

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-строительный институт
Кафедра «Инженерных систем зданий и сооружений»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Матюшенко А.И.

подпись инициалы, фамилия

«_____» _____ 20 ____ г.

БАКАЛАВСКАЯ РАБОТА

20.03.02 Природообустройство и водопользование
код и наименовании направления

Инженерное обеспечение дошкольного учреждения на 264 места

Руководитель	_____	<u>доцент, канд. техн. наук</u>	<u>Курилина Т.А.</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>Арцаблюк Р.О.</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____	<u>доцент, канд. техн. наук</u>	<u>Курилина Т.А.</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия

Красноярск 2020

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Инженерное обеспечение дошкольного учреждения на 264 места» содержит 97 страницы текстового документа, 4 приложения, 12 использованных источников, 3 листов графического материала.

Объект ВКР – дошкольное образовательное учреждение.

Предмет ВКР – расчет хозяйственно-питьевого холодного и горячего водоснабжения, производственного и хозяйственно-бытового водоотведения.

Цели ВКР:

- Обеспечение объекта сетями жизнеобеспечения системами холодного и горячего водоснабжения, а также хозяйственно-бытовой и производственной канализацией;
- Гидравлический расчет сетей водоснабжения, определение требуемого напора, расчетных диаметров трубопроводов и подбор оборудования по учёту расхода воды;
- Предусмотреть на производственной системе установку жиросъемника.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Система холодного водоснабжения здания	8
1.1 Расчет внутреннего водопровода	10
1.2 Гидравлический расчет системы холодного водоснабжения	15
1.3 Расчет требуемого напора в системе холодного водоснабжения	27
2 Система хозяйственно-бытовой и производственной канализации здания.....	28
2.1 Расчет канализационной сети здания	31
2.2 Расчет дворовой канализационной сети	49
3 Система горячего водоснабжения здания	51
3.1 Гидравлический расчет горячего водопровода здания	51
4 Расчет циркуляционных расходов.....	61
5 Автоматизация процесса.....	63
Заключение.	68
Список сокращений	69
Список использованных источников	70
Приложение А	71
Приложение Б.....	78
Приложение В	91
Приложение Г.....	93

ВВЕДЕНИЕ

Проект выполнен в соответствии с заданием на проектирование в 2016 г. Строительная площадка находится в Богучанском районе, поселке Таежный.

Климатические условия района строительства: Расчетная снеговая нагрузка для IV района – 180 кгс/м².

Сейсмичность района строительства – 6 баллов.

Уровень ответственности сооружения: 2 (нормальный). Коэффициент надежности по ответственности принят равным 1,0.

Степень огнестойкости – II, огнезащитные. Класс пожарной угрозы строительных систем С0. Класс функциональной пожарной угрозы: Ф1.1 – детские дошкольные учреждения.

Замену определенных проектом строительных и отделочных (облицовочных) материалов, огнезащитных материалов и систем, проходок и утеплителей в строительных конструкциях здания производить в порядке, с указаниями нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами. При изменении проектных решений не должны изменяться показатели их пожарной опасности, группы огнезащитной эффективности и установленные проектом характеристики и показатели систем утепления (утеплителей).

За условную отметку 0,000 здания принят уровень первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 212,0. Здание ДОУ запроектировано отдельно стоящим. По заданию на проектирование, вместимость ДОУ – 264 человек (8 групп по 30 детей), на каждую группу 3 человека обслуживания. Этажность здания ДОУ – 3 этажа. Высота этажа в чистоте – 3,65м. Высота подвального этажа в чистоте – 2,7м. Размер здания в осях 53,7х55,2м и имеет крестообразную конфигурацию. Отметка парапета здания +12.000м.

В подвальном этаже располагаются технические помещения. На первом этаже здания располагаются ясельная группа (30 человек) с отдельным входом-выходом и младшая группа (30 человек), блок кухни, входная группа с лифтом для маломобильных групп населения и приемной для родителей, медицинский блок, тренажерный зал, а также помещения служебно-бытового назначения для персонала. Медицинский блок находится в отдельном одноэтажном крыле здания.

На отметке +3.900 располагаются младшая группа (30 человек) и две средние группы (по 30 человек каждая), а также зал для музыкальных занятий и зал для физкультурных занятий с сопутствующими помещениями.

На отметке +7,800 располагаются подготовительная группа (30 человек) и две старшие группы (по 30 человек каждая), а также административный блок. Каждая группа имеет два эвакуационных выхода на лестничные клетки или наружу непосредственно.

Конструктивная схема здания – каркасная, колонны и перекрытия выполнены из монолитного ж/б $\gamma = 2400$ кг/м³. Наружные стены подвала

выполнены из монолитного ж/б толщиной 200 мм. Наружные стены выше отметки 0,000 выполнены в конструкциях навесного фасада, состоящей:

- кирпич КР–р–по 250x120x65/1НФ/100/2,0/50. Толщина кладки 250мм;
- утеплитель ТехноЛайт Экстра $\gamma = 40\text{кг/м}^3$ – 150 мм;
- утеплитель ТехноВент Стандарт $\gamma = 80\text{кг/м}^3$ – 50 мм;
- воздушная прослойка;
- фасадная керамогранитная панель с полиуретановым цветным покрытием -10мм.

Внутренние перегородки выполнены из гипсовых пазогребневых плит толщиной 100мм ТУ 5742-001–164115648-98 (Е1160) К0. Монтаж вести в соответствии со строительными правилами и узлами серии М8.10/2007.

Перегородки поэлементной сборки из гипсокартонных листов (12,5мм) по металлическим направляющим со звукоизоляцией (НГ), толщиной 75мм тип 111.

Оконные блоки – поливинилхлоридный профиль с заполнением двухкамерным стеклопакетом с приведенным сопротивлением теплопередачи 0,72 м²С/Вт. Отделка внутренних откосов окон – пластиковые сэндвич панели. На всех окнах, снаружи, организовать водосливные фартуки. Окна укомплектовать москитными сетками. На отопительных приборах предусмотреть съемные деревянные решетки.

Двери наружные выполняются ($R=0,86$ м²С/Вт для входных дверей), и щитовые. На остекленных дверях предусмотреть защитные решетки высотой от пола 1,2 м.

Двери электрощитовой, насосной, венткамер, дверь выхода на кровлю, кладовые (В4) выполнить противопожарными – ДМП–01/30 с пределом огнестойкости Е1– 30.

Двери лифтовой шахты выполнить противопожарными – ДМП–01/30 с пределом огнестойкости Е1– 30.

Лестницы сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам с монолитными ж/б площадками. Ограждение лестниц выполнить высотой 1,2м. Лестницы имеют двусторонние поручни, установленные на высоте 0,9 м и 0,5м. Вертикальные элементы имеют просвет не более 0,1 м.

Кровля – совмещенная, малоуклонная с внутренним водостоком. Покрытие кровли состоит из наплаваемого рулонного гидроизоляционного материала Техноэласт ЭКП с гравийной посыпкой и плит утеплителя Руф Баттс Оптима $\gamma = 200–115$ кг/м³ толщиной 250 мм и полистиролбетон $\gamma = 400$ кг/м³ плит ГОСТ 51263-99 (уклонообразующий). Предусмотрен выход на кровлю из лестничной клетки.

Объём здания представляет собой трехэтажное центральное ядро с пристроенными разноэтажными элементами. С северной стороны примыкает двухэтажная пристройка с помещениями кухни и спортивно-музыкальными залами, с южной – медицинским блоком. Габариты всех объемов здания, следующие: главный – 55x15x11,5 м, северная пристройка 24x9x8,2 м и южная 26,1x18x4,5 м. Основная задача объемно планировочной структуры здания,

создать пространство для максимально эффективной и удобной жизнедеятельности детей в дневное время. Место для роста и развития гармоничной личности. Для этого проектом предусмотрены помещения зал физкультурных занятий с целью физического развития, зал музыкальный для эстетического развития, а постоянная работа воспитателей в групповых с каждой возрастной подгруппой направлена на духовно - интеллектуальное развитие. Таким образом проектом предусмотрены для этого все необходимые помещения и удобный функциональные взаимосвязи между ними

Основным композиционным приемом архитектурного решения фасадов, является контраст между спокойным монохромным основным фоновым цветом и небольшими вставками ярких, насыщенных цветов. Данное композиционное решение призвано отразить радость детства, его спокойствие и уверенность в завтрашнем дне. А также главной задачей такого цветового решения является необходимость создать приходящему ребенку соответствующее радостное настроение. Настроение счастья от прихода нового дня с его новыми интересными занятиями в сфере познания мира.

Групповые:

- стены – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- стены туалетной комнаты и буфетной облицевать на высоту 2,1м керамической плиткой;
- потолки – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- покрытие пола – ламинат, для первого этажа пол применяется утепленный;
- полы туалетной и буфета – керамическая плитка.

Зал для музыкальных занятий и зал для физкультурных занятий:

- стены – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- потолки – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- полы – паркетная доска;
- полы остальных помещений – линолеум.

Вестибюль, коридоры, лестничные клетки:

- стены – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- потолки – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- полы – керамическая плитка.

Блок кухни:

- стены производственных помещений кухни и помещений санузлов, душевых и облицевать на высоту 2,1 м керамической плиткой;
- стены складских помещений на высоту 2,1 м красятся влагостойкими красками;
- потолки – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- полы – керамическая плитка;

– полы административных и бытовых помещений - покрытие линолеум коммерческий.

Служебно-бытовые помещения 1 этажа:

- стены помещений санузлов, душевых и КУИ облицевать на высоту 2,1 м керамической плиткой;
- стены остальных помещений – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- потолки – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- полы – керамическая плитка.

Технические помещения (на отм. -2,700):

- стены – покраска водоэмульсионной краской;
- полы – покрытие бетон класса В20.

Блок прачечной:

- стены облицевать на высоту 2,1 м керамической плиткой;
- потолки – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- полы – керамическая плитка.

Медицинский блок:

- стены облицевать на высоту 2,1 м керамической плиткой;
- потолки – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- полы - керамическая плитка.

Административный блок (3 этаж):

- стены санузлов и помещений КУИ облицевать на высоту 2,1 м керамической плиткой;
- стены остальных помещений – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- потолки – подвесной потолок типа «Армстронг» (кабинеты);
- покрытие пола – линолеум коммерческий.

Проектом предусмотрено такое расположение помещений и оконных проемов в них, при котором расчетное значение Коэффициента естественной освещенности не ниже нормируемого. При этом нормируемое значение коэффициента естественной освещенности групповых и игровых обеспечено в расчетной точке, расположенной на пересечении вертикальной плоскости соответствующего разреза помещения и плоскости пола на расстоянии 1 м от стенки, более удаленной от световых. Для остальных помещений – в расчетной точке, расположенной в геометрическом центре помещения на рабочей плоскости.

Конструкции перегородок выбраны с учетом шумоизоляции помещений. Индекс изоляции воздушного шума стен и перегородок между групповыми, спальнями не менее 47 Дб. Индекс изоляции воздушного шума перекрытия между групповыми, спальнями не менее 47 Дб. Для пазогребневых плит применить эластичное сопряжение их с ограждающими конструкциями здания. Для перегородок поэлементной сборки из ГКЛ применять подвижное присоединение к ограждающим конструкциям здания. Пространство между стоечными профилями заполнить изоляционным материалом – минераловатными матами $\gamma=25\text{кг/м}^3$, негорючими (НГ). В полах венткамер предусмотреть звукоизоляционные прокладки.

Помещения, ориентированные на южные румбы горизонта, применить краску неброских прохладных тонов, с коэффициентом отражения 0,7–0,8. На северные румбы – теплые тона с коэффициентом отражения 0,7–0,6. Поверхность стен помещений музыкальных и спортивных занятий окрасить красками с коэффициентом отражения 0,6–0,8. Стены и потолки окрасить красками с коэффициентом отражения 0,8–0,7 с использованием известковой побелки. Допускается применение водоземulsionной краски.

1 Система холодного водоснабжения здания

В1 – хозяйственно-питьевой водопровод, специализируется на подачи воды всем потребителям, обязан гарантировать:

- подачу расчетного объема воды;
- подачу воды хозяйственно-питьевого качества, отвечающей санитарным требованиям;
- поддержание требуемого давления перед всеми водоразборными точками на уровне;
- бесперебойность подачи воды, исключая нанесение вреда здоровью потребителей и санитарно-техническому состоянию здания;
- долговечность проектируемой системы;
- герметичность на всех участках системы;
- прочность и стойкость к влиянию внутреннего давления и случайным внешним воздействиям;
- безопасную эксплуатацию;
- пригодность к ремонту;
- наименьшую строительную и эксплуатационную стоимость.

Для подачи воды на нужды в ДОУ принимается система хозяйственно-питьевого водоснабжения с нижней разводкой, подающая воду санитарно-техническим приборам, обслуживающих 264 человек (8 групп по 30 детей), на каждую группу 3 человека обслуживания.

Схема холодного водоснабжения включает:

- 1) ввод;

- 2) водомерный узел;
- 3) трубопроводную арматуру;
- 4) водопроводная сеть;
- 5) водоразборную арматуру.

Ввод принимается из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по [7]. После пересечения вводом стены в подвале устанавливается водомерный узел с обводной линией. Водомерный узел включает в себя водосчетчик (устройства для измерения количества расходуемой воды), запорную арматуру, контрольно-спусковой кран и соединительные части.

Для отбора воды из системы применяется водоразборная арматура. Для системы водопровода согласно принятым водоразборным приборам и оборудованию принимаются смесители, которые устанавливаются на мойке, на умывальнике, на душе, на сливном бачке в туалете.

Трубопроводная арматура служит для управления гидравлическими параметрами системы (напора и расхода), для отключения участков сети и оборудования (водомеров) во время ремонта или замены элементов системы, а также для их предохранения от разрушения.

Водопроводная сеть проектируется с нижней разводкой и с расположением основных магистралей в подвале здания. От стояков к водоразборным точкам прокладываются подводки по стене открытым способом.

В качестве запорной арматуры применяется кран шаровый.

Стояки водопроводной сети монтируются в санитарных узлах за унитазом, для удобного монтажа они размещаются в шахтах санитарно-технических кабин рядом с хозяйственно-бытовыми канализационными стояками.

Подводки к приборам прокладываются открытым способом на высоте 0,2 м от уровня пола и вертикальными трубопроводами соединяют с водоразборной арматурой.

Магистраль водопровода прокладывается на подвесках в подвале на 0,3 м ниже плиты перекрытия, к нему присоединяются стояки. Магистраль и стояки изолируются матами для предотвращения образования конденсата и покрываются антикоррозийным составом в 2 слоя.

Разводка в помещениях выполняется из полиэтиленовых труб, армированных стекловолокном. Соединение труб со смесителем мойки, раковины и смывным бачком выполняется с помощью резиновых шлангов в гибкой металлической оплетке. Смеситель душевой подключается непосредственно к трубопроводной системе.

Системы водоснабжения должны быть проверены на герметичность на месте их изготовления.

Запорная и водоразборная арматура должна крепиться неподвижно к приборам, чтобы усилия, которые появляются при эксплуатации арматуры, не передавались на трубы.

При фланцевом соединении труб запрещается устранение перекоса фланцев путем неравномерного затягивания болтов и устранение зазоров между ними с помощью клиновых прокладок и шайб.

1.1 Расчет внутреннего водопровода

Расчет водопровода холодной воды производится на пропуск максимального водопотребления от ввода в здания до самого удаленного и высоко расположенного водоразборного прибора.

Количество человек в ДООУ $U=264$ человек (8 групп по 30 детей), на каждую группу 3 человека обслуживания.

Количество приборов в ДООУ $N=171$.

Начинаем расчет секундного расхода воды.

Вероятность действия санитарно-технических приборов P (расход воды общий P^{tot} , горячей P^h , или холодной P^c) на участке сети вычисляются по формуле:

$$P = \frac{q_{hr.u} \cdot U}{3600 \cdot q_0 \cdot N} \quad (1)$$

где $q_{hr.u}$ – норма расхода воды в час наибольшего водопотребления по [2, таблица А];

q_0 – расход воды прибором по [2, таблица А];

U – количество человек (потребителей) 264 детей (8 групп по 30 детей), на каждую группу 3 человека обслуживания;

N – количество приборов.

$$P^{tot} = \frac{q_{hr.u}^{tot} \cdot U}{3600 \cdot q_0^{tot} \cdot N^{tot}} \quad (2)$$

где $q_{hr.u}^{tot}$ – общая норма расхода воды в час наибольшего водопотребления по [2, таблица А];

q_0^{tot} – общий расход воды прибором по [2, таблица А];

N^{tot} – общее количество приборов.

$$P^{tot} = \frac{18 \cdot 264}{3600 \cdot 0,2 \cdot 171} = 0,04.$$

Находим секундный расход воды на участке по формуле:

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

где q_0^{tot} – общий расход воды прибором по [2, таблица А];

α – коэффициент, принимаемый по [2, таблица Б.1 и Б.2] в зависимости от общего количества приборов N^{tot} и вероятности их действия P^{tot} на расчетном участке.

$$N^{tot} \cdot P^{tot} = 171 \cdot 0,04 = 6,8, \text{ следовательно, принимаем } \alpha = 3,15.$$

$$q^{tot} = 5 \cdot 3,15 \cdot 0,2 = 3,15 \text{ л/с.}$$

Расходы в системе ГВС вычисляется при $q_{hr.u}^h = 6,8$ л/ч.

Величина расхода горячей воды одним прибором $q_0^h = 0,14$ л/с.

Вероятность действия водоразборных приборов определяется по формуле:

$$P^h = \frac{q_{hr.u}^h \cdot U}{3600 \cdot q_0^h \cdot N^h} \quad (4)$$

где $q_{hr.u}^h$ – норма расхода воды в час наибольшего водопотребления, горячей воды по [2, таблица А];

q_0^h – расход горячей воды прибором по [2, таблица А];

N^h – количество приборов потребляемые горячую воду.

$$P^h = \frac{6,82 \cdot 64}{3600 \cdot 0,14 \cdot 124} = 0,029.$$

Секундный расход на участке рассчитывается по формуле:

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

где q_0^h – расход горячей воды прибором по [2, таблица А];

α – коэффициент, определяемый по [2, таблица Б.1 и Б.2] в зависимости от числа приборов, потребляемых горячую воду N^h и вероятности их действия P^h на расчетном участке.

$$N^h \cdot P^h = 124 \cdot 0,021 = 2,6, \text{ следовательно, принимаем } \alpha = 2,06.$$

$$q^h = 5 \cdot 2,06 \cdot 0,14 = 1,44 \frac{\text{л}}{\text{с}}.$$

Расходы в системе ХВС вычисляется при $q_{hr.u}^c = 11,2$ л/ч.

Величина расхода холодной воды одним прибором $q_0^c = 0,14$ л/с.

Вероятность действия водоразборных приборов определяется по формуле:

$$P^c = \frac{q_{hr,u}^c \cdot U}{3600 \cdot N^c \cdot q_0^c} \quad (6)$$

где $q_{hr.u}^c$ – норма расхода воды в час наибольшего водопотребления, холодной воды по [2, таблица А];

q_0^c – расход холодной воды прибором по [2, таблица А];

N^c – количество приборов потребляемые холодную воду.

$$P^c = \frac{11,2 \cdot 264}{3600 \cdot 0,14 \cdot 171} = 0,034.$$

Нахождение секундного расхода на участке вычисляется по формуле:

$$q^c = 5 \cdot \alpha \cdot q_0^c, \quad (7)$$

где q_0^c – расход холодной воды прибором по [2, таблица А];

α – коэффициент, определяемый по [2, таблица Б.1 и Б.2] в зависимости от числа приборов, потребляемых холодную воду N^c и вероятности их действия P^c на расчетном участке.

$$N \cdot P^c = 171 \cdot 0,034 = 5,87, \text{ следовательно, принимаем } \alpha = 2,84.$$

$$q^c = 5 \cdot 2,84 \cdot 0,14 = 1,99 \text{ л/с.}$$

Переходим к расчету часового расхода воды.

Вероятность действия санитарно-технических приборов P_{hr} (расход воды общий P_{hr}^{tot} , горячей P_{hr}^h , или холодной P_{hr}^c .) на участке сети вычисляют по формуле:

$$P_{hr} = \frac{3600 \cdot q_0 \cdot p}{q_{0.hr}}, \quad (8)$$

где q_0 – секунднй расход воды;

p – вероятность действия санитарно-технических приборов;

$q_{0.hr}$ – расход воды прибором по [2, таблица А].

Расходы в системе водоснабжения вычисляется при $q_{0hr.u}^{tot} = 100$ л/ч.

Расход воды одним прибором $q_0^{tot} = 0,2$ л/с.

$$P_{hr}^{tot} = \frac{3600 \cdot q_0^{tot} \cdot p}{q_{0.hr}^{tot}}, \quad (9)$$

где q_0^{tot} – общий секунднй расход воды;

$q_{0.hr}^{tot}$ – общий расход воды прибором по [2, таблица А].

$$P_{hr}^{tot} = \frac{3600 \cdot 0,2 \cdot 0,04}{100} = 0,29.$$

Общий максимальный расход воды в час на расчетном участке сети находим по формуле:

$$q_{hr}^{tot} = 5 \cdot \alpha \cdot q_{0,hr}^{tot}, \quad (10)$$

где $q_{0,hr}^{tot}$ – общий расход воды в час прибором по [2, таблица А];

α – коэффициент, определяемый по [2, таблица Б.1 и Б.2] в зависимости от числа приборов, потребляемых воду N^{tot} и вероятности их действия P^{tot} на расчетном участке.

$$N \cdot P_{hr}^{tot} = 171 \cdot 0,29 = 49,25, \text{ следовательно, принимаем } \alpha = 14,15.$$

$$q_{hr}^{tot} = 5 \cdot 14,15 \cdot 100 = 7075 \frac{\text{л}}{\text{ч}} = 7,08 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}.$$

Расходы в системе ГВС вычисляется при $q_{0hr.u}^h = 60$ л/ч.

Величина расхода горячей воды одним прибором $q_0^h = 0,14$ л/с.

$$P_{hr}^h = \frac{3600 \cdot q_0^h \cdot p}{q_{0,hr}^h}, \quad (11)$$

где q_0^h – секундный расход горячей воды;

$q_{0,hr}^h$ – часовой расход горячей воды прибором по [2, таблица А].

$$P_{hr}^h = \frac{3600 \cdot 0,14 \cdot 0,021}{60} = 0,18.$$

Находим максимальный расход воды в час на расчетном участке сети по формуле:

$$q_{hr}^h = 5 \cdot \alpha \cdot q_{0,hr}^h, \quad (12)$$

где $q_{0,hr}^h$ – расход горячей воды в час прибором по [2, таблица А];

α – коэффициент, определяемый по [2, таблица Б.1 и Б.2] в зависимости от количества приборов, потребляемых горячую воду N^h и вероятности их действия P^h на расчетном участке.

$$N \cdot P_{hr}^h = 124 \cdot 0,18 = 22,32, \text{ следовательно, принимаем } \alpha = 9,5.$$

$$q_{hr}^h = 5 \cdot 9,5 \cdot 100 = 4750 \frac{\text{л}}{\text{ч}} = 4,8 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}.$$

Расходы в системе ХВС вычисляется при $q_{0hr.u}^c = 60$ л/ч.

