

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

Кафедра «Инженерные системы зданий и сооружений»

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.И. Матюшенко  
подпись            инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

20.03.02 Природообустройство и водопользование  
код и наименование направления

Водоснабжение и водоотведение медицинского центра на 100 посещений в  
день

|                |               |                           |                     |
|----------------|---------------|---------------------------|---------------------|
| Руководитель   | _____         | <u>доцент, к.т.н.</u>     | <u>Л.В. Приймак</u> |
|                | подпись, дата | должность, ученая степень | инициалы, фамилия   |
| Выпускник      | _____         |                           | <u>Д.В. Фионова</u> |
|                | подпись, дата |                           | инициалы, фамилия   |
| Нормоконтролер | _____         | <u>доцент, к.т.н.</u>     | <u>Л.В. Приймак</u> |
|                | подпись, дата | должность, ученая степень | инициалы, фамилия   |

Красноярск 2020

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Водоснабжение и водоотведение медицинского центра на 100 посещений в день» содержит 67 страниц текстового документа, 52 таблицы, 4 приложения, 11 использованных источников, 6 листов графического материала.

**ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ТРУБОПРОВОД, ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ КОЛЬЦА, ВОДООТВЕДЕНИЕ, ДВОРОВАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ, АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ.**

Объект: медицинский центр на 100 посещений в день.

Цели работы:

- обеспечение объекта системой водоотведения;
- обеспечение объекта системой холодного водопровода;
- обеспечение объекта противопожарным водопроводом;
- обеспечение объекта системой горячего водоснабжения;
- автоматизирование системы водоотведения;
- расчет гидравлических расходов холодного и горячего водоснабжения;
- расчет расходов канализационной сети;
- расчет расходов дворовой канализационной сети.

В результате работы здание медицинского центра на 100 посещений в день было обеспечено сетями водоснабжения и водоотведения.

Для обеспечения безопасности и удобства процесса водоотведения предложено актуальное оборудование для автоматизации системы водоотведения.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 4  |
| 1 Общие сведения об объекте.....                                      | 4  |
| 2 Определение расчетных расходов воды.....                            | 6  |
| 2.1 Расчетные секундные расходы холодной и горячей воды.....          | 6  |
| 2.2 Расчетные секундные расходы холодной воды.....                    | 7  |
| 2.3 Расчетные секундные расходы горячей воды.....                     | 7  |
| 2.4 Расчетные часовые расходы холодной и горячей воды.....            | 8  |
| 2.5 Расчетные часовые расходы холодной воды.....                      | 9  |
| 2.6 Расчетные часовые расходы горячей воды.....                       | 9  |
| 2.7 Суточные расходы воды.....  | 10 |
| 3 Система холодного водоснабжения здания.....                         | 10 |
| 3.1 Гидравлический расчет системы холодного водоснабжения.....        | 11 |
| 3.2 Расчет требуемого напора в системе холодного водоснабжения.....   | 19 |
| 4 Система горячего водоснабжения здания.....                          | 20 |
| 4.1 Гидравлический расчет горячего водопровода здания.....            | 20 |
| 4.2 Расчет циркуляционных расходов.....                               | 28 |
| 5 Система внутренней канализации.....                                 | 30 |
| 5.1 Расчет канализационной сети.....                                  | 30 |
| 6 Расчет дворовой канализационной сети.....                           | 42 |
| 7 Автоматизация системы водоотведения.....                            | 42 |
| Заключение.....   | 44 |
| Список сокращений.....  | 45 |
| Список использованных источников.....                                 | 46 |
| Приложение А Продольный профиль дворовой<br>канализационной сети..... | 47 |
| Приложение Б Паспорт счетчика.....                                    | 48 |
| Приложение В Паспорт задвижки.....                                    | 60 |
| Приложение Г Паспорт датчика контроля протечки воды.....              | 66 |

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы обусловлена необходимостью поиска оптимальной схемы водоснабжения и водоотведения здания, подбора технически обоснованного типа оборудования и снижения эксплуатационных затрат.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка систем водоснабжения и водоотведения для нужд медицинского центра на 100 посещений в день, расположенного в Богучанском районе Красноярского края.

Для достижения цели необходимо:

- дать общую характеристику объекта, определить требования, предъявляемые к системам водоснабжения;
- рассмотреть теоретические аспекты проектирования системы водоснабжения и водоотведения объекта;
- выполнить проектирование системы холодного и горячего водоснабжения и водоотведения здания;
- рассмотреть вопрос автоматизации процесса водоотведения.

Работа выполнена в соответствии с заданием на проектирование.

### 1 Общие сведения об объекте

Строительная площадка с севера, юга и востока граничит с городскими дорогами. С запада участок граничит с территорией городского парка.

Климат района строительства резко-континентальный, что объясняется положением района строительства в центре материка. Зимой здесь образуются мощные малоподвижные антициклоны, которые обуславливают холодную малооблачную погоду с малым количеством осадков.

В летнее время развита циклоническая деятельность. Ею обусловлено выпадение большого количества осадков. Осень долгая, холодная с продолжительными дождями. Весна характеризуется резким колебанием суточных температур и максимальным количеством ветров.

Средняя месячная и годовая температура воздуха приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Средняя месячная и годовая температура воздуха (°С)

| I     | II    | III   | IV   | V   | VI   | VII  | VIII | IX  | X    | XI    | XII   | год  |
|-------|-------|-------|------|-----|------|------|------|-----|------|-------|-------|------|
| -24,4 | -22,4 | -12,1 | -0,5 | 7,2 | 15,7 | 18,8 | 14,9 | 8,0 | -0,5 | -13,4 | -22,8 | -2,6 |

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: Ф3.4 – поликлиники и амбулатории.



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 226,1. Здание медицинского центра запроектировано отдельно стоящим. По заданию на проектирование, медицинский центр рассчитан на 100 посещений в день и 70 человек персонала. В здании медицинского центра 3 этажа. Высота этажа в чистоте –3,00м. Высота подвального этажа в чистоте – 3,00м. Здание имеет угловую конфигурацию.

В подвальном этаже кроме подвальных помещений располагаются также помещения служебно-бытового назначения для персонала; помещения для работы с бельем: прачечная, помещения для разбора и приема грязного белья, глажки и сушки белья; помещения для работы с инвентарем: помещения для приема и разбора инструмента, помещение временного хранения и выдачи инструментов, стерилизационная, помещения для мойки, дезинфекции и временного хранения контейнеров, стоек и тележек, кладовая разовых мешков; помещения для работы с отходами: помещения для временного хранения отходов, помещение установки по обеззараживанию отходов.

На первом этаже здания располагаются кабинеты врачебного приема, процедурные, кабинет неотложной помощи, рентгенотделение, регистратуры, кабинет временного пребывания, кабинет здорового ребенка, прививочный кабинет, диспетчерская и комната охранника, конференцзал, а также помещения служебно-бытового назначения.

На втором этаже медицинского центра располагаются кабинеты врачебного приема, прививочный кабинет, кабинет физиотерапии, кабинет УЗИ/ЭКГ, две палаты дневного стационара на 3 койки, перевязочные, смотровая, кладовая лекарств, лабораторное отделение, а так же кабинеты служебно-бытового назначения.

Снабжение водой осуществляется от городского водопровода. По физико-химическим и бактериологическим показателям качество воды должны отвечать требованиям СанПин. Гарантированный напор в наружной системе - 98 метров.

Здание медицинского центра оборудуется системами водоснабжения:

- В1 – хозяйственно-питьевой
- В2 – противопожарный водопровод;
- Т3, Т4 – горячее водоснабжение.

А также системой водоотведения К1.

## **2 Определение расчетных расходов воды**

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

Количество посетителей медицинского центра в день: 100 человек.

Количество персонала: 70 человек.

$$U=100+70=170\text{чел.}$$

Количество приборов 85 шт., количество приборов с системой горячего водоснабжения 73 шт.

## 2.1 Расчетные секундные расходы холодной и горячей воды

Вероятность действия всех санитарно-технических приборов холодной и горячей воды определяется по формуле:

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

где  $q_{hr.u}^{tot}$  (л/ч) – общая норма расхода воды в час наибольшего водопотребления, принимаемая согласно таблице А.2 СП 30.13330.2016;

$q_0^{tot}$  (л/с) – общий расход воды санитарно-техническим прибором, принимаемый согласно таблице А.2 СП 30.13330.2016;

$U$  (чел.) – количество потребителей;

$N^{tot}$  (шт.) – количество всех приборов.

$$P^{tot} = \frac{12 \cdot 170}{3600 \cdot 0,3 \cdot 85} = 0,013.$$

Общий максимальный расчетный секундный расход воды определяется по формуле:

$$q^{tot} = 5 \cdot \alpha \cdot q_0^{tot}, \quad (2)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, зависящий от числа санитарно-технических приборов и вероятности их действия. Принимаем по таблице Б.2 СП 30.13330.2016.

$$N^{tot} \cdot P^{tot} = 85 \cdot 0,013 = 1,105, \text{ следовательно, принимаем } \alpha = 1,046.$$

$$q^{tot} = 5 \cdot 1,046 \cdot 0,3 = 1,569 \text{ л/с.}$$

## 2.2 Расчетные секундные расходы холодной воды

Вероятность действия всех санитарно-технических приборов холодной воды определяется по формуле:

$$P^c = \frac{q_{hr.u}^c \cdot U}{3600 \cdot q_0^c \cdot N^{tot}}, \quad (3)$$

где  $q_{hr.u}^c$  (л/ч) – норма расхода холодной воды в час наибольшего водопотребления, принимаемая согласно таблице А.2 СП 30.13330.2016;

$q_0^c$  (л/с) – расход холодной воды санитарно-техническим прибором, принимаемый согласно таблице А.2 СП 30.13330.2016;

$N^c$  (шт.) – количество приборов потребляющих холодную воду.

$$P^c = \frac{5,5 \cdot 170}{3600 \cdot 0,2 \cdot 85} = 0,009.$$

Максимальный расчетный секундный расход воды определяется по формуле:

$$q^c = 5 \cdot \alpha \cdot q_0^c, \quad (4)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, зависящий от числа санитарно-технических приборов и вероятности их действия. Принимаем по таблице Б.2 СП 30.13330.2016.

$$N^c \cdot P^c = 85 \cdot 0,009 = 0,765, \text{ следовательно, принимаем } \alpha = 0,838.$$

$$q^c = 5 \cdot 0,838 \cdot 0,2 = 0,838 \text{ л/с.}$$

### 2.3 Расчетные секундные расходы горячей воды

Вероятность действия всех санитарно-технических приборов горячей воды определяется по формуле:

$$P^h = \frac{q_{hr.u}^h \cdot U}{3600 \cdot q_0^h \cdot N^h}, \quad (5)$$

где  $q_{hr.u}^h$  (л/ч) – норма расхода горячей воды в час наибольшего водопотребления, принимаемая согласно таблице А.2 СП 30.13330.2016;

$q_0^h$  (л/с) – расход горячей воды санитарно-техническим прибором, принимаемый согласно таблице А.2 СП 30.13330.2016;

$N^h$  (шт.) – количество приборов потребляющих горячую воду.

$$P^h = \frac{6,5 \cdot 170}{3600 \cdot 0,2 \cdot 73} = 0,012.$$

Максимальный расчетный секундный расход воды определяется по формуле:

$$q^h = 5 \cdot \alpha \cdot q_o^h, \quad (6)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, зависящий от числа санитарно-технических приборов и вероятности их действия. Принимаем по таблице Б.2 СП 30.13330.2016.

$$N^h \cdot P^h = 73 \cdot 0,012 = 0,876, \text{ следовательно, принимаем } \alpha = 0,902.$$

$$q^h = 5 \cdot 0,902 \cdot 0,2 = 0,902 \text{ л/с.}$$

## 2.4 Расчетные часовые расходы холодной и горячей воды

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

$$q_{hr}^{tot} = 5 \cdot \alpha \cdot q_{0,hr}^{tot}, \quad (7)$$

где  $q_{0,hr}^{tot}$  (л/ч) – расход горячей и холодной воды в час прибором по таблице А.2 СП 30.13330.2016;

$\alpha$  – коэффициент, определяемый по таблице Б.2 СП 30.13330.2016 в зависимости от числа приборов, потребляющих горячую и холодную воду  $N^{tot}$  и вероятности их действия  $P^{tot}$  на расчетном участке.

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  $q_0$  (л/с) – секундный расход воды;

$p$  – вероятность действия санитарно-технических приборов;

$q_{0,hr}$  (л/ч) – расход воды прибором по таблице А.2 СП 30.13330.2016.

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

где  $q_0^{tot}$  (л/с) – общий секундный расход воды;

$q_{0,hr}^{tot}$  (л/ч) – общий расход воды прибором по таблице А.2 СП 30.13330.2016.

$$P_{hr}^{tot} = \frac{3600 \cdot 0,2 \cdot 0,013}{300} = 0,047.$$

$$N \cdot P_{hr}^{tot} = 85 \cdot 0,047 = 3,978, \text{ следовательно, принимаем } \alpha = 2,202.$$

$$q_{hr}^{tot} = 5 \cdot 2,202 \cdot 300 = 3303 \frac{\text{л}}{\text{ч}} = 3,3 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}.$$

## 2.5 Расчетные часовые расходы холодной воды

Максимальный расход воды в час на расчетном участке сети находится по формуле:

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

где  $q_{0,hr}^c$  (л/ч) – расход холодной воды в час прибором по таблице А.2 СП 30.13330.2016;

$\alpha$  – коэффициент, определяемый по таблице Б.2 СП 30.13330.2016 в зависимости от числа приборов, потребляющих холодную воду  $N^c$  и вероятности их действия  $P^c$  на расчетном участке.

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

где  $q_0^c$  (л/с) – секундный расход холодной воды;

$q_{0,hr}^c$  (л/ч) – расход холодной воды прибором по таблице А.2 СП 30.13330.2016.

$$P_{hr}^c = \frac{3600 \cdot 0,2 \cdot 0,009}{200} = 0,0324.$$

$$N \cdot P_{hr}^c = 85 \cdot 0,0324 = 2,754, \text{ следовательно, принимаем } \alpha = 1,745.$$

$$q_{hr}^c = 5 \cdot 1,745 \cdot 200 = 1745 \frac{\text{л}}{\text{ч}} = 1,745 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}.$$

## 2.6 Расчетные часовые расходы горячей воды

Максимальный расход воды в час на расчетном участке сети находится по формуле:

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

где  $q_{0,hr}^h$  (л/ч) – расход горячей воды в час прибором по таблице А.2 СП 30.13330.2016;

$\alpha$  – коэффициент, определяемый по таблице Б.2 СП 30.13330.2016 в зависимости от числа приборов, потребляющих горячую воду  $N^h$  и вероятности их действия  $P^h$  на расчетном участке.

