
прочих затрат	0,00	(0) тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих	229,84	(6,15) тыс.руб.
Нормативные затраты труда рабочих		653,78 чел.час.
Нормативные затраты труда машинистов		4,16 чел.час.

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в ФРСН), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. Система водоотведения											
1	ФЕР16-04-004-01	Прокладка внутренних трубопроводов канализации из полипропиленовых труб диаметром: 50 мм	100 м				2,3				
		Объем=230 / 100									
		Приказ от 07.07.2022 № 557/пр прил.8 табл.3 п.9									
		Приказ от 14.07.2022 № 571/пр п.676									
		1 ОТ					563,25	1,725	2 234,69	37,4	83 577,41
		2 ЭМ					8,98	1,875	38,73		
		3 в т.ч. ОТм					1,27	1,875	5,48	37,4	204,95
		4 М					27,16		62,47		
<i>П,Н</i>	<i>18.1.02.01</i>	<i>Задвижки</i>	<i>шт</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>П,Н</i>	<i>23.1.02.07</i>	<i>Крепления</i>	<i>кг</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>Н</i>	<i>24.3.02.02</i>	<i>Трубы безнапорные канализационные из полипропилена</i>	<i>м</i>	<i>99,8</i>		<i>229,54</i>					
<i>П,Н</i>	<i>24.3.05.19</i>	<i>Фасонные и соединительные части к полипропиленовым трубам</i>	<i>шт</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
		ЗТ	чел.-ч	59,92	1,725	237,7326					
		ЗТм	чел.-ч	0,1	1,875	0,43125					
		Итого по расценке					599,39		2 335,89		
		ФОТ							2 240,17		83 782,36
		Пр/812-016.0-1, Приказ № 812/пр от 21.12.2020 п.25	%	121	0,9	108,9			2 439,55		91 238,99
		Пр/774-016.0, Приказ № 774/пр от 11.12.2020 п.16	%	72	0,85	61,2			1 370,98		51 274,80
		Всего по позиции							6 146,42		
2	ФССЦ-24.3.02.02-0003	Трубы полипропиленовые для систем водоотведения, диаметр 50 мм	м				229,54			10,38	2 382,63
		(Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))									
		Всего по позиции								2 382,63	
3	ФЕР16-04-004-02	Прокладка внутренних трубопроводов канализации из полипропиленовых труб диаметром: 110 мм	100 м				4,32				
		Объем=432 / 100									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ от 07.07.2022 № 557/пр прил.8 табл.3 п.9	Производство ремонтно-строительных работ осуществляется в жилых помещениях без расселения ОЗП=1,5; ЭМ=1,5 к расх.; ЗПМ=1,5; ТЗ=1,5; ТЗМ=1,5									
	Приказ от 14.07.2022 № 571/пр п.676	При применении сметных норм, включенных в сборники ГЭСН, аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25									
		1 ОТ					524,80	1,725	3 910,81	37,4	146 264,29
		2 ЭМ					41,24	1,875	334,04		
		3 в т.ч. ОТм					5,87	1,875	47,55	37,4	1 778,37
		4 М					58,29		251,81		
П,Н	18.1.02.01	Задвижки	шт	0		0					
П,Н	23.1.02.07	Крепления	кг	0		0					
Н	24.3.02.02	Трубы безнапорные канализационные из полипропилена	м	99,8		431,136					
П,Н	24.3.05.19	Фасонные и соединительные части к полипропиленовым трубам	шт	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	55,83	1,725	416,04516					
		ЗТм	чел.-ч	0,46	1,875	3,726					
		Итого по расценке					624,33		4 496,66		
		ФОТ							3 958,36		148 042,66
	Пр/812-016.0-1, Приказ № 812/пр от 21.12.2020 п.25	НР Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	121	0,9	108,9			4 310,65		161 218,46
	Пр/774-016.0, Приказ № 774/пр от 11.12.2020 п.16	СП Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	72	0,85	61,2			2 422,52		90 602,11
		Всего по позиции							11 229,83		
4	ФССЦ-24.3.02.02-0004	Трубы полипропиленовые для систем водоотведения, диаметр 110 мм (Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))	м			431,136	43,52		18 763,04		
		Всего по позиции							18 763,04		
5	ФССЦ-24.3.05.12-0001	Ревизия полипропиленовая с крышкой, номинальный внутренний диаметр 100 мм (Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))	шт			64	15,18		971,52		
		Всего по позиции							971,52		
6	ФССЦ-24.3.05.15-0199	Тройник полипропиленовый, диаметр 110 мм (Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))	шт			25	52,96		1 324,00		
		Всего по позиции							1 324,00		
7	ФССЦ-19.3.01.06-0001	Клапаны воздушные полипропиленовые для невентилируемых канализационных стояков с резиновой мембраной, двойной изолированной стенкой, уменьшителем, защитной сеткой, диаметр 50, 75, 110 мм (Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))	шт			32	291,59		9 330,88		
		Всего по позиции							9 330,88		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
8	ФССЦ-23.1.02.06-0019	Хомут металлический с шурупом для крепления трубопроводов диаметром: 108-116 мм	10 шт			5,5		97,59			536,75			
(Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))														
Объем=55 / 10														
Всего по позиции										536,75				
Итого по смете:														
Итого прямые затраты (справочно)										40 141,37		523 439,31		
в том числе:														
Оплата труда рабочих										6 145,50		229 841,70		
Эксплуатация машин										372,77		4 775,18		
в том числе оплата труда машинистов (Отм)														
										53,03		1 983,32		
Материалы										33 623,10		288 822,43		
Строительные работы										50 685,07		917 773,67		
в том числе:														
оплата труда										6 145,50		229 841,70		
1	эксплуатация машин и механизмов										372,77		12,81	4 775,18
в том числе оплата труда машинистов (ОТм)														
1	материалы										33 623,10		8,59	288 822,43
накладные расходы										6 750,20		252 457,45		
сметная прибыль										3 793,50		141 876,91		
Итого ФОТ (справочно)										6 198,53		231 825,02		
Итого накладные расходы (справочно)										6 750,20		252 457,45		
Итого сметная прибыль (справочно)										3 793,50		141 876,91		
ВСЕГО по смете										50 685,07		917 773,67		

Составил: _____ Н.С.Ильин

_____ [должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил: _____

_____ [должность, подпись (инициалы, фамилия)]

¹ Зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 сентября 2019 г., регистрационный № 55869), с изменениями, внесенными приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 20 февраля 2021 г. № 79/пр (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 августа 2021 г., регистрационный № 64577)

² Под прочими затратами понимаются затраты, учитываемые в соответствии с пунктом 184 Методики.

³ Под прочими работами понимаются затраты, учитываемые в соответствии с пунктами 122-128 Методики.

Наименование программного продукта
Наименование редакции сметных нормативов

ГРАНД-Смета, версия 2023.1

Реквизиты приказа Минстроя России об утверждении дополнений и изменений к сметным нормативам

Изменения в сметные нормы, федеральные единичные расценки и отдельные составляющие к ним, включенные в федеральный реестр сметных нормативов приказами Минстроя России от 26 декабря 2019 г. № 871/пр, 872/пр, 873/пр, 874/пр, 875/пр, 876/пр (в ред. приказов от 30.03.2020 № 171/пр, 172/пр, от 01.06.2020 № 294/пр, 295/пр, от 30.06.2020 № 352/пр, 353/пр, от 20.10.2020 № 635/пр, 636/пр, от 09.02.2021 № 50/пр, 51/пр, от 24.05.2021 № 320/пр, 321/пр, от 24.06.2021 № 407/пр, 408/пр, от 14.10.2021 № 745/пр, 746/пр), от 20.12.2021 № 961/пр, 962/пр)

Реквизиты письма Минстроя России об индексах изменения сметной стоимости строительства, включаемые в федеральный реестр сметных нормативов и размещаемые в федеральной государственной информационной системе ценообразования в строительстве, подготовленного в соответствии пунктом 85 Методики расчета индексов изменения сметной стоимости строительства, утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 5 июня 2019 г. № 326/пр¹

Приказы Минстроя России от 26.12.2019 г. № 871/пр, 872/пр, 873/пр, 874/пр, 875/пр, 876/пр, от 30.03.2020 № 171/пр, 172/пр, от 01.06.2020 № 294/пр, 295/пр, от 30.06.2020 № 352/пр, 353/пр, от 20.10.2020 № 635/пр, 636/пр, от 09.02.2021 № 50/пр, 51/пр, от 24.05.2021 № 320/пр, 321/пр, от 24.06.2021 № 407/пр, 408/пр, от 14.10.2021 № 745/пр, 746/пр), от 20.12.2021 № 961/пр, 962/пр

Реквизиты нормативного правового акта об утверждении оплаты труда, утверждаемый в соответствии с пунктом 22(1) Правилами мониторинга цен, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2016 г. № 1452

Наименование субъекта Российской Федерации
Наименование зоны субъекта Российской Федерации