Величина расхода холодной воды одним прибором $q_0^c = 0,14$ л/с.

$$P_{hr}^c = \frac{3600 \cdot q_0^c \cdot p}{q_{0,hr}^c}, \quad (13)$$

где q_0^c – секундный расход холодной воды;

$q_{0,hr}^c$ – часовой расход холодной воды прибором по [2, таблица А].

$$P_{hr}^c = \frac{3600 \cdot 0,14 \cdot 0,034}{60} = 0,29.$$

Находим максимальный расход воды в час на расчетном участке сети по формуле:

$$q_{hr}^c = 5 \cdot \alpha \cdot q_{0,hr}^c, \quad (14)$$

где $q_{0,hr}^c$ – расход холодной воды в час прибором по [2, таблица А];

α – коэффициент, определяемый по [2, таблица Б.1 и Б.2] в зависимости от числа приборов, потребляемых холодную воду N^c и вероятности их действия P^c на расчетном участке.

$$N \cdot P_{hr}^c = 171 \cdot 0,29 = 48,8, \text{ следовательно, принимаем } \alpha = 14,03.$$

$$q_{hr}^c = 5 \cdot 14,03 \cdot 100 = 7015 \frac{\text{л}}{\text{ч}} = 7,02 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}.$$

Рассчитываем расход воды в сутки.

Расход воды в сутки со средним за год водопотреблением $Q_{сут,м}$ (общий $Q_{сут,м}^{tot}$, горячей $Q_{сут,м}^h$ или холодной $Q_{сут,м}^c$), $\text{м}^3/\text{сут}$, на хозяйственно-питьевые нужды в населенном пункте рассчитывается по формуле:

$$Q_{сут,м} = \frac{q_{m,u} \cdot U}{1000}, \quad (15)$$

где $q_{m,u}$ – норма расхода воды водопотребителем в сутки по [2, таблица А];

U – количество водопотребителей.

$$Q_{сут,м}^{tot} = \frac{80 \cdot 264}{1000} = 21,1 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}}.$$

$$Q_{сут,м}^h = \frac{25,5 \cdot 264}{1000} = 6,7 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}}.$$

$$Q_{\text{сут,м}}^c = \frac{54,5 \cdot 264}{1000} = 14,4 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}}$$

1.2 Гидравлический расчет системы холодного водоснабжения

Главная цель гидравлического расчета — это определение наиболее экономических диаметров системы для пропуска расчетных расходов воды, а также условий, обеспечивающих подачу жидкости всем потребителям в достаточном количестве и с минимальными потерями напора.

Расчет сводится в таблицу 1 в следующей последовательности:

В графу 1 таблицы вносятся номера расчетных участков 1–2, 2–3 и т.д. в соответствии со схемой аксонометрии.

В графу 2 вносится количество приборов на каждом участке (шт.).

В графу 3 вносится вероятность действия приборов.

В графе 4 записывается нормативный секундный расход воды по [2, таблица А].

В графе 5 записывается произведение граф 2 и 3.

В графу 6 вписывается значение коэффициента по [2, таблица Б].

В графе 7 высчитывается максимальный расход воды по формуле (14).

В графы 8, 9, 11 вписывается диаметр трубы, скорость воды на данном участке, потери напора на 1 м, которые определяются по таблице Шевелевых.

В графу 10 вносятся длины данного участка сети. Длины горизонтальных участков определяются по планам этажей. Длину расчетных участков на стояке определяют исходя из высоты над полом точек присоединения к стояку.

В графе 12 вносится потеря напора на данном участке.

Таблица 1 – Гидравлический расчет магистрали

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0 – 1	13	0,034	0,14	0,44	0,64	0,45	25	1,38	4,70	142,70	0,67
1 – 2	13	0,034	0,14	0,44	0,64	0,45	25	0,84	3,90	91,30	0,36
2 – 3	23	0,034	0,14	0,78	0,84	0,59	25	1,12	3,90	155,80	0,61
3 – 4	33	0,034	0,14	1,12	1,04	0,73	32	0,78	7,10	54,90	0,39
4 – 5	33	0,034	0,14	1,12	1,04	0,73	32	0,78	3,52	54,90	0,19
5 – 6	36	0,034	0,14	1,22	1,07	0,75	32	0,78	3,54	54,90	0,19
6 – 7	42	0,034	0,14	1,43	1,17	0,82	32	0,84	4,92	61,90	0,30
7 – 8	45	0,034	0,14	1,53	1,22	0,85	32	0,89	0,37	69,20	0,03
8 – 9	46	0,034	0,14	1,56	1,24	0,87	32	0,89	2,38	69,20	0,16
9 – 10	48	0,034	0,14	1,63	1,26	0,88	32	0,94	1,11	77,00	0,09
10 – 11	53	0,034	0,14	1,80	1,35	0,95	32	0,99	1,17	85,10	0,10
11 – 12	55	0,034	0,14	1,87	1,39	0,98	32	1,05	1,80	93,60	0,17
12 – 13	62	0,034	0,14	2,11	1,48	1,04	32	1,10	0,23	102,60	0,02
13 – 14	72	0,034	0,14	2,45	1,60	1,12	32	1,15	0,62	111,90	0,07
14 – 15	74	0,034	0,14	2,52	1,64	1,15	32	1,20	0,67	121,30	0,08
15 – 16	82	0,034	0,14	2,79	1,76	1,23	32	1,31	0,48	143,30	0,07
16 – 18	87	0,034	0,14	2,92	1,84	1,29	40	1,03	1,56	76,80	0,12
18 – 19	101	0,034	0,14	3,43	2,01	1,41	40	1,11	0,97	68,20	0,07
19 – 20	103	0,034	0,14	3,50	2,03	1,42	40	1,11	1,19	68,20	0,08
20 – 21	115	0,034	0,14	3,91	2,17	1,52	40	1,19	0,83	100,30	0,08
21 – 22	117	0,034	0,14	3,98	2,21	1,55	40	1,23	0,60	106,70	0,06
22 – 23	119	0,034	0,14	4,05	2,25	1,57	40	1,27	0,80	113,70	0,09
23 – 24	121	0,034	0,14	4,11	2,25	1,57	40	1,27	1,92	113,70	0,22
24 – 25	123	0,034	0,14	4,18	2,28	1,60	40	1,27	2,58	113,70	0,29
25 – 26	132	0,034	0,14	4,49	2,39	1,67	40	1,35	0,44	128,40	0,06

Окончание таблицы 1

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
27 – 28	141	0,034	0,14	4,79	2,49	1,74	40	1,39	3,48	136,00	0,47
28 – ВУ	171	0,034	0,14	5,81	3,15	2,20	50	1,51	5,80	113,40	0,66
ВУ – Ввод	171	0,034	0,14	5,81	3,15	2,20	50	1,51	2,20	113,40	0,25
										4,01	

Таблица 2 – Гидравлический расчет стояка В1–2

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
29' – 29	3	0,034	0,14	0,10	0,34	0,24	25	0,76	2,30	50,30	0,12
29 – 5	3	0,034	0,14	0,10	0,34	0,24	20	0,78	15,80	110,60	1,75
										1,86	

Таблица 3 – Гидравлический расчет стояка В1–3

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30' – 30	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	25	0,61	2,30	33,90	0,08
30 – 31	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	15	1,18	3,90	360,50	1,41
31 – 32	4	0,034	0,14	0,14	0,39	0,27	20	0,94	3,90	154,90	0,60
32 – 6	6	0,034	0,14	0,20	0,45	0,31	20	0,94	3,45	154,90	0,53
										2,62	

Таблица 4 – Гидравлический расчет стояка В1–4

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
33' – 33	3	0,034	0,14	0,10	0,34	0,24	25	0,76	1,10	50,30	0,06
33 – 7	3	0,034	0,14	0,10	0,34	0,24	20	0,78	17,54	110,60	1,94
											2,00

Таблица 5 – Гидравлический расчет стояка В1–5

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
34' – 34	1	0,034	0,14	0,03	0,24	0,17	20	0,85	0,70	80,90	0,06
34 – 8	1	0,034	0,14	0,03	0,24	0,17	15	1,18	22,98	360,50	8,28
											8,34

Таблица 6 – Гидравлический расчет стояка В1–6

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
35' – 35	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	25	0,61	1,00	33,90	0,03
35 – 9	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	15	1,18	9,75	360,50	3,51
											3,55

Таблица 7 – Гидравлический расчет стояка В1–7

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
36' – 36	5	0,034	0,14	0,17	0,42	0,29	25	0,92	2,60	69,50	0,18
36 – 10	5	0,034	0,14	0,17	0,42	0,29	20	0,94	16,05	154,90	2,49
											2,67

Таблица 8 – Гидравлический расчет стояка В1–8

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37' – 37	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	25	0,61	1,30	33,90	0,04
37 – 11	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	15	1,18	3,85	360,50	1,39
											1,43

Таблица 9 – Гидравлический расчет стояка В1–9

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
38' – 38	4	0,034	0,14	0,14	0,39	0,27	20	0,94	2,20	154,90	0,34
38 – 39	4	0,034	0,14	0,14	0,39	0,27	20	0,94	2,95	154,90	0,46
39 – 12	7	0,034	0,14	0,24	0,49	0,34	20	1,09	10,40	206,40	2,15
											2,94

Таблица 10 – Гидравлический расчет стояка В1–10

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
40' – 40	10	0,034	0,14	0,34	0,57	0,40	32	0,74	3,70	35,10	0,13
40 – 13	10	0,034	0,14	0,34	0,57	0,40	20	1,25	23,75	265,60	6,31
											6,44

Таблица 11 – Гидравлический расчет стояка В1–11

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
41' – 41	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	25	0,61	1,10	33,90	0,04
41 – 14	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	15	1,18	14,65	360,50	5,28
											5,32

Таблица 12 – Гидравлический расчет стояка В1–12

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42' – 42	4	0,034	0,14	0,14	0,39	0,27	25	0,76	4,40	50,30	0,22
42 – 15	4	0,034	0,14	0,14	0,39	0,27	20	0,94	13,15	154,90	2,04
											2,26

Таблица 13 – Гидравлический расчет стояка В1–13

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
43' – 43	4	0,034	0,14	0,14	0,39	0,27	25	0,76	1,80	50,30	0,09
43 – 44	4	0,034	0,14	0,14	0,39	0,27	20	0,94	3,90	154,90	0,60
44 – 16	8	0,034	0,14	0,27	0,51	0,36	20	1,09	6,55	206,40	1,35
											2,05

Таблица 14 – Гидравлический расчет стояка В1–15

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
46' – 46	10	0,034	0,14	0,34	0,57	0,40	32	0,74	5,50	35,10	0,19
46 – 48	10	0,034	0,14	0,34	0,57	0,40	20	1,25	11,50	265,60	3,05
											3,25

Таблица 15 – Гидравлический расчет стояка В1–16

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
47' – 47	4	0,034	0,14	0,14	0,39	0,27	20	0,94	2,90	154,90	0,45
47 – 45	4	0,034	0,14	0,14	0,39	0,27	20	0,94	3,90	154,90	0,60
45 – 48	5	0,034	0,14	0,14	0,40	0,28	20	0,94	4,55	154,90	0,70
48 – 18	14	0,034	0,14	0,48	0,67	0,47	25	0,93	0,55	110,90	0,06
											1,82

Таблица 16 – Гидравлический расчет стояка В1–17

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
49' – 49	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	25	0,61	1,70	33,90	0,06
49 – 19	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	15	1,18	14,65	360,50	5,28
											5,34

Таблица 17 – Гидравлический расчет стояка В1–18

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50' – 50	3	0,034	0,14	0,10	0,34	0,24	25	0,76	3,30	50,30	0,17
50 – 51"	3	0,034	0,14	0,10	0,34	0,24	20	0,78	21,10	110,60	2,33
											2,50

Таблица 18 – Гидравлический расчет стояка В1–29

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
51' – 51	9	0,034	0,14	0,31	0,39	0,27	20	0,94	4,90	154,90	0,76
51 – 51"	9	0,034	0,14	0,31	0,39	0,27	20	0,94	5,40	154,90	0,84
51" – 20	12	0,034	0,14	0,41	0,62	0,43	25	91,30	3,05	91,30	0,28
											1,87

Таблица 19 – Гидравлический расчет стояка В1–19

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
52' – 52	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	25	0,61	3,20	33,90	0,11
52 – 21	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	15	1,18	22,55	360,50	8,13
											8,24

Таблица 20 – Гидравлический расчет стояка В1–20

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
53' – 53	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	25	0,61	1,70	33,90	0,06
53 – 22	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	15	1,18	14,85	360,50	5,35
											5,41

Таблица 21 – Гидравлический расчет стояка В1–21

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
54' – 54	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	25	0,61	1,50	33,90	0,05
54 – 23	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	15	1,18	10,05	360,50	3,62
											3,67

Таблица 22 – Гидравлический расчет стояка В1–22

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
55' – 55	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	25	0,61	1,40	33,90	0,05
55 – 24	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	15	1,18	5,55	360,50	2,00
											2,05

Таблица 23 – Гидравлический расчет стояка В1–23

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
56' – 56	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	25	0,61	1,70	33,90	0,06
56 – 57	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	15	1,18	3,90	360,50	1,41
57 – 25	4	0,034	0,14	0,14	0,39	0,27	20	0,94	8,55	154,90	1,32
											2,79

Таблица 24 – Гидравлический расчет стояка В1–24

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
58' – 58	3	0,034	0,14	0,10	0,34	0,24	25	0,76	2,40	50,30	0,12
58 – 60	3	0,034	0,14	0,10	0,34	0,24	20	0,78	6,10	110,60	0,67
											0,80

Таблица 25 – Гидравлический расчет стояка В1–25

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
59' – 59	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	15	1,18	2,00	360,50	0,72
59 – 60	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	15	1,18	1,65	360,50	0,59
60 – 25	5	0,034	0,14	0,17	0,42	0,29	20	0,94	12,10	154,90	1,87
											3,19

Таблица 26 – Гидравлический расчет стояка В1–26

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
61' – 61	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	25	0,61	2,30	33,90	0,08
61 – 62	2	0,034	0,14	0,07	0,30	0,21	15	1,18	3,90	360,50	1,41
62 – 63	4	0,034	0,14	0,14	0,39	0,27	20	0,94	3,90	154,90	0,60
63 – 26	6	0,034	0,14	0,20	0,45	0,31	20	0,94	3,45	154,90	0,53
											2,62

Таблица 27 – Гидравлический расчет стояка В1–27

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
64' – 64	3	0,034	0,14	0,10	0,34	0,24	25	0,76	2,40	50,30	0,12
64 – 27	3	0,034	0,14	0,10	0,34	0,24	20	0,78	16,00	110,60	1,77
											1,89

Таблица 28 – Гидравлический расчет стояка В1–28

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
65' – 65	13	0,034	0,14	0,44	0,64	0,45	32	0,83	4,90	43,20	0,21
65 – 66	13	0,034	0,14	0,44	0,64	0,45	25	0,84	3,90	91,30	0,36
66 – 67	23	0,034	0,14	0,78	0,85	0,59	25	1,12	3,90	155,80	0,61
67 – 28	30	0,034	0,14	1,02	0,97	0,68	25	1,31	6,15	209,60	1,29
											2,46

1.3 Расчет требуемого напора в системе холодного водоснабжения

Потери напора на пропуск расчетного расхода воды определяются по формуле:

$$h_{\text{вУ}} = S \cdot q^2, \quad (16)$$

где S – гидравлическое сопротивление счетчика;

q – максимальный секундный расход воды на вводе в здание, принимается из таблицы 1.

$$h_{\text{вУ}} = 0,5 \cdot 2,2^2 = 2,42 \text{ м.}$$

Геометрическая высота подъёма жидкости от оси городского водопровода до оси диктующего водоразборного прибора находится по формуле:

$$H_{\text{геом}} = h_{\text{пл}} + (n - 1) \cdot h_{\text{эт}} + 1 - \Delta_{\text{ввод}}, \quad (17)$$

где $h_{\text{пл}}$ – превышение отметки пола первого этажа над поверхностью земли (планировочная высота);

n – число этажей в здании, шт.;

$h_{\text{эт}}$ – высота этажа здания, м;

$\Delta_{\text{ввод}}$ – высота ввода над поверхностью земли.

$$H_{\text{геом}} = 0,000 + (3 - 1) \cdot 3,65 + 1 - 3,1 = 5,2 \text{ м.}$$

Требуемый напор определяется по формуле:

$$H_{\text{треб}} = H_{\text{геом}} + \sum h + h_{\text{мс}} + h_{\text{вУ}} + h_{\text{св}}, \quad (18)$$

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

$\sum h$ – сумма потерь напора от диктующего водоразборного водопровода до точки врезки городского водопровода, м;

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

$h_{\text{вУ}}$ – потери напора, м;

$h_{\text{св}}$ – свободный напор у диктующего водомерного прибора, равный 20,4 м (0,2 МПа).

$$h_{\text{мс}} = 0,3 \cdot \sum h, \quad (19)$$

где $\sum h$ – сумма потерь напора.

$$h_{мс} = 0,3 \cdot 4,01 = 1,2 \text{ м.}$$

$$H_{\text{треб}} = 5,2 + 4,01 + 1,2 + 2,42 + 20,4 = 33,23 \text{ м.}$$

$H_{\text{гар}} = 95 \text{ м} > H_{\text{треб}} = 33,23 \text{ м}$ – условие сошлось, следовательно, станция повышения давления не нужна.

2 Система хозяйственно-бытовой и производственной канализации здания

Для отведения сточных вод от санитарно-технических приборов в здании общественного назначения проектируется хозяйственно-бытовая система внутренней канализации, состоящая из приемников сточных вод, отводных канализационных труб от приборов, выпусков; дворовой канализационной сети, состоящей из подземного трубопровода, колодцев, находящихся на линии трубопровода и жируловителей.

Сеть внутренней хозяйственно-бытовой канализации, состоящая из отводных частей, стояков, выпусков.

Отводные части трубопровода предназначены для отвода сточных вод от приемников через сифоны и гидрозатворы к стоякам. Все отводные линии монтируются по наименьшему расстоянию с уклоном в сторону движения сточных вод.

Для присоединения к стоякам отводных частей трубопровода, располагаемых под потолком в подвале, а также для устройства ответвлений отводных труб применяются только с косые крестовины.

Внутреннюю хозяйственно-бытовую канализационную сеть можно прокладывать: открыто по стенам, по колоннам, на специально предназначенных опорах в подпольях, подвалах, коридорах, технических этажах, в специальных помещениях, служащих для размещения сетей; скрыто в бороздах, нишах стен, монтажных коридорах, санитарно-технических кабинах, блоках, панелях, под полом (в каналах или земле).

Стояки предназначены для приема сточных канализационный вод из отводного трубопровода по этажам. Размещаются они в местах наибольшего количества приборов и вблизи с теми приборами, из которых поступают наиболее загрязненные стоки, чаще всего рядом с унитазами.

Диаметр канализационного стояка подбирается исходя из величины расчетного расхода жидкости и наибольшего диаметра поэтажного трубопровода.

При желании стояки могут устанавливаться с отступами или горизонтальными участками, имеющими уклон. Запрещено присоединять приборы к горизонтальным участкам. Стояки могут прокладываться открыто и закрыто. Вверху канализационный стояк заканчивается вытяжной трубой с закреплённым на ней канализационным зонтом, которая выступает выше кровли ДОУ на 0,2 м. Это нужно для вентиляции канализационной сети и для

исключения срывов затворов приемников сточных вод. Внизу стояк плавно переходит в выпуск.

Выпуски служат для приема и отвода канализационных сточных вод от стояков в дворовую или внутриквартальную сеть. В месте присоединения выпусков к наружной канализации устанавливают смотровые колодцы.

Канализационные выпуски необходимо монтировать перпендикулярно наружным стенам с уклоном не менее 0,02 или 20 промилле в сторону дворовой канализационной сети и присоединять к наружной сети шельгой к шельге. К смотровому канализационному колодцу можно присоединить до двух выпусков. Минимальная глубина выпуска из здания рассчитывается из условия предохранения труб от разрушения под воздействием нагрузок и промерзания грунта. При значительном заглублении трубопровода при присоединении выпусков к наружной сети канализации следует устраивать перепады в колодце.

Диаметр трубы выпуска не должен быть меньше диаметра присоединенного трубопровода. Для зданий жилого, а общественного назначения диаметр выпуска чаще всего 100 мм.

Для возможности прочистки труб от засоров на сетях хозяйственно-бытовой канализации следует устанавливать ревизии или прочистки. Их монтируют на стояках первого, последнего и каждого третьего этажах. Расстояние от пола до ревизии составляет 1000 мм.

Дворовая канализационная сеть служит для приема сточных вод из выпусков зданий. Она принимает сточные воды от отдельных выпусков зданий и направляет их в уличную систему канализации. В зависимости от глубины прокладывания городской канализационной сети ГKK может устраиваться с перепадом. Расстояние от ближайшего смотрового колодца дворовой канализации до здания определяется длиной выпусков и должно быть не меньше 3 м и не больше 12 м. В моей проектной работе расстояния от здания до смотрового канализационного колодца находится в диапазоне от 3 м до 6 м. Глубина прокладывания дворовой сети зависит от отметки самого заглубленного выпуска, глубины промерзания грунта и рельефа местности.

Смотровые колодцы дворовой сети также устанавливаются на прямолинейных участках сети в зависимости от диаметра трубопровода на минимальном расстоянии 35 м друг от друга.

Трубы дворовой сети прокладываются с уклонами, обеспечивающие самоочищающую скорость. Минимальные уклоны для труб диаметром 150 мм и 200 мм принимают 0,008 и 0,007 соответственно.

Скорость сточной жидкости во внутренней канализационной сети должна быть не меньше 0,7 м/с, а наполнение трубопровода должно находиться в пределах от 0,3 до 0,8.

Сборка труб с раструбным соединением производится путем введения гладкого конца трубы в раструб второй детали до монтажной метки. Расстояние от торца гладкого конца трубы до монтажной метки составляет 47 и 36 мм для труб и фасонных частей диаметрами соответственно 110 и 50 мм согласно [8].

Трубы с раструбным соединением, привезенные на объекты строительства вместе с резиновыми кольцами манжетного типа, устанавливаются в следующем порядке:

- очистка от пыли и грязи наружной поверхности гладкого конца трубы и внутренней поверхности раструба этой же детали с установленным в желобок раструба резиновым кольцом;

- нанесение смазки на часть трубы с гладким концом. Для примера монтажной смазки можно использовать глицерин или раствор мыла. Не допускаются смазки на основе нефтепродуктов (машинное масло, солидол);

- проверка качества сборки, прокручивая одну из деталей раструбного соединения относительно другой детали.