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

где  $q_0^h$  (л/с) – секундный расход горячей воды;

$q_{0,hr}^h$  (л/ч) – расход горячей воды прибором по таблице А.2 СП 30.13330.2016.

$$P_{hr}^h = \frac{3600 \cdot 0,2 \cdot 0,012}{200} = 0,043.$$

$N \cdot P_{hr}^h = 73 \cdot 0,043 = 3,154$ , следовательно, принимаем  $\alpha = 1,898$ .

$$q_{hr}^h = 5 \cdot 1,898 \cdot 200 = 1898 \frac{\text{л}}{\text{ч}} = 1,9 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}.$$

## 2.7 Суточные расходы воды

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:

$$Q_{сут,м} = \frac{q_{м,у} \cdot U}{1000}, \quad (14)$$

где  $q_{м,у}$  ( $\frac{\text{л}}{\text{сут}}$ ) – норма расхода воды водопотребителем в сутки по таблице А.2 СП 30.13330.2016;

$U$  – количество водопотребителей.

$$Q_{сут,м}^{tot} = \frac{170 \cdot 200}{1000} = 34 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}}.$$

$$Q_{сут,м}^h = \frac{170 \cdot 123,5}{1000} = 21 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}}.$$

$$Q_{сут,м}^c = \frac{170 \cdot 76,5}{1000} = 13 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}}.$$

## 3 Система холодного водоснабжения здания

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения необходима для подачи воды на хозяйственно-бытовые нужды потребителей. Она должна гарантировать подачу расчетного количества воды, которая, в свою очередь, должна отвечать требованиям СанПиН. В системе должно поддерживаться требуемое давление перед всеми водоразборными точками на уровне.

Необходимо гарантировать бесперебойную подачу воды, чтобы исключить нанесение ущерба санитарно-техническому состоянию здания и здоровью потребителей. При проектировании системы водоснабжения также должны обеспечиваться: герметичность, долговечность, стойкость к внутреннему и внешнему давлению, ремонтпригодность, безопасность эксплуатации и минимальная строительная и эксплуатационная стоимость.

Схема холодного водоснабжения состоит из ввода, водомерного узла, трубопроводной арматуры, водопроводной сети и водоразборной арматуры.

Для подачи холодной воды в здание предусмотрено два ввода диаметром 50мм от существующего водопровода. Вводы приняты из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 32.62-75.

Водомерный узел с обводной линией состоит из водосчетчика, запорной арматуры, контрольно-спускового крана и соединительных частей. Водомерный узел устанавливается после пересечения вводом стены.

Трубопроводная арматура предназначена для управления гидравлическими параметрами системы (напора и расхода), для отключения участков сети и оборудования во время ремонта или замены, а также для предохранения элементов сети от разрушения, когда параметры превосходят расчетные.

На водопроводную сеть установлена запорная арматура для возможности перекрытия или отключения потока жидкости для ремонта или замены элементов системы, а также для их предохранения от разрушения. В качестве запорной арматуры принят кран шаровый

Водоразборная арматура необходима для отбора воды из системы. Для системы хозяйственно-питьевого водопровода, согласно принятым санитарным приборам и оборудованию, приняты смесители, устанавливаемые на мойке, умывальнике, душе и сливном бачке унитаза.

Основные магистральные трубопроводы проложены в подвале.

Горизонтальная подводка трубопроводов системы холодного водоснабжения от магистрали к приборам проводится под потолком подвала на 0,3 м ниже уровня потолка.

Магистральный трубопровод, подводки к стоякам и стояки выполнены из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 32.62-75 и изолированы теплоизоляцией для предупреждения конденсации и покрыты антикоррозийным составом в 2 слоя для предупреждения коррозии.

Подводки к санитарно-техническим приборам выполнены из полиэтиленовых труб ГОСТ 18599-73 и проложены на 0,2 м выше уровня чистого пола.

### **3.1 Гидравлический расчет системы холодного водоснабжения**

Гидравлический расчет позволяет определить наиболее экономически выгодные диаметры труб для пропуска расчетных расходов воды, а также

условия, при которых потребители получают воду в достаточном количестве и с наименьшими потерями напора.

Расчет сводится в таблицу 2 в следующей последовательности:

В графу 1 вносятся номера расчетных участков в соответствии с аксонометрической схемой.

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 таблице А.2 СП 30.13330.2016.

В графе 5 записывается произведение граф 2 и 3.

В графу 6 вписывается значение коэффициента по таблице Б.2 СП 30.13330.2016.

В графе 7 высчитывается максимальный расход воды по формуле (10).

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 определяются исходя из высоты над полом точек присоединения к стояку.

В графе 12 вносится потеря напора на данном участке.



Таблица 2 - Гидравлический расчет системы холодного водоснабжения

| № участка | N приборов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N·P   | α     | q, л/с | Ø, мм | V, м/с | L, м | Потери напора |       |
|-----------|------------|-------|----------------------|-------|-------|--------|-------|--------|------|---------------|-------|
|           |            |       |                      |       |       |        |       |        |      | 1000i         | h·l   |
| 1         | 2          | 3     | 4                    | 5     | 6     | 7      | 8     | 9      | 10   | 11            | 12    |
| 0-1       | 2          | 0,009 | 0,2                  | 0,018 | 0,21  | 0,21   | 20    | 0,99   | 1,16 | 108,0         | 0,12  |
| 1-2       | 2          | 0,009 | 0,2                  | 0,018 | 0,21  | 0,21   | 20    | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33  |
| 2-3       | 4          | 0,009 | 0,2                  | 0,036 | 0,249 | 0,249  | 20    | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33  |
| 4'-4      | 6          | 0,009 | 0,2                  | 0,054 | 0,28  | 0,28   | 20    | 0,94   | 2,05 | 154,9         | 0,32  |
| 4-5       | 6          | 0,009 | 0,2                  | 0,054 | 0,28  | 0,28   | 20    | 0,94   | 6,02 | 154,9         | 0,93  |
| 5-6       | 10         | 0,009 | 0,2                  | 0,09  | 0,331 | 0,331  | 25    | 0,65   | 0,20 | 57,5          | 0,01  |
| 6-7       | 14         | 0,009 | 0,2                  | 0,126 | 0,373 | 0,373  | 25    | 0,75   | 5,10 | 73,5          | 0,37  |
| 7-8       | 16         | 0,009 | 0,2                  | 0,144 | 0,394 | 0,394  | 25    | 0,75   | 4,12 | 73,5          | 0,3   |
| 8-9       | 32         | 0,009 | 0,2                  | 0,288 | 0,524 | 0,524  | 25    | 1,03   | 2,59 | 132,5         | 0,34  |
| 9-10      | 43         | 0,009 | 0,2                  | 0,387 | 0,602 | 0,602  | 25    | 1,12   | 0,45 | 155,8         | 0,007 |
| 10-11     | 48         | 0,009 | 0,2                  | 0,432 | 0,631 | 0,631  | 32    | 0,68   | 9,60 | 42,2          | 0,4   |
| 11-12     | 57         | 0,009 | 0,2                  | 0,513 | 0,68  | 0,68   | 32    | 0,73   | 1,10 | 43,4          | 0,04  |
| 12-24     | 61         | 0,009 | 0,2                  | 0,549 | 0,71  | 0,71   | 32    | 0,73   | 1,83 | 43,4          | 0,08  |
| 13'-13    | 35         | 0,009 | 0,2                  | 0,315 | 0,548 | 0,548  | 32    | 1,02   | 6,02 | 61,7          | 0,73  |
| 13-14     | 35         | 0,009 | 0,2                  | 0,315 | 0,548 | 0,548  | 25    | 1,03   | 3,00 | 132,5         | 0,4   |
| 14-15     | 36         | 0,009 | 0,2                  | 0,324 | 0,55  | 0,55   | 25    | 1,03   | 6,98 | 132,5         | 0,92  |
| 15-16     | 36         | 0,009 | 0,2                  | 0,324 | 0,55  | 0,55   | 25    | 1,03   | 1,18 | 132,5         | 0,16  |
| 16-9      | 43         | 0,009 | 0,2                  | 0,387 | 0,595 | 0,595  | 32    | 1,12   | 7,54 | 155,8         | 1,17  |
| 17'-17    | 62         | 0,009 | 0,2                  | 0,558 | 0,717 | 0,717  | 32    | 1,39   | 1,88 | 107,0         | 0,2   |
| 17-18     | 62         | 0,009 | 0,2                  | 0,558 | 0,717 | 0,717  | 32    | 0,73   | 3,00 | 43,4          | 0,13  |
| 18-19     | 65         | 0,009 | 0,2                  | 0,585 | 0,735 | 0,735  | 32    | 0,78   | 3,84 | 54,9          | 0,21  |
| 19-20     | 65         | 0,009 | 0,2                  | 0,585 | 0,735 | 0,735  | 32    | 0,78   | 1,76 | 54,9          | 0,1   |

Окончание таблицы 2

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N·P   | α     | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      | 1000i         | h·l  |
| 1       | 2       | 3     | 4                    | 5     | 6     | 7      | 8                   | 9      | 10   | 11            | 12   |
| 20-21   | 68      | 0,009 | 0,2                  | 0,612 | 0,74  | 0,74   | 32                  | 0,78   | 2,94 | 54,9          | 0,16 |
| 21-22   | 72      | 0,009 | 0,2                  | 0,648 | 0,773 | 0,773  | 32                  | 0,84   | 3,02 | 61,9          | 0,19 |
| 22-23   | 79      | 0,009 | 0,2                  | 0,711 | 0,809 | 0,809  | 32                  | 0,84   | 1,92 | 61,9          | 0,12 |
| 23-24   | 85      | 0,009 | 0,2                  | 0,765 | 0,841 | 0,841  | 32                  | 0,89   | 5,07 | 69,2          | 0,35 |
| 24-ВУ   | 85      | 0,009 | 0,2                  | 0,765 | 0,841 | 0,841  | 32                  | 0,89   | 6,02 | 69,2          | 0,42 |
| ВУ-Ввод | 85      | 0,009 | 0,2                  | 0,765 | 0,841 | 0,841  | 32                  | 0,89   | 1,50 | 69,2          | 0,1  |
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      |               | 9,04 |

Таблица 3 – Гидравлический расчет стояка В1-6

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α    | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |      |        |                     |        |      | 1000i         | h*l  |
| 25'-25  | 1       | 0,009 | 0,2                  | 0,009 | 0,20 | 0,20   | 20                  | 0,99   | 1,02 | 108,0         | 0,11 |
| 25-25   | 1       | 0,009 | 0,2                  | 0,009 | 0,20 | 0,20   | 20                  | 0,62   | 3,00 | 73,5          | 0,22 |
| 26-27   | 2       | 0,009 | 0,2                  | 0,018 | 0,21 | 0,21   | 20                  | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 5'-5    | 4       | 0,009 | 0,2                  | 0,036 | 0,25 | 0,25   | 20                  | 0,78   | 0,97 | 110,6         | 0,11 |
|         |         |       |                      |       |      |        |                     |        |      |               | 0,77 |

Таблица 4 – Гидравлический расчет стояка В1-8

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α    | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |      |        |                     |        |      | 1000i         | h*l  |
| 28'-28  | 1       | 0,009 | 0,2                  | 0,009 | 0,20 | 0,20   | 20                  | 0,99   | 1,76 | 108,0         | 0,19 |
| 28-29   | 1       | 0,009 | 0,2                  | 0,009 | 0,20 | 0,20   | 20                  | 0,62   | 3,00 | 73,5          | 0,22 |
| 6'-6    | 4       | 0,009 | 0,2                  | 0,036 | 0,25 | 0,25   | 20                  | 0,78   | 2,24 | 110,6         | 0,25 |
|         |         |       |                      |       |      |        |                     |        |      |               | 0,66 |

Таблица 5 – Гидравлический расчет стояка В1-4

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α     | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      | 1000i         | h*l  |
| 31'-31  | 7       | 0,009 | 0,2                  | 0,063 | 0,293 | 0,293  | 25                  | 0,92   | 3,98 | 69,5          | 0,27 |
| 31-32   | 7       | 0,009 | 0,2                  | 0,063 | 0,293 | 0,293  | 20                  | 0,94   | 3,00 | 154,9         | 0,46 |
| 32-33   | 12      | 0,009 | 0,2                  | 0,108 | 0,349 | 0,349  | 20                  | 1,09   | 3,00 | 206,4         | 0,62 |
| 8'-8    | 16      | 0,009 | 0,2                  | 0,144 | 0,397 | 0,397  | 25                  | 0,75   | 2,44 | 73,5          | 0,18 |
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      |               | 1,53 |

Таблица 6 – Гидравлический расчет стояка В1-11

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α     | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      | 1000i         | h*l  |
| 34'-34  | 3       | 0,009 | 0,2                  | 0,027 | 0,23  | 0,23   | 25                  | 0,76   | 3,21 | 50,3          | 0,16 |
| 34-35   | 3       | 0,009 | 0,2                  | 0,027 | 0,23  | 0,23   | 20                  | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 35-36   | 4       | 0,009 | 0,2                  | 0,036 | 0,249 | 0,249  | 20                  | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 10'-10  | 5       | 0,009 | 0,2                  | 0,045 | 0,265 | 0,265  | 20                  | 0,94   | 3,51 | 154,9         | 0,54 |
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      |               | 1,36 |

Таблица 7 – Гидравлический расчет стояка В1-3

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α     | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      | 1000i         | h*l  |
| 37'-37  | 2       | 0,009 | 0,2                  | 0,018 | 0,21  | 0,21   | 20                  | 0,99   | 4,50 | 108,0         | 0,49 |
| 37-38   | 2       | 0,009 | 0,2                  | 0,018 | 0,21  | 0,21   | 20                  | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 38-39   | 4       | 0,009 | 0,2                  | 0,036 | 0,249 | 0,249  | 20                  | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 11'-11  | 9       | 0,009 | 0,2                  | 0,081 | 0,319 | 0,319  | 25                  | 0,65   | 0,66 | 57,5          | 0,04 |
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      |               | 1,19 |