24. Красноярский край

Капитальный ремонт в многоквартирных домах, расположенных на территории Красноярского края

(наименование стройки)

(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

на оказание услуг и (или) выполнение работ по капитальному ремонту внутридомовых инженерных систем горячего водоснабжения, многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Назарово, ул. Арбузова, д. 7 (первый этап)

(наименование работ и затрат)

Составлен базисно-индексным методом
Основание Ведомость объемов работ

(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 1 кв 2023 г

Сметная стоимость	<u>1 232,21</u>	<u>(85,07)</u> тыс.руб.
<i>в том числе:</i>		
строительных работ	<u>1 232,21</u>	<u>(85,07)</u> тыс.руб.
монтажных работ	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.
оборудования	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.
прочих затрат	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих	<u>235,83</u>	<u>(6,31)</u> тыс.руб.
Нормативные затраты труда рабочих	<u>641,70</u>	<u> чел.час.</u>
Нормативные затраты труда машинистов	<u>9,28</u>	<u> чел.час.</u>

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в ФРСН), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. Система горячего водоснабжения											
1	ФЕР16-02-002-01	Прокладка трубопроводов водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром: 15 мм Объем=292 / 100	100 м			2,92					
		Приказ от 07.07.2022 № Производство ремонтно-строительных работ осуществляется в стесненных условиях населенных пунктов: отдельных конструктивных решений объектов капитального строительства (кроме 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1 указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15									
		1 ОТ					324,19	1,15	1 088,63	37,4	40 714,76
		2 ЭМ					41,54	1,15	139,49		
		3 в т.ч. ОТм					6,53	1,15	21,93	37,4	820,18
		4 М					31,45		91,83		
<i>П,Н</i>	<i>18.1.09.06</i>	<i>Арматура муфтовая</i>	<i>шт</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>Н</i>	<i>18.2.07.01</i>	<i>Трубопроводы с гильзами</i>	<i>м</i>	<i>100</i>		<i>292</i>					
<i>П,Н</i>	<i>23.1.02.07</i>	<i>Крепления</i>	<i>кг</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
		ЗТ	чел.-ч	33,7	1,15	113,1646					
		ЗТм	чел.-ч	0,54	1,15	1,81332					
		Итого по расценке					397,18		1 319,95		
		ФОТ							1 110,56		41 534,94
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха) 21.12.2020 п.25	%	121	0,9	108,9			1 209,40		45 231,55
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха) 11.12.2020 п.16	%	72	0,85	61,2			679,66		25 419,38
		Всего по позиции							3 209,01		
2	ФССЦ-18.2.07.01-0004	Узлы трубопроводов укрупненные монтажные из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 15 мм (Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))	м			292	28,25		8 249,00		
		Всего по позиции							8 249,00		
3	ФЕР16-02-002-02	Прокладка трубопроводов водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром: 20 мм Объем=712.4 / 100	100 м			7,124					
		Приказ от 07.07.2022 № Производство ремонтно-строительных работ осуществляется в стесненных условиях населенных пунктов: отдельных конструктивных решений объектов капитального строительства (кроме 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1 указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1 ОТ					324,19	1,15	2 655,96	37,4	99 332,90
		2 ЭМ					41,54	1,15	340,32		
		3 в т.ч. ОТм					6,53	1,15	53,50	37,4	2 000,90
		4 М					31,91		227,33		
П,Н	18.1.09.06	Арматура муфтовая	шт	0		0					
Н	18.2.07.01	Трубопроводы с гильзами	м	100		712,4					
П,Н	23.1.02.07	Крепления	кг	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	33,7	1,15	276,09062					
		ЗТм	чел.-ч	0,54	1,15	4,424004					
		Итого по расценке					397,64		3 223,61		
		ФОТ							2 709,46		101 333,80
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 812/пр от 21.12.2020 п.25	НР Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	121	0,9	108,9		2 950,60		110 352,51
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 774/пр от 11.12.2020 п.16	СП Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	72	0,85	61,2		1 658,19		62 016,29
		Всего по позиции							7 832,40		
4	ФССЦ-18.2.07.01-0005	Узлы трубопроводов укрупненные монтажные из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 20 мм	м			712,4			32,75		23 331,10
		(Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))									
		Всего по позиции									23 331,10
5	ФЕР16-02-002-03	Прокладка трубопроводов водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром: 25 мм	100 м			0,272					
		Объем=27.2 / 100									
		Приказ от 07.07.2022 № Производство ремонтно-строительных работ осуществляется в стесненных условиях населенных пунктов: отдельных конструктивных решений объектов капитального строительства (кроме 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1 указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15									
		1 ОТ					324,19	1,15	101,41	37,4	3 792,73
		2 ЭМ					41,54	1,15	12,99		
		3 в т.ч. ОТм					6,53	1,15	2,04	37,4	76,30
		4 М					32,53		8,85		
П,Н	18.1.09.06	Арматура муфтовая	шт	0		0					
Н	18.2.07.01	Трубопроводы с гильзами	м	100		27,2					
П,Н	23.1.02.07	Крепления	кг	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	33,7	1,15	10,54136					
		ЗТм	чел.-ч	0,54	1,15	0,168912					
		Итого по расценке					398,26		123,25		
		ФОТ							103,45		3 869,03

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 812/пр от 21.12.2020 п.25	НР Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	121	0,9	108,9			112,66		4 213,37	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 774/пр от 11.12.2020 п.16	СП Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	72	0,85	61,2			63,31		2 367,85	
	Всего по позиции								299,22			
6	ФССЦ-18.2.07.01-0006	Узлы трубопроводов укрупненные монтажные из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 25 мм (Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))	м			27,2		35,71			971,31	
	Всего по позиции								971,31			
7	ФЕР16-02-002-04	Прокладка трубопроводов водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром: 32 мм Объем=89.6 / 100	100 м			0,896						
	Приказ от 07.07.2022 № 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1 указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗГМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15											
		1 ОТ						324,19	1,15	334,05	37,4	12 493,47
		2 ЭМ						41,54	1,15	42,80		
		3 в т.ч. ОТм						6,53	1,15	6,73	37,4	251,70
		4 М						33,61		30,11		
<i>П,Н</i>	<i>18.1.09.06</i>	<i>Арматура муфтовая</i>	<i>шт</i>	<i>0</i>		<i>0</i>						
<i>Н</i>	<i>18.2.07.01</i>	<i>Трубопроводы с гильзами</i>	<i>м</i>	<i>100</i>		<i>89,6</i>						
<i>П,Н</i>	<i>23.1.02.07</i>	<i>Крепления</i>	<i>кг</i>	<i>0</i>		<i>0</i>						
		ЗТ	чел.-ч	33,7	1,15	34,72448						
		ЗТм	чел.-ч	0,54	1,15	0,556416						
		Итого по расценке						399,34		406,96		
		ФОТ								340,78		12 745,17
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 812/пр от 21.12.2020 п.25	НР Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	121	0,9	108,9			371,11		13 879,49	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 774/пр от 11.12.2020 п.16	СП Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	72	0,85	61,2			208,56		7 800,04	
	Всего по позиции								986,63			
8	ФССЦ-18.2.07.01-0007	Узлы трубопроводов укрупненные монтажные из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 32 мм (Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))	м			89,6		42,85			3 839,36	
	Всего по позиции								3 839,36			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	ФЕР16-02-002-05	Прокладка трубопроводов водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром: 40 мм Объем=17.72 / 100	100 м			0,1772					
		Приказ от 07.07.2022 № 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1 указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15									
		1 ОТ					324,19	1,15	66,06	37,4	2 470,64
		2 ЭМ					41,54	1,15	8,47		
		3 в т.ч. ОТм					6,53	1,15	1,33	37,4	49,74
		4 М					35,14		6,23		
П,Н	18.1.09.06	Арматура муфтовая	шт	0		0					
Н	18.2.07.01	Трубопроводы с гильзами	м	100		17,72					
П,Н	23.1.02.07	Крепления	кг	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	33,7	1,15	6,867386					
		ЗТм	чел.-ч	0,54	1,15	0,1100412					
		Итого по расценке					400,87		80,76		
		ФОТ							67,39		2 520,38
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	121	0,9	108,9			73,39		2 744,69
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	72	0,85	61,2			41,24		1 542,47
		Всего по позиции							195,39		
10	ФССЦ-18.2.07.01-0008	Узлы трубопроводов укрупненные монтажные из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 40 мм (Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))	м			17,72	49,66		879,98		
		Всего по позиции							879,98		
11	ФЕР16-07-005-01	Гидравлическое испытание трубопроводов систем отопления, водопровода и горячего водоснабжения диаметром: до 50 мм Объем=(292+712.4+27.2+89.6+17.72) / 100	100 м			11,3892					
		Приказ от 07.07.2022 № 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1 указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15									
		1 ОТ					58,32	1,15	763,85	37,4	28 567,99
		2 ЭМ					44,51	1,15	582,97		
		4 М					4,29		48,86		
		ЗТ	чел.-ч	5,01	1,15	65,6188758					
		Итого по расценке					107,12		1 395,68		
		ФОТ							763,85		28 567,99