Фиксируют канализационные трубы в проектном положении с помощью креплений из металла, имеющих антикоррозионное покрытие. Между хомутом и трубой укладывают полиэтиленовые прокладки толщиной 1,5 мм. Разрешается использовать резиновые прокладки.

Разрешается использовать пластмассовые крепления, для монтажа горизонтальных канализационных труб диаметром 40 и 50 мм.

При приеме системы сточных вод в эксплуатацию в здании контроль качества монтажных работ проверяется с помощью осмотра, инструментальной и технической проверки. При этом ведется контроль на:

- соответствие с проектом смонтированной системы сточных вод;
- обеспечение раструбных соединений труб до монтажного обозначения;
- соответствие проекту мест расположения крепежей фиксации труб, обеспечение надежности закрепления;

- отсутствие излома в соединениях трубопровода;

- соответствие уклонов проектному требованию;

- отсутствие отклонений стояков от вертикали, превышающих нормативные требования;

- соответствие высоты выступающей вытяжной части стояков выше кровли здания с проектом;

- качество трубопровода, точность монтажа, комплектность, надежность крепежей санитарно-технических приборов и отсутствие в них засоров;

- отсутствие протечек трубопровода.

При вводе в эксплуатацию для проверки герметичности трубопровода нужно провести гидравлические испытания. Они выполняются методом одновременного включения 75% приборов, подключенных к проверяемому участку. Время пролива не регламентируется, но оно должно быть достаточным для обследования испытываемого участка. Система считается выдержавшей испытание, если не обнаружено течи в трубах, фасонных частях и местах соединений.

Проверку дворовой сети отводных подземных трубопроводов от здания нужно выполнить до их закапывания заполнением водой до уровня пола первого этажа.

2.1 Расчет канализационной сети здания

Нормы водоотведения зависят от назначения зданий, степени их благоустройства, климатических условий и так далее.

Максимальный секундный расход сточных вод на расчетных участках сети внутренней канализации следует определять по формуле:

$$q^s = q^{tot} + q_0^s, \quad (20)$$

где q^{tot} – общий максимальный расход воды приборами рассчитываемого стояка;

q_0^s – наибольший секундный расход стоков от прибора.

Общий максимальный расчетный суммарный расход холодной и горячей воды приборами рассчитываемого стояка определяется по формуле:

$$q^{tot} = 5 \cdot q_0^{tot} \cdot \alpha, \quad (21)$$

где q_0^{tot} – суммарный расход холодной и горячей воды, водоразборным прибором;

α – коэффициент, определяемый по [2, таблица Б].

Общая вероятность действия приборов для систем канализации определяется по формуле:

$$p^{tot} = \frac{q_{hr,u}^{tot} \cdot U}{q_0^{tot} \cdot N \cdot 3600}, \quad (22)$$

где $q_{hr,u}^{tot}$ – норма расхода суммарно холодной и горячей воды, потребителем в час наибольшего потребления;

U – количество водопотребителей;

N – количество санитарно-технических приборов на стояке.

Глубина заложения лотка, h_l рассчитывается по формуле:

$$H_l = h_{пр} - 0,3, \quad (23)$$

где $h_{пр}$ – глубина промерзания грунта (принимается 2,6), м.

$$H_l = 2,6 - 0,3 = 2,9 \text{ м.}$$

Расчет сводится в таблицу 29 в следующей последовательности:

В графу 1 таблицы вносятся номера расчетных участков 1–2, 2–3 и т.д. в соответствии со схемой аксонометрии.

В графу 2 вносятся длины данного участка сети. Длины горизонтальных участков определяются по планам этажей (м).

В графу 3 вносится число приборов на расчетном участке (шт.).

В графу 4 вносится норма расхода холодной и горячей воды, потребителем наибольшего потребления в час (л).

В графу 5 записывается суммарный расход холодной и горячей воды, водоразборным прибором (л/с).

В графе 6 количество водопотребителей.

В графу 7 записывается вероятность действия прибора.

В графу 8 вносится произведение вероятности действия прибора и количества приборов.

В графу 9 вписывается коэффициент α определяемый по [2, таблица Б].

В графу 10 записывается общий максимальный расчетный суммарный расход холодной и горячей воды приборами рассчитываемого стояка.

В графу 11 вносится наибольший секундный расход стоков от прибора.

В графу 12 вносится максимальный секундный расход сточных вод на расчетных участках сети.

В графу 13 пишется диаметр трубы на расчетном участке сети.

В графу 14 вносится наполнение трубы.

В графу 15 записывается скорость потока стоков.

В графу 16 вносится уклон трубы.

Таблица 29 – Гидравлический расчет сети К1–1 стояк К1–3

N, уч-к	L, м	N, шт	$Q_{hr,u}^{tot}$, л	Q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_0^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 – 2	0,43	1	18	0,12	33	1,38	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
2 – 3	1,66	2	18	0,12	33	0,69	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
3 – 4	0,35	3	18	0,12	33	0,46	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
4 – 5	3,90	3	18	0,12	33	0,46	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	100	-	-	-
5 – 6	3,90	6	18	0,12	66	0,46	2,75	1,74	1,04	0,15	1,19	100	-	-	-
6 – 7	0,80	9	18	0,12	99	0,46	4,13	2,25	1,35	0,15	1,50	100	-	-	-
7 – 8	0,43	9	18	0,12	99	0,46	4,13	2,25	1,35	0,15	1,50	100	0,27	0,90	0,04
8 – 9	11,00	9	18	0,12	99	0,46	4,13	2,25	1,35	0,15	1,50	100	0,27	0,90	0,04
9 – 10	1,10	12	18	0,12	99	0,34	4,13	2,25	1,35	0,70	2,05	100	0,31	0,98	0,04
10 – 11	1,32	12	18	0,12	99	0,34	4,13	2,25	1,35	0,70	2,05	100	0,31	0,98	0,04
11 – 12	0,99	16	18	0,12	99	0,26	4,13	2,25	1,35	0,70	2,05	100	0,31	0,98	0,04
12 – 13	3,21	24	18	1,4	99	0,01	0,35	0,57	3,99	0,70	4,69	100	0,49	1,20	0,04
13 – 14	0,52	27	18	1,4	99	0,01	0,35	0,57	3,99	0,70	4,69	100	0,49	1,20	0,04
14 – 15	4,63	35	18	1,4	99	0,01	0,35	0,57	3,99	0,70	4,69	100	0,49	1,20	0,04
15 – 16	1,40	38	18	1,4	99	0,01	0,35	0,57	3,99	0,70	4,69	100	0,49	1,20	0,04
16 – 17	3,20	46	18	1,4	99	0,01	0,35	0,57	3,99	0,70	4,69	100	0,49	1,20	0,04
17 – 18	1,23	46	18	1,4	99	0,01	0,35	0,57	3,99	0,70	4,69	100	-	-	-
18 – К1-1	3,65	46	18	1,4	99	0,01	0,35	0,57	3,99	0,70	4,69	100	0,49	1,20	0,04

Таблица 30 – Гидравлический расчет стояка К1–8

N, уч-к	L, м	N	$q^{tot}_{hr,u}$, л/с	q^{tot}_0 , л/с	U	P^{tot}	$P \cdot N$	α	$q^{tot}_{, л/с}$	$q^{s0}_{, л/с}$	$q^s_{, л/с}$	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
19 – 20	0,98	1	18	0,12	3	0,13	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
20 – 21	0,25	2	18	0,12	3	0,06	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	50	0,165	0,879	0,1
21 – 22	0,55	2	18	0,12	3	0,06	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	100	-	-	-
22 – 23	0,2	3	18	0,12	3	0,04	0,13	0,38	0,23	0,7	0,93	100	-	-	-
23 – 9	0,08	3	18	0,12	3	0,04	0,13	0,38	0,23	0,7	0,93	100	0,215	0,741	0,035

Таблица 31 – Гидравлический расчет стояка К1–13

N, уч-к	L, м	N	$q^{tot}_{hr,u}$, л/с	q^{tot}_0 , л/с	U	P^{tot}	$P \cdot N$	α	$q^{tot}_{, л/с}$	$q^{s0}_{, л/с}$	$q^s_{, л/с}$	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
24 – 25	0,88	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
25 – 26	2,65	2	18	0,2	3	0,038	0,08	0,32	0,32	0,2	0,52	50	0,216	0,732	0,05
26 – 27	0,65	3	18	1,4	3	0,004	0,01	0,2	1,40	1,4	2,80	100	0,381	1,014	0,035
28 – 27	0,53	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
27 – 29	8,55	4	18	1,4	3	0,003	0,01	0,2	1,40	1,4	2,80	100	-	-	-
29 – 11	2,39	4	18	1,4	3	0,003	0,01	0,2	1,40	1,4	2,80	100	0,381	1,014	0,035

Таблица 32 – Гидравлический расчет стояка К1–12

N, уч-к	L, м	N	$q^{tot}_{hr,u},$ л/с	$q^{tot}_0,$ л/с	U	P^{tot}	P·N	α	$q^{tot}, л/с$	$q^{s0}, л/с$	$q^s, л/с$	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
30 – 31	0,88	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
31 – 32	0,90	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	50	0,165	0,879	0,1
33 – 34	1,04	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
34 – 32	0,40	2	18	1,4	3	0,005	0,01	0,2	1,40	1,4	2,80	100	0,381	1,014	0,035
32 – 35	3,90	4	18	1,4	3	0,003	0,01	0,2	1,40	1,4	2,80	100	-	-	-
35 – 36	0,75	8	18	1,4	3	0,001	0,01	0,2	1,40	1,4	2,80	100	-	-	-
36 – 12	2,90	8	18	1,4	3	0,001	0,01	0,2	1,40	1,4	2,80	100	0,381	1,014	0,035

Таблица 33 – Гидравлический расчет стояка К1–6

N, уч-к	L, м	N	$q^{tot}_{hr,u},$ л/с	$q^{tot}_0,$ л/с	U	P^{tot}	P·N	α	$q^{tot}, л/с$	$q^{s0}, л/с$	$q^s, л/с$	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
37 – 38	0,3	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
38 – 39	0,87	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
39 – 40	0,55	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	-	-	-
40 – 41	0,2	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,7	0,93	100	-	-	-
41 – 13	2,98	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,7	0,93	100	0,215	0,741	0,035

Таблица 34 – Гидравлический расчет стояка К1–9

N, уч-к	L, м	N	$q^{tot}_{hr,u},$ л/с	$q^{tot}_0,$ л/с	U	P^{tot}	$P \cdot N$	α	$q^{tot}, л/с$	$q^{s0}, л/с$	$q^s, л/с$	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
42 – 43	0,3	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
43 – 44	0,59	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
44 – 45	0,59	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
45 – 46	0,8	4	18	0,12	3	0,031	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
46 – 47	0,55	4	18	0,12	3	0,031	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	-	-	-
47 – 48	0,2	5	18	0,12	3	0,025	0,13	0,38	0,23	0,7	0,93	100	-	-	-
49 – 48	2,2	3	18	1,4	3	0,004	0,01	0,2	1,40	1,4	2,80	100	-	-	-
48 – 14	0,6	8	18	1,4	3	0,001	0,01	0,2	1,40	1,4	2,80	100	0,381	1,014	0,035

Таблица 35 – Гидравлический расчет стояка К1–11

N, уч-к	L, м	N	$q^{tot}_{hr,u},$ л/с	$q^{tot}_0,$ л/с	U	P^{tot}	$P \cdot N$	α	$q^{tot}, л/с$	$q^{s0}, л/с$	$q^s, л/с$	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
50 – 51	0,55	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
51 – 52	0,31	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
52 – 53	0,26	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
53 – 54	0,75	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	-	-	-
54 – 15	1,51	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	0,107	0,813	0,1

Таблица 36 – Гидравлический расчет стояка К1–7

N, уч-к	L, м	N	$q^{tot}_{hr,u}$, л/с	q^{tot}_0 , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q^{s0} , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
55 – 56	0,95	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
56 – 57	1	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
57 – 58	0,38	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
59 – 60	0,3	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
60 – 58	0,54	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,156	0,85	0,1
58 – 61	0,55	5	18	0,12	3	0,025	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	-	-	-
61 – 62	0,2	6	18	0,12	3	0,021	0,13	0,38	0,23	0,7	0,93	100	-	-	-
62 – 16	2,1	6	18	0,12	3	0,021	0,13	0,38	0,23	0,7	0,93	100	0,215	0,741	0,035

Таблица 37 – Гидравлический расчет сети К1–2 стояк К1–15

N уч-к	L, м	N	$q^{tot}_{hr,u}$, л/с	q^{tot}_0 , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q^{s0} , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1 – 2	0,60	1	18	0,12	33	1,375	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
2 – 3	0,60	2	18	0,12	33	0,688	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
3 – 4	0,60	3	18	0,12	33	0,458	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
4 – 5	0,76	4	18	0,12	33	0,344	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
6 – 7	1,00	1	18	1,4	33	0,118	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,20	0,04
7 – 8	1,00	2	18	1,4	33	0,059	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,20	0,04
8 – 9	1,00	3	18	1,4	33	0,039	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,20	0,04
9 – 10	1,00	4	18	1,4	33	0,029	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,20	0,04
10 – 11	1,00	5	18	1,4	33	0,024	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,20	0,04
11 – 5	0,26	6	18	1,4	33	0,020	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,20	0,04

Окончание таблицы 37

N уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	$q_{0,}^{tot}$, л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	$q_{0,}^s$, л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5 – 12	8,55	10	18	1,4	33	0,012	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	-	-	-
12 – 13	0,48	10	18	1,4	33	0,012	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,20	0,04
13 – 14	2,03	19	18	1,4	66	0,012	0,24	0,49	3,43	1,40	4,83	100	0,50	1,30	0,04
14 – 16	3,30	24	18	1,4	66	0,010	0,24	0,49	3,43	1,40	4,83	100	0,50	1,30	0,04
16 – 17	6,89	33	18	1,4	66	0,007	0,24	0,49	3,43	1,40	4,83	100	0,50	1,30	0,04
17 – 18	3,08	36	18	1,4	66	0,007	0,24	0,49	3,43	1,40	4,83	100	0,50	1,30	0,04
18 – 19	1,28	38	18	1,4	66	0,006	0,24	0,49	3,43	1,40	4,83	100	0,50	1,30	0,04
19 – 20	1,00	42	18	1,4	66	0,006	0,24	0,49	3,43	1,40	4,83	100	0,50	1,30	0,04
20 – 21	2,54	46	18	1,4	66	0,005	0,24	0,49	3,43	1,40	4,83	100	0,50	1,30	0,04
21 – 22	1,02	51	18	1,4	66	0,005	0,24	0,49	3,43	1,40	4,83	100	0,50	1,30	0,04
22 – 23	0,83	51	18	1,4	66	0,005	0,24	0,49	3,43	1,40	4,83	100	-	-	-
23 – K1-2	4	51	18	1,4	66	0,005	0,24	0,49	3,43	1,40	4,83	100	0,50	1,30	0,04

Таблица 38 – Гидравлический расчет стояка K1–29

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	$q_{0,}^{tot}$, л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	$q_{0,}^s$, л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
24 – 25	0,63	1	18	0,12	33	1,375	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,8	0,04
25 – 26	0,63	2	18	0,12	33	0,688	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,8	0,04
26 – 27	0,63	3	18	0,12	33	0,458	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,8	0,04
27 – 28	2,17	4	18	0,12	33	0,344	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,8	0,04
28 – 29	0,76	5	18	0,12	33	0,275	1,38	1,15	0,69	0,2	0,89	50	0,53	0,8	0,04
30 – 31	1,00	1	18	1,40	33	0,118	0,12	0,37	2,59	1,4	3,99	100	0,45	1,2	0,04
31 – 32	1,00	2	18	1,40	33	0,059	0,12	0,37	2,59	1,4	3,99	100	0,45	1,2	0,04

Окончание таблицы 38

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_0^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
32 – 33	0,95	3	18	1,40	33	0,039	0,12	0,37	2,59	1,4	3,99	100	0,45	1,2	0,04
33 – 29	0,32	4	18	1,40	33	0,029	0,12	0,37	2,59	1,4	3,99	100	0,45	1,2	0,04
29 – 34	4,65	9	18	1,40	33	0,013	0,12	0,37	2,59	1,4	3,99	100	-	-	-
34 – 13	1,41	9	18	1,40	33	0,013	0,12	0,37	2,59	1,4	3,99	100	0,45	1,2	0,04

Таблица 39 – Гидравлический расчет стояка К1–16

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_0^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
35 – 36	0,70	1	18	0,12	33	1,375	1,38	1,15	0,69	0,2	0,89	50	0,55	0,81	0,04
36 – 37	0,51	2	18	0,12	33	0,688	1,38	1,15	0,69	0,2	0,89	50	0,55	0,81	0,04
37 – 38	0,61	3	18	0,12	33	0,458	1,38	1,15	0,69	0,2	0,89	50	0,55	0,81	0,04
38 – 39	0,96	4	18	0,12	33	0,344	1,38	1,15	0,69	0,2	0,89	50	0,55	0,81	0,04
39 – 41	3,90	4	18	0,12	33	0,344	1,38	1,15	0,69	0,2	0,89	100	-	-	-
41 – 40	4,55	5	18	0,12	33	0,275	1,38	1,15	0,69	0,2	0,89	100	-	-	-
40 – 14	0,49	5	18	0,12	33	0,275	1,38	1,15	0,69	0,2	0,89	100	0,2	0,77	0,04

Таблица 40 – Гидравлический расчет стояка К1–26

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_0^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
44 – 45	0,43	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,32	0,7	0,05
45 – 46	1,67	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,32	0,7	0,05

Окончание таблицы 40

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_{0}^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_{0}^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
46 – 47	0,37	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,32	0,7	0,05
47 – 48	3,90	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	-	-	-
48 – 49	3,90	6	18	0,12	3	0,021	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	-	-	-
49 – 50	0,75	9	18	0,12	3	0,014	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	-	-	-
50 – 16	8,87	9	18	0,12	3	0,014	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	0,11	0,81	0,1

Таблица 41 – Гидравлический расчет стояка К1–21

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_{0}^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_{0}^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
51 – 52	1,29	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,32	0,7	0,05
53 – 52	0,63	1	18	1,4	3	0,011	0,01	0,2	1,40	1,40	2,80	100	0,37	1,1	0,04
52 – 54	0,55	2	18	1,4	3	0,005	0,01	0,2	1,40	1,40	2,80	100	-	-	-
54 – 55	0,20	4	18	1,4	3	0,003	0,01	0,2	1,40	1,40	2,80	100	-	-	-
55 – 17	3,71	4	18	1,4	3	0,003	0,01	0,2	1,40	1,40	2,80	100	0,37	1,1	0,04

Таблица 42 – Гидравлический расчет стояка К1–25

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_{0}^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_{0}^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
56 – 57	1,59	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	50	0,34	0,72	0,05
57 – 58	0,48	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	50	0,34	0,72	0,05
58 – 59	2,1	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	100	-	-	-

Окончание таблицы 42

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_0^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
59 – 18	7,96	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	100	0,13	0,7	0,05

Таблица 43 – Гидравлический расчет стояка К1–17

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_0^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
60 – 61	0,52	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,32	0,7	0,05
61 – 62	0,91	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,32	0,7	0,05
62 – 63	0,3	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,32	0,7	0,05
63 – 64	0,55	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	-	-	-
64 – 65	0,2	4	18	0,12	3	0,031	0,13	0,38	0,23	0,7	0,93	100	-	-	-
65 – 19	0,07	4	18	0,12	3	0,031	0,13	0,38	0,23	0,7	0,93	100	0,21	0,78	0,04

Таблица 44 – Гидравлический расчет стояка К1–20

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_0^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
66 – 67	0,52	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,32	0,7	0,05
67 – 68	0,91	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,32	0,7	0,05
68 – 69	0,28	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,32	0,7	0,05
69 – 70	0,55	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	-	-	-
70 – 71	0,2	4	18	0,12	3	0,031	0,13	0,38	0,23	0,7	0,93	100	-	-	-
71 – 20	2,7	4	18	0,12	3	0,031	0,13	0,38	0,23	0,7	0,93	100	0,21	0,78	0,04

Таблица 45 – Гидравлический расчет стояка К1–24

N, уч-к	L, м	N	$q^{tot}_{hr,u}$, л/с	q^{tot}_0 , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q^s_0 , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
72 – 73	1	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,32	0,7	0,05
73 – 74	0,95	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,32	0,7	0,05
74 – 75	0,36	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,32	0,7	0,05
75 – 76	0,55	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	-	-	-
76 – 77	0,2	5	18	0,12	3	0,025	0,13	0,38	0,23	0,7	0,93	100	-	-	-
77 – 21	8,2	5	18	0,12	3	0,025	0,13	0,38	0,23	0,7	0,93	100	0,21	0,78	0,04

Таблица 46 – Гидравлический расчет сети К1–6 стояк К1–28

N, уч-к	L, м	N	$q^{tot}_{hr,u}$, л/с	q^{tot}_0 , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q^s_0 , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0 – 1	0,55	1	18	0,12	33	1,375	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
1 – 2	0,55	2	18	0,12	33	0,688	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
2 – 3	0,55	3	18	0,12	33	0,458	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
3 – 4	0,55	4	18	0,12	33	0,344	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
4 – 5	0,55	5	18	0,12	33	0,275	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
5 – 6	0,55	6	18	0,12	33	0,229	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
6 – 7	0,67	7	18	0,12	33	0,196	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
7 – 8	0,45	8	18	0,12	33	0,172	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
9 – 8	1,52	1	18	0,12	33	1,375	1,38	1,15	0,69	0,20	0,89	50	0,55	0,81	0,04
8 – 10	0,16	9	18	0,12	33	0,153	1,38	1,15	0,69	0,20	0,89	100	0,20	0,77	0,04
11 – 12	1,00	1	18	1,4	33	0,118	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04
12 – 13	1,00	2	18	1,4	33	0,059	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04

Окончание таблицы 46

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_0^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
13 – 14	1,00	3	18	1,4	33	0,039	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04
14 – 10	0,23	4	18	1,4	33	0,029	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04
10 – 15	3,90	13	18	1,4	33	0,009	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	-	-	-
15 – 16	3,90	23	18	1,4	66	0,010	0,24	0,49	3,43	1,40	4,83	100	-	-	-
16 – 17	0,75	30	18	1,4	99	0,012	0,35	0,57	3,99	1,40	5,39	100	-	-	-
17 – 18	7,64	30	18	1,4	99	0,012	0,35	0,57	3,99	1,40	5,39	100	0,53	1,26	0,04
18 – 19	2,33	36	18	1,4	99	0,010	0,35	0,57	3,99	1,40	5,39	100	0,53	1,26	0,04
19 – 20	10,26	38	18	1,4	99	0,009	0,35	0,57	3,99	1,40	5,39	100	0,53	1,26	0,04
20 – 21	0,67	71	18	1,4	198	0,010	0,71	0,81	5,67	1,40	7,07	100	0,59	1,47	0,05
21 – 22	9,30	77	18	1,4	198	0,009	0,71	0,81	5,67	1,40	7,07	100	0,59	1,47	0,05
22 – 23	1,05	80	18	1,4	198	0,009	0,71	0,81	5,67	1,40	7,07	100	0,59	1,47	0,05
23 – 24	7,76	80	18	1,4	198	0,009	0,71	0,81	5,67	1,40	7,07	100	0,59	1,47	0,05
24-Выпуск	4	80	18	1,4	198	0,009	0,71	0,81	5,67	1,40	7,07	100	0,59	1,47	0,05

