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

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
институт

ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ _____
подпись инициалы, фамилия
« _____» _____ 20 ___ г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

270112.65 ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ
код и наименование специальности

РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ “ГОЛУБОК”
тема

Пояснительная записка

Руководитель _____ доцент, к.т.н. каф. ИСЗиС Т.А. Курилина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Д.Ю. Шишов
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Общие сведения 4
1 Технико-экономическое обоснование 6
1.1 Анализ существующей системы. 6
1.2 Варианты решений 6
2 Гидравлический расчет систем 7
2.1 Система холодного водоснабжения. 8
2.1.1 Описание холодного водоснабжения здания 8
2.1.2 Расчет внутреннего водопровода 9
2.1.3 Расчет системы на пропуск хозяйственно-питьевых расходов 13
2.2 Система горячего водоснабжения 22
2.2.1 Расчет горячего водоснабжения 33
2.2.2 Расчет системы в режиме водоразбора 39
2.2.3 Расчет системы в режиме циркуляции 45
2.3 Канализация 52
2.3.1 Описание системы канализации 52
2.3.2 Общие требования 57
2.3.3 Расчет системы канализации 59
2.3.4 Проверка пропускной способности стояка 62
2.3.5 Расчёт жироуловителя 66
2.3.6 Монтажные работы по установке жироулавливателя 70
3 Технология строительного производства 74
3.1 Горизонтально-направленное бурение 74
3.1.1 Технология прокладки 75
3.1.2 Прокладка подземных трубопроводов способом ГНБ 76
3.1.3 Определение расчетных изгибающих моментов 83
4 Средства автоматики 85
4.1 Система автоматизированного сбора данных со счётчика 85
4.2 Электропривод дискового поворотного затвора 89
5 Безопасность жизнедеятельности 91
5.1 Типовые инструкции по охране труда монтажников и оборудования 91
5.1.1 Общие требования безопасности 91

5.1.2 Требования безопасности перед началом работы 93
5.1.3 Требования безопасности во время работы 94
5.1.4 Требования безопасности в аварийных ситуациях 98
5.1.5 Требования безопасности по окончании работы 98
6 Экономика 99
6.1 Документация для составления локальной сметы на реконструкцию 99
6.2 Анализ локального сметного расчёта 101
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 107
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ 108
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 109
ПРИЛОЖЕНИЕ А 117

2.1 Система холодного водоснабжения

2.1.1 Описание холодного водоснабжения здания

Для подачи воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды принимается в здании система хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения, подающая воду в санитарно-технические приборы, установленные в детском саду и обслуживающие 110-120 человек.

После пересечения вводом стены устанавливается 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 из водогазопроводных стальных руб.

Водопроводная сеть здания с нижней разводкой. Магистраль проложена по первому этажу на высоте 2.8 м от пола первого этажа. К ней присоединено 4 стояка хозяйственно питьевого водопровода, а также поливочные краны.

Стояки водопровода маркируются: символами СтВ1 - при обозначении стояка хозяйственно-питьевого водопровода. И через черту номер стояка. Например, СтВ1-1 – стояк хозяйственно-питьевого водопровода номер 1.

Водопроводная сеть в здании монтируется из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75 магистраль и стояки, и полипропиленовых водопроводных труб ГОСТ 32415-2013 подводки к сан техническим приборам. Магистраль тепло изолируется матами из минеральной ваты Термофлекс - ФРЗ для предотвращения конденсации влаги согласно СП 61.13330.2012, СП 30.13330.2012 п. 5.2.9.

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

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

Проектирование автоматической системы пожаротушения не требуется согласно СП 5.13130.2009 таблица А1 п. 9, СП 10.13130.2009 таблица 1 п. 4

2.1.2 Расчет внутреннего водопровода

Для подачи воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды принимается в здании система хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения, подающая воду в санитарно-технические приборы, установленные в детском саде и обслуживающие 120 человек.

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

Целью расчета является определение диаметров трубопроводов, требуемого давления в сети или напора в сети, $H_{тр}$ и других параметров.

В качестве расчетной точки принимается наиболее высоко расположенная водоразборная арматура, для которой требуется максимальное рабочее давление, а также наиболее удаленный от ввода стояк.

Система рассчитывается в такой последовательности:

- По аксонометрической схеме 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;

- Определяется расчетный расход на каждом участке;

- По величине $q_{расч}$, по таблице гидравлического расчета (табл. Шевелева) подбираются диаметры на расчетном участке так, чтобы скорость была не более 1,5м/с в стояках и магистралях, а в подводках 2,5м/с;

- По расчетному расходу и диаметру находим потери напора на каждом участке расчетного направления;

- Сравниваем величину требуемого с гарантированным напором и подбираем насосы (при необходимости).

Исходные данные для расчета представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Нормы расхода воды потребителем

Водопотребители	Измеритель	Норма расхода вода, л						Расход воды прибором, л/с (л/ч)	
		в средние сутки		в сутки наибольшего водопотребления		в час наибольшего водопотребления			
		общая (в том числе горячей) $q_{u,m}^{tot}$	горячей $q_{u,m}^{h}$	общая (в том числе горячей) q_{u}^{tot}	горячей q_{u}^{h}	общая (в том числе горячей) $q_{hr,u}^{tot}$	горячей $q_{hr,u}^{h}$	общий(холодный и горячий q_{o}^{tot} $(q_{o,hr}^{tot})$	холодной или горячей q_{o}^{c} q_{o}^{h}
Дошкольные образовательные учреждения и школы интернаты:	1 ребёнок								
С дневным пребыванием детей, со столовыми на полуфабрикатах	″	21,5	11,5	30	16	9,5	4,5	0,14(100)	0,1(60)

Полив зеленых насаждений и уборка территории осуществляются для следующих элементов застройки:

– травяной покров 782,4 м^2;

– дороги, тротуары 1660,1 м^2;

– зеленые насаждения, газоны 2145 м^2.

В СП 30.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85 * прил.А установлены нормы расхода воды в сутки наибольшего водопотребления на полив зеленых насаждений и уборку территорий застройки:

– травяной покров 0,003 м^3 /(м^2×сут) ;

– дороги, тротуары 0,0005 м^3 /(м^2×сут) ;

– зеленые насаждения, газоны 0,003 м^3 /(м^2 ×сут).

Наименьший напор на вводе (гарантированный) составляет H_g = 20 м.

Расчетные (секундные) расходы определяют по формулам [1].

Сначала определяется вероятность действия приборов

$$P^{tot} = \frac{q_{0,hr}^{tot} \cdot U}{3600 \cdot q_0^{tot} \cdot N}, \qquad (1)$$

где $q_{0,hr}^{tot}$ – норма расхода воды в час наибольшего потребления, *л/ч*; U – количество водопотребителей в здании; q_0^{tot} – секундный расход воды прибором, *л/с*; N – количество водоразборных приборов.