Таблица 8 – Гидравлический расчет стояка В1-12

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α     | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      | 1000i         | h*l  |
| 40'-40  | 3       | 0,009 | 0,2                  | 0,027 | 0,23  | 0,23   | 25                  | 0,76   | 4,25 | 50,3          | 0,21 |
| 40-41   | 3       | 0,009 | 0,2                  | 0,027 | 0,23  | 0,23   | 20                  | 0,78   | 6,00 | 110,6         | 0,66 |
| 12'-12  | 4       | 0,009 | 0,2                  | 0,036 | 0,249 | 0,249  | 20                  | 0,78   | 3,51 | 110,6         | 0,44 |
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      |               | 1,31 |

Таблица 9 – Гидравлический расчет стояка В1-5

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α    | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |      |        |                     |        |      | 1000i         | h*l  |
| 30'-30  | 2       | 0,009 | 0,2                  | 0,018 | 0,21 | 0,21   | 20                  | 0,99   | 1,87 | 108,0         | 0,20 |
| 30-7    | 2       | 0,009 | 0,2                  | 0,018 | 0,21 | 0,21   | 20                  | 0,78   | 5,29 | 110,6         | 0,59 |
|         |         |       |                      |       |      |        |                     |        |      |               | 0,79 |

Таблица 10 – Гидравлический расчет стояка В1-10

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α     | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      | 1000i         | h*l  |
| 42'-42  | 2       | 0,009 | 0,2                  | 0,018 | 0,21  | 0,21   | 20                  | 0,99   | 2,52 | 108,0         | 0,27 |
| 42-43   | 2       | 0,009 | 0,2                  | 0,018 | 0,21  | 0,21   | 20                  | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 43-44   | 4       | 0,009 | 0,2                  | 0,036 | 0,249 | 0,249  | 20                  | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 16'-16  | 7       | 0,009 | 0,2                  | 0,063 | 0,293 | 0,293  | 20                  | 0,94   | 3,50 | 154,9         | 0,54 |
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      |               | 1,47 |

Таблица 11 – Гидравлический расчет стояка В1-12

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q0, л/с | N*P   | $\alpha$ | q, л/с | dy, мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|---------|-------|----------|--------|--------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |         |       |          |        |        |        |      | 1000i         | h*l  |
| 45'-45  | 1       | 0,009 | 0,2     | 0,009 | 0,201    | 0,201  | 20     | 0,99   | 0,66 | 108,0         | 0,07 |
| 45-46   | 1       | 0,009 | 0,2     | 0,009 | 0,201    | 0,201  | 20     | 0,62   | 3,00 | 73,5          | 0,22 |
| 46-20   | 3       | 0,009 | 0,2     | 0,027 | 0,23     | 0,23   | 20     | 0,78   | 1,16 | 110,6         | 0,13 |
|         |         |       |         |       |          |        |        |        |      |               | 0,42 |

Таблица 12 – Гидравлический расчет стояка В1-14

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q0, л/с | N*P   | $\alpha$ | q, л/с | dy, мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|---------|-------|----------|--------|--------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |         |       |          |        |        |        |      | 1000i         | h*l  |
| 47'-47  | 1       | 0,009 | 0,2     | 0,009 | 0,201    | 0,201  | 20     | 0,99   | 2,32 | 108,0         | 0,25 |
| 47-48   | 1       | 0,009 | 0,2     | 0,009 | 0,201    | 0,201  | 20     | 0,62   | 3,00 | 73,5          | 0,22 |
| 48-49   | 3       | 0,009 | 0,2     | 0,027 | 0,23     | 0,23   | 20     | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 21'-21  | 4       | 0,009 | 0,2     | 0,036 | 0,249    | 0,249  | 20     | 0,78   | 3,51 | 110,6         | 0,39 |
|         |         |       |         |       |          |        |        |        |      |               | 1,19 |

Таблица 13 – Гидравлический расчет стояка В1-2

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q0, л/с | N*P   | $\alpha$ | q, л/с | dy, мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|---------|-------|----------|--------|--------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |         |       |          |        |        |        |      | 1000i         | h*l  |
| 50'-50  | 5       | 0,009 | 0,2     | 0,045 | 0,265    | 0,265  | 25     | 0,92   | 7,97 | 69,5          | 0,55 |
| 50-51   | 5       | 0,009 | 0,2     | 0,045 | 0,265    | 0,265  | 20     | 0,94   | 3,00 | 154,9         | 0,46 |
| 51-22   | 7       | 0,009 | 0,2     | 0,063 | 0,293    | 0,293  | 20     | 0,94   | 1,18 | 154,9         | 0,18 |
|         |         |       |         |       |          |        |        |        |      |               | 1,19 |

Таблица 14 – Гидравлический расчет стояка В1-13

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q0, л/с | N*P   | $\alpha$ | q, л/с | dy, мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|---------|-------|----------|--------|--------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |         |       |          |        |        |        |      | 1000i         | h*l  |
| 52'-52  | 2       | 0,009 | 0,2     | 0,018 | 0,21     | 0,21   | 20     | 0,99   | 1,69 | 108,0         | 0,18 |
| 52-53   | 2       | 0,009 | 0,2     | 0,018 | 0,21     | 0,21   | 20     | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 53-54   | 4       | 0,009 | 0,2     | 0,036 | 0,249    | 0,249  | 20     | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 23'-23  | 6       | 0,009 | 0,2     | 0,054 | 0,28     | 0,28   | 20     | 0,94   | 3,51 | 154,9         | 0,54 |
|         |         |       |         |       |          |        |        |        |      |               | 1,38 |

### 3.2 Расчет требуемого напора в системе холодного водоснабжения

Счетчик воды устанавливается на вводе водопровода. Подбор счетчика состоит в определении диаметра условного прохода. Диаметр подбирается исходя из среднечасового расхода в сутки максимального водопотребления, величина которого не должна превышать эксплуатационный расход счетчика.

В работе принимаем счетчик крыльчатый СКБ-32 с техническими данными:

- диаметр условного прохода  $d_y=32$  мм;
- метрологический класс - В
- наибольший расход  $Q_{\max}=12,0$  м<sup>3</sup>/ч
- наименьший расход  $Q_{\min}=0,12$  м<sup>3</sup>/ч
- максимальный объем воды за сутки не более 812 м<sup>3</sup>;
- гидравлическое сопротивление счетчика  $S=0,069$  м/( м<sup>3</sup>/ч)<sup>2</sup>.

Паспорт счетчика представлен в приложении Б

Потери напора на пропуск расчетного расхода воды определяются по формуле:

$$h_{\text{вy}} = S \cdot (q^{\text{tot}})^2, \quad (15)$$

где  $S$  – гидравлическое сопротивление счетчика; мм  
 $q^{\text{tot}}$  – максимальный секундный расход воды на вводе в здание, принимается по гидравлическому расчету из таблицы 2.

$$h_{\text{вy}} = 0,069 \cdot (3,341)^2 = 0,77 \text{ м.}$$

Геометрическая высота подъёма воды от оси городского водопровода до оси диктующего водоразборного устройства определяется по формуле:

$$H_{\text{геом}} = \Delta_{\text{пл}} + (n-1) h_{\text{эт}} + 1 - \Delta_{\text{ввод}}, \quad (16)$$

где  $\Delta_{\text{пл}}$  — превышение отметки пола 1-го этажа над поверхностью земли (планировочная высота);

$n$  — число этажей в здании, шт;

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

$\Delta_{\text{ввод}}$  — глубина заложения ввода.

$$H_{\text{геом}} = 226,1 + (3-1) 3,0 + 1 - 222,2 = 10,9.$$

Требуемый напор определяется по формуле:

$$H_{\text{тр}} = H_{\text{геом}} + \sum h + h_{\text{мс}} + h_{\text{вy}} + h_{\text{св}}, \quad (17)$$

где  $h_{\text{вy}}$  – потери напора водомерного узла, м;

$h_{\text{мс}}$  – потери напора на местные сопротивления, м;  
 $\Sigma h$  – сумма потерь напора от диктующего водоразборного водопровода до точки врезки городского водопровода, м;  
 $H_{\text{геом}}$  – геометрическая высота подъема воды, м;  
 $h_{\text{св}}$  – свободный напор у диктующего водомерного прибора, равный 20 м (0,2 МПа).

$$h_{\text{мс}} = 0,3 \cdot \Sigma h, \quad (18)$$

$$h_{\text{мс}} = 0,3 \cdot 8,58 = 2,6 \text{ м.}$$

$$H_{\text{тр}} = 10,9 + 9,04 + 2,71 + 0,77 + 20 = 43,42 \text{ м.}$$

$H_{\text{гарант}} = 95 \text{ м} > H_{\text{треб}} = 43,42 \text{ м}$  – условие сошлось, следовательно, станция повышения давления не нужна.

#### 4 Система горячего водоснабжения здания

Горячая вода, предназначенная для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения, должна иметь температуру 25-40°C для санитарно-гигиенических процедур и 40-60°C для мытья посуды, стирки и т.п.. Тогда наименьшая температура воды у потребителя должна быть равной 50°C.

Для поддержания температуры воды требуется разрабатывать систему циркуляции горячей воды в период, когда водоразбор отсутствует. Циркуляционный трубопровод располагается параллельно подающему. Как подающий, так и циркуляционный трубопровод системы горячего водопровода нужно изолировать для предотвращения потерь тепла.

Горизонтальная подводка трубопроводов системы горячего водопровода от магистрального трубопровода к стоякам проводится под потолком подвала на 0,3 м ниже уровня потолка.

Магистральный трубопровод, подводки к стоякам и стояки системы горячего водоснабжения выполнены из стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262-75.

Подводки к санитарно-техническим приборам выполнены из полиэтиленовых труб ГОСТ 18599-2001.

##### 4.1 Гидравлический расчет горячего водопровода здания

Расчет аналогичен гидравлическому расчету холодного водоснабжения и сводится в таблицу 2 в следующей последовательности:

В графу 1 вносятся номера расчетных участков в соответствии с аксонометрической схемой.

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 таблице А.2 СП 30.13330.2016.

В графе 5 записывается произведение граф 2 и 3.

В графу 6 вписывается значение коэффициента по таблице Б.2 СП 30.13330.2016.

В графе 7 высчитывается максимальный расход воды по формуле (10).

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 в соответствии с аксонометрической схемой.

В графу 12 вносится потеря напора на данном участке.

Таблица 15 – Гидравлический расчет системы горячего водоснабжения

| N участка | N приборов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N·P   | α     | q, л/с | Ø, мм | V, м/с | L, м  | Потери напора |       |
|-----------|------------|-------|----------------------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|---------------|-------|
|           |            |       |                      |       |       |        |       |        |       | 1000 i        | h·l   |
| 1         | 2          |       |                      | 5     | 6     | 7      | 8     | 9      | 10    | 11            | 12    |
| 1-2       | 1          | 0,012 | 0,2                  | 0,012 | 0,202 | 0,202  | 20    | 0,99   | 1,16  | 108,0         | 0,15  |
| 2-3       | 1          | 0,012 | 0,2                  | 0,012 | 0,202 | 0,202  | 20    | 1,18   | 3,00  | 73,5          | 0,22  |
| 3-4       | 2          | 0,012 | 0,2                  | 0,024 | 0,224 | 0,224  | 20    | 0,78   | 3,00  | 110,6         | 0,33  |
| 5'-5      | 4          | 0,012 | 0,2                  | 0,048 | 0,27  | 0,27   | 20    | 0,94   | 2,07  | 154,9         | 0,4   |
| 5-6       | 4          | 0,012 | 0,2                  | 0,048 | 0,27  | 0,27   | 20    | 0,94   | 6,08  | 154,9         | 0,94  |
| 6-7       | 8          | 0,012 | 0,2                  | 0,096 | 0,336 | 0,336  | 25    | 0,65   | 0,20  | 57,5          | 0,011 |
| 7-8       | 12         | 0,012 | 0,2                  | 0,144 | 0,393 | 0,393  | 25    | 0,75   | 4,91  | 73,5          | 0,36  |
| 8-9       | 13         | 0,012 | 0,2                  | 0,156 | 0,405 | 0,405  | 25    | 0,75   | 4,23  | 73,5          | 0,31  |
| 9-10      | 24         | 0,012 | 0,2                  | 0,288 | 0,526 | 0,526  | 25    | 1,03   | 2,78  | 132,5         | 0,37  |
| 10-11     | 35         | 0,012 | 0,2                  | 0,42  | 0,624 | 0,624  | 25    | 1,21   | 0,71  | 180,7         | 0,13  |
| 11-12     | 40         | 0,012 | 0,2                  | 0,48  | 0,665 | 0,665  | 25    | 1,21   | 9,40  | 180,7         | 0,7   |
| 12-13     | 47         | 0,012 | 0,2                  | 0,564 | 0,717 | 0,717  | 32    | 0,78   | 1,30  | 54,9          | 0,07  |
| 13-25     | 51         | 0,012 | 0,2                  | 0,612 | 0,755 | 0,755  | 32    | 0,78   | 5,08  | 54,9          | 0,28  |
| 14'-14    | 27         | 0,012 | 0,2                  | 0,324 | 0,55  | 0,55   | 32    | 1,02   | 11,85 | 61,7          | 0,73  |
| 14-15     | 27         | 0,012 | 0,2                  | 0,324 | 0,55  | 0,55   | 25    | 1,03   | 3,00  | 132,5         | 0,39  |
| 15-16     | 28         | 0,012 | 0,2                  | 0,336 | 0,562 | 0,562  | 25    | 1,03   | 6,98  | 132,5         | 1,32  |
| 16-17     | 28         | 0,012 | 0,2                  | 0,336 | 0,562 | 0,562  | 25    | 1,03   | 1,38  | 132,5         | 0,18  |
| 17-10     | 35         | 0,012 | 0,2                  | 0,42  | 0,624 | 0,624  | 32    | 0,68   | 7,27  | 42,2          | 0,31  |
| 18'-18    | 52         | 0,012 | 0,2                  | 0,624 | 0,755 | 0,755  | 32    | 1,39   | 1,88  | 107,0         | 0,2   |
| 18-19     | 52         | 0,012 | 0,2                  | 0,624 | 0,755 | 0,755  | 32    | 0,78   | 3,00  | 54,9          | 0,16  |
| 19-20     | 54         | 0,012 | 0,2                  | 0,648 | 0,772 | 0,772  | 32    | 0,84   | 3,84  | 61,9          | 0,42  |
| 20-21     | 54         | 0,012 | 0,2                  | 0,648 | 0,772 | 0,772  | 32    | 0,84   | 1,56  | 61,9          | 0,1   |