Таблица 47 – Гидравлический расчет стояка К1–23

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_0^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
26 – 27	0,43	1	18	1,4	3	0,011	0,01	0,2	1,40	1,40	2,80	100	0,37	1,06	0,04
27 – 28	1,12	2	18	1,4	3	0,005	0,01	0,2	1,40	1,40	2,80	100	0,37	1,06	0,04
28 – 29	0,40	3	18	1,4	3	0,004	0,01	0,2	1,40	1,40	2,80	100	0,37	1,06	0,04
29 – 30	3,9	3	18	1,4	3	0,004	0,01	0,2	1,40	1,40	2,80	100	-	-	-
30 – 31	4,65	3	18	1,4	3	0,004	0,01	0,2	1,40	1,40	2,80	100	-	-	-
31 – 18	2,59	3	18	1,4	3	0,004	0,01	0,2	1,40	1,40	2,80	100	0,37	1,06	0,04

Таблица 48 – Гидравлический расчет стояка К1–22

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_0^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
32 – 33	1,42	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,32	0,69	0,05
33 – 34	0,24	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	0,11	0,81	0,1
34 – 35	0,77	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	-	-	-
35 – 19	1,51	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	0,11	0,81	0,1

Таблица 49 – Гидравлический расчет стояка К1–1

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_0^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
36 – 37	0,55	1	18	0,12	33	1,375	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
37 – 38	0,55	2	18	0,12	33	0,688	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
38 – 39	0,55	3	18	0,12	33	0,458	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
39 – 40	0,55	4	18	0,12	33	0,344	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
40 – 41	0,55	5	18	0,12	33	0,275	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
41 – 42	0,55	6	18	0,12	33	0,229	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
42 – 43	0,83	7	18	0,12	33	0,196	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
43 – 45	0,46	8	18	0,12	33	0,172	1,38	1,15	0,69	0,15	0,84	50	0,53	0,80	0,04
44 – 45	1,41	1	18	0,12	33	1,375	1,38	1,15	0,69	0,20	0,89	50	0,55	0,81	0,04
45 – 46	0,13	9	18	0,12	33	0,153	1,38	1,15	0,69	0,20	0,89	50	0,55	0,81	0,04
47 – 48	1,00	1	18	1,4	33	0,118	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04
48 – 49	1,00	2	18	1,4	33	0,059	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04
49 – 50	1,00	3	18	1,4	33	0,039	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04
50 – 46	0,25	4	18	1,4	33	0,029	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04

Окончание таблицы 49

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	$q_{л/с}^{tot}$	q_0^s , л/с	$q_{л/с}^s$	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
46 – 51	3,90	13	18	1,4	33	0,009	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	-	-	-
51 – 52	3,90	23	18	1,4	33	0,005	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	-	-	-
52 – 53	0,75	33	18	1,4	33	0,004	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	-	-	-
53 – 53'	0,18	33	18	1,4	33	0,004	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04
53' – 20	18,20	33	18	1,4	33	0,004	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04

Таблица 50 – Гидравлический расчет стояка К1–27

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	$q_{л/с}^{tot}$	q_0^s , л/с	$q_{л/с}^s$	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
54 – 55	1,00	1	18	1,4	33	0,118	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04
55 – 56	1,00	2	18	1,4	33	0,059	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04
56 – 57	0,26	3	18	1,4	33	0,039	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04
57 – 58	8,55	3	18	1,4	33	0,039	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	-	-	-
58 – 21	16,96	3	18	1,4	33	0,039	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04

Таблица 51 – Гидравлический расчет стояка К1–2

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	$q_{л/с}^{tot}$	q_0^s , л/с	$q_{л/с}^s$	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
59 – 60	1,00	1	18	1,4	33	0,118	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04
60 – 61	1,00	2	18	1,4	33	0,059	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04
61 – 62	0,29	3	18	1,4	33	0,039	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04

Окончание таблицы 51

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	$q_{л/с}^{tot0}$	U	P^{tot}	P·N	α	$q_{л/с}^{tot}$	$q_{л/с}^{s0}$	$q_{л/с}^s$	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
62 – 63	8,55	3	18	1,4	33	0,039	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	-	-	-
63 – 21	15,04	3	18	1,4	33	0,039	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04

Таблица 52 – Гидравлический расчет стояка К1–4

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	$q_{л/с}^{tot0}$	U	P^{tot}	P·N	α	$q_{л/с}^{tot}$	$q_{л/с}^{s0}$	$q_{л/с}^s$	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
64 – 67	0,81	1	18	1,4	3	0,011	0,01	0,20	1,40	0,15	1,55	50	0,58	1,31	0,1
65 – 67	0,80	1	18	1,4	3	0,011	0,01	0,20	1,40	0,20	1,60	50	0,6	1,32	0,1
66 – 67	0,47	1	18	1,4	3	0,011	0,01	0,20	1,40	1,40	2,80	100	0,37	1,06	0,04
67 – 68	0,75	3	18	1,4	3	0,004	0,01	0,20	1,40	1,40	2,80	100	-	-	-
68 – 22	6,34	3	18	1,4	3	0,004	0,01	0,20	1,40	1,40	2,80	100	0,37	1,06	0,04

Таблица 53 – Гидравлический расчет сети К1–7 стояк К1–5

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	$q_{л/с}^{tot0}$	U	P^{tot}	P·N	α	$q_{л/с}^{tot}$	$q_{л/с}^{s0}$	$q_{л/с}^s$	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 – 2	0,91	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	50	0,32	0,69	0,05
2 – 3	0,75	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	-	-	-
3 – 4	7,68	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	0,11	0,81	0,1
4 – 5	6,98	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,15	0,38	100	0,11	0,81	0,1
5 – 6	5,44	9	18	1,4	33	0,013	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04
6 – 7	0,83	12	18	1,4	33	0,010	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04

Окончание таблицы 53

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_0^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7 – 8	0,62	14	18	1,4	33	0,008	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04
8-Выпуск	4,00	14	18	1,4	33	0,008	0,12	0,37	2,59	1,40	3,99	100	0,45	1,18	0,04

Таблица 54 – Гидравлический расчет стояка К1–10

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_0^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	q^{tot} , л/с	q_0^s , л/с	q^s , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10 – 11	0,22	1	18	0,12	30	1,250	1,25	1,10	0,66	0,15	0,81	50	0,52	0,79	0,04
11 – 12	1,44	1	18	0,12	30	1,250	1,25	1,10	0,66	0,15	0,81	50	0,52	0,79	0,04
13 – 14	0,22	1	18	0,12	30	1,250	1,25	1,10	0,66	0,15	0,81	50	0,52	0,79	0,04
14 – 16	1,69	1	18	0,12	30	1,250	1,25	1,10	0,66	0,15	0,81	50	0,52	0,79	0,04
15 – 16	0,37	1	18	1,4	30	0,107	0,11	0,36	2,52	1,4	3,92	100	0,44	1,17	0,04
16 – 18	0,77	2	18	1,4	30	0,054	0,11	0,36	2,52	1,4	3,92	100	0,44	1,17	0,04
17 – 18	0,38	1	18	1,4	30	0,107	0,11	0,36	2,52	1,4	3,92	100	0,44	1,17	0,04
18 – 12	0,07	3	18	1,4	30	0,036	0,11	0,36	2,52	1,4	3,92	100	0,44	1,17	0,04
12 – 19	0,55	4	18	1,4	30	0,027	0,11	0,36	2,52	1,4	3,92	100	-	-	-
19 – 20	0,20	8	18	1,4	30	0,013	0,11	0,36	2,52	1,4	3,92	100	-	-	-
20 – 5	7,30	8	18	1,4	30	0,013	0,11	0,36	2,52	1,4	3,92	100	0,44	1,17	0,04

Таблица 55 – Гидравлический расчет стояка К1–18

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_{o}^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	$q_{,л/с}^{tot}$	$q_{o,л/с}^s$	$q_{,л/с}^s$	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21' – 21	1,44	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	50	0,34	0,72	0,05
21 – 22	0,79	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	50	0,34	0,72	0,05
22 – 23	0,66	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	50	0,34	0,72	0,05
23 – 24	0,75	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	100	-	-	-
24 – 6	6,72	3	18	0,12	3	0,042	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	100	0,11	0,84	0,1

Таблица 56 – Гидравлический расчет стояка К1–19

N, уч-к	L, м	N	$q_{hr,u}^{tot}$, л/с	q_{o}^{tot} , л/с	U	P^{tot}	P·N	α	$q_{,л/с}^{tot}$	$q_{o,л/с}^s$	$q_{,л/с}^s$	d, мм	h/d	v, м/с	i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
25 – 26	2,96	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	50	0,34	0,72	0,05
27 – 26	0,67	1	18	0,12	3	0,125	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	50	0,34	0,72	0,05
26 – 28	0,75	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	100	-	-	-
28 – 7	8,51	2	18	0,12	3	0,063	0,13	0,38	0,23	0,2	0,43	100	0,11	0,84	0,1

2.2 Расчет дворовой канализационной сети

Дворовая канализационная сеть служит для отведения сточных вод от здания в уличный канализационный коллектор. Она объединяет канализационные выпуски из зданий, которые проектируются, как правило, на дворовый фасад, чтобы не загромождать насыщенное инженерными коммуникациями подземное пространство улиц и не создать помехи уличному движению в случаях обслуживания и ремонта сетей.

Трасса дворовой канализации прокладывается параллельно наружным стенам зданий на расстоянии не менее 3,0 м от них с использованием уклона местности и по кратчайшему расстоянию к уличному коллектору. Необходимо стремиться к тому, чтобы трасса дворовой сети не проходила по проездам, так как это создает помехи движению транспорта.

Для осмотра и прочистки сетей в случае засорения предусматривается устройство смотровых колодцев. Они проектируются в местах присоединения выпусков из зданий и других ответвлений, поворотов, при изменении уклонов и диаметров труб, а также на прямых участках на расстоянии не более 35,0 м друг от друга при диаметрах труб 150 мм и 40-50 м – при диаметрах более 150 мм.

Для контроля качества сточных вод, сбрасываемых в городскую канализацию, в конце дворовой сети на расстоянии 1,5 м от красной линии застройки устраивается контрольный колодец. Канализационная сеть одного или нескольких зданий при наличии вблизи сборного трубопровода микрорайонной канализационной сети может быть присоединена к нему без устройства контрольного колодца.

При глубине колодца до 2,0 м и диаметре труб до 200 мм колодцы принимаются диаметром 700 мм. При большей глубине заложения и диаметрах труб больше 200 мм диаметр колодца принимается 1000-1200 мм. В проектной работе принимаю колодцы 1500 мм для удобства эксплуатации и обслуживания.

Скорость протекания сточной жидкости в дворовой канализации сети и наполнение канализационных труб рассчитывается в соответствии с [3], пример приведен в таблице:

Таблица 57 – Расчетные минимальные скорости движения сточных вод.

Диаметр, мм	Скорость V_{\min} , м/с, при наполнении Н/Д			
	0,6	0,7	0,75	0,8
150-250	0,7	-	-	-
300-400	-	0,8	-	-

Расчет дворовой канализационной сети сводится в таблицу 57.1.

Таблица 57.1 – Расчет дворовой канализационной сети

N, уч-к	L, м	i	i·L, м	Отметки				Глубина заложения	
				Лоток		Земля		Начало	Конец
				Начало	Конец	Начало	Конец		
ОСЬ – К1-1	3,65	0,040	0,1460	209,70	209,55	211,72	211,65	2,02	2,10
К1-1 – К1-2	5,22	0,010	0,0522	209,50	209,45	211,65	211,65	2,15	2,20
ОСЬ – К1-2	3,54	0,040	0,1416	209,70	209,55	211,65	211,65	1,95	2,10
К1-2 – К1-3	12,80	0,010	0,1280	209,45	209,32	211,65	211,65	2,20	2,33
К1-3 – К1-4	21,20	0,010	0,2120	209,32	209,11	211,65	211,62	2,33	2,51
К1-4 – К1-5	24,56	0,010	0,2456	209,11	208,87	211,62	211,69	2,51	2,82
ОСЬ – К1-7	4,00	0,040	0,1600	209,70	209,54	211,95	211,80	2,25	2,26
К1-7 – К1-6	12,77	0,015	0,1916	209,50	209,31	211,80	211,80	2,30	2,49
ОСЬ – К1-6	5,68	0,050	0,2840	209,70	209,42	211,95	211,80	2,25	2,38
К1-6 – К1-5	13,56	0,015	0,2034	209,31	209,11	211,80	211,69	2,49	2,58
К1-5 – ГКК	34,85	0,007	0,2440	208,79	208,55	211,69	212,90	2,90	4,35

3 Система горячего водоснабжения здания

ГВС должна отвечать санитарным требованиям, так как используется для хозяйственно-питьевых целей и независимо от системы теплоснабжения должна быть в пределах от 60°C до 65°C. Температура, необходимая для потребителей получается путем смешивания горячей и холодной воды в смесительной арматуре.

Верхний предел температуры ГВС ограничен по двум причинам:

- с целью безопасности населения, предохранения от ожогов;
- ввиду усиления в оборудовании и трубопроводах накипеобразования при превышении температуры воды свыше 75 °С.

Для получения воды больше 65°C используются специальные местные установки, которые доводят температуру воды до 100 °С.

В помещениях дошкольного образовательного учреждения температура горячей воды, подаваемая к водоразборной арматуре душей и умывальников, не должна превышать 37 °С.

При нагревании воды выше 40 °С происходит выпадение углекислых солей кальция и магния на внутренних стенках труб теплообменного оборудования, что уменьшает проходное сечение и снижает теплопередачу. Для предотвращения накипеобразования карбонатная жесткость воды в закрытых системах теплоснабжения допускается не более 7 мг.экв/л.

Также высокая температура воды усиливает агрессивное воздействие коррозии на стальные трубы и оборудование. Коррозия становится активной под влиянием свободного кислорода и углекислого газа, растворенных в воде. Для снижения коррозионной активности производят стабилизационную обработку горячей воды.

3.1 Гидравлический расчет горячего водопровода здания

Расчет подобен гидравлическому расчету холодного водоснабжения (таблица 1).

В графу 1 таблицы вносятся номера расчетных участков 1–2, 2–3 и т.д. в соответствии со схемой аксонометрии.

В графу 2 вносится количество приборов на каждом участке (шт.).

В графу 3 вносится вероятность действия приборов.

В графу 4 вносится нормативный секундный расход воды по [2, таблица А].

В графу 5 записывается произведение граф 2 и 3.

В графу 6 вписывается значение коэффициента по [2, таблица Б].

В графе 7 высчитывается максимальный расход воды по формуле (14)

В графы 8, 9, 11 вписывается диаметр трубы и скорость воды на данном участке, потери напора на 1 м, по таблице Шевелевых.

В графу 10 вносятся длины данного участка сети. Длины горизонтальных участков определяются по планам этажей.

В графе 12 вносится потеря напора на данном участке.

Таблица 58 – Гидравлический расчет магистрали

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 – 2	9	0,029	0,14	0,26	0,50	0,35	25	1,07	0,18	91,40	0,02
2 – 3	9	0,029	0,14	0,26	0,50	0,35	25	1,07	0,18	91,40	0,02
3 – 4	15	0,029	0,14	0,44	0,64	0,45	25	0,84	3,90	91,30	0,36
4 – 5	21	0,029	0,14	0,61	0,75	0,52	25	0,93	6,50	110,90	0,72
5 – 6	21	0,029	0,14	0,61	0,75	0,52	25	0,93	6,91	110,90	0,77
6 – 7	27	0,029	0,14	0,78	0,85	0,59	25	1,12	4,97	155,80	0,77
7 – 8	29	0,029	0,14	0,84	0,88	0,62	25	1,12	0,56	155,80	0,09
8 – 9	30	0,029	0,14	0,87	0,90	0,63	25	1,21	2,18	180,70	0,39
9 – 10	32	0,029	0,14	0,93	0,93	0,65	25	1,21	1,08	180,70	0,20
10 – 11	37	0,029	0,14	1,07	1,00	0,70	25	1,31	1,17	209,60	0,25
11 – 12	39	0,029	0,14	1,13	1,03	0,72	25	1,31	1,74	209,60	0,36
12 – 13	45	0,029	0,14	1,31	1,13	0,79	25	1,50	0,23	273,80	0,06
13 – 14	53	0,029	0,14	1,54	1,23	0,86	25	1,59	0,68	309,10	0,21
14 – 15	55	0,029	0,14	1,60	1,26	0,88	32	0,89	0,65	86,10	0,06
15 – 16	58	0,029	0,14	1,68	1,29	0,90	32	0,89	0,61	86,10	0,05
16 – 18	65	0,029	0,14	1,89	1,37	0,96	32	1,05	1,36	93,60	0,13
18 – 19	73	0,029	0,14	2,12	1,49	1,04	32	1,10	1,08	102,60	0,11
19 – 20	75	0,029	0,14	2,18	1,50	1,05	32	1,10	1,01	102,60	0,10
20 – 21	82	0,029	0,14	2,38	1,60	1,12	32	1,15	1,16	111,90	0,13
21 – 22	84	0,029	0,14	2,44	1,63	1,14	32	1,20	0,45	121,30	0,05
22 – 23	86	0,029	0,14	2,49	1,64	1,15	32	1,20	0,80	121,30	0,10
23 – 24	87	0,029	0,14	2,52	1,65	1,16	32	1,20	2,05	121,30	0,25
24 – 25	88	0,029	0,14	2,55	1,65	1,16	32	1,20	2,47	121,30	0,30
25 – 26	97	0,029	0,14	2,81	1,77	1,24	32	1,31	0,53	143,30	0,08
26 – 27	103	0,029	0,14	2,99	1,80	1,26	32	1,31	6,98	143,30	1,00

Окончание таблицы 58

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
27 – ИТП	124	0,029	0,14	3,60	2,07	1,45	40	1,15	4,99	94,10	0,47
											7,04

Таблица 59 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–3

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28 – 29	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	20	0,99	2,20	108,00	0,24
29 – 30	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	15	1,18	3,90	360,50	1,41
30 – 31	4	0,029	0,14	0,12	0,38	0,26	20	0,78	3,90	110,60	0,43
31 – 6	6	0,029	0,14	0,17	0,42	0,29	20	0,94	2,61	154,90	0,40
											2,48

Таблица 60 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–4

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32 – 33	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	20	0,99	1,72	108,00	0,19
33 – 7	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	15	1,18	17,16	360,50	6,19
											6,37

Таблица 61 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–5

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
34 – 35	1	0,029	0,14	0,03	0,24	0,17	20	0,85	0,65	80,90	0,05
35 – 8	1	0,029	0,14	0,03	0,24	0,17	15	1,00	22,90	266,20	6,10
											6,15

Таблица 62 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–6

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	20	11	12
36 – 37	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	20	0,99	0,92	108,00	0,10
37 – 9	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	15	1,18	8,88	360,50	3,20
											3,30

Таблица 63 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–7

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	20	11	12
38 – 39	5	0,029	0,14	0,15	0,40	0,28	25	0,76	2,22	50,30	0,11
39 – 10	5	0,029	0,14	0,15	0,40	0,28	20	0,94	15,13	154,90	2,34
											2,46

Таблица 64 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–8

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
40 – 41	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	20	0,99	1,18	108,00	0,13
41 – 11	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	15	1,18	3,00	360,50	1,08
											1,21

Таблица 65 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–9

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42 – 43	4	0,029	0,14	0,12	0,38	0,26	20	1,24	2,27	160,40	0,36
43 – 44	6	0,029	0,14	0,17	0,42	0,29	20	0,94	0,65	154,90	0,10
44 – 12	6	0,029	0,14	0,17	0,42	0,29	20	0,94	8,55	154,90	1,32
											1,79

Таблица 66 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–10

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
45 – 46	8	0,029	0,14	0,23	0,48	0,33	25	1,07	0,46	91,40	0,04
46 – 13	8	0,029	0,14	0,23	0,48	0,33	20	1,09	23,47	206,40	4,84
											4,89

Таблица 67 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–11

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
47 – 48	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	20	0,99	1,61	108,00	0,17
48 – 14	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	15	1,18	13,75	360,50	4,96
											5,13

Таблица 68 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–13

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
49 – 50	3	0,029	0,14	0,09	0,33	0,23	20	1,24	4,14	160,40	0,66
50 – 15	3	0,029	0,14	0,09	0,33	0,23	20	0,78	12,26	110,60	1,36
											2,02

Таблица 69 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–12

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
51 – 52	3	0,029	0,14	0,09	0,33	0,23	20	1,24	1,54	160,40	0,25
52 – 53	6	0,029	0,14	0,17	0,42	0,29	20	0,94	3,90	154,90	0,60
53 – 16	6	0,029	0,14	0,17	0,42	0,29	20	0,94	8,72	154,90	1,35
											2,20

Таблица 70 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–15

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
56 – 57	4	0,029	0,14	0,12	0,38	0,26	20	1,24	0,23	160,40	0,04
57 – 60	4	0,029	0,14	0,12	0,38	0,26	20	0,78	8,45	110,60	0,93
58 – 59	4	0,029	0,14	0,12	0,38	0,26	20	1,24	0,10	160,40	0,02
59 – 55	4	0,029	0,14	0,12	0,38	0,26	20	0,78	3,90	110,60	0,43
55 – 60	5	0,029	0,14	0,15	0,38	0,26	20	0,78	4,55	110,60	0,50
60 – 18	9	0,029	0,14	0,26	0,48	0,33	20	1,09	1,10	206,40	0,23
											2,15

Таблица 71 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–17

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
61 – 62	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	20	0,99	1,73	108,00	0,19
62 – 19	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	15	1,18	13,76	360,50	4,96
											5,15

Таблица 72 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–18

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
63 – 64	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	20	0,99	3,39	108,00	0,37
64 – 67	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	15	1,18	20,52	360,50	7,40
65 – 66	5	0,029	0,14	0,15	0,40	0,28	25	0,76	0,16	50,30	0,01
66 – 67	5	0,029	0,14	0,15	0,40	0,28	20	0,94	8,45	154,90	1,31

Окончание таблицы 72

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
67 – 20	7	0,029	0,14	0,20	0,45	0,31	20	0,94	3,46	154,90	0,54
											9,62

Таблица 73 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–19

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
68 – 69	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	20	0,99	3,12	108,00	0,34
69 – 21	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	15	1,18	22,29	360,50	8,04
											8,37

Таблица 74 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–20

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
70 – 71	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	20	0,99	1,69	108,00	0,18
71 – 22	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	15	1,18	14,81	360,50	5,34
											5,52

Таблица 75 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–21

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
72 – 73	1	0,029	0,14	0,03	0,24	0,17	20	0,85	1,60	80,90	0,13

Окончание таблицы 75

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
73 – 23	1	0,029	0,14	0,03	0,24	0,17	15	1,18	9,13	360,50	3,29
											3,42

Таблица 76 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–22

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
74 – 75	1	0,029	0,14	0,03	0,24	0,17	20	0,85	1,66	80,90	0,13
75 – 24	1	0,029	0,14	0,03	0,24	0,17	15	1,18	5,11	360,50	1,84
											1,98

Таблица 77 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–23

№ уч-ка	N пр-ов	P	q0, л/с	N·P	α	q, л/с	dy, мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
76 – 77	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	20	0,99	1,72	108,00	0,19
77 – 78	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	15	1,18	3,90	360,50	1,41
78 – 25	4	0,029	0,14	0,12	0,38	0,26	20	0,78	8,18	110,60	0,90
											2,50

Таблица 78 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–24

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
79 – 80	3	0,029	0,14	0,09	0,33	0,23	20	1,24	2,42	160,40	0,39
80 – 81	3	0,029	0,14	0,09	0,33	0,23	20	0,78	5,40	110,60	0,60
81 – 25	5	0,029	0,14	0,15	0,40	0,28	20	0,94	12,09	154,90	1,87
											2,86

Таблица 79 – Гидравлический расчет стояка ТЗ–26

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
82 – 83	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	20	0,99	2,23	108,00	0,24
83 – 84	2	0,029	0,14	0,06	0,29	0,20	15	1,18	3,90	360,50	1,41
84 – 85	4	0,029	0,14	0,12	0,38	0,26	20	0,78	3,90	110,60	0,43
85 – 26	6	0,029	0,14	0,17	0,42	0,29	20	0,94	2,58	154,90	0,40
											2,48

Таблица 80 – Гидравлический расчет стояка

№ уч-ка	N пр-ов	P	q ₀ , л/с	N·P	α	q, л/с	d _y , мм	V, м/с	L, м	Потеря напора	
										1000i	h·l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
86 – 87	9	0,029	0,14	0,26	0,50	0,35	25	1,07	0,18	91,40	0,02
87 – 88	9	0,029	0,14	0,26	0,50	0,35	20	1,09	3,90	206,40	0,80
88 – 89	15	0,029	0,14	0,44	0,64	0,45	25	0,84	3,90	91,30	0,36
89 – 27	21	0,029	0,14	0,61	0,74	0,52	25	0,93	6,87	110,90	0,76
											1,94

4 Расчет циркуляционных расходов

Гидравлический расчет циркуляционных колец выполняется при наибольшем циркуляционном расходе. Каждое циркуляционное кольцо состоит из подающих теплопроводов, диаметры которых подобраны в режиме максимального водоразбора, и циркуляционных теплопроводов. В гидравлический расчет циркуляционных колец включает в себя расчет потерь давления в подающих теплопроводах при условии отсутствия водоразбора и пропуска только циркуляционных расходов воды и расчет потерь давления в циркуляционных теплопроводах при пропуске циркуляционных расходов воды. Расчет производится аналогично расчету подающих теплопроводов. Диаметры сборного циркуляционного теплопровода и наиболее удаленного стояка следует принимать, на основе допустимых скоростей движения воды.