Расходы на вводе вычисляются при $q_{0,hr}^{tot}$ = 20 *л/ч*, U = 120 *чел.*, N = 74, q_0^{tot} = 0,14 *л/с*.

$$P^{tot} = \frac{20 \cdot 120}{3600 \cdot 0{,}14 \cdot 74} = 0{,}064$$

Определяется безразмерное произведение для выбора коэффициента α показывающего интенсивность потребления воды

$$N \cdot P^{tot}, \qquad (2)$$

где N - количество водоразборных приборов; P^{tot} – вероятность действия приборов.

$$N \cdot P^{tot} = 74 \cdot 0{,}064 = 4{,}76$$

$\alpha = 2{,}456.$

Расчетный секундный расход на вводе находится по формуле

$$q^{tot} = 5 \cdot \alpha \cdot q_0^{tot}, \qquad (3)$$

где α – коэффициент показывающий интенсивность потребления воды; q_0^{tot} – секундный расход воды прибором, л/с.

$$q^{tot} = 5 \cdot 2{,}456 \cdot 0{,}14 = 1{,}719\ л/с$$

Расходы в системе холодного водоснабжения вычисляются по формулам (2), (3) и (4) с заменой $q_{0,hr}^{tot}$ на $q_{0,hr}^{c}$ – норма расхода холодной воды в час наибольшего потребления, *л/ч*; q_0^{tot} на q_0^c – расход холодной воды прибором, *л/с*.

Они соответственно равны $q_{0,hr}^c = 60$ *л/ч* и $q_0^c = 0{,}1$ *л/с*.

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

где $q^c_{0,\,hr}$ – норма расхода холодной воды в час наибольшего потребления, *л/ч*; U – количество водопотребителей в здании, *шт.*; q_0^c – расход холодной воды, *л/с*; N – количество водоразборных приборов.

$$P^c = \frac{60 \cdot 120}{3600 \cdot 0{,}1 \cdot 74} = 0{,}27027,$$

$$N \cdot P^c = 74 \cdot 0{,}27027 = 19{,}999,$$

где N - количество водоразборных приборов; P^c – расход в системе холодного водоснабжения.

NP^c значит α =6,893.

Секундный расход холодной воды будет равен

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

где α – коэффициент показывающий интенсивность потребления воды; $q^c{}_0$ – расход холодной воды прибором, *л/с*.

$$q^c = 5 \cdot 6{,}893 \cdot 0{,}1 = 3{,}446\, л/с$$

Часовой расход на вводе рассчитывается при вероятности

$$P_{hr} = 3600 \cdot P \cdot \frac{q_0}{q_{0,hr}}, \qquad (4)$$

где P – вероятность действия системы при расчете секундного расхода;

q_0 – секундный расход воды прибором, *л/с*; $q_{0,hr}$ – часовой расход воды прибором, *л/ч*.

Для нашей системы: P = 0,064, q_0 = 0,14 л/с, $q_{0,hr}$ = 100 л/ч

$$P_{hr} = 3600 \cdot 0{,}064 \cdot \frac{0{,}14}{100} = 0{,}323$$

Далее согласно формулам (2) и (3)

$$N \cdot P_{hr} = 74 \cdot 0{,}323 = 23{,}9$$

α=7,935

$$q_{hr} = 5 \cdot 100 \cdot 7{,}935 = 3967{,}5 л / ч = 3{,}9675 м^3 / ч$$

Максимальный часовой расход холодной воды определяем по формуле

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

где P^c – расход в системе холодного водоснабжения; q_0 - секундный расход воды прибором, *л/с*; $q^c_{0,hr}$ – расход холодной воды прибором, *л/ч*.

$$P_{hr}^c = 3600 \cdot 0{,}27027 \cdot \frac{0{,}1}{60} = 1{,}62,$$

$$N \cdot P_{hr}^c = 1{,}62 \cdot 74 = 119{,}88$$

$\alpha = 30{,}44$

$$q_{hr}^c = 5 \cdot q_{0,hr} \cdot \alpha_{hr} = 5 \cdot 60 \cdot 30{,}44 = 9132 л / ч = 9{,}132 м^3 / ч,$$

где $q_{0,hr}$ – расход воды прибором; α_{hr} – коэффициент показывающий интенсивность потребления воды.

Суточные расходы высчитываются по формуле

$$q_u = U \cdot \frac{q_{u,i}^{tot}}{1000}, \qquad (5)$$

где $q_{u,i}^{tot}$ – суточная норма расхода воды на человека, *л/сут*; U - количество водопотребителей в здании, *шт*.

Общий суточный расход

$$q_{u,i}^{tot} = 30 л/сут,$$

$$q_u = 120 \cdot \frac{30}{1000} = 3,6 м^3/сут$$

Холодного водоснабжения: $q_{u,i}^{tot}$ заменяется на $q_{u,i}^{c} = 14 л/сут$ – суточная норма расхода холодной воды на человека.

$$q_{u,i}^{c} = 120 \cdot \frac{14}{1000} = 1,68 м^3/сут$$

Внутренняя сеть системы холодного водоснабжения предусматривается с одним вводом, разделенными задвижкой перед водомерным узлом и с разводкой под потолком первого этажа по тупиковой магистрали. Отметка ввода запроектирована – 183,35 м. После соединения ввода перед водомерным узлом на первом этаже здания вода проходит водомерный узел и поступает в тупиковую магистраль под потолком первого этажа здания. По тупиковой магистрали на первом этаже вода подается к водозаборным стоякам, к

поливочным кранам, летнему душу и бассейну. 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 2 штук, подвод воды к которым осуществляется от тупиковой магистрали на первом этаже.

Предусматривается установка в необходимых местах соответствующей трубопроводной арматуры: вентили, шаровые краны и т.п.

Для измерения количества использованной воды в системе устанавливаются водомерный узле под лестничным маршем первого этажа на вводах водопровода в здание.

Принципиальная схема водомерного узла представлена на рисунке 1.