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 812/пр от 21.12.2020 п.25	НР Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	121	0,9	108,9			831,83		31 110,54	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 774/пр от 11.12.2020 п.16	СП Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	72	0,85	61,2			467,48		17 483,61	
	Всего по позиции									2 694,99		
12	ФЕР17-01-002-01	Установка полотенцесушителей: из водогазопроводных труб Объем=192 / 10		10 шт		19,2						
	Приказ от 07.07.2022 № 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1 указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗГМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15											
		1 ОТ						58,68	1,15	1 295,65	37,4	48 457,31
		2 ЭМ						6,57	1,15	145,07		
		3 в т.ч. ОТм						1,16	1,15	25,61	37,4	957,81
		4 М						24,35		467,52		
<i>H</i>	<i>18.5.09.03</i>	<i>Полотенцесушители с креплениями</i>	<i>компл</i>	<i>10</i>		<i>192</i>						
		ЗТ	чел.-ч	6,1	1,15	134,688						
		ЗТм	чел.-ч	0,1	1,15	2,208						
		Итого по расценке						89,60		1 908,24		
		ФОТ								1 321,26		49 415,12
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 812/пр от 21.12.2020 п.25	НР Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	121	0,9	108,9			1 438,85		53 813,07	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 774/пр от 11.12.2020 п.16	СП Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	72	0,85	61,2			808,61		30 242,05	
	Всего по позиции									4 155,70		
13	ФССЦ-18.5.09.01-0034	Полотенцесушители из нержавеющей стали М-образные, номинальный диаметр 32 мм, размер 500х400 мм (Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))		шт		192		148,03		28 421,76		
	Всего по позиции									28 421,76		
	Итого по смете:											
		Итого прямые затраты (справочно)								74 150,96		823 989,66
		в том числе:										
		Оплата труда рабочих								6 305,61		235 829,80
		Эксплуатация машин								1 272,11		16 295,73
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)								111,14		4 156,63
		Материалы								66 573,24		571 864,13
		Строительные работы								85 065,85		1 232 206,57

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		в том числе:									
		оплата труда							6 305,61		235 829,80
	1	эксплуатация машин и механизмов							1 272,11	12,81	16 295,73
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							111,14		4 156,63
	1	материалы							66 573,24	8,59	571 864,13
		накладные расходы							6 987,84		261 345,22
		сметная прибыль							3 927,05		146 871,69
		Итого ФОТ (справочно)							6 416,75		239 986,43
		Итого накладные расходы (справочно)							6 987,84		261 345,22
		Итого сметная прибыль (справочно)							3 927,05		146 871,69
		ВСЕГО по смете							85 065,85		1 232 206,57

Составил: _____ Н.С.Ильин

_____ [должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил: _____

_____ [должность, подпись (инициалы, фамилия)]

¹ Зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 сентября 2019 г., регистрационный № 55869), с изменениями, внесенными приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 20 февраля 2021 г. № 79/пр (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 августа 2021 г., регистрационный № 64577)

² Под прочими затратами понимаются затраты, учитываемые в соответствии с пунктом 184 Методики.

³ Под прочими работами понимаются затраты, учитываемые в соответствии с пунктами 122-128 Методики.

Наименование программного продукта
Наименование редакции сметных нормативов

ГРАНД-Смета, версия 2023.1

Изменения в сметные нормы, федеральные единичные расценки и отдельные составляющие к ним, включенные в федеральный реестр сметных нормативов приказами Минстроя России от 26 декабря 2019 г. № 871/пр, 872/пр, 873/пр, 874/пр, 875/пр, 876/пр (в ред. приказов от 30.03.2020 № 171/пр, 172/пр, от 01.06.2020 № 294/пр, 295/пр, от 30.06.2020 № 352/пр, 353/пр, от 20.10.2020 № 635/пр, 636/пр, от 09.02.2021 № 50/пр, 51/пр, от 24.05.2021 № 320/пр, 321/пр, от 24.06.2021 № 407/пр, 408/пр, от 14.10.2021 № 745/пр, 746/пр), от 20.12.2021 № 961/пр, 962/пр)

Реквизиты приказа Минстроя России об утверждении дополнений и изменений к сметным нормативам

Приказы Минстроя России от 26.12.2019 г. № 871/пр, 872/пр, 873/пр, 874/пр, 875/пр, 876/пр, от 30.03.2020 № 171/пр, 172/пр, от 01.06.2020 № 294/пр, 295/пр, от 30.06.2020 № 352/пр, 353/пр, от 20.10.2020 № 635/пр, 636/пр, от 09.02.2021 № 50/пр, 51/пр, от 24.05.2021 № 320/пр, 321/пр, от 24.06.2021 № 407/пр, 408/пр, от 14.10.2021 № 745/пр, 746/пр), от 20.12.2021 № 961/пр, 962/пр

Реквизиты письма Минстроя России об индексах изменения сметной стоимости строительства, включаемые в федеральный реестр сметных нормативов и размещаемые в федеральной государственной информационной системе ценообразования в строительстве, подготовленного в соответствии пунктом 85 Методики расчета индексов изменения сметной стоимости строительства, утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 5 июня 2019 г. № 326/пр¹

Реквизиты нормативного правового акта об утверждении оплаты труда, утверждаемый в соответствии с пунктом 22(1) Правилами мониторинга цен, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2016 г. № 1452

Наименование субъекта Российской Федерации
Наименование зоны субъекта Российской Федерации

24. Красноярский край

Капитальный ремонт в многоквартирных домах, расположенных на территории Красноярского края

(наименование стройки)

(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-05

на оказание услуг и (или) выполнение работ по капитальному ремонту внутридомовых инженерных систем холодного водоснабжения, многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Назарово, ул.Арбузова, д.7 (первый этап)

(наименование работ и затрат)

Составлен базисно-индексным методом
Основание Ведомость объемов работ

(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 1 кв 2023 г

Сметная стоимость	<u>652,64</u>	<u>(39,33)</u> тыс.руб.
<i>в том числе:</i>		
строительных работ	<u>646,23</u>	<u>(38,2)</u> тыс.руб.
монтажных работ	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.
оборудования	<u>6,40</u>	<u>(1,12)</u> тыс.руб.
прочих затрат	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих	<u>149,14</u>	<u>(3,99)</u> тыс.руб.
Нормативные затраты труда рабочих	<u>403,64</u>	<u>403,64</u> чел.час.
Нормативные затраты труда машинистов	<u>6,15</u>	<u>6,15</u> чел.час.