Циркуляционный расход горячей воды G , л/с, вычисляют по формуле:

$$G = \frac{\Sigma Q}{\rho \cdot c \cdot dt}, \quad (24)$$

где G – потери тепла трубопроводами системы ГВС, Вт;

ρ – плотность воды, кг/м³;

c – удельная теплоемкость воды, кДЖ/(кг°С);

dt – разница температур на входе в участок и выходе из него трубопровода или системы, °С.

Потери тепла трубопроводами системы ГВС находятся по формуле:

$$Q = \frac{k \cdot \pi \cdot dt \cdot L \cdot (1 - \eta)}{1000}, \quad (25)$$

где k – линейный коэффициент теплопередачи, принимаем 0,0116 Вт/(м°С);

dt – разница температур на входе в участок и выходе из него трубопровода или системы, °С;

L – длина участка трубопровода, м;

$(1 - \eta)$ – коэффициент изоляции трубопровода, принимаем 0,6.

Таблица 81 – Расчет циркуляционного трубопровода

Уч-ок	Диаметр		dt	L, м	l - η	Q, кВт	ΣQ, кВт	G, л/с
	dn, мм	dy, мм						
ТЗ - 1	33,5	25	45	8,45	0,4	0,19	-	-
подводка	33,5	25	60	6,41	0,4	0,19	0,38	0,0015
5 - 6	33,5	25	60	7,06	0,4	0,21	0,59	0,0023
ТЗ - 3	26,8	20	45	8,45	0,4	0,15	0,74	0,0039
подводка	26,8	20	60	1,64	0,4	0,04	0,77	0,0031
6 - 7	33,5	25	60	4,72	0,4	0,14	0,91	0,0036
ТЗ - 4	21,3	15	45	0,65	0,4	0,01	0,92	0,0049
подводка	21,3	15	60	16,72	0,4	0,31	1,23	0,0049
7 - 8	33,5	25	60	0,8	0,4	0,02	1,26	0,0050
ТЗ - 5	21,3	15	45	0,65	0,4	0,01	1,26	0,0067
подводка	21,3	15	60	22,52	0,4	0,42	1,68	0,0067
8 - 9	33,5	25	60	2,2	0,4	0,06	1,75	0,0069
ТЗ - 6	21,3	15	45	0,65	0,4	0,01	1,76	0,0093
подводка	21,3	15	60	7,92	0,4	0,15	1,91	0,0076
9 - 8	33,5	25	60	0,96	0,4	0,03	1,93	0,0077
ТЗ - 7	26,8	20	45	0,65	0,4	0,01	1,94	0,0103
подводка	26,8	20	60	14,38	0,4	0,34	2,28	0,0091
10 - 11	33,5	25	60	1,24	0,4	0,04	2,32	0,0092
ТЗ - 8	21,3	15	45	0,65	0,4	0,01	2,33	0,0123
подводка	21,3	15	60	2,32	0,4	0,04	2,37	0,0094
11 - 12	33,5	25	60	1,76	0,4	0,05	2,42	0,0096
ТЗ - 9	26,8	20	45	0,65	0,4	0,01	2,43	0,0129
подводка	26,8	20	60	8,28	0,4	0,19	2,63	0,0104
12 - 13	33,5	25	60	0,4	0,4	0,01	2,64	0,0105
ТЗ - 10	26,8	20	45	0,65	0,4	0,01	2,65	0,0140
подводка	26,8	20	60	23,02	0,4	0,54	3,19	0,0127
13 - 14	33,5	25	60	0,55	0,4	0,02	3,21	0,0127
ТЗ - 11	21,3	15	45	0,65	0,4	0,01	3,21	0,0170
подводка	21,3	15	60	12,86	0,4	0,24	3,45	0,0137
14 - 15	42,3	32	60	0,65	0,4	0,02	3,48	0,0138
ТЗ - 13	26,8	20	45	8,45	0,4	0,15	3,63	0,0192
подводка	26,8	20	60	3,74	0,4	0,09	3,71	0,0147
15 - 16	42,3	32	60	0,36	0,4	0,01	3,73	0,0148
ТЗ - 12	26,8	20	45	4,55	0,4	0,08	3,81	0,0201
подводка	26,8	20	60	4,71	0,4	0,11	3,92	0,0155
16 - 17	42,3	32	60	0,51	0,4	0,02	3,94	0,0156
ТЗ - 15	26,8	20	45	8,45	0,4	0,15	4,09	0,0216
подводка	26,8	20	60	2,38	0,4	0,06	4,14	0,0164
ТЗ - 16	26,8	20	45	8,45	0,4	0,15	4,29	0,0227
подводка	26,8	20	60	1,22	0,4	0,03	4,32	0,0171
18 - 19	42,3	32	60	1,13	0,4	0,04	4,36	0,0173

Окончание таблицы 81

Уч-ок	Диаметр		dt	L, м	l - η	Q, кВт	ΣQ, кВт	G, л/с
	dn, мм	dy, мм						
ТЗ - 17	21,3	15	45	0,65	0,4	0,01	4,37	0,0231
подводка	21,3	15	60	12,87	0,4	0,24	4,61	0,0183
19 - 20	42,3	32	60	1,04	0,4	0,04	4,65	0,0184
ТЗ - 18	21,3	15	45	0,65	0,4	0,01	4,66	0,0246
подводка	21,3	15	60	19,84	0,4	0,37	5,03	0,0199
ТЗ - 29	26,8	20	45	0,65	0,4	0,01	5,04	0,0267
подводка	26,8	20	60	3,67	0,4	0,09	5,12	0,0203
20 - 21	42,3	32	60	0,87	0,4	0,03	5,16	0,0205
ТЗ - 19	21,3	15	45	0,65	0,4	0,01	5,16	0,0273
подводка	21,3	15	60	21,83	0,4	0,41	5,57	0,0221
21 - 22	42,3	32	60	0,65	0,4	0,02	5,59	0,0222
ТЗ - 20	21,3	15	45	0,65	0,4	0,01	5,60	0,0296
подводка	21,3	15	60	13,86	0,4	0,26	5,86	0,0233
22 - 23	42,3	32	60	0,86	0,4	0,03	5,89	0,0234
ТЗ - 21	21,3	15	45	0,65	0,4	0,01	5,90	0,0312
подводка	21,3	15	60	8,25	0,4	0,15	6,06	0,0240
23 - 24	42,3	32	60	1,83	0,4	0,07	6,12	0,0243
ТЗ - 22	21,3	15	45	0,65	0,4	0,01	6,13	0,0324
подводка	21,3	15	60	4,69	0,4	0,09	6,22	0,0247
24 - 25	42,3	32	60	2,7	0,4	0,10	6,32	0,0251
ТЗ - 23	26,8	20	45	8,45	0,4	0,15	6,47	0,0342
подводка	26,8	20	60	3,92	0,4	0,09	6,56	0,0260
ТЗ - 24	26,8	20	45	0,65	0,4	0,01	6,57	0,0348
подводка	26,8	20	60	16,63	0,4	0,39	6,96	0,0276
25 - 26	42,3	32	60	0,34	0,4	0,01	6,97	0,0277
ТЗ - 26	26,8	20	45	8,45	0,4	0,15	7,12	0,0377
подводка	26,8	20	60	1,64	0,4	0,04	7,16	0,0284
26 - 27	42,3	32	60	6,99	0,4	0,26	7,42	0,0294
ТЗ - 28	33,5	25	45	8,45	0,4	0,19	7,61	0,0402
подводка	33,5	25	60	6,3	0,4	0,18	7,79	0,0309
27 - ИТП	48	40	60	4,58	0,4	0,19	7,98	0,0317

5 Автоматизация процесса

В основе автоматизированного управления стоит непрерывное и точное измерение входных и выходных технологических параметров процесса. Следует различать основные выходные параметры процесса, характеризующие конечную цель процесса, определяющие условия протекания и режимы работы оборудования.

Автоматизация водоснабжения заключается в установке тахометрического расходомера.

Тахометрическими называют расходомеры и счётчики количества, основанные на зависимости от расхода вещества скорости движения тела, установленного в трубопроводе.

В зависимости от устройства преобразователя расхода тахометрические расходомеры подразделяются на: турбинные, шариковые, камерные. Преобразователь расхода под воздействием потока вращается.

Современный тахометрический расходомер со счётчиком состоит из четырёх частей: преобразователя расхода (турбинки, шарика); тахометрического преобразователя скорости вращения турбинки или другого элемента в частоту электрических импульсов; электрического частотомера; электрического счётчика.

Электрический тахометрический преобразователь почти не нагружает вал турбинки или другого преобразователя расхода. Это даёт существенный прирост в точности измерений.

Тахометрические расходомеры применяются для измерения расхода разных жидкостей. Наиболее широко эти расходомеры используются в коммунальном хозяйстве для учета потреблений горячей и холодной воды.

Тахометрические расходомеры обладают следующими преимуществами: широкий динамический диапазон, достигающий 25; высокая точность, получаемая за счет индивидуальной градуировки приборов; простота получения и съема показаний. К недостаткам можно отнести: значительная потеря давления, износ подшипников при наличии загрязнений в воде, ограничения по диаметру труб.

При диаметрах трубопроводов от 15 до 40 мм применяются крыльчатые расходомеры, а от 50 до 250 мм — турбинные.

В качестве автоматизации можно принять электронный тахометрический счетчик для учета расхода жидкости с дистанционной передачей результатов измерений по радиоканалу

Данное техническое решение, в общем, относится к области измерительной техники, а в частности к измерительным приборам для определения числа оборотов первичного чувствительного элемента, вращающегося под действием потока протекающей воды. Электронный тахометрический счетчик для учета расхода жидкости, выполненный с возможностью передачи результатов измерений по модулю связи, содержащий корпус с входным и выходным патрубками, в котором расположены первичный чувствительный элемент, установленный на оси в полости корпуса и выполненный с возможностью вращения под действием потока протекающей воды; электронный счетный механизм, который располагается под крышкой верхней и на основании, выполненный с возможностью измерения вращения первичного чувствительного элемента в обоих направлениях при помощи двух датчиков Холла; жидкокристаллический индикатор, размещенный на электронном счетном механизме и под верхней крышкой, выполненный с возможностью отображения измеренного значения объема жидкости,

определенного электронным счетным механизмом; источник электропитания, расположенный на электронном счетном механизме; два измерительных преобразователя магнитного поля, выходы которых подключены к двум отдельным входам аналогово-цифрового преобразователя электронного счетного механизма, выполненные с возможностью осуществления детекции вращения первичного чувствительного элемента в двух направлениях и расположенные на нижней части электронного счетного механизма; модуль связи, расположенный на электронном счетном механизме и выполненный с возможностью передачи данных о потреблении жидкости на принимающее устройство.

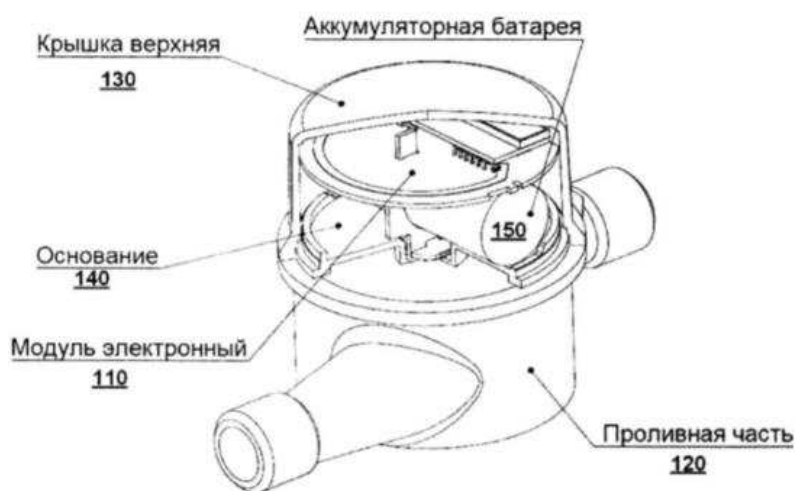


Рисунок 1 – Счетчик учета воды

В системе водоснабжения и водоотведения применяются счетчики типа СМ для измерения объемного количества жидкостей.

Структурная схема

Структурная схема — это совокупность элементарных звеньев объекта и связей между ними, один из видов графической модели. Под элементарным звеном подразумевается часть объекта, системы управления и т. д., которая реализует элементарную функцию.

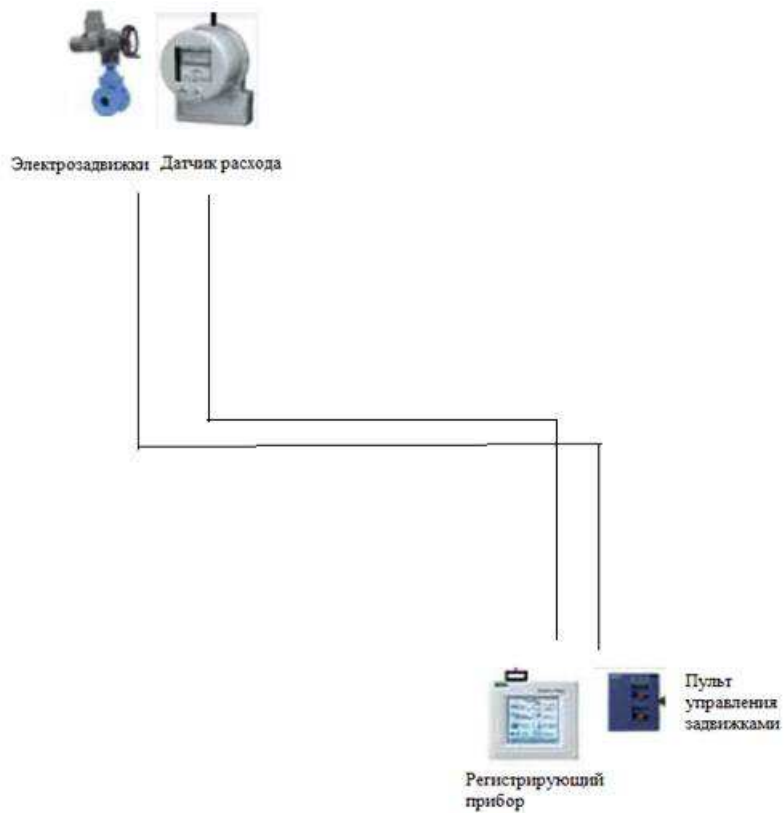


Рисунок 2 - Структурная схема датчика.

Функциональная схема

Функциональная схема — документ, разъясняющий процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия (установки) или изделия (установки) в целом.

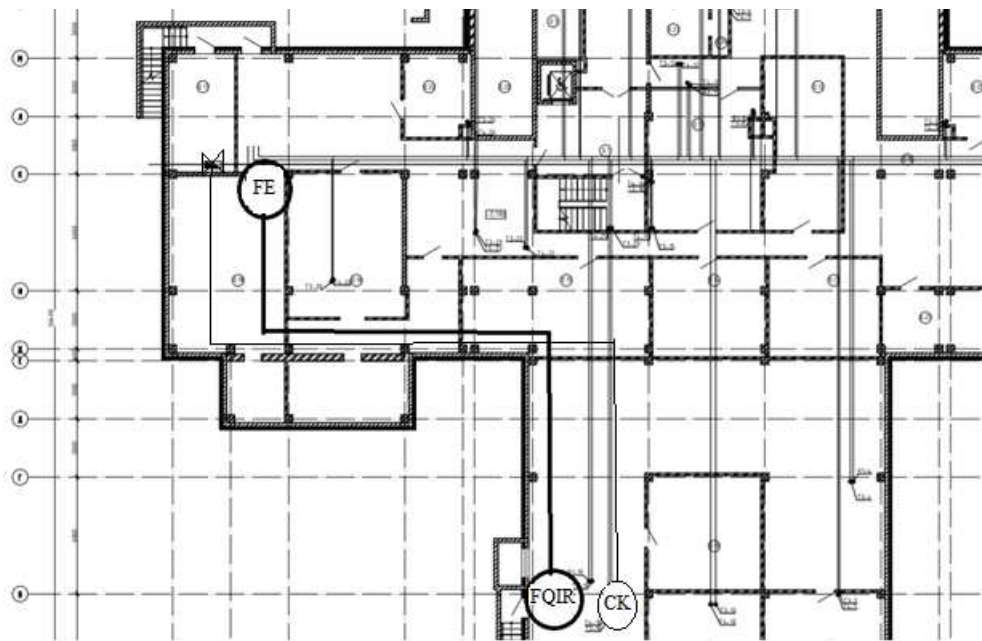


Рисунок 3 - Функциональная схема автоматизации процесса водоснабжения

Условные обозначения:

- FE – датчик расхода
- Q – Интегрирование Автоматическое переключение
- I – Показание
- R – Регистрация
- K – Дистанционное управление с помощью устройства, встроенного в измерительный прибор
- C – Регулировка, управление

Также в качестве можно использовать задвижки с электроприводом и датчик протечки.

Задвижка с электроприводом – автоматизированное запорное устройство, которое успешно нашло свое применение в системах горячего и холодного водоснабжения, а также и в других. Такая задвижка позволяет настроить работы в ручном и в автоматическом режимах, чаще всего с дистанционным управлением для удобства и безопасности.

Работает задвижка по принципу поворотного диска, в задачи которого входят своевременное и надежное удержание потока воды или другой жидкости. Диск устанавливается строго перпендикулярно относительно оси потока, причем делает это автоматически после получения соответствующего сигнала.

Датчик протечки – это сигнализатор, способный зафиксировать разлив воды. Датчики широко применяются как одно из основных средств предотвращения ущерба от несчастных случаев. Это простой механизм автоматизации зданий, который предполагает активацию тревожного сигнала и автоматическое перекрытие труб при протечке.

В основе работы датчика протечки лежит электрическая проводимость воды. Датчик оснащен двумя или тремя контактами и крепится в местах, где наиболее вероятней появится вода при протечке. При попадании воды на контакты, между ними образуется слабый электрический ток, и датчик срабатывает.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа была выполнена в соответствии с заданием. Горячее и холодное водоснабжение выполнено из стальных водогазопроводных и полиэтиленовых труб, диаметр варьируется от 15 мм до 50 мм. Циркулирующие кольца собираются из стальных водогазопроводных труб диаметром от 15 мм до 40 мм. Хозяйственно-бытовая канализационная сеть выполнена из фасонных полипропиленовых частей диаметром 50 мм и 100 мм. Сточные воды от кухни ДОУ приходят в жируловитель, паспорт жируловителя представлен в приложении Б. Для водоснабжения подобран крыльчатый счетчик диаметром 40 мм, паспорт счетчика представлен в приложении А. Водоснабжение и канализация здания считалась по таблицам Шевалева и Лукиных соответственно.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- ВКР – выпускная квалификационная работа.
ДОУ – дошкольное образовательное учреждение.
ГОСТ – государственный стандарт.
СП – санитарные правила.
СанПиН – санитарные правила и нормы.
В1 – водопровод хозяйственно-питьевого назначения.
К1 – канализация бытовая.
Ст В1–1 – стояк водопровода В1 первый.
Ст К1–1 – стояк канализации К1 первый.
КК1–1 – колодец канализации К1 первый.
ГВС – горячее водоснабжение.
ХВС – холодное водоснабжение.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТО 4.2–07–2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2013. – 60 с.
2. СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* (с Поправкой, с Изменением N 1) – 60 с.
3. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 (с Изменениями N 1, 2) – 85 с.
4. СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения – 85 с.
5. Положение о государственной итоговой аттестации выпускников по программе бакалавриата, специалитета и магистратуры ПВД ГИАВ 2018. – 24 с.
6. СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. – Введ. 17.05.2000. – 35 с.
7. ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водогазопроводные. – Введ. 01.01.1977. – 7 с.
8. СП 40-107-2003 Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб (с Поправкой). – Введ. 01.05.2003. – 21 с.
9. СП 252.1325800.2016 Здания дошкольных образовательных организаций. Правила проектирования – Введ. 18.02.2017. – 75 с.
10. Кедров, В. С. Санитарно-техническое оборудование зданий: учебник / В. С. Кедров, Е.Н. Ловцов; под общ. ред. Л. Д. Дутко. – Москва: Стройиздат 1989. – 495 с.
11. Житинев, Б. Н. Санитарно-техническое оборудование зданий: учебник / Б. Н. Житинев, Г. А. Волкова, Н. Ю. Сторожук. – Минск: Вышэйшая школа, 2008. — 192 с.
12. Зуев, К. И. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения: учебное пособие / К. И. Зуев. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2016 – 224 с.