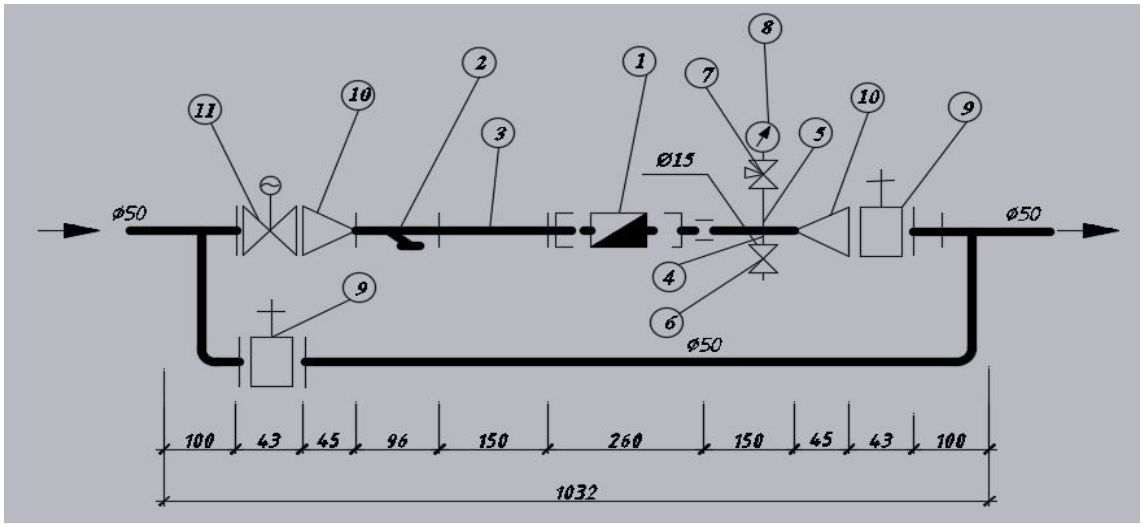


Рис. – 1 Принципиальная схема водомерного узла: 1 - счетчик холодной воды, Ø40; 2 - фильтр сетчатый муфтовый, Ø40; 3 - сгон Ø40мм, L=150мм; 4 - патрубок стальной оцинкованный L=200мм, Ø20; 5 - патрубок стальной оцинкованный L=200мм, Ø15; 6 - вентиль шаровой муфтовый, Ø15мм; 7 - трехходовой кран, Ø15мм; 8 - монометр МП 2-У; 9 - дисковый поворотный затвор Ø50мм в комплекте с воротниковыми фланцами; 10 - переход стальной

приварной,50х40мм; 11 - дисковый поворотный затвор с электроприводом INDUSTRIAL Ø 50 мм

Водоразборная арматура системы холодного водоснабжения. К водоразборной арматуре предусматривается подвод холодной воды по трубе из полипропилена PN20 диаметром 25×4,2 мм.

Для поливки зеленых насаждений, уборки территории на уровне пола первого этажа здания в нишах в наружных стенах здания устанавливаются два поливочных крана диаметром 25 мм.

2.1.3 Расчет системы на пропуск хозяйственно-питьевых расходов

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

Потери напора на вводе находят по формуле

$$h = il \,, \tag{6}$$

где l – длина ввода от точки врезки в наружную сеть до водомерного узла, *м*; i – удельные потери напора по длине, *м/м*.

Принимаем диаметр ввода 50 мм и по таблицам Шевелева находим для q^{tot} = 1,719 *л/с*; i = 0.00511 мм/м.

$$Hввод = 0{,}00511 \cdot 36{,}653 = 0{,}187 м$$

Потери напора в водосчетчике вычисляют по формуле

$$Hсч = S \cdot \left(q^{tot}\right)^2 \tag{7}$$

где S – сопротивление водосчетчика, *м/(л/с)*^{2}; q^{tot} – расчетный расход через водосчетчик, *л/с*.

$$Hсч = 0,5 \cdot (1,719)^2 = 1,477\ м$$

Значение 1,477 метра меньше допустимых 5 метров согласно СП 30.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* п. 7.2.11 а, где говорится, что потери давления в счётчиках холодной воды не должно превышать для крыльчатых счётчиков 0,05 МПа, а для турбинных 0,025 МПа.

Таким образом выбираем счетчик диаметром условного прохода 40 мм, тогда гидравлическое сопротивление счетчика S = 0,5 м/(л/с)^2.

Технические характеристики счётчика:

- номинальный диаметр 40 мм;
- номинальный расход 10 м^3/ч;
- максимальный расход 20 м^{3}ч;
- переходной расход 0,8 м^3/ч;
- минимальный расход 0,2 м^3/ч;
- минимальное показание счётчика 0,5 л;
- ёмкость индикатора 99,999;
- максимальная температура холодной воды 40^{0}С;
- максимальная температура горячей воды 90^{0}С;
- Номинальный диаметр 1 ½ дюйма;
- высота 155 мм;
- ширина 126 мм;
- длина без соединительных элементов 300 мм;
- вес без соединительных элементов 4,3 кг.

Водопроводная сеть рассчитывается по направлению движения воды от диктующего расчетного водоразборного устройства на стояке СтВ1-1 до ввода

(графическая часть, лист 6). Расчетные расходы для каждого участка определяются по формуле (3.4) при $P_c = 0.27027$

Например, для участка 1-2 имеем:

Число приборов на участке N = 23 шт., при заданной вероятности действия, произведение P_cN = 23 · 0,27027 = 6,216, подбираем коэффициент действия α = 2,956; далее по вышеприведенной формуле, находим расчетный расход на участке q^c = 5 · 0.1 · 2,956 = 1,478 *л/с*. Далее выбираем диаметр участка исходя из условия наименьшего сопротивления участка и экономической целесообразностью. Выбрав диаметр участка 32 мм по таблицам Шевелева А. Ф. находим скорость на участке и удельные потери напора по длине, соответственно 1,84 *м/с* и 175,9 *мм/м*. Умножив длину участка на удельные потери находим общие потери напора на участке $h_{1-2} = \frac{175,9}{1000} \cdot 6,41 = 1,127 м$.

Величины расчетных расходов и потерей напора на остальных участках приведены в таблице 2,3,4.

Таблица 2 – Потери напора по длине в системе холодного водоснабжения для новых стальных труб

Ветка (кольцо)	Участок	Материал труб	Ø внутр. мм	Темп. °С	Вязк. мм2/с	Теплоемк. Дж/кг К	Плот. кг/м3	Расход		Длина уч. м	Скор. м/с	Лин. потери давл., Па	Потери на КМС Па	Гравит. потери Па	Общие потери давл., Па
								л/с	кг/с						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
В1 (стальная)	Участок 1	Сталь новая	32	10	1,3	4192	1000	1,478	1,478	6,4	1,84	11060	0	0	11060
	Участок 10	Сталь новая	50	10	1,3	4192	1000	2,828	2,828	5,1	1,44	3141	0	0	3141
	Участок 11	Сталь новая	50	10	1,3	4192	1000	3,046	3,046	1,3	1,55	923	0	0	923
	Участок 12	Сталь новая	50	10	1,3	4192	1000	3,446	3,446	3,2	1,76	2862	0	0	2862
	Участок 13	Сталь новая	50	10	1,3	4192	1000	3,446	3,446	5,1	1,76	4641	0	0	4641
	Участок 14	Сталь новая	50	10	1,3	4192	1000	3,446	3,446	5,1	1,76	4604	0	0	4604
	Участок 2	Сталь новая	32	10	1,3	4192	1000	1,526	1,526	4	1,9	7346	0	0	7346
	Участок 3	Сталь новая	32	10	1,3	4192	1000	1,606	1,606	1,5	2	3023	0	0	3023
	Участок 4	Сталь новая	32	10	1,3	4192	1000	1,777	1,777	0,5	2,21	1261	0	0	1261