Окончание таблицы 15

| № участка | N приборов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N·P   | α     | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|-----------|------------|-------|----------------------|-------|-------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|           |            |       |                      |       |       |        |                     |        |      | 1000i         | h·l  |
| 1         | 2          | 3     | 4                    | 5     | 6     | 7      | 8                   | 9      | 10   | 11            | 12   |
| 21-22     | 57         | 0,012 | 0,2                  | 0,684 | 0,791 | 0,791  | 32                  | 0,84   | 3,14 | 61,9          | 0,1  |
| 22-23     | 61         | 0,012 | 0,2                  | 0,732 | 0,822 | 0,822  | 32                  | 0,84   | 2,82 | 61,4          | 0,17 |
| 23-24     | 67         | 0,012 | 0,2                  | 0,804 | 0,86  | 0,86   | 32                  | 0,89   | 2,12 | 69,2          | 0,15 |
| 24-25     | 73         | 0,012 | 0,2                  | 0,876 | 0,903 | 0,903  | 32                  | 0,89   | 1,62 | 86,1          | 0,14 |
| 25-ИТП    | 73         | 0,012 | 0,2                  | 0,876 | 0,903 | 0,903  | 32                  | 0,89   | 6,13 | 86,1          | 0,53 |
|           |            |       |                      |       |       |        |                     |        |      |               | 1,61 |

Таблица 16 – Гидравлический расчет стояка 2

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N·P   | α     | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      | 1000i         | h·l  |
| 26'-26  | 1       | 0,012 | 0,2                  | 0,012 | 0,2   | 0,2    | 20                  | 0,99   | 1,02 | 108,0         | 0,11 |
| 26-27   | 1       | 0,012 | 0,2                  | 0,012 | 0,2   | 0,2    | 15                  | 1,18   | 3,00 | 350,5         | 1,05 |
| 27-28   | 2       | 0,012 | 0,2                  | 0,024 | 0,224 | 0,224  | 20                  | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 6'-6    | 4       | 0,012 | 0,2                  | 0,048 | 0,27  | 0,27   | 20                  | 0,94   | 0,8  | 154,9         | 0,12 |
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      |               | 1,61 |

Таблица 17 – Гидравлический расчет стояка 4

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N·P   | A   | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-----|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |     |        |                     |        |      | 1000i         | h·l  |
| 31'-31  | 1       | 0,012 | 0,2                  | 0,012 | 0,2 | 0,2    | 20                  | 0,99   | 1,87 | 108,0         | 0,2  |
| 31-8    | 1       | 0,012 | 0,2                  | 0,012 | 0,2 | 0,2    | 15                  | 1,18   | 5,51 | 350,5         | 1,93 |
|         |         |       |                      |       |     |        |                     |        |      |               | 2,13 |

Таблица 18 – Гидравлический расчет стояка 5

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α     | q, л/с | dy, мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-------|--------|--------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |       |        |        |        |      | 1000i         | h*1  |
| 32'-32  | 5       | 0,012 | 0,2                  | 0,06  | 0,289 | 0,289  | 25     | 0,92   | 3,98 | 69,5          | 0,28 |
| 32-33   | 5       | 0,012 | 0,2                  | 0,06  | 0,289 | 0,289  | 20     | 0,94   | 3,00 | 154,9         | 0,46 |
| 33-34   | 8       | 0,012 | 0,2                  | 0,096 | 0,338 | 0,338  | 20     | 1,09   | 3,00 | 206,4         | 0,62 |
| 9'-9    | 11      | 0,012 | 0,2                  | 0,132 | 0,38  | 0,38   | 25     | 0,75   | 2,50 | 73,5          | 0,18 |
|         |         |       |                      |       |       |        |        |        |      | 1,53          |      |

Таблица 19 – Гидравлический расчет стояка 6

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α     | q, л/с | dy, мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-------|--------|--------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |       |        |        |        |      | 1000i         | h*1  |
| 35'-35  | 3       | 0,012 | 0,2                  | 0,036 | 0,249 | 0,249  | 20     | 1,24   | 3,21 | 160,4         | 0,51 |
| 35-36   | 3       | 0,012 | 0,2                  | 0,036 | 0,249 | 0,249  | 20     | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 36-37   | 4       | 0,012 | 0,2                  | 0,048 | 0,27  | 0,27   | 20     | 0,94   | 3,00 | 154,9         | 0,46 |
| 11'-11  | 5       | 0,012 | 0,2                  | 0,06  | 0,289 | 0,289  | 20     | 0,94   | 3,51 | 154,9         | 0,54 |
|         |         |       |                      |       |       |        |        |        |      | 1,84          |      |

Таблица 20 – Гидравлический расчет стояка 7

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α     | q, л/с | dy, мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-------|--------|--------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |       |        |        |        |      | 1000i         | h*1  |
| 38'-38  | 2       | 0,012 | 0,2                  | 0,024 | 0,224 | 0,224  | 20     | 1,24   | 4,50 | 160,4         | 0,72 |
| 38-39   | 2       | 0,012 | 0,2                  | 0,024 | 0,224 | 0,224  | 20     | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 39-40   | 4       | 0,012 | 0,2                  | 0,048 | 0,27  | 0,27   | 20     | 0,94   | 3,00 | 154,9         | 0,46 |
| 12'-12  | 7       | 0,012 | 0,2                  | 0,084 | 0,323 | 0,323  | 20     | 1,09   | 0,92 | 206,4         | 0,19 |
|         |         |       |                      |       |       |        |        |        |      | 1,60          |      |

Таблица 21 – Гидравлический расчет стояка 3

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α    | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |      |        |                     |        |      | 1000i         | h*1  |
| 29'-29  | 1       | 0,012 | 0,2                  | 0,012 | 0,2  | 0,2    | 20                  | 0,99   | 1,76 | 108,0         | 0,19 |
| 29-30   | 1       | 0,012 | 0,2                  | 0,012 | 0,2  | 0,2    | 15                  | 1,18   | 3,00 | 350,5         | 1,05 |
| 7'-7    | 4       | 0,012 | 0,2                  | 0,048 | 0,27 | 0,27   | 20                  | 0,94   | 2,57 | 154,9         | 0,40 |
|         |         |       |                      |       |      |        |                     |        |      |               | 1,64 |

Таблица 22 – Гидравлический расчет стояка 8

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α     | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      | 1000i         | h*1  |
| 41'-41  | 3       | 0,012 | 0,2                  | 0,036 | 0,249 | 0,249  | 20                  | 1,24   | 4,25 | 160,4         | 0,68 |
| 41-42   | 3       | 0,012 | 0,2                  | 0,036 | 0,249 | 0,249  | 20                  | 0,78   | 6,00 | 110,6         | 0,66 |
| 13'-13  | 4       | 0,012 | 0,2                  | 0,048 | 0,27  | 0,27   | 20                  | 0,94   | 3,29 | 154,9         | 0,51 |
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      |               | 1,85 |

Таблица 23 – Гидравлический расчет стояка 10

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α     | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      | 1000i         | h*1  |
| 43'-43  | 2       | 0,012 | 0,2                  | 0,024 | 0,224 | 0,224  | 20                  | 1,24   | 2,52 | 160,4         | 0,4  |
| 43-44   | 2       | 0,012 | 0,2                  | 0,024 | 0,224 | 0,224  | 20                  | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 44-45   | 4       | 0,012 | 0,2                  | 0,048 | 0,27  | 0,27   | 20                  | 0,94   | 3,00 | 154,9         | 0,46 |
| 17'-17  | 7       | 0,012 | 0,2                  | 0,084 | 0,323 | 0,323  | 20                  | 1,09   | 3,27 | 206,4         | 0,67 |
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      |               | 1,86 |

Таблица 24 – Гидравлический расчет стояка 15

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α     | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      | 1000i         | h*1  |
| 53'-53  | 2       | 0,012 | 0,2                  | 0,024 | 0,224 | 0,224  | 20                  | 1,24   | 1,69 | 160,4         | 0,27 |
| 53-54   | 2       | 0,012 | 0,2                  | 0,024 | 0,224 | 0,224  | 20                  | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 54-55   | 4       | 0,012 | 0,2                  | 0,048 | 0,27  | 0,27   | 20                  | 0,94   | 3,00 | 154,9         | 0,46 |
| 24'-24  | 6       | 0,012 | 0,2                  | 0,072 | 0,307 | 0,307  | 20                  | 0,94   | 3,29 | 154,9         | 0,51 |
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      |               | 1,57 |

Таблица 25 – Гидравлический расчет стояка 14

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α     | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      | 1000i         | h*1  |
| 51'-51  | 4       | 0,012 | 0,2                  | 0,048 | 0,27  | 0,27   | 20                  | 1,49   | 7,97 | 221,7         | 1,77 |
| 51-52   | 4       | 0,012 | 0,2                  | 0,048 | 0,27  | 0,27   | 20                  | 0,94   | 3,00 | 154,9         | 0,46 |
| 52-23   | 6       | 0,012 | 0,2                  | 0,072 | 0,307 | 0,307  | 20                  | 0,94   | 1,40 | 154,9         | 0,22 |
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      |               | 2,45 |

Таблица 26 – Гидравлический расчет стояка 13

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P   | α     | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|-------|-------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      | 1000i         | h*1  |
| 48'-48  | 1       | 0,012 | 0,2                  | 0,012 | 0,2   | 0,2    | 20                  | 0,99   | 2,32 | 108,0         | 0,25 |
| 48-49   | 1       | 0,012 | 0,2                  | 0,012 | 0,2   | 0,2    | 15                  | 1,18   | 3,00 | 350,5         | 1,05 |
| 49-50   | 3       | 0,012 | 0,2                  | 0,036 | 0,249 | 0,249  | 20                  | 0,78   | 3,00 | 110,6         | 0,33 |
| 22'-22  | 4       | 0,012 | 0,2                  | 0,048 | 0,27  | 0,27   | 20                  | 0,94   | 3,29 | 154,9         | 0,51 |
|         |         |       |                      |       |       |        |                     |        |      |               | 2,14 |

Таблица 27 – Гидравлический расчет стояка 12

| № уч-ка | N пр-ов | P     | q <sub>0</sub> , л/с | N*P  | α     | q, л/с | d <sub>y</sub> , мм | V, м/с | L, м | Потеря напора |      |
|---------|---------|-------|----------------------|------|-------|--------|---------------------|--------|------|---------------|------|
|         |         |       |                      |      |       |        |                     |        |      | 1000i         | h*1  |
| 46'-46  | 1       | 0,012 | 0,2                  | 0,12 | 0,2   | 0,2    | 20                  | 0,99   | 0,66 | 108,0         | 0,15 |
| 46-47   | 1       | 0,012 | 0,2                  | 0,12 | 0,2   | 0,2    | 15                  | 1,18   | 3,00 | 350,5         | 1,05 |
| 47-21   | 3       | 0,012 | 0,2                  | 0,36 | 0,246 | 0,249  | 20                  | 0,78   | 1,38 | 110,6         | 0,15 |
|         |         |       |                      |      |       |        |                     |        |      |               | 1,35 |

## 4.2 Расчет циркуляционных расходов

Гидравлический расчет циркуляционных колец производится при максимальном циркуляционном расходе. Каждое циркуляционное кольцо состоит из подающих трубопроводов и циркуляционных трубопроводов. В гидравлический расчет циркуляционного трубопровода входит расчет потерь напора в подающем трубопроводе при отсутствии водоразбора и пропуска циркуляционных расходов воды и расчет потерь напора в циркуляционном трубопроводе при пропуске циркуляционных расходов воды. Расчет производится аналогично расчету подающего трубопровода.

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

$$G = \frac{\Sigma Q}{\rho \cdot c \cdot dt}, \quad (19)$$

где  $G$  – потери тепла трубопроводом системы горячего водоснабжения, Вт;  
 $\rho$  – плотность воды, кг/м<sup>3</sup>  
 $c$  – удельная теплоемкость воды, кДж/(кг·°С);  
 $dt$  – разница температур на входе в участок и выходе из него трубопровода или системы, °С.

Потери тепла трубопроводом системы горячего водоснабжения вычисляют по формуле:

$$Q = \frac{k \cdot \pi \cdot dt \cdot L \cdot (1-\eta)}{1000}, \quad (20)$$

где  $k$  – линейный коэффициент теплопередачи, 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.