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в ФРСН), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. Система холодного водоснабжения											
1	ФЕР16-02-002-01	Прокладка трубопроводов водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром: 15 мм Объем=348 / 100	100 м			3,48					
		Приказ от 04.08.2020 № При применении сметных норм, включенных в сборники ГЭСН (ФЕР, ТЕР), аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25									
		Приказ от 07.07.2022 № Производство ремонтно-строительных работ осуществляется в стесненных условиях населенных пунктов: отдельных конструктивных решений объектов капитального строительства (кроме 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1 указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15									
		1 ОТ					324,19	1,3225	1 492,02	37,4	55 801,55
		2 ЭМ					41,54	1,4375	207,80		
		3 в т.ч. ОТм					6,53	1,4375	32,67	37,4	1 221,86
		4 М					31,45		109,45		
<i>П,Н</i>	<i>18.1.09.06</i>	<i>Арматура муфтовая</i>	<i>шт</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>Н</i>	<i>18.2.07.01</i>	<i>Трубопроводы с гильзами</i>	<i>м</i>	<i>100</i>		<i>348</i>					
<i>П,Н</i>	<i>23.1.02.07</i>	<i>Крепления</i>	<i>кг</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
		ЗТ	чел.-ч	33,7	1,3225	155,09751					
		ЗТм	чел.-ч	0,54	1,4375	2,70135					
		Итого по расценке					397,18		1 809,27		
		ФОТ							1 524,69		57 023,41
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха	%	121	0,9	108,9			1 660,39		62 098,49
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха	%	72	0,85	61,2			933,11		34 898,33
		Всего по позиции							4 402,77		
2	ФССЦ-18.2.07.01-0004	Узлы трубопроводов укрупненные монтажные из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 15 мм (Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))	м			348	28,25		9 831,00		
		Всего по позиции							9 831,00		
3	ФЕР16-02-002-02	Прокладка трубопроводов водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром: 20 мм Объем=362.6 / 100	100 м			3,626					
		Приказ от 04.08.2020 № При применении сметных норм, включенных в сборники ГЭСН (ФЕР, ТЕР), аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ от 07.07.2022 № Производство ремонтно-строительных работ осуществляется в стесненных условиях населенных пунктов: отдельных конструктивных решений объектов капитального строительства (кроме 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1 указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15										
	1	ОТ					324,19	1,3225	1 554,62	37,4	58 142,79
	2	ЭМ					41,54	1,4375	216,52		
	3	в т.ч. ОТм					6,53	1,4375	34,04	37,4	1 273,10
	4	М					31,91		115,71		
П,Н	18.1.09.06	Арматура муфтовая	шт	0		0					
Н	18.2.07.01	Трубопроводы с гильзами	м	100		362,6					
П,Н	23.1.02.07	Крепления	кг	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	33,7	1,3225	161,6044745					
		ЗТм	чел.-ч	0,54	1,4375	2,8146825					
		Итого по расценке					397,64		1 886,85		
		ФОТ							1 588,66		59 415,89
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 812/пр от 21.12.2020 п.25	НР Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	121	0,9	108,9			1 730,05		64 703,90
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 774/пр от 11.12.2020 п.16	СП Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	72	0,85	61,2			972,26		36 362,52
	Всего по позиции									4 589,16	
4	ФССЦ-18.2.07.01-0005	Узлы трубопроводов укрупненные монтажные из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 20 мм (Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))	м			362,6	32,75		11 875,15		
	Всего по позиции									11 875,15	
5	ФЕР16-02-002-03	Прокладка трубопроводов водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром: 25 мм Объем=13,8 / 100	100 м			0,138					
	Приказ от 04.08.2020 № При применении сметных норм, включенных в сборники ГЭСН (ФЕР, ТЕР), аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25										
	Приказ от 07.07.2022 № Производство ремонтно-строительных работ осуществляется в стесненных условиях населенных пунктов: отдельных конструктивных решений объектов капитального строительства (кроме 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1 указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15										
	1	ОТ					324,19	1,3225	59,17	37,4	2 212,96
	2	ЭМ					41,54	1,4375	8,24		
	3	в т.ч. ОТм					6,53	1,4375	1,30	37,4	48,62
	4	М					32,53		4,49		
П,Н	18.1.09.06	Арматура муфтовая	шт	0		0					
Н	18.2.07.01	Трубопроводы с гильзами	м	100		13,8					
П,Н	23.1.02.07	Крепления	кг	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	33,7	1,3225	6,1504185					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ЗТм	чел.-ч	0,54	1,4375	0,1071225					
		Итого по расценке					398,26		71,90		
		ФОТ							60,47		2 261,58
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 812/пр от 21.12.2020 п.25	НР Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	121	0,9	108,9			65,85		2 462,86
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 774/пр от 11.12.2020 п.16	СП Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	72	0,85	61,2			37,01		1 384,09
		Всего по позиции							174,76		
6	ФССЦ-18.2.07.01-0006	Узлы трубопроводов укрупненные монтажные из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 25 мм (Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))	м			13,8	35,71		492,80		
		Всего по позиции							492,80		
7	ФЕР16-02-002-04	Прокладка трубопроводов водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром: 32 мм Объем=48.3 / 100	100 м			0,483					
	Приказ от 04.08.2020 № 421/пр п.586	При применении сметных норм, включенных в сборники ГЭСН (ФЕР, ТЕР), аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных элементов ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25									
	Приказ от 07.07.2022 № 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1	Производство ремонтно-строительных работ осуществляется в стесненных условиях населенных пунктов: отдельных конструктивных решений объектов капитального строительства (кроме указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15									
		1 ОТ					324,19	1,3225	207,08	37,4	7 744,79
		2 ЭМ					41,54	1,4375	28,84		
		3 в т.ч. ОТм					6,53	1,4375	4,53	37,4	169,42
		4 М					33,61		16,23		
<i>П,Н</i>	18.1.09.06	Арматура муфтовая	<i>шт</i>	0		0					
<i>Н</i>	18.2.07.01	Трубопроводы с гильзами	<i>м</i>	100		48,3					
<i>П,Н</i>	23.1.02.07	Крепления	<i>кг</i>	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	33,7	1,3225	21,5264648					
		ЗТм	чел.-ч	0,54	1,4375	0,3749288					
		Итого по расценке					399,34		252,15		
		ФОТ							211,61		7 914,21
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 812/пр от 21.12.2020 п.25	НР Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	121	0,9	108,9			230,44		8 618,57
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 774/пр от 11.12.2020 п.16	СП Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	72	0,85	61,2			129,51		4 843,50
		Всего по позиции							612,10		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
8	ФССЦ-18.2.07.01-0007	Узлы трубопроводов укрупненные монтажные из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 32 мм (Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))	м			48,3		42,85			2 069,66	
Всего по позиции										2 069,66		
9	ФЕР16-02-002-05	Прокладка трубопроводов водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром: 40 мм Объем=11.8 / 100 Приказ от 04.08.2020 № При применении сметных норм, включенных в сборники ГЭСН (ФЕР, ТЕР), аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных 421/пр п.586 элементов ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25 Приказ от 07.07.2022 № Производство ремонтно-строительных работ осуществляется в стесненных условиях населенных пунктов: отдельных конструктивных решений объектов капитального строительства (кроме 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1 указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15	100 м			0,118						
		1 ОТ						324,19	1,3225	50,59	37,4	1 892,07
		2 ЭМ						41,54	1,4375	7,05		
		3 в т.ч. ОТм						6,53	1,4375	1,11	37,4	41,51
		4 М						35,14		4,15		
П,Н	18.1.09.06	Арматура муфтовая	шт	0		0						
Н	18.2.07.01	Трубопроводы с гильзами	м	100		11,8						
П,Н	23.1.02.07	Крепления	кг	0		0						
		ЗТ	чел.-ч	33,7	1,3225	5,2590535						
		ЗТм	чел.-ч	0,54	1,4375	0,0915975						
Итого по расценке								400,87		61,79		
		ФОТ								51,70		1 933,58
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха	%	121	0,9	108,9				56,30		2 105,67
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха	%	72	0,85	61,2				31,64		1 183,35
Всего по позиции										149,73		
10	ФССЦ-18.2.07.01-0008	Узлы трубопроводов укрупненные монтажные из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 40 мм (Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))	м			11,8		49,66			585,99	
Всего по позиции										585,99		
11	ФЕР16-07-005-01	Гидравлическое испытание трубопроводов систем отопления, водопровода и горячего водоснабжения диаметром: до 50 мм Объем=(348+362.6+13.8+48.3+11,8) / 100 Приказ от 04.08.2020 № При применении сметных норм, включенных в сборники ГЭСН (ФЕР, ТЕР), аналогичных технологическим процессам в новом строительстве, в том числе по возведению новых конструктивных 421/пр п.586 элементов ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	100 м			7,845						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ от 07.07.2022 № Производство ремонтно-строительных работ осуществляется в стесненных условиях населенных пунктов: отдельных конструктивных решений объектов капитального строительства (кроме 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1 указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15										
	1 ОТ						58,32	1,3225	605,07	37,4	22 629,62
	2 ЭМ						44,51	1,4375	501,95		
	4 М						4,29		33,66		
	ЗТ		чел.-ч	5,01	1,3225	51,9788126					
	Итого по расценке						107,12		1 140,68		
	ФОТ								605,07		22 629,62
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха) 21.12.2020 п.25	НР Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы,	%	121	0,9	108,9			658,92		24 643,66
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха) 11.12.2020 п.16	СП Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы,	%	72	0,85	61,2			370,30		13 849,33
	Всего по позиции									2 169,90	
	Итого по разделу 1 Система холодного водоснабжения :										
	Итого прямые затраты (справочно)									30 077,24	
	в том числе:										
	Оплата труда рабочих									3 968,55	
	Эксплуатация машин									970,40	
	в том числе оплата труда машинистов (Отм)									73,65	
	Материалы									25 138,29	
	Строительные работы									36 953,02	
	в том числе:										
	оплата труда									3 968,55	
	эксплуатация машин и механизмов									970,40	
	в том числе оплата труда машинистов (ОТм)									73,65	
	материалы									25 138,29	
	накладные расходы									4 401,95	
	сметная прибыль									2 473,83	
	Итого ФОТ (справочно)									4 042,20	
	Итого накладные расходы (справочно)									4 401,95	
	Итого сметная прибыль (справочно)									2 473,83	
	Итого по разделу 1 Система холодного водоснабжения									36 953,02	
	Раздел 2. Узел учета холодной воды										
12	ФЕР16-06-005-01	Установка счетчиков (водомеров) диаметром: до 40 мм	шт				1				
	Приказ от 07.07.2022 № Производство ремонтно-строительных работ осуществляется в стесненных условиях населенных пунктов: отдельных конструктивных решений объектов капитального строительства (кроме 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1 указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15										
	1 ОТ						3,85	1,15	4,43	37,4	165,68