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Участок 5	Сталь новая	32	10	1,3	4192	1000	1,853	1,853	2,2	2,31	5880	0	0	5880
	Участок 6	Сталь новая	32	10	1,3	4192	1000	1,944	1,944	3,9	2,42	11355	0	0	11355
	Участок 7	Сталь новая	32	10	1,3	4192	1000	2,048	2,048	1	2,55	3201	0	0	3201
	Участок 8	Сталь новая	32	10	1,3	4192	1000	2,093	2,093	0,5	2,6	1671	0	0	1671
	Участок 9	Сталь новая	40	10	1,3	4192	1000	2,207	2,207	3,1	1,76	3752	0	0	3752
	ИТОГО									42,9		64720	0	0	64720

Таблица 3 – Потери напора по длине в системе холодного водоснабжения для полипропиленовых труб

Ветка (кольцо)	Участок	Материал труб	Ø внутр. мм	Темп. °С	Вязк. мм2/с	Теплоемк. Дж/кг К	Плот. кг/м3	Расход		Длина уч. м	Скор. м/с	Лин. потери давл., Па	Потери на КМС Па	Гравит. потери Па	Общие потери давл., Па
								л/с	кг/с						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
В1 (полипропиленовая)	Участок 1	Полипропилен	32	10	1,3	4192	1000	1,478	1,478	6,4	1,84	7706	0	0	7706
	Участок 10	Полипропилен	50	10	1,3	4192	1000	2,828	2,828	5,1	1,44	2274	0	0	2274
	Участок 11	Полипропилен	50	10	1,3	4192	1000	3,046	3,046	1,3	1,55	661	0	0	661
	Участок 12	Полипропилен	50	10	1,3	4192	1000	3,446	3,446	3,2	1,76	2009	0	0	2009
	Участок 13	Полипропилен	50	10	1,3	4192	1000	3,446	3,446	5,1	1,76	3257	0	0	3257
	Участок 14	Полипропилен	50	10	1,3	4192	1000	3,446	3,446	5,1	1,76	3232	0	0	3232
	Участок 2	Полипропилен	32	10	1,3	4192	1000	1,526	1,526	4	1,9	5092	0	0	5092
	Участок 3	Полипропилен	32	10	1,3	4192	1000	1,606	1,606	1,5	2	2079	0	0	2079
	Участок 4	Полипропилен	32	10	1,3	4192	1000	1,777	1,777	0,5	2,21	854	0	0	854
	Участок 5	Полипропилен	32	10	1,3	4192	1000	1,853	1,853	2,2	2,31	3952	0	0	3952
	Участок 6	Полипропилен	32	10	1,3	4192	1000	1,944	1,944	3,9	2,42	7576	0	0	7576

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Участок 7	Полипр опилен	32	10	1,3	4192	1000	2,048	2,048	1	2,55	2118	0	0	2118
	Участок 8	Полипр опилен	32	10	1,3	4192	1000	2,093	2,093	0,5	2,6	1102	0	0	1102
	Участок 9	Полипр опилен	40	10	1,3	4192	1000	2,207	2,207	3,1	1,76	2633	0	0	2633
	ИТОГО									42,9		44545	0	0	44545

Таблица 4 – Потери напора по длине в системе холодного водоснабжения для неновых стальных труб

Ветка (кольцо)	Участок	Материал труб	Ø внутр. мм	Темп. °С	Вязк. мм2/с	Теплоемк. Дж/кг К	Плот. кг/м3	Расход		Длина уч. м	Скор. м/с	Лин. потери давл., Па	Потери на КМС Па	Гравит. потери Па	Общие потери давл., Па
								л/с	кг/с						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
В1 (сталь неновая)	Участок 1	Сталь неновая	32	10	1,3	4192	1000	1,5	1,5	6,4	1,84	13171	0	0	13171
	Участок 10	Сталь неновая	50	10	1,3	4192	1000	2,8	2,8	5,1	1,44	3692	0	0	3692
	Участок 11	Сталь неновая	50	10	1,3	4192	1000	3	3	1,3	1,55	1090	0	0	1090
	Участок 12	Сталь неновая	50	10	1,3	4192	1000	3,4	3,4	3,2	1,76	3400	0	0	3400
	Участок 13	Сталь неновая	50	10	1,3	4192	1000	3,4	3,4	5,1	1,76	5514	0	0	5514
	Участок 14	Сталь неновая	50	10	1,3	4192	1000	3,4	3,4	5,1	1,76	5471	0	0	5471
	Участок 2	Сталь неновая	32	10	1,3	4192	1000	1,5	1,5	4	1,9	8761	0	0	8761
	Участок 3	Сталь неновая	32	10	1,3	4192	1000	1,6	1,6	1,5	2	3615	0	0	3615

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Участок 4	Сталь ненова я	32	10	1,3	4192	1000	1,8	1,8	0,5	2,21	1515	0	0	1515
	Участок 5	Сталь ненова я	32	10	1,3	4192	1000	1,9	1,9	2,2	2,31	7073	0	0	7073
	Участок 6	Сталь ненова я	32	10	1,3	4192	1000	1,9	1,9	3,9	2,42	13685	0	0	13685
	Участок 7	Сталь ненова я	32	10	1,3	4192	1000	2	2	1	2,55	3866	0	0	3866
	Участок 8	Сталь ненова я	32	10	1,3	4192	1000	2,1	2,1	0,5	2,6	2019	0	0	2019
	Участок 9	Сталь ненова я	40	10	1,3	4192	1000	2,2	2,2	3,1	1,76	4458	0	0	4458
	ИТОГО									42,9		77330			77330

Расчёты потерь напора, подбора диаметров и материала труб были произведены в программе Valtec 3.1.2

Геометрический напор определяем по формуле

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

где n – количество этажей; $\nabla_{1эт}$ – высота 1-го этажа; $\nabla_{ввода}$ – отметка ввода.

$$H_{геом} = 187{,}10 + 3{,}30 \cdot (2-1) + 0{,}5 - 183{,}35 = 7{,}55 м.$$

Требуемый напор определяем по формуле

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

где $H_{геом}$ – геометрическая высота подъёма воды; h_w – потеря напора на водосчётчике, *м*; $\sum h$ – сумма потерь напора по длине, *м*; $h_{мс}$ – местные сопротивления, *м*; $h_{св}$ – свободный напор, *м*; $h_{вв}$ – потери напора на вводе, *м*.

$$H_{тр} = 7{,}55 + 1{,}477 + 6{,}472 + 1{,}942 + 2 + 0{,}187 = 19{,}628 м.$$

Местные сопротивления определяем по формуле

$$h_{мс} = \sum h \cdot 0{,}3 = 6{,}472 \cdot 0{,}3 = 1{,}942 м.$$

2.3 Канализация

2.3.1 Описание системы канализации

Бытовая канализация К1. Бытовая канализация К1 предназначена для отведения сточных вод от санузлов, ванн, кухонь, душевых, общественных уборных, мусорокамер и т.д. Это основная канализация зданий.

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).

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 чугунных, пластмассовых, асбестоцементных труб. Стальные трубы применяются для прокладки коротких отводных линий от умывальников, моек, ванн и т.д.