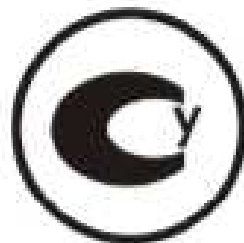


ПАСПОРТ

СЧЕТЧИК ХОЛОДНОЙ ВОДЫ
крыльчатый многоструйный

MT QN...T 40*





Регистрация в органах Госстандарта	Межповерочный интервал
Госреестр № 273-05 Сертификат утверждения типа № UA-M/1p-1249-2006	4 года

1. ОПИСАНИЕ

1.1 Счетчик воды крыльчатый многоструйный сухоход с магнитной муфтой (далее домовый счетчик воды) и механическим счетным устройством.

1.2 Варианты исполнения счетного механизма домового счетчика воды:

- в герметичном пластмассовом корпусе (Ду 15-20);
- в герметичном стеклянно-медном корпусе (Ду 15-40), класс защиты IP68;
- в герметичном стеклянно-медном корпусе (Ду 15-40) с импульсным выходом (цена импульса - 100 л/имп), класс защиты IP68.

1.3 Счетчик воды типа MT QN... T40 с резьбовым соединением предназначен для монтажа на горизонтальный трубопровод.

2. ПРИМЕНЕНИЕ

2.1 Счетчик применяется для измерения объема питьевой или технической воды с температурой до 40 °С и рабочим давлением до 1.6 МПа.

2.2 Счетчик не должен длительно эксплуатироваться при расходах, превышающих номинальный расход Q_n . Допускается кратковременная перегрузка счетчика (не более 1 часа в сутки) при максимальном расходе Q_{max} .

Точное измерение объема протекшей жидкости при расходах, меньших Q_{min} не гарантируется.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Номинальный расход	Q_n	м ³ /ч	1,5	2,5	3,5	6	10
Номинальный диаметр	DN	мм	15	20	25	32	40
Максимальный расход	Q_{max}	м ³ /ч	3	5	7	12	20
Переходной расход	Q_t	м ³ /ч	0,12	0,20	0,28	0,48	0,80
Минимальный расход	Q_{min}	м ³ /ч	0,03	0,05	0,07	0,14	0,20
Порог чувствительности		м ³ /ч	0,01	0,015	0,02	0,02	0,04
Потеря давления при Q_{max}		кПа	60	80	60	85	60
Потеря давления при Q_n		кПа	15	20	15	21	15
Ёмкость счетного механизма		м ³	99999,99995				
Наименьшая цена деления на циферблате		м ³	0,00005				
Номинальное рабочее давление		МПа	1,6				
Максимальная рабочая температура	t_{max}	°С	40				
Цена импульса*		л/имп.	100				

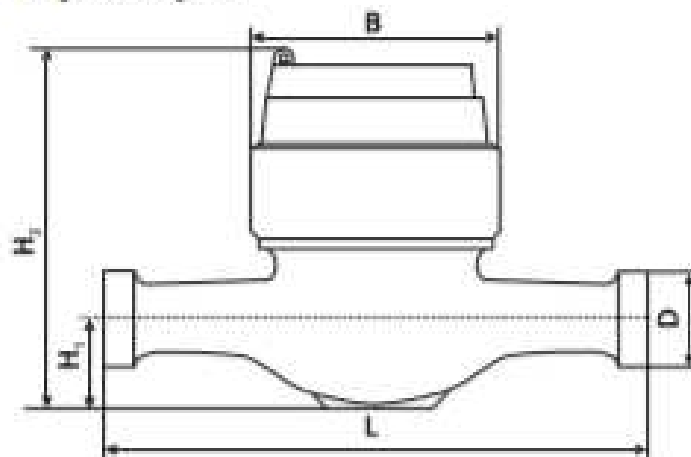
*Под заказ

* аффикс

K09 - с подготовкой для импульсного выхода

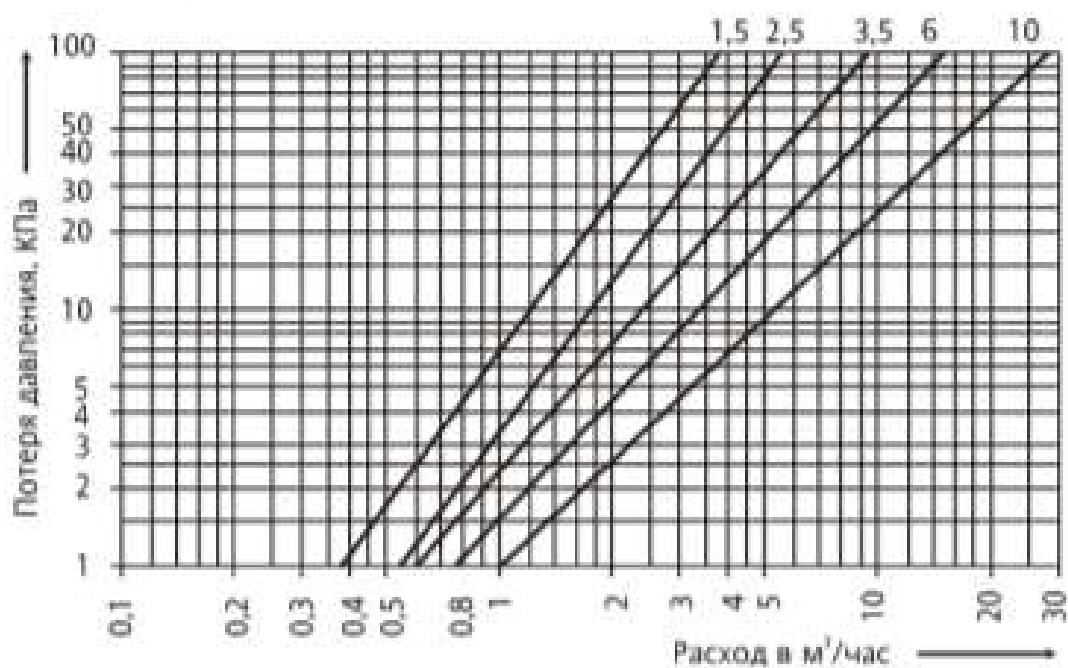
K100 -с передатчиком импульсов

3.2 Габаритные размеры



Номинальный расход QN	м ³ /ч	1,5	2,5	3,5	6	10	
Номинальный диаметр DN	мм	15	20	25	32	40	
Присоединительная резьба штуцеров		R 1/2	R 3/4	R 1	R 1 1/4	R 1 1/2	
Резьба счетчика воды	D	G 3/4 B	G 1 B	G 1 1/4 B	G 1 1/2 B	G 2 B	
Монтажная длина	L	мм	165 (190)	190	260	260	300
Высота	H_1	мм	104	104	142	142	160
	H_2	мм	28	28	48	48	63
Ширина	B	мм	82	82	102	102	136
Масса	кг		0,9 (1,1)	1,1	2,3	2,3	4,3

3.3 Диаграмма потери давления



4. ХРАНЕНИЕ, МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

4.1 Счетчик воды необходимо оберегать от ударов при транспортировке, монтаже и эксплуатации.

4.2 Счетчики воды необходимо хранить в сухих помещениях с температурой окружающего воздуха от +5 до +50 °С. Счетчики во время хранения не должны быть заполнены водой. Наличие вредных или агрессивных газов и паров в складских помещениях недопустимо.

4.3 Монтаж и ввод в эксплуатацию счетчиков воды, предназначенных для коммерческого учета, должен производиться организациями, имеющими соответствующую лицензию на выполняемый вид работ.

4.4 Счетчик воды должен быть установлен в месте, легкодоступном для снятия показаний и проведения сервисных работ.

4.5 На трубопровод счетчик должен быть установлен таким образом, чтобы направление потока воды совпадало со стрелкой, нанесенной на корпус счетчика. Счетчик должен монтироваться только на горизонтальном участке трубопровода счетным устройством вверх. Для правильного функционирования измерительного узла перед и после счетчика необходимо сохранить прямые (успокаивающие) участки трубопровода длиной не менее 3 Ду.

4.6 Диаметр трубопровода должен соответствовать диаметру монтируемого счетчика воды. В случае необходимости возможно произвести сужение трубопровода, но делать это следует до и после успокаивающих участков.

4.7 Счетчик воды устанавливается после завершения строительных и монтажных работ, очистки и промывки трубопровода, проведения испытания давлением. При промывке и испытании давлением счетчик должен быть заменен соответствующей вставкой.

4.8 При возобновлении течения воды через счетчик после перекрытия трубопровода, запорный вентиль необходимо открывать медленно и равномерно, чтобы выходящий воздух и вода не привели к резкому увеличению скорости вращения крыльчатки счетчика или гидравлическому удару, что может нарушить работоспособность счетчика.

4.9 Во время эксплуатации счетчик воды всегда должен быть полностью заполнен водой, чтобы исключить возможность накопления воздуха.

4.10 С целью упрощения работ по демонтажу и повторному монтажу, рекомендуется перед и после счетчика установить запорный вентиль соответствующего диаметра.

4.11 Не допускается установка счетчика на незакрепленный трубопровод.

4.12 Не допускается эксплуатация счетчиков при температуре воды в трубопроводе, превышающей 40 °С.

4.13 Не допускается установка и эксплуатация счетчиков, если возможно замерзание воды внутри трубопровода или счетчика.

4.14 Для повышения эксплуатационной надежности перед счетчиком должен быть установлен фильтр грубой очистки (сетчатый). При использовании счетчика для учета потребления воды на скважинах необходимо обеспечить более тонкую очистку воды, проходящей через счетчик, чтобы исключить мелкий абразивный песок, который может привести к быстрому износу опор вращения подвижных частей счетчика и, как следствие, потере работоспособности счетчика воды. В противном случае использование счетчика для учета потребления воды на скважинах не допускается.

4.15 При частичном заземлении трубопровода необходимо провести электропроводящий мостик между счетчиком воды и трубопроводной арматурой.

4.16 В процессе эксплуатации счетчик воды не нуждается в смазке и обслуживании. Необходима только регулярная чистка фильтра.

5. ПОВЕРКА

5.1 Счетчик воды должен быть поверен в установленный срок на заводе-изготовителе, у официального представителя или в организации, уполномоченной на проведение подобных работ.

5.2 Межповерочный интервал определяется сертификатом утверждения типа средств измерительной техники. По истечении этого срока потребитель должен обеспечить поверку и возможный ремонт счетчика воды.

5.3 В случае повреждения действительного метрологического клейма (пломбы) не гарантируются метрологические характеристики счетчика воды.

6. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель устанавливает гарантию на производимое оборудование и несет ответственность по гарантийным обязательствам (см. "Гарантийное свидетельство").

В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель или его представитель на данной территории бесплатно устранит дефекты оборудования путем его ремонта или замены дефектных частей и материалов при условии, что дефект возник по вине производителя.

Адрес предприятия-изготовителя:

SENSUS METERING SYSTEMS, a.s.
Nám. Dr. A. Schweitzera 194
916 01 Stará Turá Slovakia
тел. +421-32-7752883
факс +421-32-7753837

Официальные представители на Украине:

СП ООО "Инвест-Премекс"
г. Сумы, ул. 3-й Парковый проезд, 8
тел. (0542) 21-05-03, 33-01-40
факс. (0542) 21-05-01

ООО "Ин-Прем"
г. Киев, ул. Голосеевская, 7
тел. (044) 251-48-96, 251-48-97
факс. (044) 251-48-98

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



г. Новосибирск
+7 (383) 287 78 11

8 800 700 89 70

www.ecolos-sib.ru

**ЖИРОУЛОВИТЕЛЬ
ТИПА ЛОС-Ж**

ПАСПОРТ

ЛОС-Ж-3С/0,8-3,7/1,6

Новосибирск 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Разделы	Страница
1	Общие сведения и технические характеристики	3
1.1	Общие сведения об изделии	3
1.2	Назначение	3
1.3	Основные технические данные	3
2	Описание оборудования	4
2.1	Комплектность	4
2.2	Габаритные размеры установки	4
3	Устройство и работа	5
3.1	Описание технологического процесса	5
4	Использование по назначению	5
4.1	Использование изделия	5
5	Техническое обслуживание	5
5.1	Общие указания	5
5.2	Меры безопасности	6
5.3	Проверка работоспособности изделия	6
5.4	Консервация	7
5.5	Техническое обслуживание составных частей изделия	7
5.5.1	Регулирование и испытание	7
5.5.2	Осмотр и проверка	7
5.6	Очистка и окраска	7
6	Текущий ремонт	8
6.1	Общие указания	8
6.2	Меры безопасности	8
7	Строительно-монтажные работы	8
7.1	Меры безопасности	8
7.2	Подготовка изделия к монтажу и стыковке	9
7.3	Монтаж	9
7.4	Регулирование и испытания	11
7.5	Сдача смонтированного и состыкованного изделия	12
8	Хранение	12
9	Транспортирование	12
10	Условия гарантии и гарантийный срок	13
10.1	Перечень условий гарантии	13
10.2	Гарантии изготовителя	13

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм. № дроб.

Подп. и дата

Изм. № подл.

				<i>ЛОС-Ж-3С/0,8-3,7/1,6</i>		
Лист	Изм.	Листов	Дата			
Выполнил						
Проверил						
Т. контр.						
И. контр.						
Утвердил						
				<i>Жироудовитель</i>		
				<i>ООО СЗ «ЭКОЛОС»</i>		

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1. Общие сведения об изделии

Жироуловитель — это подземный, цилиндрический резервуар, оборудованный перегородками и трубами, представляющий собой строительную конструкцию, а также является инженерным сооружением, выдерживающим нагрузки от давления грунта и грунтовых вод, массы технологического оборудования и выполнена согласно ТУ 4859 – 003 – 60245305 – 2009 из армированного стеклопластика.

1.2. Назначение

Жироуловитель предназначен для устранения жира из сточных вод общественных и производственных помещений и может использоваться в ресторанах, кафе, столовых.

Производительность установки может составлять от 1 до 20 л/с.

1.3. Основные технические данные

Основные технические данные жироуловителя представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические данные жироуловителя

Наименование параметра	Значение
Масса изделия без воды, т	0,65
Масса изделия с водой, т	2,65
Производительность, л/с	3
Диаметр, мм	800
Высота подземная, мм	3700

Эффективность очистки представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Эффективность очистки жироуловителя

Показатель	Эффективность очистки, %
Взвешенные вещества	50
Жиры	80

2. ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

2.1. Комплектность

Комплектность жироуловителя представлена в табл.3.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛОС-Ж-3С/0,8-3,7/1,6

Лист

3

Таблица 3 – Состав комплекта жироуловителя

Наименование изделия	Ед. изм.	Кол-во
Установка в сборе	Шт.	1
Крышка горловины	Шт.	1

2.2. Габаритные размеры установки

Габаритные размеры оборудования определяются исходя из проектных данных, либо по расчетам специалистов компании «ЭКОЛОС».

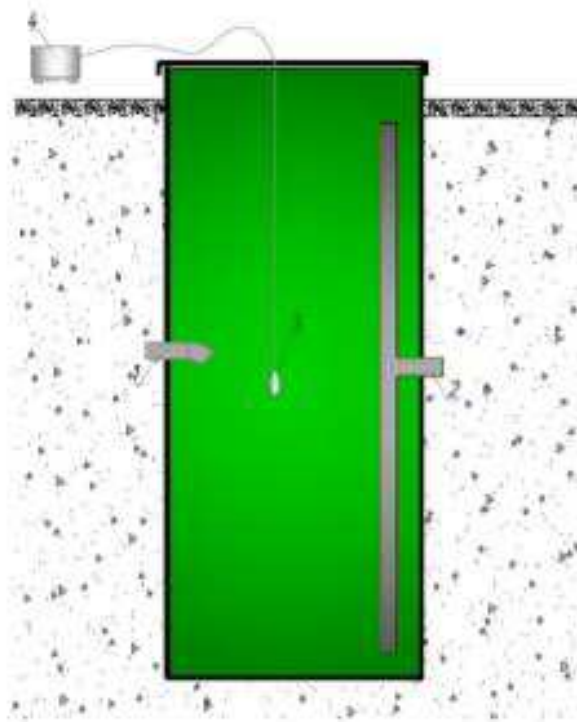


Рисунок 1 – Общий вид установки

Условные обозначения: 1. Подводящий трубопровод, 2. Отводящий трубопровод, 3. Датчик уровня жиропродуктов (опция), 4. Сигнализатор уровня жиропродуктов (опция).

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1. Описание технологического процесса

Установка представляет из себя цилиндрическую емкость, в которой оборудованы две камеры. В установке стоки проходят через две ступени очистки:

1. Первичное отстаивание и накопление жира;
2. Вторичное отстаивание.

Сточная вода попадает в камеру первичного отстаивания, где происходит накапливание большей части всплывающего жира, а также осаждение

Изм. №	Дата	Поим. и личн.
Изм. №	Дата	Поим. и личн.
Изм. №	Дата	Поим. и личн.
Изм. №	Дата	Поим. и личн.

Изм. №	Дата	Поим. и личн.			<i>ЛОС-Ж-3С/0,8-3,7/1,6</i>	Лист 4
Изм. №	Дата	Поим. и личн.	Изм. №	Дата		

5.2. Меры безопасности

При эксплуатации жирословителя необходимо руководствоваться положениями и требованиями, изложенными в следующих документах:

- "Правила безопасности при эксплуатации водопроводно-канализационных сооружений";
- "Охрана труда и техника безопасности в коммунальном хозяйстве".
- Обслуживание станции должно производиться персоналом, который прошел специальное обучение на базе указанных документов и ознакомился с паспортом, руководством по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию применяемого оборудования.

Обслуживающий персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты, исправным инструментом, приспособлениями и механизмами, а также спецодеждой и спецобувью в соответствии с действующими нормами.

У рабочих мест должны быть вывешены технологические и электрические схемы, должностные и эксплуатационные инструкции, плакаты и инструкции по технике безопасности. В особо опасных местах должны быть вывешены предупредительные и разъясняющие знаки и плакаты.

Запрещается использовать открытый огонь, курить, пользоваться:

- Не взрывозащищенными электроприборами при спуске во внутрь корпуса установки, а также около открытых крышек при ее проветривании в виду возможности образования взрывоопасной смеси паров в воздухе.
- В жирословитель допускается спускаться только после его длительного проветривания с открытыми крышками (не менее 1 часа) с соблюдением правил обслуживания канализационных колодцев.

5.3. Проверка работоспособности изделия

Проверка работоспособности выполняется при первом запуске жирословителя. Дальнейшая эксплуатация не требует проверки работоспособности установки до возникновения аварийной ситуации (ухудшение качества очистки, переполнение установки, протечка корпуса, трубопроводов).

5.4. Консервация

В случае непрерывной эксплуатации жирословителя консервация не требуется. В случае периодической эксплуатации ЛЮС-Ж консервация заключается в следующем: необходимо перекрыть поступление сточных вод, откачать всплывшие жиропродукты, откачать осадок со дна установки, смыть грязь со стен, откачать грязную промывную воду, залить установку чистой водой.

Изм.	Исполн.	Подп.	Изм.	Исполн.	Подп.

ЛЮС-Ж-3С/0,8-3,7/1,6

Лист
6

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Расконсервация выполняется в следующем порядке: осмотр корпуса на наличие мусора, механических повреждений, протечек; подача сточных вод.

5.5. Техническое обслуживание составных частей изделия

5.5.1. Регулирование и испытание

Выполнить приемку жиросудителя согласно ТУ 4859 – 003 – 60245305 – 2009, пункт «Правила приемки».

Очистить дно установки от строительного мусора (песка, щебня и прочего). Если жиросудитель был заполнен грязной водой длительное время (например, не эксплуатировалась зимой), необходимо убедиться, что на дне нет слежавшейся грязи, песка, ила и т.п. Если дно установки заполнено спрессовавшимся осадком, осадок требуется удалить.

5.5.2. Осмотр и проверка

Комплексная проверка заключается в окончательном осмотре всех частей жиросудителя. Проверяется герметичность швов, отсутствие дефектов, так же проверяются все параметры вышеизложенные в ТУ 4859 – 003 – 60245305 – 2009, пункт «Правила приемки».

5.6 Очистка и окраска

При эксплуатации жиросудителя окраска каких-либо ее частей не требуется.

Очистка корпуса установки производится условно чистой водой из шланга без использования каких-либо моющих средств.

Также можно применять щетки и другие моющие приспособления для мытья и чистки оборудования.

При отсутствии централизованных источников водоснабжения рядом с жиросудителем использовать поливочные, либо пожарные машины.

6. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

6.1. Общие указания

Текущий ремонт жиросудителя не требуется. Только в случае аварийных и внестатных ситуаций связанных с повреждением внутренних перегородок.