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		2 ЭМ					0,66	1,15	0,76		
		3 в т.ч. ОТм					0,12	1,15	0,14	37,4	5,24
		4 М					0,84		0,84		
		ЗТ	чел.-ч	0,41	1,15	0,4715					
		ЗТм	чел.-ч	0,01	1,15	0,0115					
		Итого по расценке					5,35		6,03		
		ФОТ							4,57		170,92
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	121	0,9	108,9			4,98		186,13
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	72	0,85	61,2			2,80		104,60
		11.12.2020 п.16									
		Всего по позиции							13,81		
13	ФССЦ-65.1.04.01-0003	Счетчик воды крыльчатый модернизированный ВСКМ 90-40 (Инженерное оборудование)	шт				1		676,11		676,11
О		Всего по позиции							676,11		
14	ФЕР18-06-007-04	Установка фильтров диаметром: 50 мм	10 шт				0,1				
		Объем=1 / 10									
		Приказ от 07.07.2022 № 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1 указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15									
		1 ОТ					84,54	1,15	9,72	37,4	363,53
		2 ЭМ					60,25	1,15	6,93		
		3 в т.ч. ОТм					5,44	1,15	0,63	37,4	23,56
		4 М					10,36		1,04		
<i>H</i>	<i>18.5.14.01</i>	<i>Фильтры для очистки воды</i>	<i>шт</i>	<i>10</i>		<i>1</i>					
		ЗТ	чел.-ч	9,1	1,15	1,0465					
		ЗТм	чел.-ч	0,46	1,15	0,0529					
		Итого по расценке					155,15		17,69		
		ФОТ							10,35		387,09
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	121	0,9	108,9			11,27		421,54
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	72	0,85	61,2			6,33		236,90
		11.12.2020 п.16									
		Всего по позиции							35,29		
15	ФССЦ-18.2.08.09-1084	Фильтры фланцевые чугунные сетчатые, со сливной пробкой, номинальное давление 1,6 МПа (16 кгс/см2), номинальный диаметр 50 мм	шт				1		1 184,24		1 184,24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха))											
Всего по позиции										1 184,24	
16	ФЕР18-07-001-02	Установка манометров: с трехходовым краном	компл				2				
Приказ от 07.07.2022 № Производство ремонтно-строительных работ осуществляется в стесненных условиях населенных пунктов: отдельных конструктивных решений объектов капитального строительства (кроме 557/пр прил.8 табл.3 п.10.1 указанных в п.п. 10.2 и 10.3), объектов капитального строительства в целом ОЗП=1,15; ЭМ=1,15 к расх.; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15											
		1 ОТ					2,18	1,15	5,01	37,4	187,37
		4 М					0,84		1,68		
		ЗТ	чел.-ч	0,22	1,15	0,506					
		Итого по расценке					3,02		6,69		
		ФОТ							5,01		187,37
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 812/пр от 21.12.2020 п.25	НР Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	121	0,9	108,9			5,46		204,05
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.16, Приказ № 774/пр от 11.12.2020 п.16	СП Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха)	%	72	0,85	61,2			3,07		114,67
Всего по позиции										15,22	
17	ФССЦ-63.4.01.01-0002	Манометр для неагрессивных сред (класс точности 1.5) с резьбовым присоединением марка: МП-ЗУ-16 с трехходовым краном 11П18кРу16	компл				2	223,70			447,40
О	(Инженерное оборудование)										
Всего по позиции										447,40	
Итого по разделу 2 Узел учета холодной воды :											
Итого прямые затраты (справочно)										1 214,65	
в том числе:											
Оплата труда рабочих										19,16	
Эксплуатация машин										7,69	
в том числе оплата труда машинистов (Отм)										0,77	
Материалы										1 187,80	
Строительные работы										1 248,56	
в том числе:											
оплата труда										19,16	
эксплуатация машин и механизмов										7,69	
в том числе оплата труда машинистов (ОТм)										0,77	
материалы										1 187,80	
накладные расходы										21,71	
сметная прибыль										12,20	
Оборудование										1 123,51	
Инженерное оборудование										1 123,51	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Итого ФОТ (справочно)							19,93		
		Итого накладные расходы (справочно)							21,71		
		Итого сметная прибыль (справочно)							12,20		
		Итого по разделу 2 Узел учета холодной воды							2 372,07		
		Итого по смете:									
		Итого прямые затраты (справочно)							31 291,89		387 810,80
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							3 987,71		149 140,36
		Эксплуатация машин							978,09		12 529,33
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							74,42		2 783,31
		Материалы							26 326,09		226 141,11
		Строительные работы							38 201,58		646 232,96
		в том числе:									
		оплата труда							3 987,71		149 140,36
	1	эксплуатация машин и механизмов							978,09	12,81	12 529,33
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							74,42		2 783,31
	1	материалы							26 326,09	8,59	226 141,11
		накладные расходы							4 423,66		165 444,87
		сметная прибыль							2 486,03		92 977,29
		Оборудование							1 123,51		6 404,01
	2	Инженерное оборудование							1 123,51	5,7	6 404,01
		Итого ФОТ (справочно)							4 062,13		151 923,67
		Итого накладные расходы (справочно)							4 423,66		165 444,87
		Итого сметная прибыль (справочно)							2 486,03		92 977,29
		ВСЕГО по смете							39 325,09		652 636,97

Составил: _____ Н.С.Ильин

_____ [должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил: _____

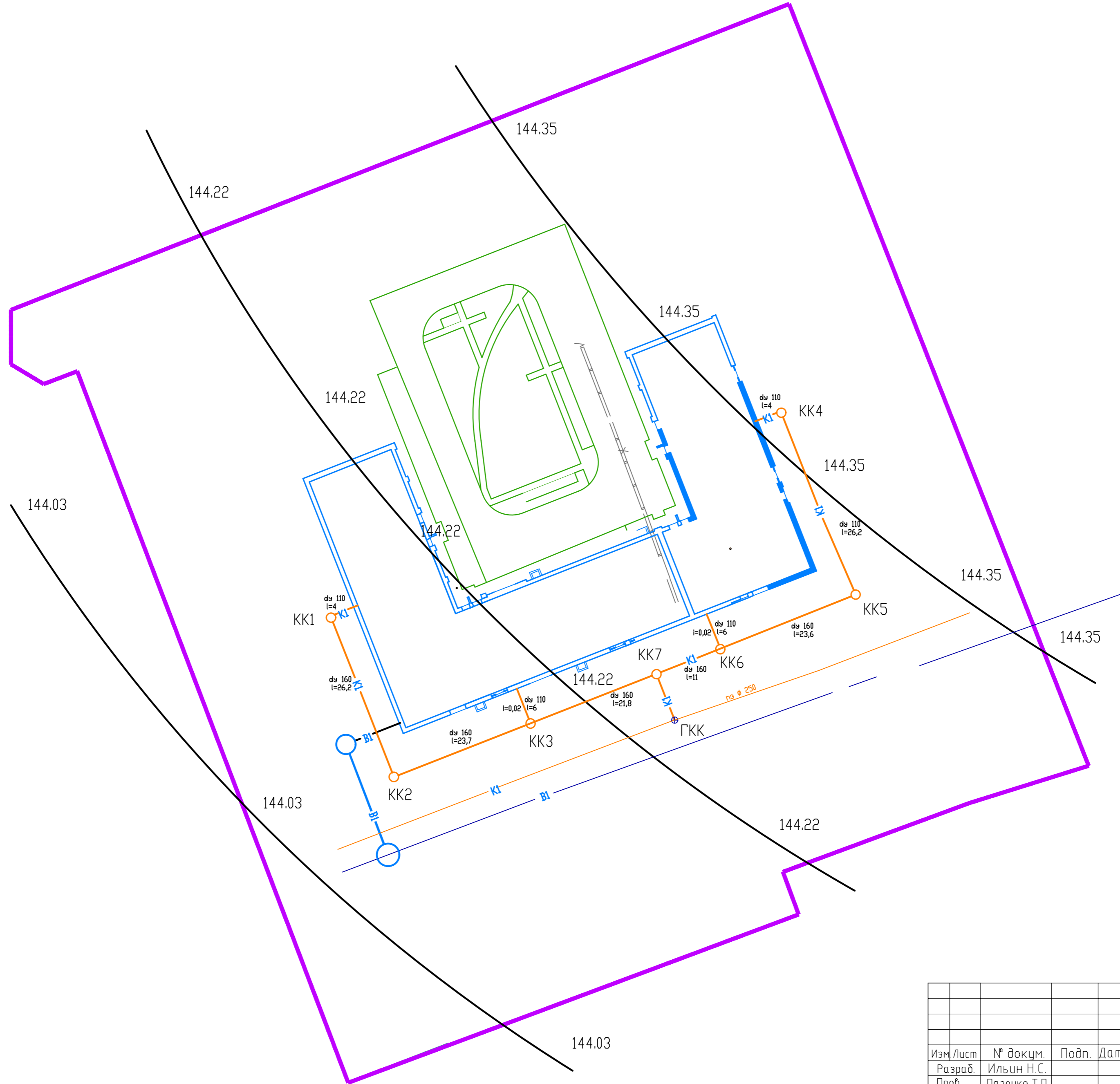
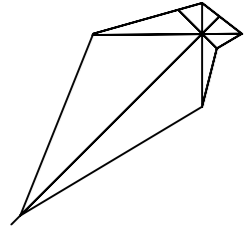
_____ [должность, подпись (инициалы, фамилия)]

¹ Зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 сентября 2019 г., регистрационный № 55869), с изменениями, внесенными приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 20 февраля 2021 г. № 79/пр (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 августа 2021 г., регистрационный № 64577)

² Под прочими затратами понимаются затраты, учитываемые в соответствии с пунктом 184 Методики.