Чугунные трубы изготовляют диаметром 50, 100, 150 мм. Для защиты труб от агрессивного воздействия сточных вод выполняют их антикоррозионное покрытие (нефтяной битум). Выпускают трубы двух классов — А и Б. К классу А относятся трубы, выдерживающие давление 0,1 МПа до нанесения антикоррозионного покрытия. Их используют для прокладки в строительных конструкциях. Трубы класса Б выдерживают то же давление после нанесения

покрытия. Поскольку эти трубы менее герметичны, их применяют при открытой прокладке. Чугунные 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.

Для изменения направления трубопровода, присоединения боковых ответвлений, соединения труб различного диаметра используют фасонные (соединительные) части: колено, 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 разводок в санитарно−технических кабинах используют укрупненные унифицированные элементы, изготовляемые путем отливки или с помощью контактной сварки отдельных фасонных частей. За рубежом выпускаются чугунные трубы без раструбов, соединяемые с помощью специальных хомутов с резиновыми уплотнениями.

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 изготовляют 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. Их соединяют раструбным соединением с резиновым кольцом. 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.

Асбестоцементные безнапорные трубы диаметром 100 − 150 мм используют в производственной сфере для отвода агрессивных стоков.

Соединяют асбестоцементные трубы асбестоцементными муфтами с резиновыми уплотнительными кольцами. При использовании чугунных муфт и фасонных частей зазор между трубой и муфтой заделывают аналогично чугунным трубам. Стальные трубы для уменьшения коррозии покрывают асфальтовым или асфальтопековым лаком. Их соединяют на резьбе, сварке или на клее.

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

− на стояках при отсутствии 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 менее 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. Стояки размещают у колонн ограждающих конструкций по возможности ближе к приемникам (унитазам), в которые поступают наиболее загрязненные стоки, и с таким расчетом, чтобы длина отводящих труб была минимальной. Во избежание замерзания не рекомендуется устраивать стояки около наружных стен, дверей, ворот.

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 кухни 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. В

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. Ревизии и прочистки размещают в следующих местах: на стояках в нижнем и верхнем этажах при отсутствии на них отступов, а при наличии отступов − также и вышерасположенных над отступами этажах; в жилых зданиях высотой пять этажей и более − не реже, чем через три этажа; в начале участков (по движению стоков) отводных труб при числе присоединяемых приборов три и более, под которыми нет устройств для прочистки; на поворотах сети − при изменении направления движения стоков, если участки трубопроводов не могут быть прочищены через другие участки; перед выпусками из здания. Ревизии и прочистки размещают в местах, удобных для обслуживания. На подземных трубопроводах ревизии устанавливают в колодцах.

2.3.2 Общие требования

Расчет безнапорных канализационных трубопроводов производится с выполнением условия

$$v\sqrt{h/d} > k \qquad (24)$$

где k = 0,5 для трубопроводов из пластмассовых и стеклянных труб; k = 0,6 для трубопроводов из других материалов.

Если это условие соблюсти 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, следует 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.

При высоте гидравлических затворов 50−60 мм у приборов, присоединяемых к невентилируемому канализационному стояку, его диаметр принимается в зависимости от материала труб. При другой высоте затворов диаметр невентилируемого стояка определяется расчетом в зависимости от величины расчетного секундного расхода сточной жидкости, рабочей высоты стояка, диаметра, диктующего поэтажного отводного трубопровода и угла входа жидкости в стояк.

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 применить вентиляционный клапан, либо объединить поверху не менее 4−х канализационных стояков.

Производственная канализация − К3 предназначена для отведения технологических сточных вод из промышленных зданий. Отличительной особенностью К3 от К1 и К2 является наличие дополнительных сооружений (местных очистных сооружений, насосных станций перекачки и т.д.).

2.3.3 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, суммарно холодной и горячей) 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

$$q^{s} = q^{tot} + q_0^{sL} \qquad (22)$$

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

$$q^{sL} = \frac{q_{hr}^{tot}}{3{,}6} + K_S \cdot q_0^{s,2} \qquad (23)$$

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 по 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 СП 40−102−2000. Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов.

В здании принимается хозяйственно-бытовая и производственая канализация для отвода загрязненных вод от моек, умывальников, ванн, унитазов, установленных в санитарных и кухонных помещениях.

Внутренняя канализационная сеть запроектирована из пластиковых канализационных труб и фасонных частей. В здании принято 4 стояка. Канализация имеет выход на 2 колодца жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ). Конструктивно принимаем диаметр стояка 100 мм, так как к нему присоединяются унитазы диаметр выпуска которых 100мм. Отводные линии от санитарных приборов принимаем диаметром 50 мм. Диаметр выпусков к которому присоединены стояки , принят 100мм.

На стояках на высоте 2 м от пола установлены ревизии на первом этаже. На выпусках и отводных трубопроводах, где возможны засорения, установлены прочистки. Вытяжная часть стояка выведена на крышу. Диаметр вытяжной части равен 100 мм.

Система канализации состоит: из дворовой и внутренней сети.

Гидравлический расчёт внутренней канализации ведём по следующей схеме.

На аксонометрической схеме обозначают расчётные точки в местах изменения расхода. Первая точка ставится у самого отдалённого прибора.

Расчётный расход в системе канализации определяем по формуле (22)

$$q^S = q^{tot} + q_0^S,$$

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

$$q^{tot} = 5 \cdot q_0^{tot} + \alpha, \qquad (25)$$

где q_0^{tot} – общий секундный расход воды прибором, л/с; α – коэффициент, зависящий от числа санитарно-технических приборов P и вероятности их действия N.

Вероятность действия приборов на участке определяем по формуле

$$P = \frac{q_{hr,u}^{tot} \cdot U}{q_0^{tot} \cdot N \cdot 3600}, \qquad (26)$$

где $q_{hr,u}^{tot}$ – общий нормативный расход в часы максимального водопотребления для одного человека принимается по приложению 3 - СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*, для детского сада 9,5 *л/с*; U – количество, *чел.*; N – количество приборов на участке, *шт*.

2.3.4 Проверка пропускной способности стояка

Расчётный расход у основания стояка вычисляем по формуле при числе приборов, присоединённых к стояку Ст. К1-1, $N = 10$, максимальном общем секундном расходе стока на участке $q^{tot} = 0{,}3$ *л/с*, расходе стока от прибора q_0^s =1,6 *л/с*.

$$P^S = \frac{9{,}5 \cdot 120}{0{,}3 \cdot 10 \cdot 3600} = 0{,}105 \ ,$$

$$N^s \cdot P^s = 10 \cdot 0{,}105 = 1{,}05,$$

α = 0,995

$$q^s = 5 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}995 \cdot 1{,}6 = 2{,}3 л / с$$

Допустимый расход через стояк d = 100 мм., при угле присоединений этажных ответвлений к стояку 90^0 составляет 3,2 л/с согласно СП 30.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*.

Данное условие выполняется, увеличение диаметра не требуется.