Таблица 28 – Расчет циркуляционного трубопровода

| Уч-ок    | Диаметр |        | dt | L, м | 1 - η | Q, кВт | ΣQ, кВт | G, л/с |
|----------|---------|--------|----|------|-------|--------|---------|--------|
|          | dn, мм  | dy, мм |    |      |       |        |         |        |
| T4-1     | 26,8    | 20     | 45 | 3,8  | 0,4   | 0,07   | -       | -      |
| подводка | 26,8    | 20     | 60 | 2,02 | 0,4   | 0,05   | 0,11    | 0,0005 |
| 5-6      | 26,8    | 20     | 60 | 6,08 | 0,4   | 0,14   | 0,26    | 0,0010 |
| T4-2     | 26,8    | 20     | 45 | 3,8  | 0,4   | 0,11   | 0,32    | 0,0017 |
| подводка | 26,8    | 20     | 60 | 0,84 | 0,4   | 0,02   | 0,34    | 0,0014 |
| 6-7      | 33,5    | 25     | 60 | 0,2  | 0,4   | 0,01   | 0,35    | 0,0014 |
| T4-3     | 26,8    | 20     | 45 | 0,8  | 0,4   | 0,01   | 0,36    | 0,0019 |
| подводка | 26,8    | 20     | 60 | 2,57 | 0,4   | 0,06   | 0,42    | 0,0017 |
| 7-8      | 33,5    | 25     | 60 | 4,91 | 0,4   | 0,14   | 0,57    | 0,0023 |
| T4-4     | 26,8    | 20     | 45 | 3,8  | 0,4   | 0,07   | 0,63    | 0,0034 |



## Окончание таблицы 28

| Уч-ок    | Диаметр |        | dt | L, м | l - η | Q, кВт | ΣQ, кВт | G, л/с |
|----------|---------|--------|----|------|-------|--------|---------|--------|
|          | dn, мм  | dy, мм |    |      |       |        |         |        |
| подводка | 21,3    | 15     | 60 | 2,06 | 0,4   | 0,04   | 0,67    | 0,0027 |
| 8-9      | 33,5    | 25     | 60 | 4,23 | 0,4   | 0,12   | 0,80    | 0,0032 |
| T4-5     | 33,5    | 25     | 45 | 3,8  | 0,4   | 0,08   | 0,88    | 0,0047 |
| подводка | 33,5    | 25     | 60 | 2,50 | 0,4   | 0,07   | 0,95    | 0,0038 |
| 9-10     | 33,5    | 25     | 60 | 2,78 | 0,4   | 0,08   | 1,03    | 0,0041 |
| 10-11    | 33,5    | 25     | 60 | 0,71 | 0,4   | 0,02   | 1,05    | 0,0042 |
| T4-6     | 26,8    | 20     | 45 | 3,8  | 0,4   | 0,07   | 1,12    | 0,0059 |
| подводка | 26,8    | 20     | 60 | 3,29 | 0,4   | 0,08   | 1,20    | 0,0082 |
| 11-12    | 33,5    | 25     | 60 | 9,40 | 0,4   | 0,28   | 1,47    | 0,0062 |
| T4-7     | 26,8    | 20     | 45 | 3,8  | 0,4   | 0,07   | 1,54    | 0,0082 |
| подводка | 26,8    | 20     | 60 | 0,92 | 0,4   | 0,02   | 1,56    | 0,0062 |
| 12-13    | 42,3    | 32     | 60 | 1,30 | 0,4   | 0,05   | 1,61    | 0,0064 |
| T4-8     | 26,8    | 20     | 45 | 3,8  | 0,4   | 0,07   | 1,68    | 0,0189 |
| подводка | 26,8    | 20     | 60 | 3,29 | 0,4   | 0,08   | 1,75    | 0,0070 |
| 13-25    | 42,3    | 32     | 60 | 5,08 | 0,4   | 0,19   | 1,94    | 0,0077 |
| T4-9     | 42,3    | 32     | 45 | 3,8  | 0,4   | 0,07   | 2,05    | 0,0109 |
| подводка | 33,5    | 25     | 60 | 6,9  | 0,4   | 0,20   | 2,25    | 0,0089 |
| 16-17    | 33,5    | 25     | 60 | 1,38 | 0,4   | 0,04   | 2,29    | 0,0091 |
| T4-10    | 26,8    | 20     | 45 | 3,8  | 0,4   | 0,07   | 2,36    | 0,0125 |
| подводка | 26,8    | 20     | 60 | 3,27 | 0,4   | 0,08   | 2,43    | 0,0097 |
| 17-10    | 42,3    | 32     | 60 | 7,27 | 0,4   | 0,27   | 2,70    | 0,0107 |
| T4-11    | 42,3    | 32     | 45 | 3,8  | 0,4   | 0,11   | 2,81    | 0,0149 |
| подводка | 42,3    | 32     | 60 | 3,32 | 0,4   | 0,12   | 2,93    | 0,0116 |
| 20-21    | 42,3    | 32     | 60 | 1,56 | 0,4   | 0,06   | 2,99    | 0,0119 |
| T4-12    | 26,8    | 20     | 45 | 3,8  | 0,4   | 0,07   | 3,05    | 0,0162 |
| подводка | 26,8    | 20     | 60 | 0,88 | 0,4   | 0,02   | 3,08    | 0,0122 |
| 21-22    | 42,3    | 32     | 60 | 3,14 | 0,4   | 0,12   | 3,19    | 0,0127 |
| T4-13    | 26,8    | 20     | 45 | 3,8  | 0,4   | 0,07   | 3,26    | 0,0173 |
| подводка | 26,8    | 20     | 60 | 3,29 | 0,4   | 0,08   | 3,34    | 0,0133 |
| 22-23    | 42,3    | 32     | 60 | 2,82 | 0,4   | 0,10   | 3,44    | 0,0137 |
| T4-14    | 26,8    | 20     | 45 | 3,8  | 0,4   | 0,07   | 3,51    | 0,0186 |
| подводка | 26,8    | 20     | 60 | 0,9  | 0,4   | 0,02   | 3,53    | 0,0140 |
| 23-24    | 42,3    | 32     | 60 | 2,12 | 0,4   | 0,08   | 3,61    | 0,0143 |
| T4-15    | 26,8    | 20     | 45 | 3,8  | 0,4   | 0,07   | 3,67    | 0,0195 |
| подводка | 26,8    | 20     | 60 | 3,29 | 0,4   | 0,08   | 3,75    | 0,0149 |
| 24-25    | 42,3    | 32     | 60 | 1,62 | 0,4   | 0,06   | 3,81    | 0,0151 |
| 25-ИТП   | 42,3    | 32     | 60 | 6,13 | 0,4   | 0,23   | 4,04    | 0,0160 |

## 5 Система внутренней канализации

Система внутренней канализации здания представлена полипропиленовыми трубами.

Внутренняя канализационная сеть состоит из отводных трубопроводов от санитарно-технических приборов, стояков, магистрального трубопровода и выпусков.

Для прочистки трубопровода устанавливаются прочистки и ревизии. Прочистки закрываются заглушками на легкоплавкой мастике. Ревизии закрыты крышками на болтах и снабжены резиновыми прокладками. В здании медицинского центра ревизии предусмотрены на первом и втором этажах.

Сточные воды выделяют запахи, вредные газы и пары, поэтому они должны вентилироваться через стояки, вытяжные части которых выводятся на высоту не менее 0,5 м над поверхностью кровли.

В работе приняты два магистральных трубопровода канализации. Магистраль, в которую попадают сточные воды от приборов подвала, проложена в полу подвала. Магистраль, в которую попадают сточные воды от приборов первого и второго этажей, проложена под потолком подвала на 0,3 м ниже уровня потолка.

После внутренней канализационной сети сточные воды попадают в дворовую, а затем в наружную сеть.

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

$$q^s = q^{\text{tot}} + q_0^s,$$

где  $q_0^s$  – наибольший секундный расход стоков от прибора.

$$P = (q^{\text{tot}}_{\text{hr,u}} * U) / (q_0^{\text{tot}} * N * 3600).$$

Глубина заложения лотка,  $h_{\text{л}}$  рассчитывается по формуле:

$$h_{\text{л}} = h_{\text{пр}} + 0,3,$$

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

$$h_{\text{л}} = 2,6 + 0,3 = 2,9 \text{ м.}$$

### 5.1 Расчет канализационной сети

Расчет сводится в таблицу 29 в следующей последовательности:

В графу 1 таблицы вносятся номера расчетных участков в соответствии со схемой аксонометрии.

В графу 2 вносятся длины участков 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 вносится суммарный расход холодной и горячей воды, водоразборным прибором (л/с).

В графу 6 вносится 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  $\alpha$  определяемый по таблице Б.2 СП 30.13330.2016.

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 по таблице А.1 СП 30.13330.2016.

В графу 12 вносится максимальный секундный расход сточных вод на расчетных участках сети по таблице А.1 СП 30.13330.2016.

В графу 13 вносится диаметр трубы на расчетном участке сети по таблице А.1 СП 30.13330.2016

В графу 14 вносится наполнение трубы.

В графу 15 записывается скорость потока стоков.

В графу 16 вносится уклон трубы.

Графы 14, 15 и 16 заполняются в соответствии с таблицами Лукиных, учитывая, что скорость движения воды должна быть не больше 2,5 м/с.

Таблица 29 - Гидравлический расчет сети К1- Выпуск1

| N, участка | L, м | N  | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/ч | $q_0^{tot}$ , л/с | U  | $P^{tot}$ | P*N   | a     | $q^{tot}$ , л/с | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i     |
|------------|------|----|------------------------|-------------------|----|-----------|-------|-------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-------|
| 1-2        | 2,27 | 1  | 12                     | 0,3               | 18 | 0,2       | 0,2   | 0,449 | 0,12            | 0,2           | 0,32        | 40    | 0,246 | 0,851  | 0,1   |
| 2-3        | 3,65 | 2  | 12                     | 0,3               | 18 | 0,1       | 0,2   | 0,449 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 3-4        | 0,2  | 3  | 12                     | 0,3               | 18 | 0,067     | 0,2   | 0,449 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | -     | -      | -     |
| 4-5        | 0,56 | 3  | 12                     | 0,3               | 18 | 0,067     | 0,2   | 0,449 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 5-6        | 8,99 | 3  | 12                     | 0,3               | 18 | 0,067     | 0,2   | 0,449 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 6-7        | 0,47 | 5  | 12                     | 0,3               | 20 | 0,044     | 0,22  | 0,467 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 7-8        | 2,27 | 7  | 12                     | 0,3               | 21 | 0,033     | 0,23  | 0,476 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 8-9        | 1,89 | 8  | 12                     | 0,3               | 23 | 0,032     | 0,26  | 0,502 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 9-10       | 1,9  | 10 | 12                     | 0,3               | 26 | 0,029     | 0,29  | 0,526 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 54-55      | 2,77 | 1  | 12                     | 0,3               | 1  | 0,011     | 0,011 | 0,202 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 55-55'     | 3,12 | 4  | 12                     | 0,3               | 8  | 0,022     | 0,088 | 0,328 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 55''-55'   | 3,78 | 6  | 12                     | 0,3               | 13 | 0,024     | 0,144 | 0,394 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 55'-56     | 1,72 | 6  | 12                     | 0,3               | 13 | 0,024     | 0,144 | 0,394 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 56-57      | 3,00 | 7  | 12                     | 0,3               | 15 | 0,024     | 0,168 | 0,417 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | -     | -      | -     |
| 57-58      | 0,8  | 12 | 12                     | 0,3               | 42 | 0,039     | 0,468 | 0,656 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | -     | -      | -     |
| 58-59      | 2,18 | 12 | 12                     | 0,3               | 42 | 0,039     | 0,468 | 0,656 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 59-60      | 4,05 | 12 | 12                     | 0,3               | 42 | 0,039     | 0,468 | 0,656 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 60-61      | 0,27 | 14 | 12                     | 0,3               | 45 | 0,036     | 0,504 | 0,678 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 61-62      | 5,03 | 18 | 12                     | 0,3               | 51 | 0,031     | 0,558 | 0,717 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 62-63      | 0,26 | 20 | 12                     | 0,3               | 53 | 0,029     | 0,58  | 0,73  | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 63-64      | 6,02 | 21 | 12                     | 0,3               | 54 | 0,029     | 0,609 | 0,749 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |

Окончание таблицы 29

| N, участка | L, м | N  | $q^{tot}_{hr,u}$ , л/ч | $q^{tot}_0$ , л/с | U  | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}_{,л/с}$ | $q^{s0}_{,л/с}$ | $q^s_{,л/с}$ | d, мм | h/d   | v, м/с | i     |
|------------|------|----|------------------------|-------------------|----|-----------|-------|-------|------------------|-----------------|--------------|-------|-------|--------|-------|
| 64-65      | 0,1  | 25 | 12                     | 0,3               | 59 | 0,026     | 0,65  | 0,773 | 0,1              | 1,6             | 1,7          | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 65-10      | 2,4  | 25 | 12                     | 0,3               | 59 | 0,026     | 0,65  | 0,773 | 0,1              | 1,6             | 1,7          | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 10-11      | 0,3  | 35 | 12                     | 0,3               | 85 | 0,027     | 0,945 | 0,94  | 0,1              | 1,6             | 1,7          | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 11-12      | 2,2  | 35 | 12                     | 0,3               | 85 | 0,027     | 0,945 | 0,94  | 0,1              | 1,6             | 1,7          | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 12-выпуск  | 0,1  | 35 | 12                     | 0,3               | 85 | 0,027     | 0,945 | 0,94  | 0,1              | 1,6             | 1,7          | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |

Таблица 30 – Гидравлический расчет сети К1- Выпуск 2

| N, уч-к | L, м | N  | $q^{tot}_{hr,u}$ , л/ч | $q^{tot}_0$ , л/с | U  | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}_{,л/с}$ | $q^{s0}_{,л/с}$ | $q^s_{,л/с}$ | d, мм | h/d   | v, м/с | i     |
|---------|------|----|------------------------|-------------------|----|-----------|-------|-------|------------------|-----------------|--------------|-------|-------|--------|-------|
| 23-24   | 1,67 | 1  | 12                     | 0,3               | 1  | 0,011     | 0,011 | 0,202 | 0,12             | 0,15            | 0,27         | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 24-25   | 2,00 | 2  | 12                     | 0,3               | 3  | 0,017     | 0,034 | 0,245 | 0,12             | 0,15            | 0,27         | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 25-26   | 0,2  | 3  | 12                     | 0,3               | 6  | 0,022     | 0,066 | 0,298 | 0,12             | 0,15            | 0,27         | 32    | -     | -      | -     |
| 26-27   | 0,68 | 3  | 12                     | 0,3               | 6  | 0,022     | 0,066 | 0,298 | 0,12             | 0,15            | 0,27         | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 27-28   | 3,53 | 3  | 12                     | 0,3               | 6  | 0,022     | 0,066 | 0,298 | 0,12             | 0,15            | 0,27         | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 28-29   | 7,19 | 4  | 12                     | 0,3               | 7  | 0,019     | 0,076 | 0,312 | 0,12             | 0,15            | 0,27         | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 29-30   | 7,97 | 5  | 12                     | 0,3               | 8  | 0,018     | 0,09  | 0,331 | 0,12             | 0,15            | 0,27         | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 30-31   | 0,95 | 6  | 12                     | 0,3               | 11 | 0,02      | 0,12  | 0,367 | 0,12             | 0,15            | 0,27         | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 31-32   | 5,96 | 11 | 12                     | 0,3               | 28 | 0,028     | 0,31  | 0,542 | 0,1              | 1,6             | 1,7          | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 35-35'  | 0,36 | 12 | 12                     | 0,3               | 31 | 0,029     | 0,34  | 0,565 | 0,12             | 0,15            | 0,27         | 32    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 35'-36  | 0,2  | 12 | 12                     | 0,3               | 31 | 0,029     | 0,34  | 0,565 | 0,12             | 0,15            | 0,27         | 32    | -     | -      | -     |
| 36-37   | 0,65 | 12 | 12                     | 0,3               | 31 | 0,029     | 0,34  | 0,565 | 0,12             | 0,15            | 0,27         | 32    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |