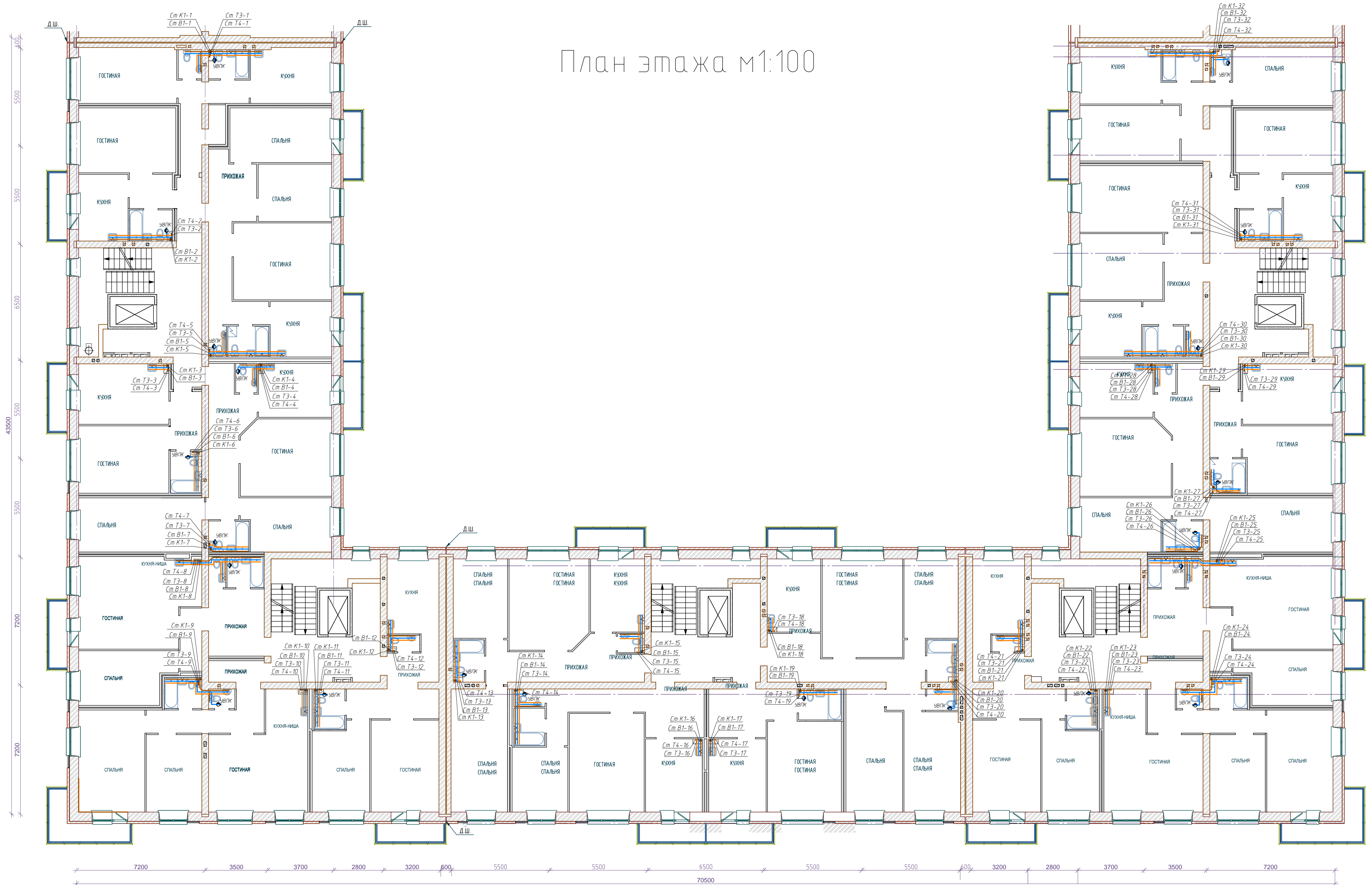
³ Под прочими работами понимаются затраты, учитываемые в соответствии с пунктами 122-128 Методики.

Генплан участка 1:500



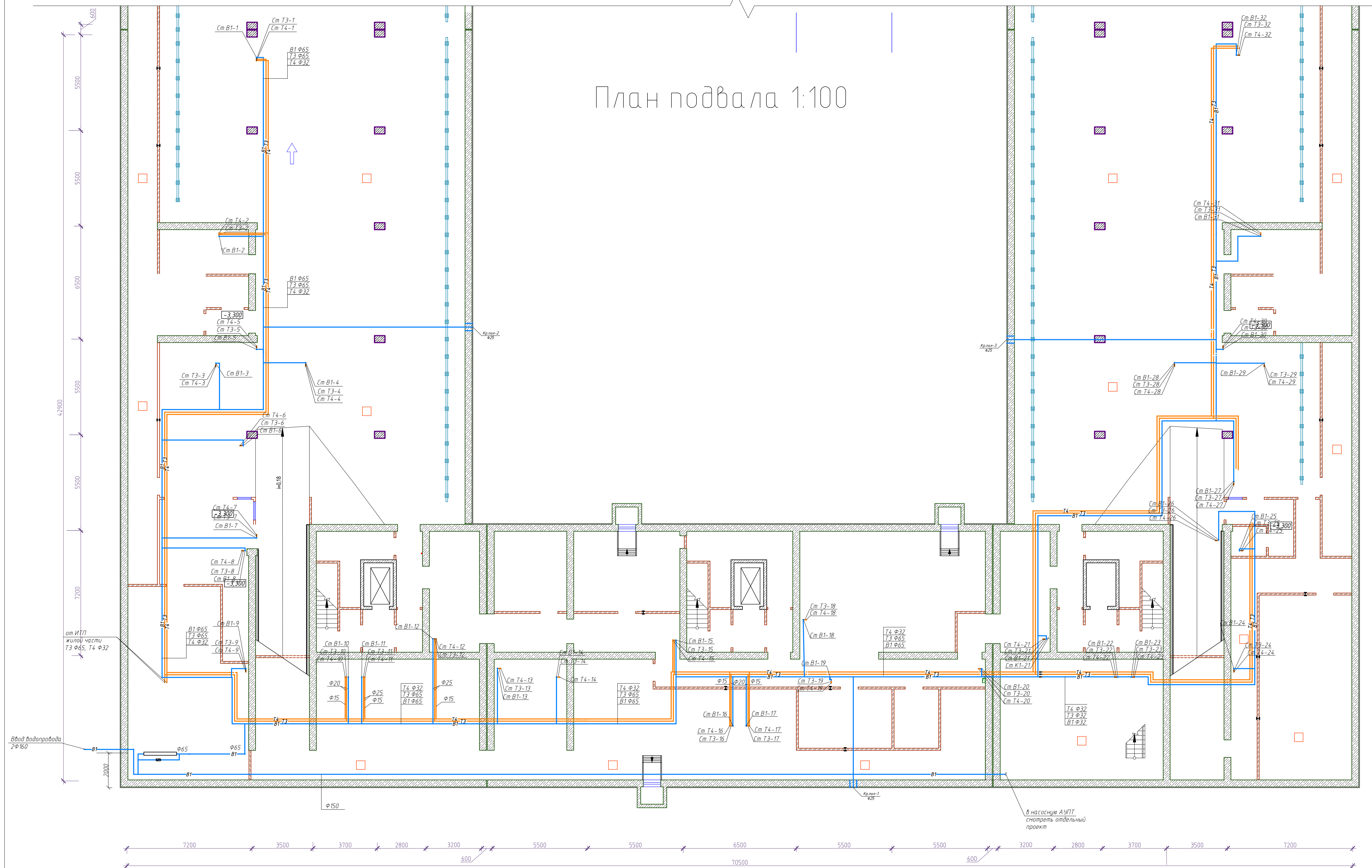
БР-08.03.01.31					
Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт					
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Стадия	Лист
Разраб.	Ильин Н.С.			У	1
Проб.	Пазенко Т.П.				
Проектирование систем жизнеобеспечения жилого здания					
Генплан участка				Кафедра ИСЗиС	
Н.контр.	Пазенко Т.П.				
Утв.	Матюшенко А.И.				