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

$$V\sqrt{\frac{H}{D}} \rangle K ,$$

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

Результаты расчёта представлены в таблицах 9, 10

Таблица 9 – Расчет абсолютных и относительных отметок лотков канализации К-1

Уч-к	L	N	$q_{ht,u}^{tot}$	q_0^{tot}	P^s	NP^s	α	q^{tot}	q^s	Ø	H/d	i	v	H	Абс.отм.лотка,м	
															в начале	в конце
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1-2	6,4	18	9,5	0,3	0,0142	0,2556	0,493	0,739	2,339	100	0,4	0,02	0,79	0,104	-0,700	-0,804
2-3	8,6	20	9,5	0,3	0,0142	0,284	0,518	0,777	2,377	100	0,4	0,02	0,79	0,060	-0,804	-0,864
3-4	7,8	24	9,5	0,3	0,0142	0,3408	0,565	0,847	2,447	100	0,45	0,02	0,83	0,026	-0,864	-1,124
5-6	6,98	39	9,5	0,3	0,0142	0,5538	0,704	1,056	2,656	100	0,45	0,02	0,83	0,140	-0,804	-0,944
4-7	5,04	40	9,5	0,3	0,0142	0,568	0,717	1,075	2,675	100	0,45	0,02	0,83	0,130	-1,124	-1,254
вып.-КК-57	5	40	9,5	0,3	0,0142	0,568	0,717	1,075	2,675	100	0,45	0,02	0,83	0,1	184,05	184,15
КК-58 – КК-57	12,346	19	9,5	0,3	0,055	1,045	0,995	1,492	3,092	150	0,25	0,025	0,9	0,3	184,35	184,15
КК-57 - ГКК	49,06	59	9,5	0,3	0,055	3,245	1,917	2,875	4,475	150	0,3	0,025	0,9	1,22	184,15	182,93

Таблица 10 – Расчет абсолютных и относительных отметок лотков канализации К-3

Уч-к	L	N	$q_{ht,u}^{tot}$	q_0^{tot}	P^s	NP^s	α	q^{tot}	q^s	Ø	H/d	i	v	H	Абс.отм.лотка,м	
															в начале	в конце
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1-2	12	6	9,5	0,3	0,055	0,33	0,558	0,837	2,437	100	0,35	0,035	0,97	0,464	-0,432	-0,896
2-3	5,3	10	9,5	0,3	0,055	0,55	0,704	1,056	2,656	100	0,45	0,02	0,83	0,11	-0,896	-1,006
3-4	5,1	14	9,5	0,3	0,055	0,77	0,838	1,257	2,857	100	0,40	0,035	1,04	0,14	-0,866	-1,006
3-5	2,4	14	9,5	0,3	0,055	0,77	0,838	1,257	2,857	100	0,45	0,02	0,83	0,04	-1,006	-1,046
8-6	5,1	19	9,5	0,3	0,055	1,045	0,995	1,492	3,092	100	0,4	0,035	1,04	0,203	-0,500	-0,703
5-7	5,3	19	9,5	0,3	0,055	1,045	0,995	1,492	3,092	100	0,45	0,02	0,83	0,13	-1,046	-1,176
вып.-КК-58	5	19	9,5	0,3	0,055	1,045	0,995	1,492	3,092	100	0,45	0,02	0,83	0,1	184,45	184,35