Продолжение таблицы 30

| N, уч-к | L, м | N  | $q^{tot}_{hr,u},$<br>л/ч | $q^{tot}_0,$<br>л/с | U  | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}, л/с$ | $q^s_0, л/с$ | $q^s, л/с$ | d,<br>мм | h/d   | v, м/с | i     |
|---------|------|----|--------------------------|---------------------|----|-----------|-------|-------|----------------|--------------|------------|----------|-------|--------|-------|
| 37-38   | 4,79 | 12 | 12                       | 0,3                 | 31 | 0,029     | 0,34  | 0,565 | 0,12           | 0,15         | 0,27       | 32       | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 32-33   | 9,3  | 14 | 12                       | 0,3                 | 33 | 0,026     | 0,37  | 0,588 | 0,1            | 1,6          | 1,7        | 85       | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 83-84   | 3,91 | 2  | 12                       | 0,3                 | 2  | 0,011     | 0,022 | 0,219 | 0,12           | 0,15         | 0,27       | 32       | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 84-85   | 3,00 | 2  | 12                       | 0,3                 | 4  | 0,022     | 0,044 | 0,263 | 0,12           | 0,15         | 0,27       | 32       | -     | -      | -     |
| 85-86   | 0,8  | 4  | 12                       | 0,3                 | 4  | 0,011     | 0,044 | 0,263 | 0,12           | 0,15         | 0,27       | 32       | -     | -      | -     |
| 86-87   | 0,68 | 4  | 12                       | 0,3                 | 4  | 0,011     | 0,044 | 0,263 | 0,12           | 0,15         | 0,27       | 32       | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 87-88   | 7,99 | 4  | 12                       | 0,3                 | 4  | 0,011     | 0,044 | 0,263 | 0,12           | 0,15         | 0,27       | 32       | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 88-89   | 9,14 | 8  | 12                       | 0,3                 | 13 | 0,018     | 0,144 | 0,391 | 0,12           | 0,15         | 0,27       | 32       | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 89-90   | 1,59 | 12 | 12                       | 0,3                 | 19 | 0,018     | 0,216 | 0,46  | 0,12           | 0,15         | 0,27       | 32       | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 90-91   | 4,18 | 15 | 12                       | 0,3                 | 24 | 0,018     | 0,27  | 0,51  | 0,12           | 0,15         | 0,27       | 32       | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 94-94'  | 1,78 | 16 | 12                       | 0,3                 | 25 | 0,017     | 0,272 | 0,51  | 0,12           | 0,15         | 0,27       | 32       | 0,225 | 0,805  | 0,1   |
| 94'-95  | 3,00 | 16 | 12                       | 0,3                 | 25 | 0,017     | 0,272 | 0,51  | 0,12           | 0,15         | 0,27       | 32       | -     | -      | -     |
| 95-96   | 0,8  | 19 | 12                       | 0,3                 | 35 | 0,02      | 0,38  | 0,595 | 0,1            | 1,6          | 1,7        | 85       | -     | -      | -     |
| 96-97   | 0,35 | 19 | 12                       | 0,3                 | 35 | 0,02      | 0,38  | 0,595 | 0,1            | 1,6          | 1,7        | 85       | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 97-98   | 1,23 | 19 | 12                       | 0,3                 | 35 | 0,02      | 0,38  | 0,595 | 0,1            | 1,6          | 1,7        | 85       | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 98-99   | 3,40 | 22 | 12                       | 0,3                 | 38 | 0,019     | 0,418 | 0,624 | 0,1            | 1,6          | 1,7        | 85       | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 99-100  | 2,56 | 25 | 12                       | 0,3                 | 41 | 0,018     | 0,45  | 0,645 | 0,1            | 1,6          | 1,7        | 85       | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 100-101 | 2,43 | 32 | 12                       | 0,3                 | 48 | 0,017     | 0,544 | 0,704 | 0,1            | 1,6          | 1,7        | 85       | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 101-91  | 2,18 | 36 | 12                       | 0,3                 | 52 | 0,016     | 0,576 | 0,73  | 0,1            | 1,6          | 1,7        | 85       | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 91-92   | 9,3  | 36 | 12                       | 0,3                 | 52 | 0,016     | 0,576 | 0,73  | 0,1            | 1,6          | 1,7        | 85       | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 92-33   | 2,4  | 36 | 12                       | 0,3                 | 52 | 0,016     | 0,576 | 0,73  | 0,1            | 1,6          | 1,7        | 85       | 0,320 | 0,784  | 0,025 |

Окончание таблицы 30

| N, уч-к   | L, м | N  | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/ч | $q_0^{tot}$ , л/с | U  | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q_{,л/с}^{tot}$ | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i     |
|-----------|------|----|------------------------|-------------------|----|-----------|-------|-------|------------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-------|
| 34-35     | 2,2  | 50 | 12                     | 0,3               | 85 | 0,019     | 0,95  | 0,942 | 0,1              | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 35-выпуск | 0,1  | 50 | 12                     | 0,3               | 85 | 0,019     | 0,95  | 0,942 | 0,1              | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |

Таблица 31 – Гидравлический расчет стояка К1-2

| N, уч-к | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q_{,л/с}^{tot}$ | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i   |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|------------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-----|
| 12-13   | 0,81 | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,02  | 0,215 | 0,12             | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 13-14   | 0,30 | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,02  | 0,215 | 0,12             | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 14-6    | 2,89 | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,02  | 0,215 | 0,12             | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |

Таблица 32 – Гидравлический расчет стояка К1-5

| N, уч-к | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q_{,л/с}^{tot}$ | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i   |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|------------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-----|
| 15-16   | 4,07 | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,02  | 0,215 | 0,12             | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 16-17   | 0,30 | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,02  | 0,215 | 0,12             | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 17-7    | 5,00 | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,02  | 0,215 | 0,12             | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |

Таблица 33 – Гидравлический расчет стояка К1-4

| N, уч-к | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q_{,л/с}^{tot}$ | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i   |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|------------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-----|
| 18'-18  | 0,27 | 1 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,02      | 0,02  | 0,215 | 0,12             | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 18-19   | 0,30 | 1 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,02      | 0,02  | 0,215 | 0,12             | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 19-8    | 2,81 | 1 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,02      | 0,02  | 0,215 | 0,12             | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |

Таблица 34 – Гидравлический расчет стояка К1-1

| N, уч-к | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}$ , л/с | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i   |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-----|
| 20-21   | 1,13 | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,02  | 0,215 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 21-22   | 0,30 | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,02  | 0,215 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 22-9    | 2,89 | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,02  | 0,215 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |

Таблица 35 – Гидравлический расчет стояка К1-9

| N, уч-к | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a    | $q^{tot}$ , л/с | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i   |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-----|
| 39-39'  | 0,20 | 1 | 12                     | 0,3               | 1 | 0,01      | 0,01  | 0,02 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 39'-40  | 0,30 | 1 | 12                     | 0,3               | 1 | 0,01      | 0,01  | 0,02 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 40-28   | 0,65 | 1 | 12                     | 0,3               | 1 | 0,01      | 0,01  | 0,02 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |

Таблица 36 – Гидравлический расчет стояка К1-7

| N, уч-к | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a   | $q^{tot}$ , л/с | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i   |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-----|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-----|
| 41-41'  | 0,80 | 1 | 12                     | 0,3               | 1 | 0,01      | 0,01  | 0,2 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 41'-42  | 0,30 | 1 | 12                     | 0,3               | 1 | 0,01      | 0,01  | 0,2 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 42-29   | 3,51 | 1 | 12                     | 0,3               | 1 | 0,01      | 0,01  | 0,2 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |

Таблица 37 – Гидравлический расчет стояка К1-10

| N, уч-к | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}$ , л/с | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i   |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-----|
| 43-43'  | 0,56 | 1 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,03      | 0,03  | 0,237 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 43'-44  | 0,30 | 1 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,03      | 0,03  | 0,237 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 44-30   | 0,65 | 1 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,03      | 0,03  | 0,237 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |



Таблица 38 – Гидравлический расчет стояка К1-6

| N, уч-к | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U  | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}$ , л/с | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i     |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|----|-----------|-------|-------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-------|
| 45-46   | 2,22 | 1 | 12                     | 0,3               | 3  | 0,03      | 0,6   | 0,742 | 0,12            | 0,2           | 0,32        | 40    | 0,351 | 0,731  | 0,05  |
| 46-47   | 0,93 | 4 | 12                     | 0,3               | 15 | 0,04      | 0,16  | 0,41  | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 47-48   | 3,51 | 4 | 12                     | 0,3               | 15 | 0,04      | 0,16  | 0,41  | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 48-49   | 1,43 | 4 | 12                     | 0,3               | 17 | 0,05      | 0,2   | 0,449 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 49-50   | 0,30 | 5 | 12                     | 0,3               | 17 | 0,037     | 0,185 | 0,435 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | -     | -      | -     |
| 50-31   | 3,51 | 5 | 12                     | 0,3               | 17 | 0,037     | 0,185 | 0,435 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |

Таблица 39 – Гидравлический расчет стояка К1-11

| N, уч-к | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}$ , л/с | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i    |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|------|
| 51-52   | 1,45 | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,02  | 0,215 | 0,15            | 0,3           | 0,45        | 40    | 0,351 | 0,731  | 0,05 |
| 52-53   | 0,30 | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,02  | 0,215 | 0,15            | 0,3           | 0,45        | 40    | -     | -      | -    |
| 53-38   | 0,63 | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,02  | 0,215 | 0,15            | 0,3           | 0,45        | 40    | 0,351 | 0,731  | 0,05 |

Таблица 40 – Гидравлический расчет стояка К1-15

| N, уч-к | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}$ , л/с | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i   |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-----|
| 70-70'  | 2,25 | 1 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,02      | 0,02  | 0,215 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 70'-71  | 6,00 | 2 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,03      | 0,03  | 0,237 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 71-71'  | 5,50 | 3 | 12                     | 0,3               | 5 | 0,0185    | 0,055 | 0,282 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 71'-72  | 2,50 | 3 | 12                     | 0,3               | 5 | 0,0185    | 0,055 | 0,282 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 72-73   | 0,50 | 4 | 12                     | 0,3               | 6 | 0,03      | 1,2   | 1,071 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 73-61   | 8,97 | 4 | 12                     | 0,3               | 6 | 0,03      | 1,2   | 1,071 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |

Таблица 41 – Гидравлический расчет стояка К1-14

| N, уч-к | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}$ , л/с | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i     |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-------|
| 67-68   | 2,17 | 2 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,017     | 0,034 | 0,245 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 68-69   | 3,50 | 2 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,017     | 0,034 | 0,245 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | -     | -      | -     |
| 69-60   | 1,93 | 2 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,017     | 0,034 | 0,245 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |

Таблица 42 – Гидравлический расчет стояка К1-16

| N, уч-к | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}$ , л/с | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i   |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-----|
| 74-74'  | 0,49 | 1 | 12                     | 0,3               | 1 | 0,01      | 0,01  | 0,2   | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 74'-75  | 3,00 | 1 | 12                     | 0,3               | 1 | 0,01      | 0,01  | 0,2   | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 75-76   | 0,50 | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,02  | 0,215 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 76-62   | 0,58 | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,02  | 0,215 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |

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 | $P^{tot}$ | $P*N$ | a   | $q^{tot}$ , л/с | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i    |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-----|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|------|
| 77-77'  | 1,62 | 1 | 12                     | 0,3               | 1 | 0,01      | 0,01  | 0,2 | 0,12            | 0,2           | 0,32        | 40    | 0,351 | 0,731  | 0,05 |
| 77'-78  | 0,50 | 1 | 12                     | 0,3               | 1 | 0,01      | 0,01  | 0,2 | 0,12            | 0,2           | 0,32        | 40    | -     | -      | -    |
| 78-63   | 2,80 | 1 | 12                     | 0,3               | 1 | 0,01      | 0,01  | 0,2 | 0,12            | 0,2           | 0,32        | 40    | 0,351 | 0,731  | 0,05 |

Таблица 44 – Гидравлический расчет стояка К1-18

| N, уч-к | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}$ , л/с | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i     |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-------|
| 79-80   | 1,71 | 2 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,017     | 0,034 | 0,245 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |
| 80-81   | 3,00 | 2 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,017     | 0,034 | 0,245 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | -     | -      | -     |
| 81-82   | 0,50 | 4 | 12                     | 0,3               | 5 | 0,014     | 0,056 | 0,283 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | -     | -      | -     |
| 82-64   | 1,92 | 4 | 12                     | 0,3               | 5 | 0,014     | 0,056 | 0,283 | 0,1             | 1,6           | 1,7         | 85    | 0,320 | 0,784  | 0,025 |

Таблица 45 – Гидравлический расчет стояка К1-20

| N, уч-к | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}$ , л/с | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i   |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-----|
| 102-103 | 4,66 | 3 | 12                     | 0,3               | 5 | 0,018     | 0,054 | 0,28  | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 103-104 | 2,50 | 3 | 12                     | 0,3               | 5 | 0,018     | 0,054 | 0,28  | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 104-105 | 0,50 | 4 | 12                     | 0,3               | 9 | 0,025     | 0,1   | 0,343 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 105-88  | 0,65 | 4 | 12                     | 0,3               | 9 | 0,025     | 0,1   | 0,343 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |

Таблица 46 – Гидравлический расчет стояка К1-21

| N, уч-к | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}$ , л/с | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i   |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-----|
| 106-107 | 8,67 | 2 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,017     | 0,034 | 0,245 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 107-108 | 2,50 | 2 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,017     | 0,034 | 0,245 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 108-109 | 0,50 | 4 | 12                     | 0,3               | 6 | 0,017     | 0,068 | 0,301 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 109-89  | 3,51 | 4 | 12                     | 0,3               | 6 | 0,017     | 0,068 | 0,301 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |

Таблица 47 – Гидравлический расчет стояка К1-27

| N, уч-к  | L, м | N | $q_{hr,u}^{tot}$ , л/с | $q_0^{tot}$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}$ , л/с | $q_0^s$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i   |
|----------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-----|
| 124-124' | 2,58 | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,022 | 0,219 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 124'-125 | 250  | 2 | 12                     | 0,3               | 2 | 0,01      | 0,022 | 0,219 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 125-126  | 0,50 | 4 | 12                     | 0,3               | 4 | 0,01      | 0,044 | 0,263 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 126-101  | 0,65 | 4 | 12                     | 0,3               | 4 | 0,01      | 0,044 | 0,263 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |

Таблица 48 – Гидравлический расчет стояка К1-22

| N, уч-к | L, м | N | $q^{tot}_{hr,u}$ , л/с | $q^{tot}_0$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a    | $q^{tot}$ , л/с | $q^s_0$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i   |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-----|
| 110-111 | 6,61 | 3 | 12                     | 0,3               | 5 | 0,018     | 0,054 | 0,28 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 111-112 | 3,00 | 3 | 12                     | 0,3               | 5 | 0,018     | 0,054 | 0,28 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 112-90  | 3,51 | 3 | 12                     | 0,3               | 5 | 0,018     | 0,054 | 0,28 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |

Таблица 49 – Гидравлический расчет стояка К1-26

| N, уч-к | L, м | N | $q^{tot}_{hr,u}$ , л/с | $q^{tot}_0$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}$ , л/с | $q^s_0$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i    |
|---------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|------|
| 119-120 | 7,26 | 4 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,01      | 0,04  | 0,256 | 0,15            | 0,3           | 0,45        | 40    | 0,351 | 0,731  | 0,05 |
| 120-121 | 4,37 | 5 | 12                     | 0,3               | 4 | 0,01      | 0,05  | 0,273 | 0,15            | 0,3           | 0,45        | 40    | 0,351 | 0,731  | 0,05 |
| 121-122 | 2,50 | 5 | 12                     | 0,3               | 5 | 0,01      | 0,05  | 0,273 | 0,15            | 0,3           | 0,45        | 40    | -     | -      | -    |
| 122-123 | 0,50 | 7 | 12                     | 0,3               | 7 | 0,01      | 0,07  | 0,304 | 0,15            | 0,3           | 0,45        | 40    | -     | -      | -    |
| 123-100 | 3,51 | 7 | 12                     | 0,3               | 7 | 0,01      | 0,07  | 0,304 | 0,15            | 0,3           | 0,45        | 40    | 0,351 | 0,731  | 0,05 |

Таблица 50 – Гидравлический расчет стояка К1-25

| N, уч-к  | L, м | N | $q^{tot}_{hr,u}$ , л/с | $q^{tot}_0$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | a     | $q^{tot}$ , л/с | $q^s_0$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i   |
|----------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-----|
| 116-116' | 2,74 | 1 | 12                     | 0,3               | 1 | 0,01      | 0,01  | 0,2   | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 116'-117 | 2,50 | 1 | 12                     | 0,3               | 1 | 0,01      | 0,01  | 0,2   | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 117-118  | 0,50 | 3 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,01      | 0,03  | 0,237 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 118-99   | 0,65 | 3 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,01      | 0,03  | 0,237 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |

Таблица 51 – Гидравлический расчет стояка К1-24

| N, уч-к  | L, м | N | $q^{tot}_{hr,u}$ , л/с | $q^{tot}_0$ , л/с | U | $P^{tot}$ | $P*N$ | A     | $q^{tot}$ , л/с | $q^s_0$ , л/с | $q^s$ , л/с | d, мм | h/d   | v, м/с | i   |
|----------|------|---|------------------------|-------------------|---|-----------|-------|-------|-----------------|---------------|-------------|-------|-------|--------|-----|
| 113-113' | 0,83 | 1 | 12                     | 0,3               | 1 | 0,01      | 0,01  | 0,2   | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |
| 113'-114 | 3,00 | 1 | 12                     | 0,3               | 1 | 0,01      | 0,01  | 0,2   | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 114-115  | 0,50 | 3 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,01      | 0,03  | 0,237 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | -     | -      | -   |
| 115-98   | 3,51 | 3 | 12                     | 0,3               | 3 | 0,01      | 0,03  | 0,237 | 0,12            | 0,15          | 0,27        | 32    | 0,225 | 0,805  | 0,1 |

## 6 Расчет дворовой канализационной сети

Дворовая канализационная сеть принимает сточные вод от внутренней сети и отводит их в уличный канализационный коллектор.

Трасса дворовой канализации проложена параллельно наружным стенам зданий по кратчайшему расстоянию до уличного коллектора и использует уклон местности.

Для осмотра и прочистки сетей в случае засорения предусмотрены смотровые колодцы.

Колодцы располагаются в местах присоединяя, изменения направления, уклона или диаметра трубопровода, а также на прямых участках, на расстояниях, зависящих от диаметра труб. При диаметре труб 150 мм, принятом в работе, расстояние между колодцами на прямых участках должно быть не больше 35 метров, в соответствии с СП 32.13330.2012.

Диаметры круглых колодцев принимают на трубопроводах диаметрами: до 600 мм - 1000 мм, 700 мм - 1200 мм, 800-1000 мм - от 1400 до 2000 мм, от 1200 мм и более - 2000 мм. В работе приняты колодцы диаметром 1000 мм.

Продольный профиль дворовой хозяйственно-бытовой канализации показан в приложении А.

Таблица 52 – Расчет дворовой канализационной сети

| N, уч-ка    | L, м   | i     | i·L, м | Отметки |         |         |        | Глубина заложения |       |
|-------------|--------|-------|--------|---------|---------|---------|--------|-------------------|-------|
|             |        |       |        | Лоток   |         | Земля   |        | Начало            | Конец |
|             |        |       |        | Начало  | Конец   | Начало  | Конец  |                   |       |
| ОСЬ1 – К1-1 | 22,725 | 0,008 | 1,818  | 223,0   | 222,818 | 225,300 | 224,30 | 2,3               | 1,53  |
| К1-1 – К1-3 | 22,725 | 0,008 | 1,818  | 222,68  | 222,586 | 224,30  | 223,30 | 1,53              | 0,71  |
| ОСЬ2 – К1-2 | 17,97  | 0,008 | 1,438  | 220,8   | 220,656 | 226,35  | 223,85 | 5,55              | 3,24  |
| К1-2 – К1-3 | 21,951 | 0,008 | 1,756  | 220,606 | 222,586 | 223,85  | 223,30 | 3,24              | 0,71  |

## 7 Автоматизация системы водоотведения

На современном этапе развития техники водообработки невозможно управлять системами водоснабжения и водоотведения без их автоматизации. Высокая производительность оборудования, скорости потоков и физико-химических превращений, большие объемы аппаратов и сооружений, все это предъявляет высокие требования к управлению системами водоснабжения и водоотведения.

В работе для автоматизации системы водоотведения принята задвижка с электроприводом и датчиком протечки.

Задвижка с электроприводом – это автоматизированное запорное устройство. Она позволяет сделать возможным работы в ручном и в автоматическом режимах, нередко с дистанционным управлением. Это обеспечивает удобство и безопасность процесса водоотведения.

Такая задвижка работает по принципу поворотного диска. В его задачи входит своевременное сдерживание потока жидкости. Диск автоматически принимает перпендикулярное положение относительно оси потока после получения соответствующего сигнала.

Рабочий механизм расположен внутри корпуса. Он состоит из двух седел, установленных либо параллельно, либо под углом относительно друг друга. Для надежности в положении «закрыто» присутствуют специальные уплотнители, которые осуществляют дополнительную герметизацию затвора.

Сам затвор также движется, однако его движение осуществляется за счет штока или шпинделя. Шпиндель в комплекте с ходовой гайкой – это резьбовая пара, задачей которой является осуществление рабочего перемещения самого затвора в необходимых вариантах.

Электропривод в задвижке необходим для:

- своевременного закрытия и открытия механизма, удерживания его в промежуточных положениях, если этого требует технологический процесс.
- автоматического отключения узла в случае аварийных ситуаций, а также при достижении крайних положений.
- подачи сигнала на пульт (при дистанционном управлении), оповещающего о крайнем положении запорного устройства задвижки.

Датчик протечки необходим для обнаружения воды вне системы водоотведения. Основой датчика является пара электродов. Вода обладает хорошей электропроводимостью, поэтому, когда электроды попадают в воду, электрическая цепь замыкается. Датчик передает сигнал на электропривод и задвижка закрывается. Задвижка будет перекрыта до тех пор, пока не будет обнаружена и устранена причина протечки. Система работает автономно и требует вмешательства только при обнаружении протечки.

В работе принята задвижка 30с941нж Ду 100, электропривод ГЗ-А.100 и датчик контроля протечки воды SW005.

Паспорт задвижки представлен в приложении В.

Паспорт датчика контроля протечки воды представлен в приложении Г.

Характеристики электропривода ГЗ-А.100:

- тип присоединения к арматуре: А;
- номинальный крутящий момент на выходном валу: 100 Н\*м;
- частота вращения вала: 24 об/мин;
- настраиваемое число оборотов выходного вала, необходимое для закрытия/открытия арматуры: минимальное – 1 об, максимальное – 300 об;
- масса 32 кг.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка систем водоснабжения и водоотведения медицинского центра на 100 посещений в день выполнена в соответствии с заданием на проектирование и нормативно-технической документацией.

Для обеспечения актуальности работы была найдена оптимальная схема водоснабжения и водоотведения.

Подобрано наиболее технически обоснованное оборудование.

Медицинский центр оборудован сетями горячего и холодного водоснабжения, противопожарным водопроводом и хозяйственно-бытовой канализацией.

В здание ведут 2 ввода диаметром по 50 мм, выполненные из стальных водогазопроводных труб. После пересечения вводами стены подвала, установлен водомерный узел.

Для учета расхода воды в работе принят счетчик крыльчатый СКБ-32.

Трубопровод горячего и холодного водоснабжения выполнен из стальных водогазопроводных и полиэтиленовых труб. Диаметр труб варьируется от 15 до 50 мм. Циркуляционный трубопровод выполнен из стальных водогазопроводных труб. Диаметр труб варьируется от 15 до 32 мм.

Хозяйственно-бытовая канализация выполнена из фасонных полипропиленовых частей. В здании проведены два магистральных трубопровода канализационной сети: в полу подвала и под потолком подвала. Из здания ведут два выпуска канализации.

Для автоматизации системы водоотведения была принята задвижка 30с941нж Ду 100 с электроприводом ГЗ-А.100 и датчиком контроля протечки воды SW005, что позволило обеспечить удобство и безопасность процесса водоотведения.



## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

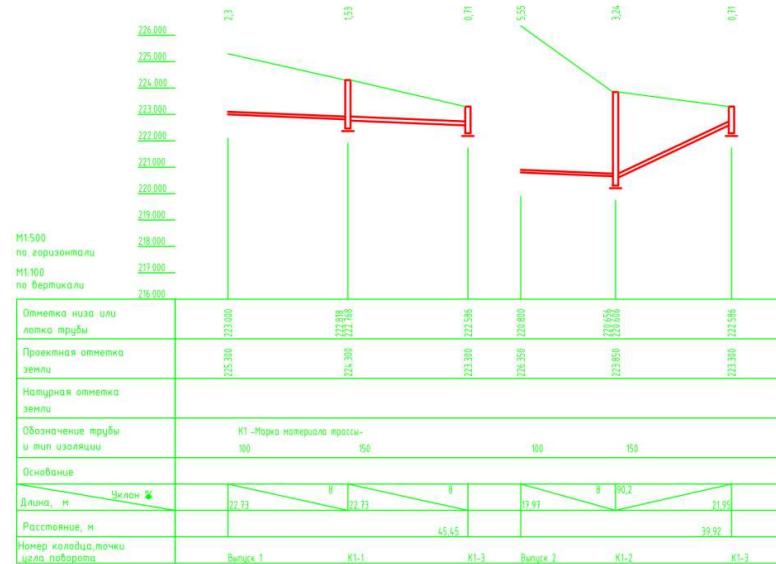
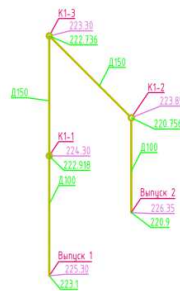
- В1 – водопровод хозяйственно-питьевого назначения;
- В2 – противопожарный водопровод;
- Т3 – подающий водопровод горячего водоснабжения;
- Т4 – циркулирующий водопровод горячего водоснабжения;
- К1 – хозяйственно-бытовая канализация;
- Ст В1–1 – стояк водопровода В1 первый;
- Ст К1–1 – стояк канализации К1 первый;

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Житинев Б. Н. Санитарно-техническое оборудование зданий / Б. Н. Житинев, Г. А. Волкова, Н. Ю. Сторожук – Минск: Вышэйшая школа, 2008.
2. Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета, канализационных сетей и дюкеров. Справочное пособие. - 7-е изд. М.: ООО "ИД "БАСТЕТ", 2012 г.
3. СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности (с Изменением N 1) – Введ. 01.02.2011г.
4. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с Изменениями N 1, 2) – Введ. 01.01.2013.
5. СП 158.13330.2014 Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования (с Изменениями N 1, 2) – Введ. 01.06.2014.
6. СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\* (с Поправкой, с Изменением N 1) – Введ. 17.06.2017.
7. СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84». – Введ. 01.01.2013.
8. СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85 (с Изменением N 1) – Введ. 26.06.2019
9. СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности». – Введ. 01.05.2009.
10. 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.
11. Шевелев Ф. А., Шевелев А. Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. Справочное пособие. - 10-е изд., дополненное. М.: ООО "ИД "БАСТЕТ", 2014г.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Продольный профиль дворовой канализационной сети



|               |                |      |        |       |      |   |               |      |        |
|---------------|----------------|------|--------|-------|------|---|---------------|------|--------|
|               |                |      |        |       |      | БР–20.03.02–2020  |               |      |        |
|               |                |      |        |       |      | Сибирский федеральный университет<br>инженерно–строительный институт            |               |      |        |
| Изм.          | Кол. уч.       | Лист | № док. | Погр. | Дата | Водоснабжение и водоотведение<br>медицинского центра на 100<br>посещений в день | Стадия        | Лист | Листов |
|               |                |      |        |       |      |   | у             | 1    | 1      |
| Заб. кафедрой | Матюшенко А.И. |      |        |       |      | Продольный профиль дворовой<br>канализационной сети                             | Кафедра ИСЗиС |      |        |
| Руководитель  | Примак Л.В.    |      |        |       |      |   |               |      |        |
| Разработал    | Фионова Д.В.   |      |        |       |      |   |               |      |        |
| Н. контроль   | Примак Л.В.    |      |        |       |      |   |               |      |        |

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

## Паспорт счетчика

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«Завод «Водоприбор»