План этажа м1:100



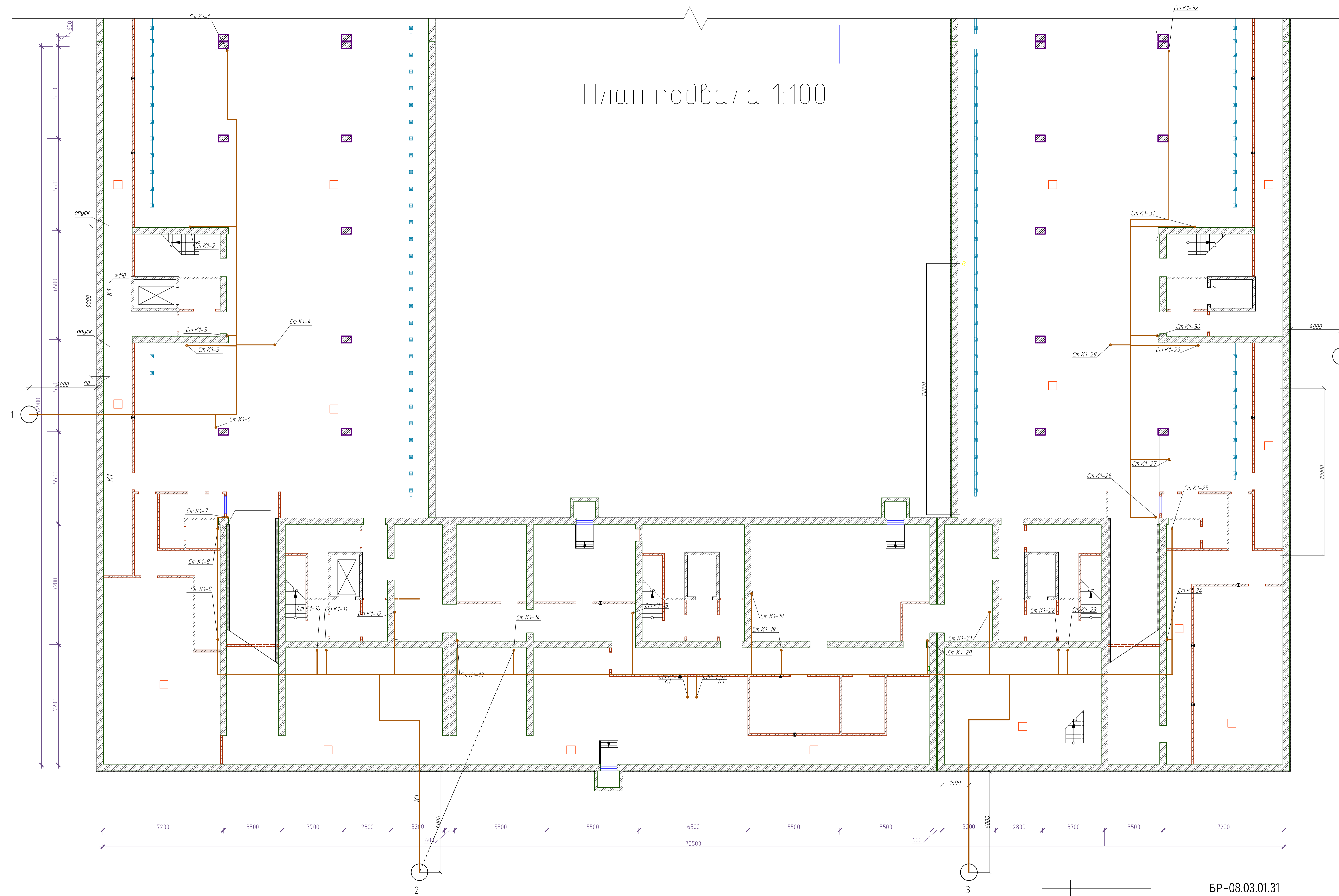
				БР-08.03.01.31			
				Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт			
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Проектирование систем жизнеобеспечения жилого здания	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Ильин Н.С.				У	2	8
Проб.	Пазенко Т.П.			План типового этажа	Кафедра ИСЗиС		
Исполн.	Пазенко Т.П.						
Читб.	Матвеев А.И.						

План подвала 1:100

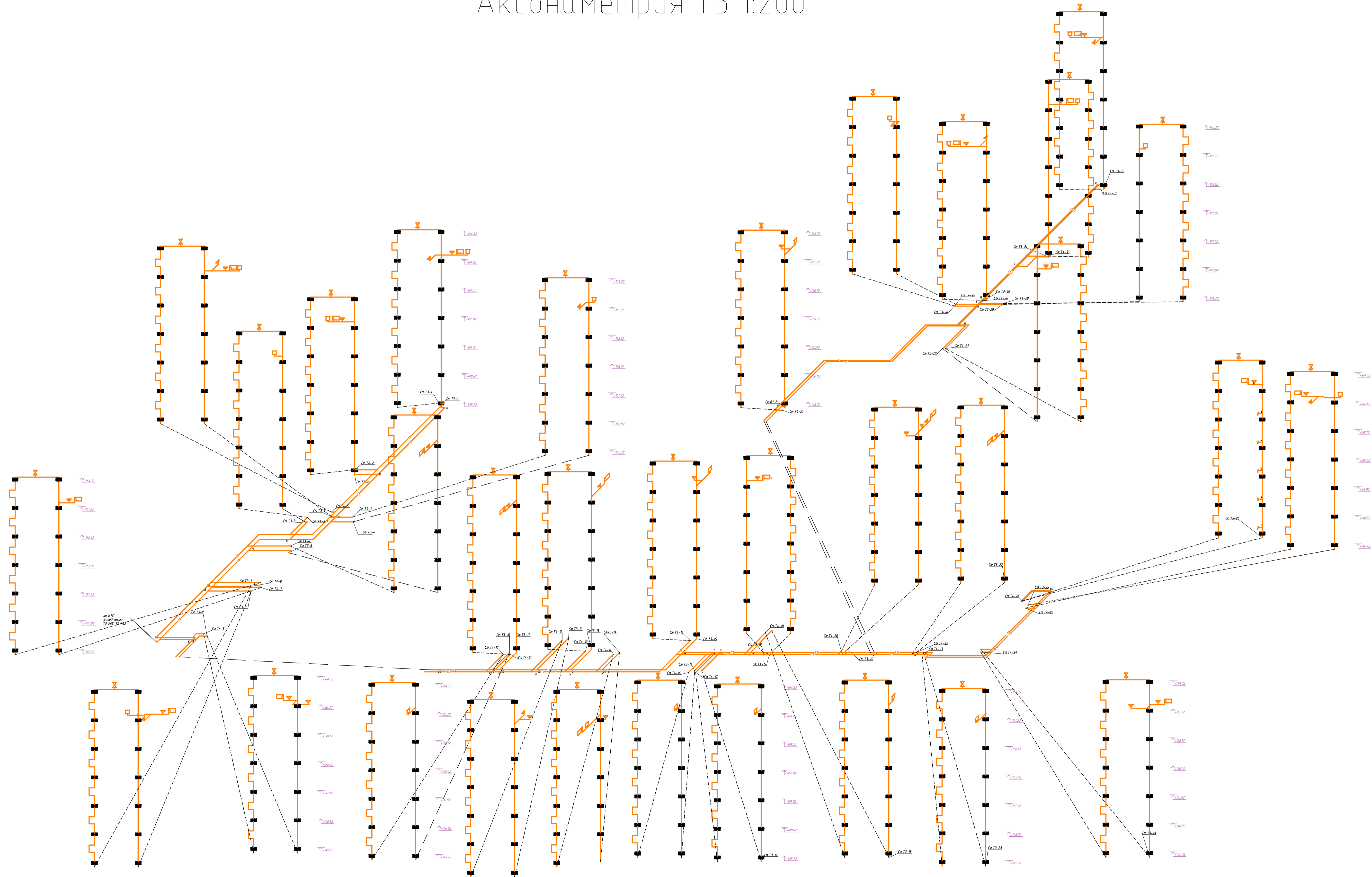


				БР-08.03.01.31		
				Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт		
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	Стадия	Лист
Разраб	Ильин Н.С.				У	3
Проб	Пазенко Т.П.				Л	8
				Проектирование систем жизнеобеспечения жилого здания		
				План подвала В1,Т3,Т4		
Н.контр	Пазенко Т.П.			Кафедра ИСЗиС		
Учтв	Матвеев А.И.					