Спецификация оборудования

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	коли-чество	Масса единицы	Примечание
	Водомерный узел							
1	Счетчик холодной воды Ф40 мм	Minomess MVR-K		г.Красноярск "Оптима - Т "	шт	1		
2	Фильтр сетчатый муфтовый Ф40 мм	STS-40		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	1		
3	Сгон, Ф40, L=150 мм	ГОСТ 8969-75		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	1		
4	Патрубок стальной оцинкованный, L=200 мм, Ф20	ГОСТ 3262-75		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	1		
5	Патрубок стальной оцинкованный, L=200 мм, Ф15	ГОСТ 3262-75		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	1		
6	Кран шаровой муфтовый Ф15 мм, Р 1,6 МПа , t 90оС	Giacomini		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	1		
7	Трехходовой кран Ф15 мм	ГОСТ 21345-2005		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	1		
8	Манометр МП 2- У	ГОСТ 2405-88		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	1		
9	Дисковый поворотный затвор Ф50 мм в комплекте с воротниковыми фланцами	ЗПВЛ-FLN-5-050-MN-E, "Гранвел "		г.Красноярск "АДЛ "	шт	3		
10	Переход стальной приварной 50 x 40 мм	ГОСТ 17378-2001			шт	2		
	Хозяйственно-питьевое водоснабжение В 1							
1	Кран шаровой муфтовый Ф15 мм, Р 1,6 МПа , t 90оС	Giacomini		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	17		
2	Кран шаровой муфтовый Ф20 мм, Р 1,6 МПа , t 90оС	Giacomini		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	7		
3	Кран шаровой муфтовый Ф25 мм, Р 1,6 МПа , t 90оС	Giacomini		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	8		
4	Кран шаровой муфтовый Ф40 мм, Р 1,6 МПа , t 90оС	Giacomini		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	2		
5	Обратный клапан Ф40 мм	TECOFI	CB 5440	г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	1		
6	Кран поливочный Ф15 внутри помещения ,в комплекте:				комплект	2		
	а) смеситель настенный	Giacomini		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	1		
	б) рукав резиновый с текстильным каркасом Ф21 L=20 м	ГОСТ 18698-79*		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	1		
7	Кран поливочный наружный Ф25, в комплекте:				комплект	2		
	а) кран шаровый Ф25	Giacomini		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	1		
	б) рукав длиной 20 м, Ф25	ГОСТ 18698-79*		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	1		
8	Трубы полипропиленовые водопроводные PN20, Ф25 x 4,2 мм	ГОСТ 32415-2013		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	70.0		
9	Трубы полипропиленовые водопроводные PN20, Ф32 x 5,4 мм	ГОСТ 32415-2013		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	40.0		
10	Трубы полипропиленовые водопроводные PN20, Ф40 x 6,7 мм	ГОСТ 32415-2013		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	10.0		
11	Отвод 90 Ф15 мм	ГОСТ 32415-2013		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	200		
12	Отвод 90 Ф20 мм	ГОСТ 32415-2013		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	80		
13	Отвод 90 Ф25 мм	ГОСТ 32415-2013		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	20		
14	Тройник Ф20 мм	ГОСТ 32415-2013		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	25		
15	Тройник Ф25 мм	ГОСТ 32415-2013		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	30		
16	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные, Ф33,5 x 3,2 мм	ГОСТ 3262-75		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	40.0		
17	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные, Ф42,3 x 3,2 мм	ГОСТ 3262-75		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	10.0		
18	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные, Ф48 x 3,5 мм	ГОСТ 3262-75		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	45.0		
19	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные, Ф60 x 3,5 мм	ГОСТ 3262-75		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	6,00		
20	Эмаль ПФ-115 по грунту ГФ-021	ГОСТ 10503-71			$м^2$	30.5		
21	Изоляция Термофлекс-ФРЭ Ф25 x 13 J-35	ТУ 5768-001-56860401-03			м.п.	40.0		
22	Изоляция Термофлекс-ФРЭ Ф32 x 13 J-42	ТУ 5768-001-56860401-03			м.п.	10.0		
23	Изоляция Термофлекс-ФРЭ Ф40 x 13 J-48	ТУ 5768-001-56860401-03			м.п.	45.0		
24	Изоляция Термофлекс-ФРЭ Ф50 x 13 J-60	ТУ 5768-001-56860401-03			м.п.	6.0		
	Горячий водопровод Т 3, Т 4							
1	Кран шаровой муфтовый Ф15 мм, Р 1,6 МПа , t 90оС	Giacomini		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	30		
2	Кран шаровой муфтовый 20 мм, Р 1,6 МПа , t 90оС	Giacomini		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	16		
3	Кран шаровой муфтовый Ф25 мм, Р 1,6 МПа , t 90оС	Giacomini		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	3		
4	Кран шаровой муфтовый Ф32 мм, Р 1,6 МПа , t 90оС	Giacomini		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	2		
5	Обратный клапан Ф25 мм	16 кч 11 р	16717	г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	1		
6	Смеситель для умывальника	Vidima Petro B1478AA		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	23		13 шт. для детских умывальников ; 10 шт. для взрослых умывальников (поз.104, 108, 122, 137, 120, 118, 121, 202, 209, 214) медкабинет, процедурная
7	Смеситель локтевой	МГ-У-П-20		г.Екатеринбург "Медградъ "	шт	2		
8	Смеситель для душа	Vidima Petro B5325AA		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	5		
9	Трубы полипропиленовые водопроводные PN20, Ф25 x 4,2 мм	ГОСТ 32415-2013		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	142.0		
10	Трубы полипропиленовые водопроводные PN20, Ф32 x 5,4 мм	ГОСТ 32415-2013		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	80.0		
11	Отвод 90 Ф15 мм	ГОСТ 32415-2013		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	300		
12	Отвод 90 Ф20 мм	ГОСТ 32415-2013		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	150		
13	Тройник Ф20 мм	ГОСТ 32415-2013		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	30		
14	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные, Ф21,3 x 2,8 мм	ГОСТ 3262-75		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	8.0		
15	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные, Ф26,8 x 2,8 мм	ГОСТ 3262-75		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	50.0		
16	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные, Ф33,5 x 3,2 мм	ГОСТ 3262-75		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	102,0		
17	Эмаль ПФ-115 по грунту ГФ-021	ГОСТ 10503-71			$м^2$	27.2		
18	Изоляция Термофлекс-ФРЭ Ф15 x 13 J-22	ТУ 5768-001-56860401-03			м.п.	8.0		
19	Изоляция Термофлекс-ФРЭ Ф20 x 13 J-28	ТУ 5768-001-56860401-03			м.п.	50.0		
20	Изоляция Термофлекс-ФРЭ Ф25 x 13 J-35	ТУ 5768-001-56860401-03			м.п.	100.0		
21	Полотенцесушитель М-образный, Ф20 мм (нержавеющая сталь)			г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	5		
22	Кран Маевского Ф15 мм			г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	4		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	коли-чество	Масса единицы	Примечание
	Хоз-бытовая канализация К 1							
1	Умывальник керамический 420 x 550 x 200			г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	10		поз. 104, 108, 122, 137, 120, 118, 121, 202, 209, 214.
2	Умывальник керамический детский	GUSTAVSBERG NORDIC 2500			шт	13		
3	Унитаз керамический с педальным пуском:	28MDE25		г.Екатеринбург "Медградъ "	комплект	1		
	а) унитаз класса "БИЗНЕС "				шт	1		
	б) бачок				шт	1		
	в) арматура сливная				шт	1		
	г) педальная система спуска воды - нержавеющая сталь				шт	1		
	д) сиденье с креплением				шт	1		
4	Унитаз керамический детский с педальным пуском:	28MDE37		г.Екатеринбург "Медградъ "	комплект	13		
	а) унитаз (h=335 мм)				шт	1		
	б) бачок				шт	1		
	в) полка для бачка				шт	1		
	г) арматура сливная				шт	1		
	д) педальная система спуска воды				шт	1		
	е) сиденье с креплением				шт	1		
5	Трап, Ф50 мм	ГОСТ 1811-97		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	1		
6	Поддон душевой 70 x 70 x 16	PRAKTIK		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	5		
7	Умывальник хирургический		73665	г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	2		медкабинет, процедурная
8	Сифон для умывальника			г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	25		
9	Сифон для душевого поддона			г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	5		
10	Трубы полиэтиленовые канализационные, Ф50 мм	ГОСТ 22689.2-89 тип ПНД		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	47,0		
11	Трубы полиэтиленовые канализационные, Ф110 мм	ГОСТ 22689.2-89 тип ПНД		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	56,0		
12	Трубы полиэтиленовые канализационные, Ф50 мм	ГОСТ 22689.2-89 тип ПВД		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	13,0		
13	Трубы полиэтиленовые канализационные, Ф110 мм	ГОСТ 22689.2-89 тип ПВД		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	57,0		
14	Прочистка, Ф50 мм	ГОСТ 22689.2-89			шт	20		
15	Прочистка, Ф100 мм	ГОСТ 22689.2-89			шт	10		
16	Ревизия, Ф50 мм				шт	1		
17	Ревизия, Ф100 мм				шт	2		
18	Отвод 90 Ф100 мм	ГОСТ 22689.2-89 тип ПВД			шт	20		
19	Тройник 50 x 50 x 50	ГОСТ 22689.2-89 тип ПВД			шт	35		
20	Тройник 100 x 100 x 50	ГОСТ 22689.2-89 тип ПВД			шт	20		
21	Тройник 100 x 100 x 100	ГОСТ 22689.2-89 тип ПВД			шт	25		
22	Отвод 90 Ф50 мм	ГОСТ 22689.2-89 тип ПВД			шт	20		
	Производственная канализация К 3							
1	Сифон для мойки сдвоенный с разрывом струи 20 мм				шт	7		
2	Сифон для мойки с разрывом струи 20 мм				шт	6		
3	Трубы полиэтиленовые канализационные, Ф50 мм	ГОСТ 22689.2-89 тип ПНД		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	10,0		
4	Трубы полиэтиленовые канализационные, Ф50 мм	ГОСТ 22689.2-89 тип ПВД		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	36,0		
5	Трубы полиэтиленовые канализационные, Ф110 мм	ГОСТ 22689.2-89 тип ПВД		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	м	24,0		
6	Раковина односекционная 580 x 480	MARINELI 309			шт	4		
7	Раковина 2-х секционная 920 x 480	MARINELI 307			шт	5		
8	Ванна моечная 2-х секционная 1060 x 580 x 870 мм	ВМО-2/480			шт	2		
9	Ванна-раковина с педалью 500 x 600 x 870	ВРН-600		АТЕСИ	шт	2		
10	Смеситель настенный для мойки	КСМ 90 (Сантехприбор)			шт	2		
11	Смеситель настенный для мойки с душевой сеткой на гибком шланге	КСМ 285 (Сантехприбор)			шт	2		
12	Смеситель для мойки	КСМ 53 (Сантехприбор)			шт	4		
13	Смеситель для мойки с душевой сеткой на гибком шланге	СМ 50/4 Крест (Аркон)			шт	5		
14	Трап, Ф50 мм	ГОСТ 1811-97		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ "	шт	2		
15	Прочистка, Ф50 мм	ГОСТ 22689.2-89			шт	12		
16	Прочистка, Ф100 мм	ГОСТ 22689.2-89			шт	1		
17	Ревизия, Ф50 мм				шт	2		
18	Отвод 90 Ф50 мм				шт	30		
19	Тройник Т 90-50 x 50 x 50	ГОСТ 22689.2-89			шт	27		
20	Тройник Т 90-100 x 100 x 50	ГОСТ 22689.2-89			шт	10		
21	Тройник Т 45-100 x 100 x 50	ГОСТ 22689.2-89			шт	5		

Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

Изм.	Кол.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
Разработ.		Шишов Д.Ю.			
Проверил.		Кирилина Т.А.			
Консульт.		Кирилина Т.А.			
Руковод.		Кирилина Т.А.			
Н. контр.					
Зав. Кафедр		Сакун Г.В.			

ДП 270112.65-2016 ВК

Сибирский Федеральный университет
Инженерно-строительный институт

Реконструкция систем водоснабжения и канализации муниципального дошкольного образовательного учреждения "Голубок"

Стадия	Лист	Листов
	9	12

Спецификация оборудования

Кафедра ИСЗиС

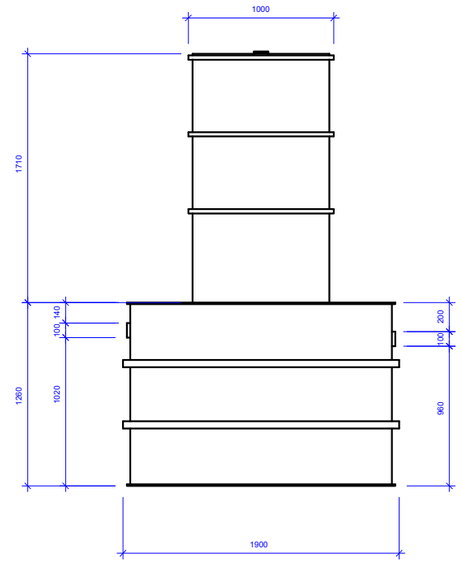
Формат А1

Спецификация оборудования

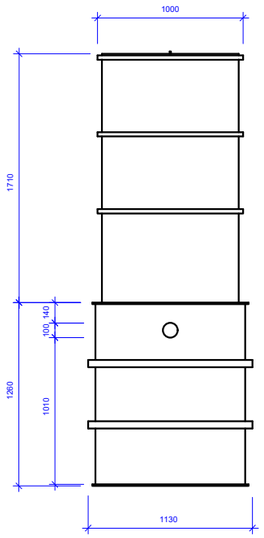
Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли-чество	Масса единицы	Примечание
	Бассейн и летний душ							
	Канализация К1							
1	Трубы полиэтиленовые канализационные, Ø110 мм	ГОСТ 22689.2-89 тип ПВД		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ"	м	17,0		
2	Трап, Ø50 мм	ГОСТ 1811-97		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ"	шт	2		
3	Слив пластиковый с решеткой из нержавеющей стали и пробкой на цепочке				шт	1		
4	Патрубок ПП 110 х 50	ГОСТ 22689.2-89			шт	1		
5	Отвод 90 Ø100 мм	ГОСТ 22689.2-89 тип ПВД			шт	1		
	Водопровод В1, Т3							
1	Кран шаровой муфтовый Ø15 мм, Р 1,6 МПа, t 90оС	Giacomini		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ"	шт	2		
2	Кран шаровой муфтовый Ø25 мм, Р 1,6 МПа, t 90оС	Giacomini		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ"	шт	6		
3	Кран шаровой муфтовый Ø40 мм, Р 1,6 МПа, t 90оС	Giacomini		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ"	шт	2		
4	Душевая лейка			.	шт	10		
5	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные, Ø33,5 х 3,2 мм	ГОСТ 3262-75		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ"	м	28,0		
6	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные, Ø48 х 3,5 мм	ГОСТ 3262-75		г.Красноярск "ВОДОЛЕЙ"	м	15,0		
	Демонтаж							
1	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные, Ø15 мм	ГОСТ 3262-75			м	100,0		
2	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные, Ø20 мм	ГОСТ 3262-75			м	90,0		
3	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные, Ø25 мм	ГОСТ 3262-75			м	70,0		
4	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные, Ø32 мм	ГОСТ 3262-75			м	35,0		
5	Трубы стальные оцинкованные водогазопроводные, Ø50 мм	ГОСТ 3262-75			м	6,00		
6	Трубы чугунные канализационные, Ø50 мм	ГОСТ 6242-98			м	95,0		
7	Трубы чугунные канализационные, Ø100 мм	ГОСТ 6242-98			м	100,0		
8	Унитаз керамический детский с педальным пуском				шт	13		
9	Умывальник керамический				шт	12		
10	Умывальник керамический детский				шт	13		
11	Унитаз керамический с педальным пуском				шт	1		
12	Раковина				шт	14		
13	Ванна моечная				шт	1		
14	Поддон душевой				шт	4		
15	Счетчик холодной воды Ø32 мм				шт	1		
16	Фильтр сетчатый муфтовый Ø32 мм				шт	1		
17	Кран шаровой Ø15 мм				шт	1		
18	Трехходовой кран Ø15 мм				шт	1		
19	Манометр МП 2-У				шт	1		
20	Дисковый поворотный затвор Ø50 мм в комплекте с воротниковыми фланцами				шт	3		

Жироловушка ОТВ-3/ПП

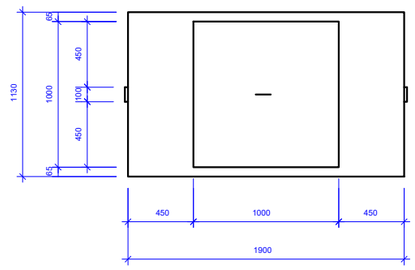
ФАСАД



ВИД СБОКУ



ВИД СВЕРХУ



						ДП 270112.65-2016 ВК			
						Сибирский Федеральный университет Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата	Реконструкция систем водоснабжения и канализации муниципального дошкольного образовательного учреждения "Голдфок"	Стадия	Лист	Листов
Разработ.		Шишов Д.Ю.						10	12
Проверил		Кирилина Т.А.							
Консульт.		Кирилина Т.А.							
Руковод.		Кирилина Т.А.				Спецификация оборудования Жироловушка ОТВ-3/ПП	Кафедра ИСЗиС		
Н. контр.									
Зав. Кафедр.		Сокуш Г.В.							

Формат А1

Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.