6.2. Меры безопасности

Имя, фамилия	Подп. и дата	Имя, №, объект	Проект, дата, №	Подп. и дата	Лист	Итого	Цена	Дата	Лист	7

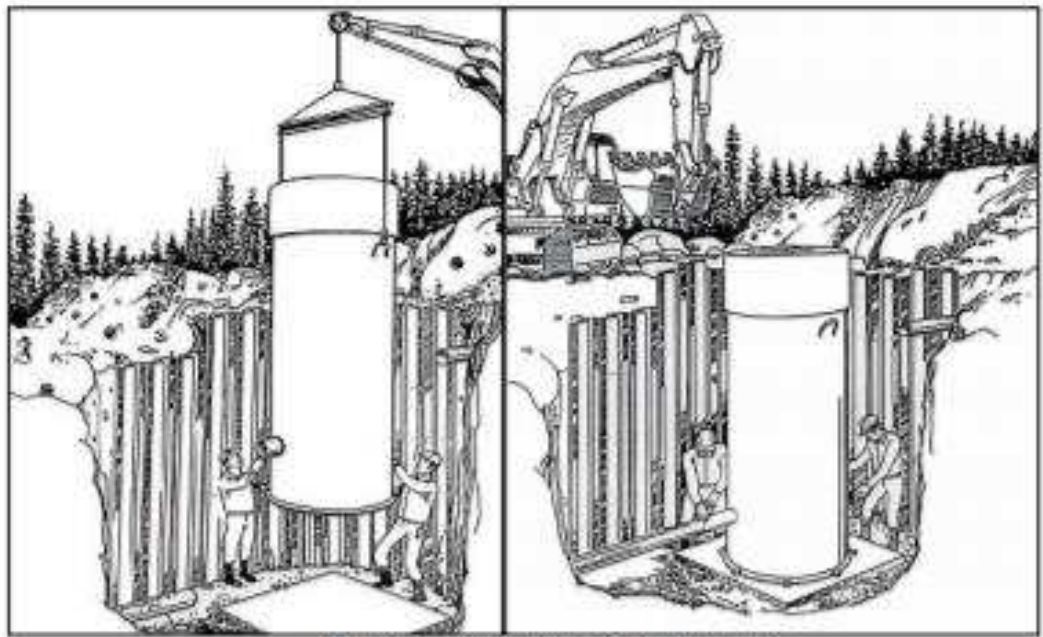


Рисунок 2 – Монтаж на бетонную плиту

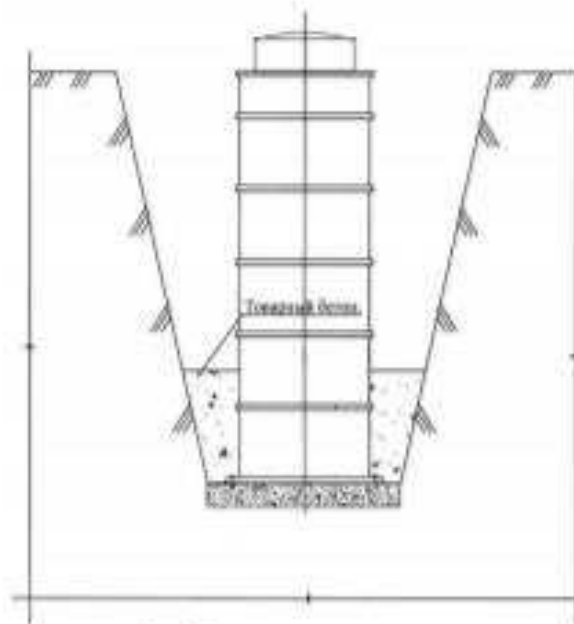


Рисунок 3 – Монтаж с применением пригруза

Расчет бетонного пригруза производится в объеме рабочего проекта или проекта производства работ, на основании объема корпуса ЛОС-Ж и его выталкивающей силы.

Подсоединение трубопроводов выполняют по заполнению котлована до подводящего и отводящего коллектора. Утрамбовка грунта ниже этих отметок особенно важна во избежание иллома или деформации труб.

Имя, Фамилия	Подпись
Имя, Фамилия	Подпись
Имя, Фамилия	Подпись
Имя, Фамилия	Подпись

Имя	Лист	№ докум.	План	Дата

ЛОС-Ж-3С/0,8-3,7/1,6

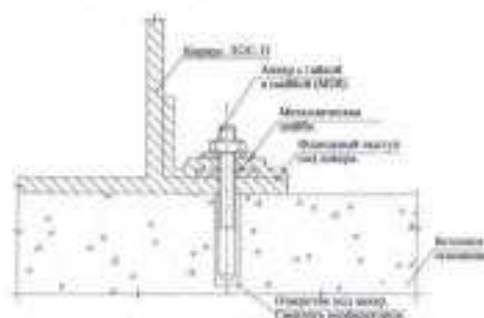
Лист
10

Ввести в гильзу корпуса жиρούловителя трубопровод подводящего и отводящего коллектора. Получившийся зазор между гильзой и трубами коллектора необходимо загерметизировать сальниковой набивкой, пастой строительной с раствором саморасширяющегося цемента (ГОСТ 11052-74) или установить уплотнитель кольцевых пространств.

Перед обратной засыпкой убедитесь, что корпус ЛОС-Ж не имеет механических повреждений.

После монтажа жиρούловителя на основание и проверки его вертикальности, начинайте обратную засыпку. Обратную засыпку производить грунтом без камней равномерно по окружности корпуса фильтра. Засыпку выполнять по слоям, максимальной высотой 30-50см.

Узел крепления корпуса ЛОС-Ж к бетонному основанию



Узел ввода самонесущего коллектора в корпус ЛОС-Ж

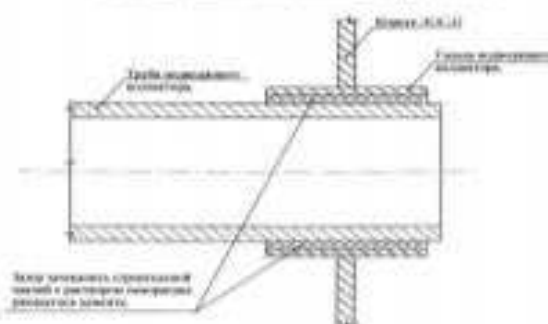


Рисунок 4 – Узел крепления

Применение механических вибраторов с массой более 100 кг запрещено. Уплотнение грунта ближе, чем 30 см от установки запрещается. Утрамбовку грунта лучше сочетать с ее проливом водой.

Внимание! При обратной засыпке автотранспортом, не допускается наезд машины на корпуса установок. Минимальное расстояние от проезжей части до края установок должно быть не менее 5 метров.

Имя, фамилия	Подп. и дата
Имя, инв. №	Подп. и дата
Имя, № дубля	Подп. и дата
Имя, инв. №	Подп. и дата

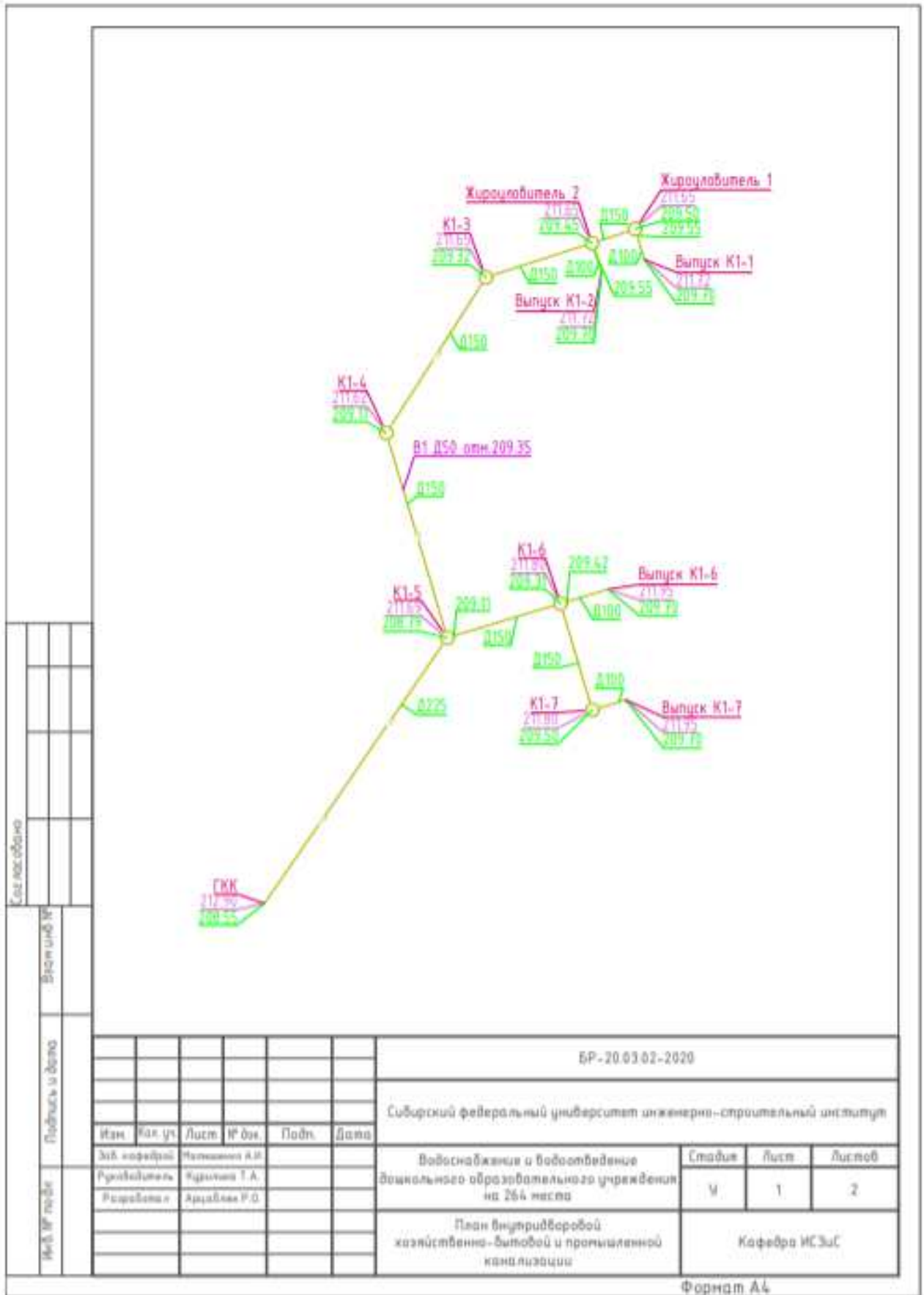
Имя	Лист	Итого листов	Имя	Дата

ЛОС-Ж-3С/0,8-3,7/1,6

Лист

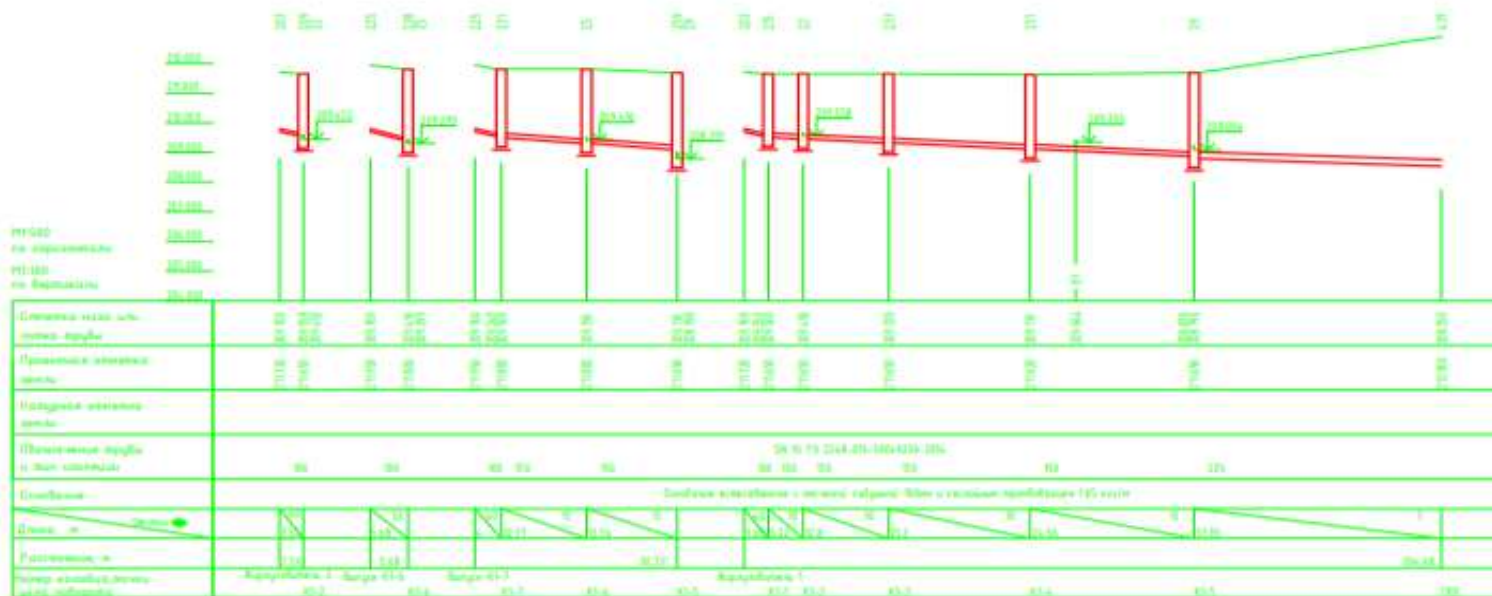
11

ПРИЛОЖЕНИЕ В



Согласовано

И-б. № подл. Подпись и дата Взам инб. №



						БР-20.03.02-2020			
						Сибирский федеральный университет инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Водоснабжение и водоотведение дошкольного образовательного учреждения на 264 места	Стадия	Лист	Листов
Заб. кафедрой		Малышкова А.И.					У	2	2
Руководитель		Курилина Т.А.				Профиль внутридворовой хозяйственно-бытовой и промышленной канализации	Кафедра ИСЗиС		
Разработал		Ариаблек Р.Д.							

Формат А4

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа и № опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Труба стальная водогазопроводная 25 мм	ГОСТ 3262-75	ГВС		м	67,0		
	Труба теплоизоляционная Energoflex Super 20 15 мм		ГВС		м	166,4		
	Труба теплоизоляционная Energoflex Super 20 20 мм		ГВС		м	139,5		
	Труба теплоизоляционная Energoflex Super 20 25 мм		ГВС		м	67,0		
	Обратка							
	Труба стальная водогазопроводная 15 мм	ГОСТ 3262-75	Обратка		м	148,2		
	Труба стальная водогазопроводная 20 мм	ГОСТ 3262-75	Обратка		м	144,4		
	Труба стальная водогазопроводная 25 мм	ГОСТ 3262-75	Обратка		м	47,7		
	Труба стальная водогазопроводная 32 мм	ГОСТ 3262-75	Обратка		м	18,9		
	Труба стальная водогазопроводная 40 мм	ГОСТ 3262-75	Обратка		м	5,1		
	Труба теплоизоляционная Energoflex Super 20 15 мм		Обратка		м	148,2		
	Труба теплоизоляционная Energoflex Super 20 20 мм		Обратка		м	144,4		
	Труба теплоизоляционная Energoflex Super 20 25 мм		Обратка		м	47,7		
	Труба теплоизоляционная Energoflex Super 20 32 мм		Обратка		м	18,9		
	Труба теплоизоляционная Energoflex Super 20 40 мм		Обратка		м	5,1		
	Канализация							
	Труба полимерная канализационная 50 мм	ГОСТ 22689-2014	Канализация		м	131,0		
	Труба полимерная канализационная 100 мм	ГОСТ 22689-2014	Канализация		м	571,9		
	Кран шаровый резьбовой 15 мм	ГОСТ 21345-2005			шт	9		
	Кран шаровый резьбовой 20 мм	ГОСТ 21345-2005			шт	13		
	Кран шаровый резьбовой 25 мм	ГОСТ 21345-2005			шт	43		
	Кран шаровый фланцевый 50 мм	ГОСТ 28343-89			шт	3		
	Кран шаровый приварной 15 мм	ГОСТ 21345-2005			шт	29		
	Кран шаровый приварной 20 мм	ГОСТ 21345-2005			шт	38		
	Кран шаровый приварной 25 мм	ГОСТ 21345-2005			шт	8		
	Кран шаровый приварной 32 мм	ГОСТ 21345-2005			шт	2		
Инв. подл.								
Подп. и дата								
Взам. инв.								
					БР-20.03.02-2020 С			Лист
					Имен.	Лист. ун.	Лист	№ докум.
					Подпись	Дата		2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа и № опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Колено для водоснабжения пайка 15 мм				шт	15		
	Колено для водоснабжения пайка 20 мм				шт	81		
	Колено для водоснабжения пайка 25 мм				шт	84		
	Колено для водоснабжения пайка 32 мм				шт	15		
	Колено для водоснабжения приварной 15 мм				шт	50		
	Колено для водоснабжения приварной 20 мм				шт	74		
	Колено для водоснабжения приварной 25 мм				шт	16		
	Колено для водоснабжения приварной 32 мм				шт	3		
	Колено для водоснабжения приварной 40 мм				шт	1		
	Колено для водоснабжения приварной 50 мм				шт	4		
	Крестовина для водоснабжения приварной 20 мм				шт	4		
	Крестовина для водоснабжения приварной 25 мм				шт	1		
	Крестовина для водоснабжения приварной 32 мм				шт	1		
	Крестовина для водоснабжения приварной 40 мм				шт	1		
	Тройник для водоснабжения пайка 15 мм				шт	1		
	Тройник для водоснабжения пайка 20 мм				шт	46		
	Тройник для водоснабжения пайка 25 мм				шт	103		
	Тройник для водоснабжения пайка 32 мм				шт	32		
	Тройник для водоснабжения приварной 20 мм				шт	25		
	Тройник для водоснабжения приварной 25 мм				шт	32		
	Тройник для водоснабжения приварной 32 мм				шт	21		
	Тройник для водоснабжения приварной 40 мм				шт	10		
	Тройник для водоснабжения приварной 50 мм				шт	2		
	Переходник для водоснабжения пайка 20-15 мм				шт	53		
	Переходник для водоснабжения пайка 25-15 мм				шт	129		
	Переходник для водоснабжения пайка 25-20 мм				шт	23		
	Переходник для водоснабжения пайка 32-15 мм				шт	31		
	Переходник для водоснабжения пайка 32-20 мм				шт	2		

Инв. подл.	Подп.	и дата	Взам инв.	Мен.	Кал. ул.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	3
				БР- 20.03.02-2020 С							

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа и № опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Переходник для водоснабжения пайка 32-25 мм				шт	21		
	Переходник для водоснабжения приварной 20-15 мм				шт	36		
	Переходник для водоснабжения приварной 25-15 мм				шт	25		
	Переходник для водоснабжения приварной 25-20 мм				шт	22		
	Переходник для водоснабжения приварной 32-15 мм				шт	8		
	Переходник для водоснабжения приварной 32-20 мм				шт	16		
	Переходник для водоснабжения приварной 32-25 мм				шт	4		
	Переходник для водоснабжения приварной 40-15 мм				шт	6		
	Переходник для водоснабжения приварной 40-20 мм				шт	4		
	Переходник для водоснабжения приварной 40-25 мм				шт	2		
	Переходник для водоснабжения приварной 40-32 мм				шт	2		
	Переходник для водоснабжения приварной 50-40 мм				шт	3		
	Спускной кран 15 мм				шт	29		
	Спускной кран 20 мм				шт	36		
	Спускной кран 25 мм				шт	8		
	Спускной кран 32 мм				шт	1		
	Спускной кран 40 мм				шт	1		
	Отвод для канализации 50 мм				шт	104		
	Отвод для канализации 100 мм				шт	45		
	Тройник для канализации 50-50-50 мм				шт	93		
	Тройник для канализации 100-100-50 мм				шт	23		
	Тройник для канализации 100-100-100 мм				шт	93		
	Крестовина для канализации 100-100-50-50 мм				шт	1		
	Крестовина для канализации 100-100-100-50 мм				шт	6		
	Крестовина для канализации 100-100-100-100 мм				шт	13		
	Переходник для канализации 100-50 мм				шт	20		
	Заглушка для канализации 50 мм				шт	2		
	Заглушка для канализации 100 мм				шт	32		

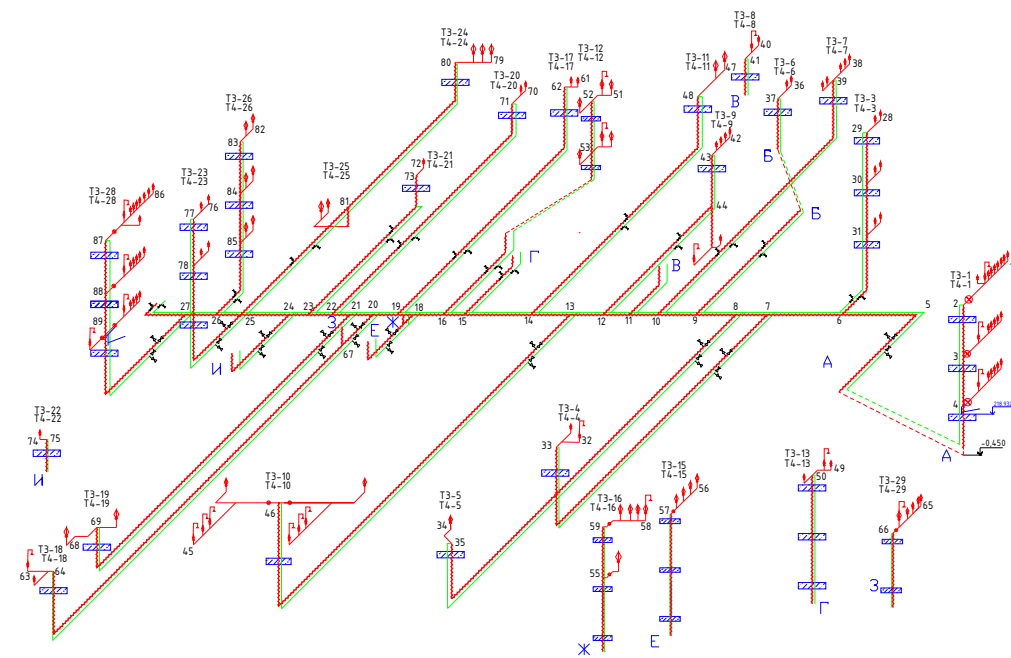
Инв. подл. Подр. и дата Взам инв.