План подвала 1:100

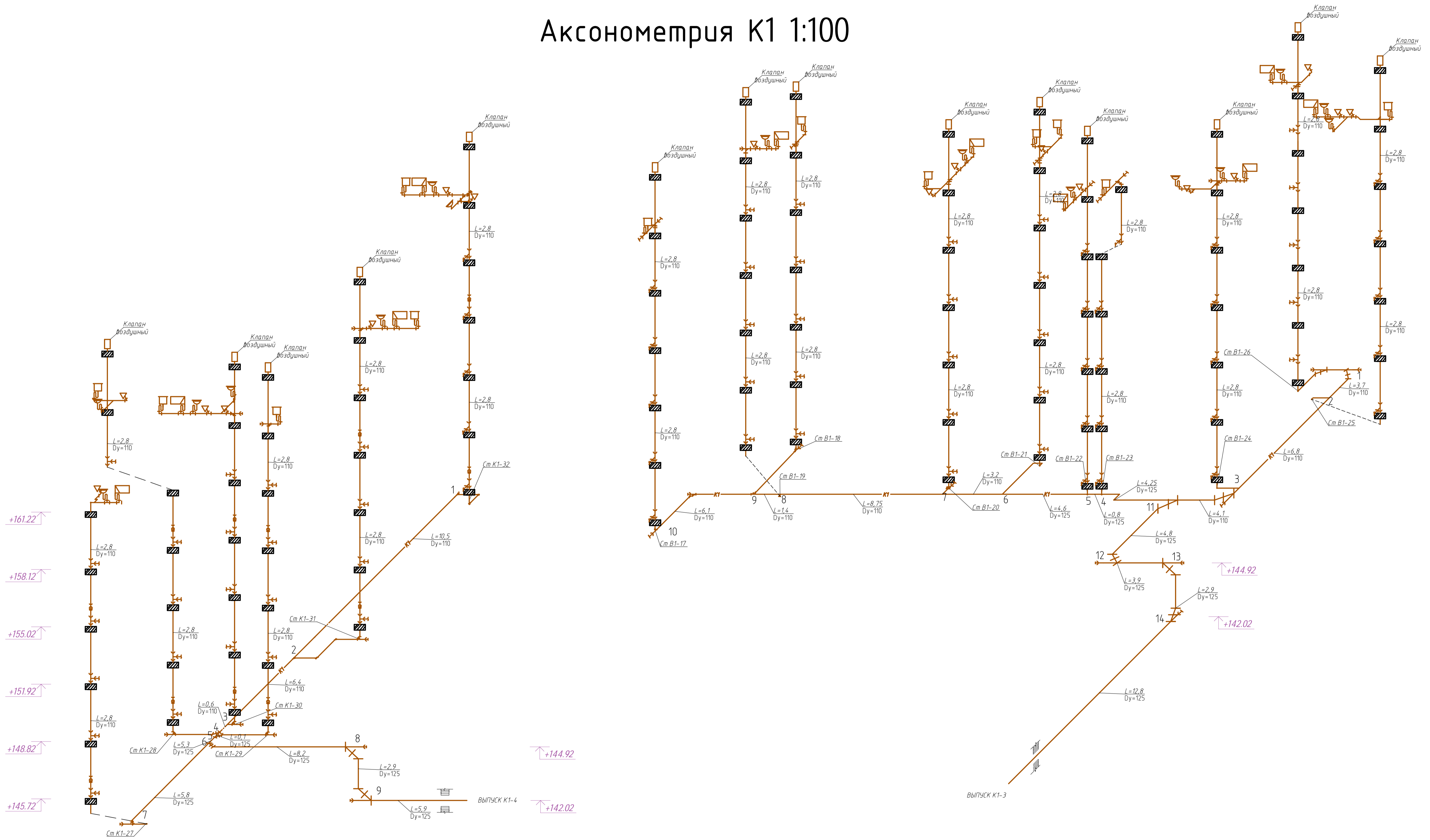


Аксонаметрия ТЗ 1:200

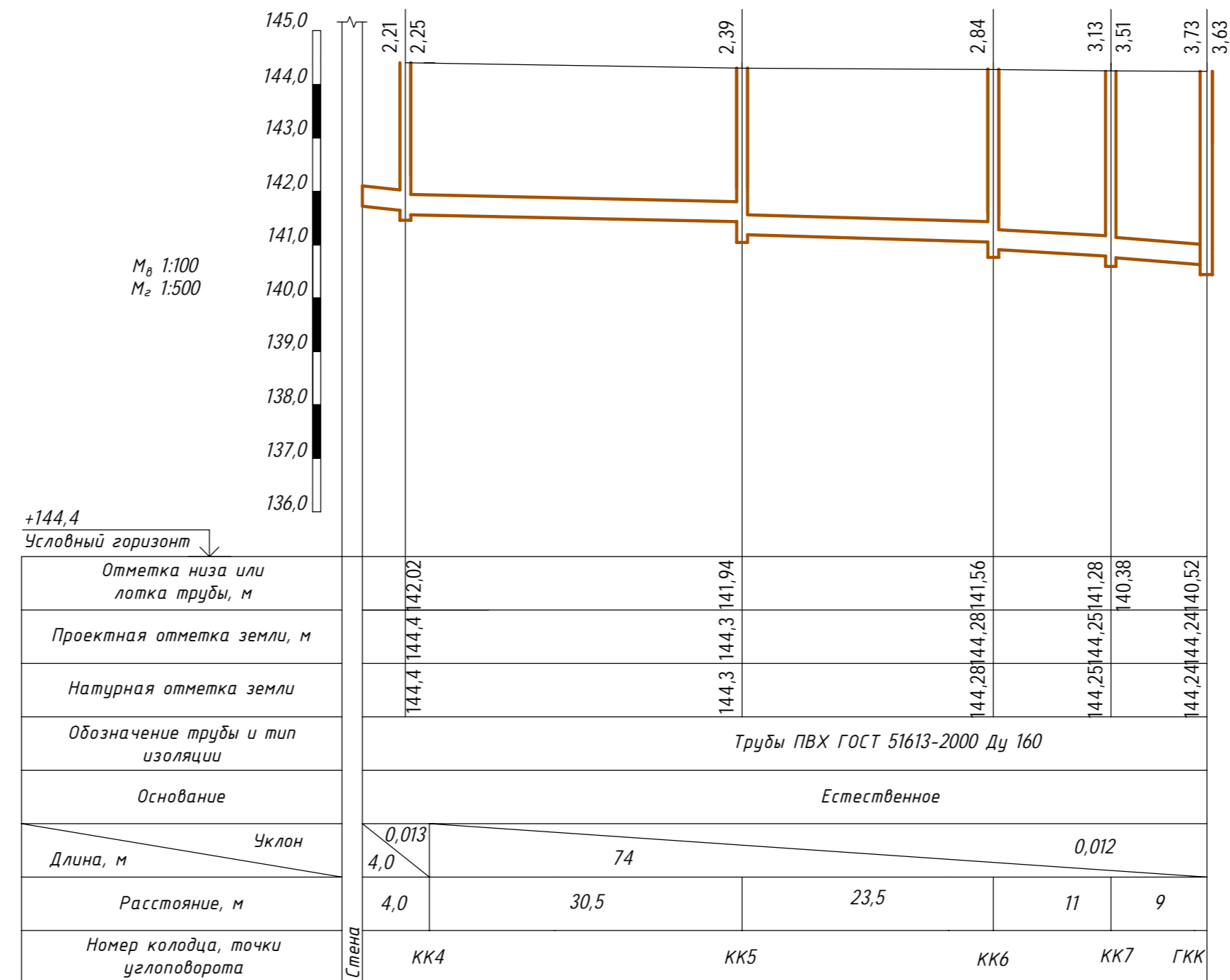


				БР-08.03.01.31				
				Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов	
					Проектирование систем жизнеобеспечения жилого здания	У	6	8
Разраб	Ильин Н.С.				Аксонметрическая схема ТЗ,Т4			
Проб.	Пазенко Т.П.							
Исполн	Пазенко Т.П.				Кафедра ИСЗиС			
Учтв.	Матвиенко А.И.							

Аксонометрия К1 1:100



Продольный профиль внутридворовой канализации



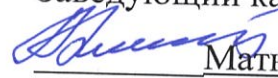
БР-08.03.01.31					
Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт					
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Стадия	Лист
Разраб.	Ильин Н.С.			У	8
Проб.	Пазенко Т.П.				8
Проектирование систем жизнеобеспечения жилого здания					
Н.контр.	Пазенко Т.П.			Кафедра ИСЗиС	
Утв.	Матюшенко А.И.				

Министерство науки и высшего образования
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный
институт
«Инженерные системы зданий и сооружений»
кафедра

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой


Матюшенко А.И.

подпись инициалы, фамилия

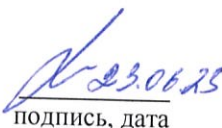
«23» 06 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01.31 «Техническая эксплуатация объектов ЖКХ»
код – наименование специальности

Проектирование систем жизнеобеспечения жилого здания
тема

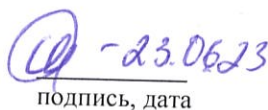
Руководитель


подпись, дата

ДОЦЕНТ, К.Т.Н.
должность, ученая степень

Т.Я. Пазенко
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

Н.С.Ильин
инициалы, фамилия

Красноярск 2023

Продолжение титульного листа БР по теме «Проектирование систем жизнеобеспечения жилого здания»

Консультанты по
разделам:

Экономика

Катгорская 24.06.2023
подпись, дата

Т.П. Категорская
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

Пазенко 24.06.23
подпись, дата

Т.Я. Пазенко
инициалы, фамилия