Изм.	Кол. экз.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

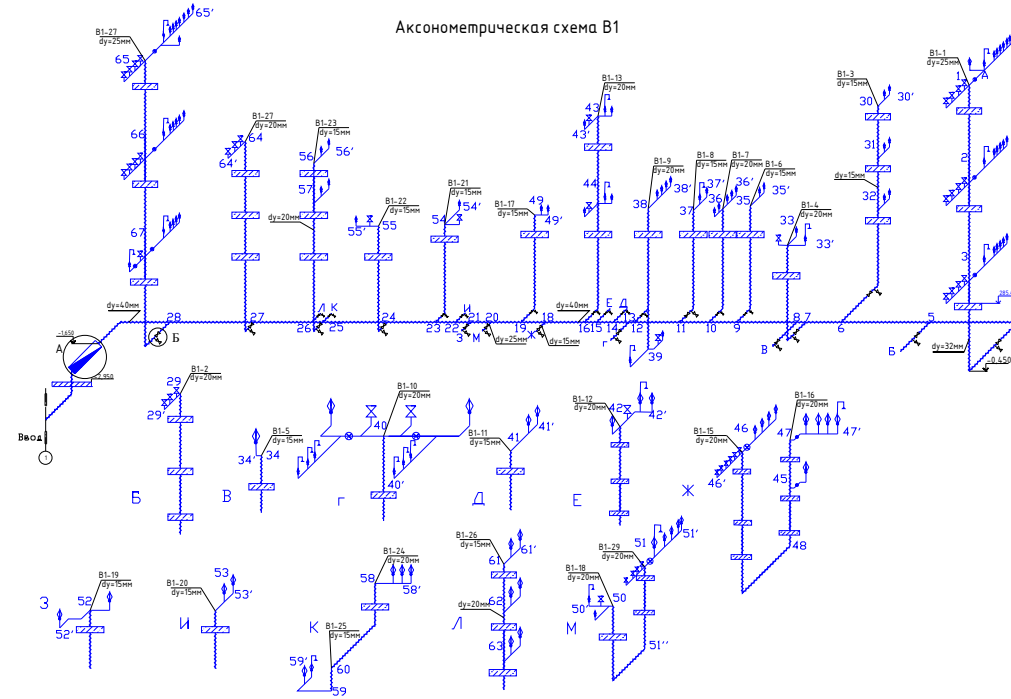
БР-20.03.02-2020 С

Лист
4

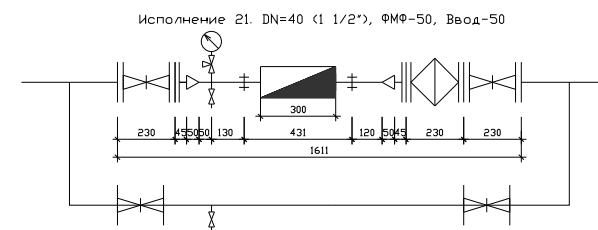
Аксонетрическая схема Т3 и Т4



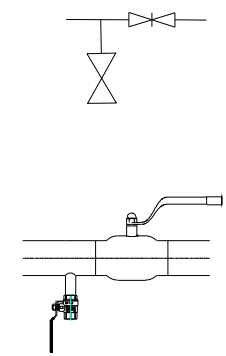
Аксонетрическая схема В1



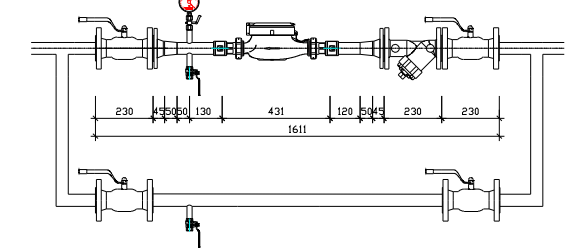
Узел А



Узел Б



Потребитель ← Источник



Согласовано

Взам инв №

Подпись и дата

Инв. № подл

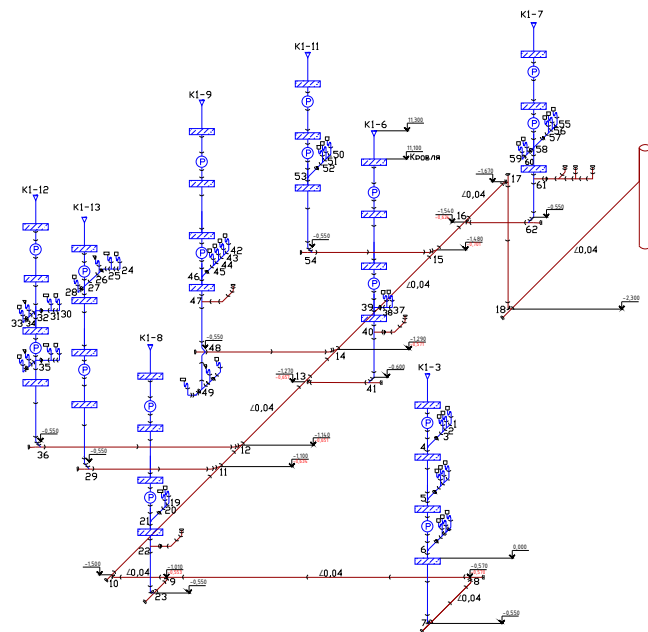
БР-20.03.02-2020

Сибирский федеральный университет
инженерно-строительный институт

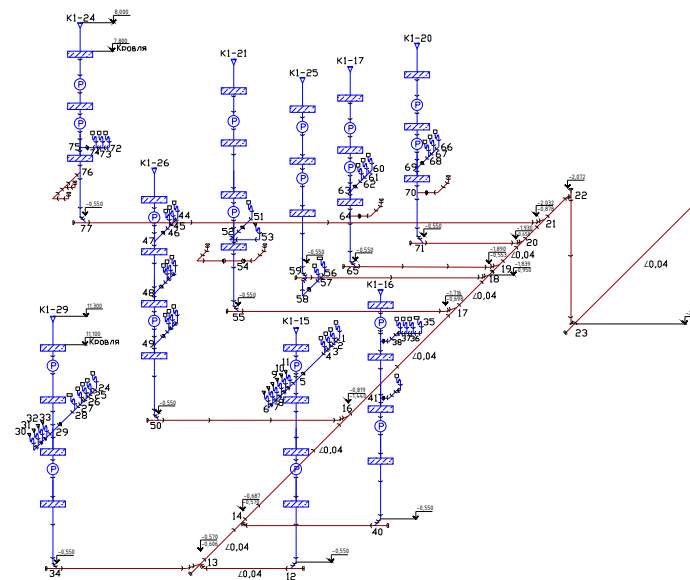
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Водоснабжение и водоотведение дошкольного образовательного учреждения на 264 места	Стадия	Лист	Листов
							У	1	3
							Кафедра ИСЗиС		
						Аксонетрическая схема водоснабжения			

Формат А3

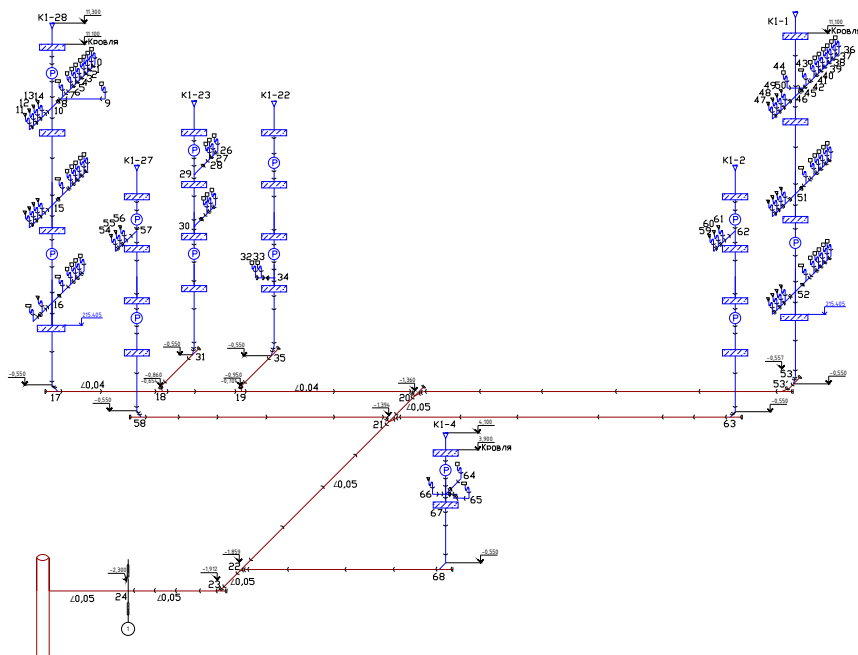
Аксометрическая схема K1-1



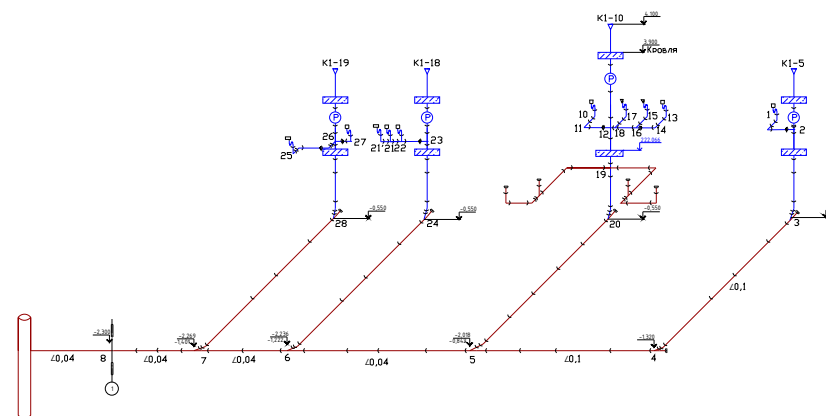
Аксометрическая схема K1-2



Аксометрическая схема K1-6



Аксометрическая схема K1-7



Согласовано

Взам инв №

Подпись и дата

Инв. № подл

БР-20.03.02-2020

Сибирский федеральный университет
инженерно-строительный институт

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Зав. кафедрой	Матюшенко А.И				
Руководитель	Курилина Т.А.				
Разработал	Арцаблук Р.О.				

Водоснабжение и водоотведение
дошкольного образовательного учреждения
на 264 места

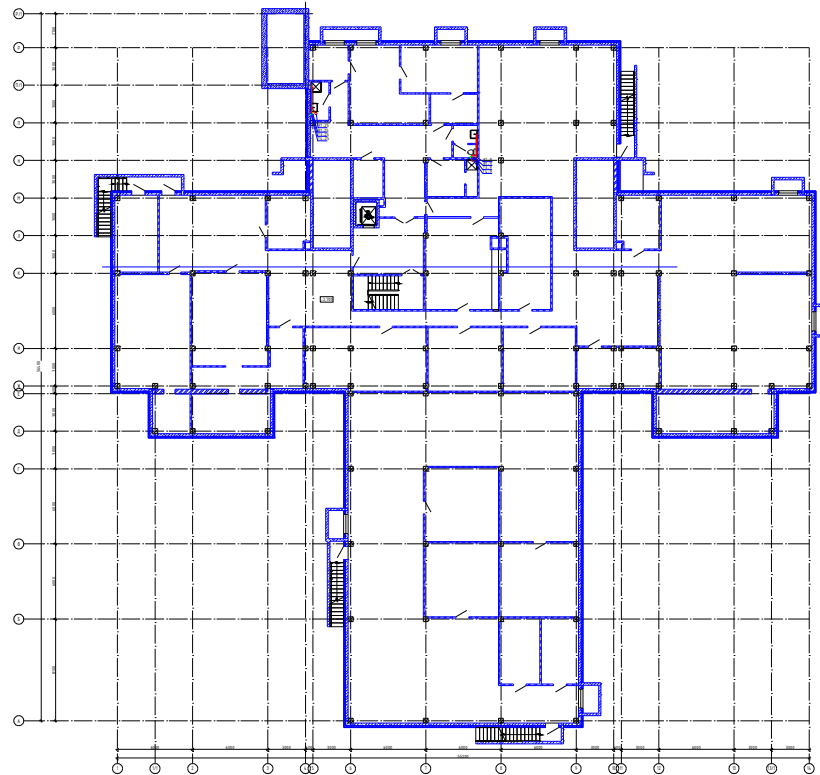
Стадия	Лист	Листов
У	2	3

Аксометрическая схема
хозяйственно-бытовой
канализации

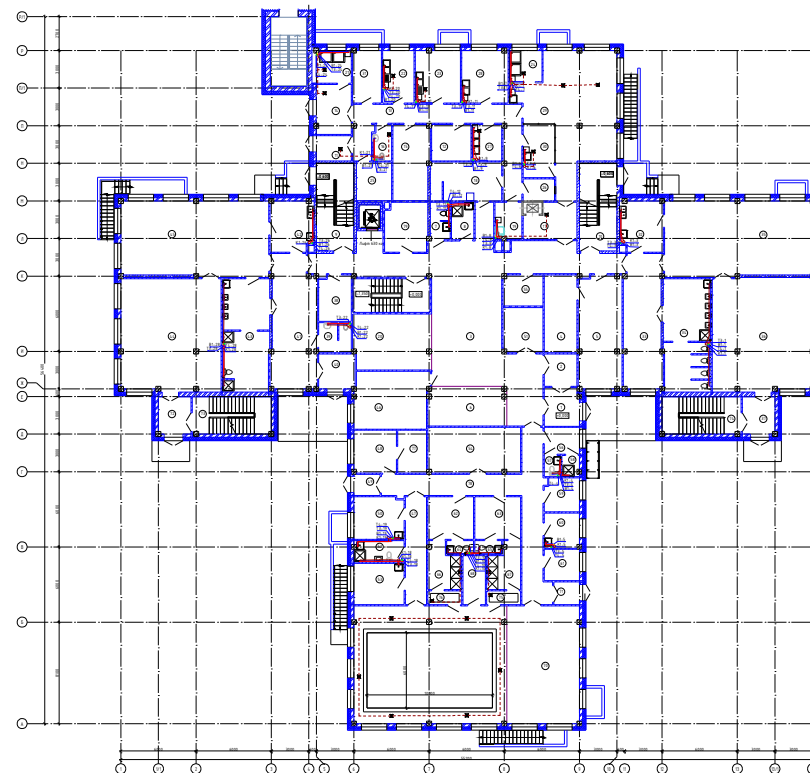
Кафедра ИСЗиС

Формат А3

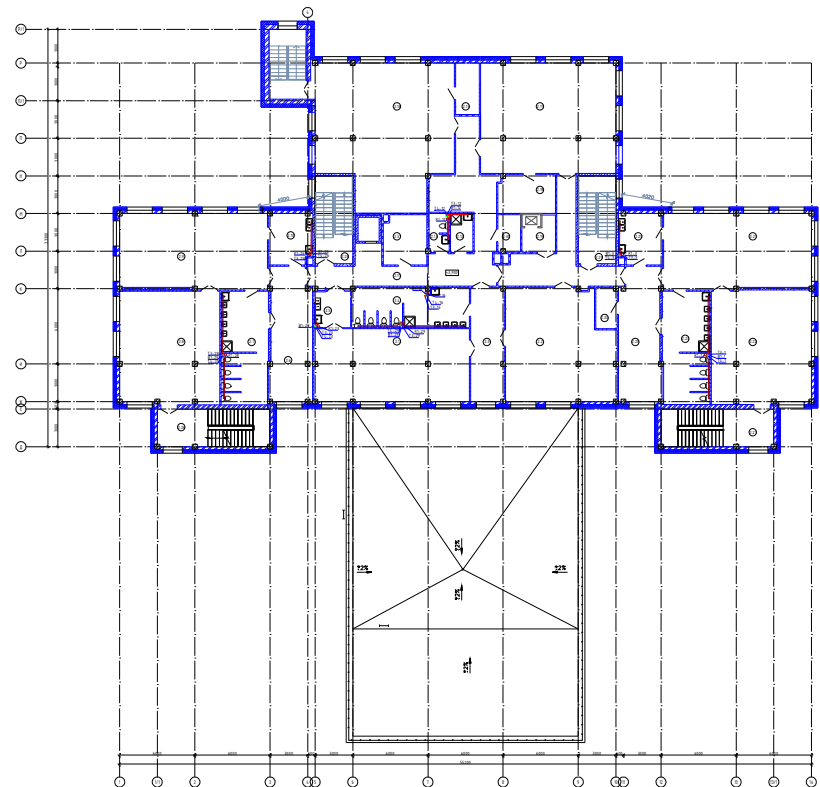
План этажа на отм. -2.700



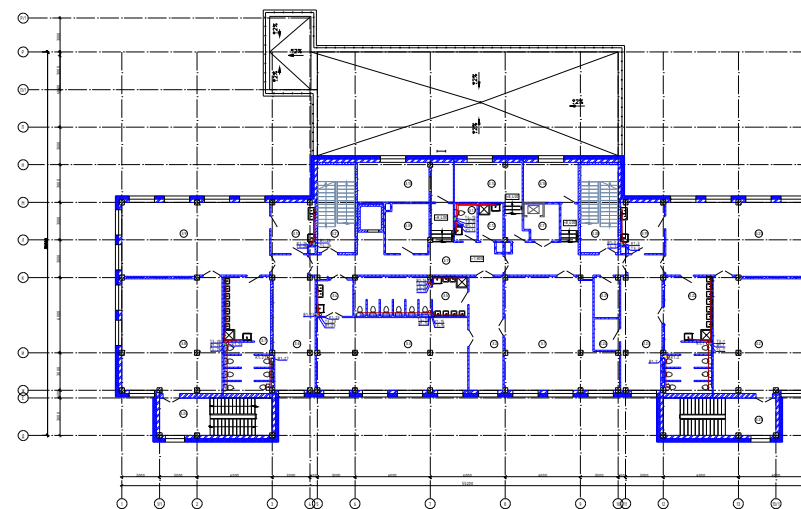
План этажа на отм. +0.000



План этажа на отм. +3.900



План этажа на отм. +7.800



Экспликация помещений				Экспликация помещений			
№ пог.	Наименование	Площадь, м²	Ком. помеще-ния	№ пог.	Наименование	Площадь, м²	Ком. помеще-ния
Этаж 3				Этаж 1			
3.1	Лаб/офисная группа	70,30 м²		1	Гамбур	8,42 м²	
3.2	Спальня	24,57 м²		2	Гамбур	8,76 м²	
3.3	Раздевальня	24,57 м²		3	Вестибюль	125,99 м²	
3.4	Буфетная	6,89 м²		4	Кабинет	16,12 м²	В3
3.5	Трибуна	23,87 м²		5	Складская мастерская	33,22 м²	В3
3.6	Раздевальня	35,60 м²		6	Место хранения инвентаря	19,29 м²	
3.7	Трибуна	34,55 м²		7	С/У персонал	4,63 м²	
3.8	Спальня	72,33 м²		8	Кухня	5,40 м²	В4
3.9	Групповая	70,56 м²		9	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.10	Буфетная	14,28 м²	В4	10	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.11	Буфетная	14,23 м²		11	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.12	Групповая	70,56 м²		12	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.13	Спальня	72,33 м²		13	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.14	Буфетная	6,89 м²		14	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.15	Трибуна	23,87 м²		15	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.16	Раздевальня	35,60 м²		16	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.17	Спальня	72,33 м²		17	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.18	Буфетная	6,89 м²		18	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.19	Групповая	70,56 м²		19	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.20	Спальня	72,33 м²		20	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.21	Буфетная	6,89 м²		21	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.22	Трибуна	23,87 м²		22	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.23	Раздевальня	35,60 м²		23	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.24	Спальня	72,33 м²		24	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.25	Буфетная	6,89 м²		25	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.26	Трибуна	23,87 м²		26	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.27	Раздевальня	35,60 м²		27	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.28	Спальня	72,33 м²		28	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.29	Буфетная	6,89 м²		29	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.30	Трибуна	23,87 м²		30	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.31	Раздевальня	35,60 м²		31	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.32	Спальня	72,33 м²		32	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.33	Буфетная	6,89 м²		33	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.34	Трибуна	23,87 м²		34	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.35	Раздевальня	35,60 м²		35	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.36	Спальня	72,33 м²		36	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.37	Буфетная	6,89 м²		37	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.38	Трибуна	23,87 м²		38	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.39	Раздевальня	35,60 м²		39	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.40	Спальня	72,33 м²		40	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.41	Буфетная	6,89 м²		41	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.42	Трибуна	23,87 м²		42	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.43	Раздевальня	35,60 м²		43	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.44	Спальня	72,33 м²		44	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.45	Буфетная	6,89 м²		45	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.46	Трибуна	23,87 м²		46	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.47	Раздевальня	35,60 м²		47	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.48	Спальня	72,33 м²		48	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.49	Буфетная	6,89 м²		49	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.50	Трибуна	23,87 м²		50	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.51	Раздевальня	35,60 м²		51	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.52	Спальня	72,33 м²		52	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.53	Буфетная	6,89 м²		53	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.54	Трибуна	23,87 м²		54	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.55	Раздевальня	35,60 м²		55	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.56	Спальня	72,33 м²		56	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.57	Буфетная	6,89 м²		57	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.58	Трибуна	23,87 м²		58	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.59	Раздевальня	35,60 м²		59	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.60	Спальня	72,33 м²		60	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.61	Буфетная	6,89 м²		61	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.62	Трибуна	23,87 м²		62	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.63	Раздевальня	35,60 м²		63	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.64	Спальня	72,33 м²		64	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.65	Буфетная	6,89 м²		65	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.66	Трибуна	23,87 м²		66	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.67	Раздевальня	35,60 м²		67	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.68	Спальня	72,33 м²		68	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.69	Буфетная	6,89 м²		69	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.70	Трибуна	23,87 м²		70	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.71	Раздевальня	35,60 м²		71	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.72	Спальня	72,33 м²		72	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.73	Буфетная	6,89 м²		73	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.74	Трибуна	23,87 м²		74	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.75	Раздевальня	35,60 м²		75	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.76	Спальня	72,33 м²		76	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.77	Буфетная	6,89 м²		77	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.78	Трибуна	23,87 м²		78	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.79	Раздевальня	35,60 м²		79	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.80	Спальня	72,33 м²		80	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.81	Буфетная	6,89 м²		81	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.82	Трибуна	23,87 м²		82	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.83	Раздевальня	35,60 м²		83	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.84	Спальня	72,33 м²		84	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.85	Буфетная	6,89 м²		85	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.86	Трибуна	23,87 м²		86	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.87	Раздевальня	35,60 м²		87	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.88	Спальня	72,33 м²		88	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.89	Буфетная	6,89 м²		89	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.90	Трибуна	23,87 м²		90	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.91	Раздевальня	35,60 м²		91	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.92	Спальня	72,33 м²		92	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.93	Буфетная	6,89 м²		93	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.94	Трибуна	23,87 м²		94	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.95	Раздевальня	35,60 м²		95	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.96	Спальня	72,33 м²		96	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.97	Буфетная	6,89 м²		97	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.98	Трибуна	23,87 м²		98	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.99	Раздевальня	35,60 м²		99	Лестничная клетка	20,92 м²	
3.100	Спальня	72,33 м²		100	Лестничная клетка	20,92 м²	

Согласовано

Взам инв №

Подпись и дата

Инв. № подл

БР-20.03.02-2020

Сибирский федеральный университет инженерно-строительный институт

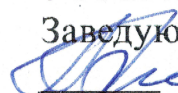
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
						у	3	3
Зав. кафедрой	Матюшенко А.И					Водоснабжение и водоотведение дошкольного образовательного учреждения на 264 места		
Руководитель	Курилина Т.А.					Планы этажей ДОУ		
Разработал	Арцаблук Р.О.					Кафедра ИСЗиС		

Формат А3

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-строительный институт
Кафедра «Инженерных систем зданий и сооружений»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Матюшенко А.И.



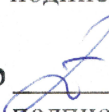
подпись инициалы, фамилия

« 25 » июня 20 20 г.

БАКАЛАВСКАЯ РАБОТА

20.03.02 Природообустройство и водопользование
код и наименовании направления

Инженерное обеспечение дошкольного учреждения на 264 места

Руководитель	 <u>25.06.20</u> подпись, дата	<u>доцент, канд. техн. наук</u> должность, ученая степень	<u>Курилина Т.А.</u> инициалы, фамилия
Выпускник	 <u>25.06.20</u> подпись, дата		<u>Арцаблюк Р.О.</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	 <u>25.06.20</u> подпись, дата	<u>доцент, канд. техн. наук</u> должность, ученая степень	<u>Курилина Т.А.</u> инициалы, фамилия

Красноярск 2020