### СЧЕТЧИКИ КРЫЛЬЧАТЫЕ ХОЛОДНОЙ И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ СКБ

ПАСПОРТ  
8232.00.00.00 ПС



Государственный  
Реестр №26343-04



АЯ 46

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| 1. Общие указания   | 3  |
| 2. Основные сведения об изделии                                       | 3  |
| 3. Основные технические данные  | 4  |
| 4. Комплектность  | 5  |
| 5. Ресурс, срок службы  | 5  |
| 6. Описание и принцип работы  | 5  |
| 7. Размещение, монтаж и подготовка к использованию                    | 5  |
| 8. Использование по назначению  | 7  |
| 9. Техническое обслуживание   | 7  |
| 10. Текущий ремонт  | 7  |
| 11. Меры безопасности   | 8  |
| 12. Методы и средства поверки   | 8  |
| 13. Хранение и транспортирование                                      | 8  |
| 14. Свидетельство о приемке   | 8  |
| 15. Свидетельство о поверке   | 8  |
| 16. Свидетельство об упаковывании                                     | 8  |
| 17. Гарантийные обязательства   | 9  |
| 18. Сведения о периодической поверке и поверке после ремонта          | 9  |
| 19. Сведения о рекламациях  | 9  |
| 20. Сведения об установке (снятии) датчика для дистанционной передачи | 9  |
| 21. Сведения об установке (снятии) счетчика в эксплуатации            | 10 |

*Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры, конструкция счетчика*

*Приложение Б. Электрическая схема датчика для дистанционной передачи*

*Приложение В. Схема водомерной вставки*

Адрес и наименование предприятия-изготовителя:

ОАО «Завод Водоприбор»

129626, Москва, ул. Новоалексеевская, д.16

[www.vodopribor.su](http://www.vodopribor.su)

Обращаться по вопросам, связанными с:

приобретением счетчиков      телефон (495) 686-37-44      факс (495) 686-13-47

выбором счетчиков              телефон (495) 686-26-77      факс (495) 686-42-05

поверкой счетчиков              телефон (495) 683-27-59

качеством счетчиков            телефон (495) 686-13-43

## 1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Для правильного заполнения и ведения паспорта при эксплуатации и ремонте счетчиков, обслуживающий персонал должен выполнять следующие требования:

- ознакомиться **внимательно** с данным паспортом;
- паспорт должен постоянно находиться со счетчиком или у ответственного лица;
- не допускаются записи карандашом, смывающимися чернилами и подчистки;
- неправильная запись должна быть аккуратно зачеркнута и рядом записана новая, которую заверяет ответственное лицо;
- после подписи проставлять фамилию и инициалы ответственного лица (вместо подписи допускается проставлять личный штамп исполнителя).

## 2 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Счетчики крыльчатые холодной и горячей воды с диаметрами условного прохода 20,25,32,40мм (в дальнейшем – счетчики), изготовленные по ТУ 4213-012-219029-2003, предназначены для измерения и учета объема воды по СанПиН 2.1.4.1074, протекающей в системах холодного (от 5° до 50°С) и горячего (от 5° до 90°С) водоснабжения при давлении до 1,6 МПа (16 бар) .

### **Конструкция счетчика защищена патентом на изобретение №215642**

Счетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 50601, ГОСТ Р 50193 и международного стандарта ISO 4064.

Счетчики соответствуют метрологическому классу В по ГОСТ Р 50193 при установке на горизонтальных трубопроводах индикаторным устройством вверх и классу А – на наклонных и вертикальных трубопроводах.

Счетчики могут комплектоваться тремя типами механических и электронным индикаторными устройствами, показывающими измеренный объем в "м<sup>3</sup>" и его долях:

- с пятью роликовыми указателями (черного цвета), показывающими измеренный объем в "м<sup>3</sup>"(тип 1);
- с шестью роликовыми указателями, пять из которых (черного цвета) показывают измеренный объем в "м<sup>3</sup>", а шестой (красного цвета) – десятые доли "м<sup>3</sup>"(тип 2);
- с восьмью роликовыми указателями, пять из которых (черного цвета) показывают измеренный объем в "м<sup>3</sup>", а три (красного цвета) – кратные доли "м<sup>3</sup>"(тип 3);
- с электронным индикаторным устройством, имеющим жидкокристаллический дисплей, на который циклически выводятся значения измеренного объема, архив значений объемов за 5 ( пять ) календарных месяцев и текущего расхода (тип 4).

**Внимание! Счетчики, укомплектованные индикаторными устройствами (тип 2, 3,4), имеют устройства для удаления конденсата (запотеваний) на внутренней прозрачной поверхности индикаторного устройства.**

Счетчики могут дополнительно комплектоваться датчиком для дистанционной (телемеханической) передачи низкочастотных импульсов с коэффициентом передачи импульсов (ценой импульса) 1,10,100 и 1000 л/имп, который указывается в разделе 14 паспорта. Стандартное значение коэффициента передачи импульсов – 10 л/имп (0,01 м<sup>3</sup>/имп).

**Внимание! Допускается установка датчика в процессе эксплуатации в счетчики укомплектованные индикаторным устройством тип 3**

Счетчики по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха соответствуют климатическому исполнению УХЛ категории размещения 4.2 по ГОСТ 15150, а поставляемые на экспорт, соответствуют климатическому исполнению ТВ категории размещения 3 по ГОСТ 15150.

### 3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Основные параметры счетчиков соответствуют указанным в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование параметра   | Ед.изм                             | Значение параметра |       |             |       |             |      |             |      |
|--|------------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|-------------|------|-------------|------|
|  |                                    | 20                 |       | 25          |       | 32          |      | 40          |      |
| Диаметр условного прохода, Ду  | мм                                 | 20                 |       | 25          |       | 32          |      | 40          |      |
| Метрологический класс  | -----                              | A                  | B     | A           | B     | A           | B    | A           | B    |
| Наибольший расход, Q <sub>max</sub>  | м <sup>3</sup> /ч                  | 5,0                |       | 7,0         |       | 12,0        |      | 20,0        |      |
| Номинальный расход, Q <sub>n</sub>   | м <sup>3</sup> /ч                  | 2,5                |       | 3,5         |       | 6,0         |      | 10,0        |      |
| Переходный расход, Q <sub>t</sub>  | м <sup>3</sup> /ч                  | 0,25               | 0,2   | 0,35        | 0,14  | 0,6         | 0,24 | 1,0         | 0,40 |
| Наименьший расход, Q <sub>min</sub>  | м <sup>3</sup> /ч                  | 0,1                | 0,05  | 0,14        | 0,07  | 0,24        | 0,12 | 0,4         | 0,20 |
| Порог чувствительности, не более   | м <sup>3</sup> /ч                  | 0,05               | 0,025 | 0,07        | 0,035 | 0,12        | 0,06 | 0,2         | 0,10 |
| Емкость индикаторного устройства   | м <sup>3</sup>                     | 99999              |       |             |       |             |      |             |      |
| Наименьшая цена деления индикаторного устройства:<br>- механического<br>- электронного | м <sup>3</sup>                     | 0,00005<br>0,0001  |       |             |       |             |      |             |      |
| Гидравлическое сопротивление, S  | м/(м <sup>3</sup> /ч) <sup>2</sup> | 0,3872             |       | 0,092       |       | 0,069       |      | 0,021       |      |
| Максимальный объем воды<br>- за сутки<br>- за месяц                                    | м <sup>3</sup>                     | 90<br>1900         |       | 125<br>2625 |       | 220<br>4500 |      | 360<br>7500 |      |
| Масса, кг, не более  | кг                                 | 0,8                |       | 1,6         |       | 1,7         |      | 2,7         |      |
| Габаритные и присоединительные размеры приведены в приложении А                        |                                    |                    |       |             |       |             |      |             |      |

Примечания:

1. Под наибольшим расходом понимается расход, при котором потеря давления на счетчике не превышает 0,1 МПа (1 бар), а длительность работы не более 1-го часа в сутки.

2. Под номинальным (эксплуатационным) расходом понимается расход, при котором счетчик может работать непрерывно (круглосуточно), равный половине наибольшего расхода.

3. Под переходным расходом понимается расход, при котором счетчик имеет погрешность  $\pm 2\%$ , а ниже которого  $\pm 5\%$ .

4. Под наименьшим расходом понимается расход, при котором счетчик имеет погрешность  $\pm 5\%$  и ниже которого погрешность не нормируется.

5. Под порогом чувствительности понимается расход, при котором звездочка (обтюратор) индикаторного устройства счетчика приходит в непрерывное вращение.

6. Потеря давления (метры водяного столба) на счетчике при текущем значении расхода (м<sup>3</sup>/ч) определяется по формуле:  $h = S \cdot Q^2$

3.2 Параметры дистанционной передачи низкочастотных импульсов:

- диапазон коммутируемого тока: 0,000001...0,05 А;

- диапазон коммутируемых напряжений: 1...50 В;

- длина линии передачи не более 500 м.

Указанные параметры обеспечиваются при наличии в цепи датчика внешнего источника питания постоянного тока напряжением 3,65 В.

Электрическая схема датчика для дистанционной передачи в приложении Б.

**Внимание! Не включать датчик в сеть с напряжением 220 В.**

3.3 Предел относительной погрешности счетчика при выпуске из производства, ремонта и после хранения:

$\pm 5\%$  в диапазоне от Q<sub>min</sub> до Q<sub>t</sub>

$\pm 2\%$  в диапазоне от Q<sub>t</sub> до Q<sub>max</sub> вкл.

3.4 Предел среднеинтегральной погрешности при выпуске из производства, ремонта и после хранения  $\pm 1,5\%$ .

## 4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

### 4.1 Комплект поставки счетчика:

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| счетчик                           | 1 шт.                   |
| паспорт                           | 1 шт.                   |
| гайка                             | 2 шт.                   |
| прокладка                         | 2 шт.                   |
| штуцер                            | 2 шт.                   |
| датчик                            | по требованию заказчика |
| методика поверки                  | по требованию заказчика |
| водомерная вставка (приложение В) | по требованию заказчика |

## 5 РЕСУРС, СРОК СЛУЖБЫ

5.1 Средняя наработка на отказ , не менее , ч - 100000

5.2. Полный срок службы, не менее, лет- 12.

5.3. Указанные параметры действительны при соблюдении требований паспорта.

## 6 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

6.1. Счетчик (приложение А) состоит из корпуса (5) с соосным входным, в котором установлена сетка(8), и выходным патрубками и внутренней камерой, в которой установлен сборный измерительный преобразователь, содержащий направляющую (4) с входным и выходным каналами, сообщающимися с входными и выходными патрубками корпуса соответственно, регулятор (3) и крыльчатку с магнитом (2).

Резьбовой прижим (6) совместно с резиновым уплотнительным кольцом (10) обеспечивают герметичность проточной части счетчика. На наружной поверхности регулятора установлено индикаторное устройство (1) с металлическим экраном (11) и пластмассовой крышкой (12), которая препятствует попаданию грязи.

Индикаторное устройство совместно с экраном фиксируется с корпусом с помощью пломбировочного пластмассового кольца (9), на которое после поверки счетчика навешивается пломба (13) с оттиском клейма госповерителя. На магнитной муфте механического индикаторного устройства имеется звездочка (обтюратор), обеспечивающая повышение разрешающей способности при метрологических поверках с использованием оптоэлектронного узла съема сигнала.

6.2. Принцип работы счетчика состоит в измерении числа оборотов крыльчатки, вращающейся под воздействием протекающей воды, со скоростью, пропорциональной скорости потока измеряемой среды. При этом число оборотов крыльчатки, посредством магнитной связи через стенку регулятора, передается магнитной муфте механического индикаторного устройства и, через масштабирующий редуктор, обеспечивает отсчет показаний счетчика в «м<sup>3</sup>» и его долях, или магниточувствительному датчику электронного индикаторного устройства, который преобразует сигнал в «м<sup>3</sup>» и его доли.

## 7 РАЗМЕЩЕНИЕ, МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

7.1 Счетчики должны быть установлены в удобном для снятия показаний и обслуживания эксплуатационным персоналом месте, в помещении с искусственным или естественным освещением и температурой воздуха не ниже 5° С. Место установки счетчика должно гарантировать его эксплуатацию без возможных механических повреждений.

**Внимание! Установка и эксплуатация счетчиков в затопляемых помещениях не допускается.**



7.2 Перед монтажом счетчика необходимо выполнить следующие требования:

- счетчик извлечь из упаковочного ящика непосредственно перед его монтажом и проверить комплектность по настоящему паспорту;
- произвести внешний осмотр и убедиться в целостности счетчика;
- проверить целостность и наличие клейма на пломбе и в прилагаемом паспорте;

**Внимание! Счетчик с пломбой без клейма, а также с просроченным клеймом к применению не допускается.**

- перед установкой счетчика трубопровод тщательно промыть, чтобы удалить из него окалину, песок и другие твердые частицы.

7.3 При монтаже счетчика необходимо соблюдать следующие требования:

- соединить штуцер с трубопроводом с помощью сгонных муфт, установить прокладки между счетчиком и штуцерами и затянуть их накидными гайками;
- установить счетчик в трубопровод без натягов, сжатий и перекосов так, чтобы стрелка на корпусе соответствовала направлению потока воды;
- установить счетчик так, чтобы он всегда был заполнен водой;
- счетчик может устанавливаться на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе.

**Внимание! Устанавливать счетчик на горизонтальном трубопроводе шкалой вниз не допускается.**

- прямые участки до и после счетчика должны быть не менее 2 Ду.

**Внимание! При использовании заводских присоединительных штуцеров счетчик в составе водомерной вставки узла коммерческого учета монтируется без дополнительных прямых участков.**

- присоединение к трубопроводам с диаметром большим или меньшим диаметра присоединительного штуцера осуществляется конусными промежуточными переходниками, установленными вне зоны прямолинейных участков.

**ВНИМАНИЕ! ПОСЛЕ УСТАНОВКИ СЧЕТЧИКА ПРОВЕДЕНИЕ СВАРОЧНЫХ РАБОТ НА ТРУБОПРОВОДЕ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**

7.4 Перед вводом счетчика в эксплуатацию проводят следующие мероприятия:

- перед началом работы необходимо провести кратковременный пропуск воды через счетчик для удаления воздуха из системы;
- проверить герметичность соединений при давлении 1,6 МПа (16 бар)

7.5 Для замены счетчика перед прямым участком трубы до счетчика и после прямого участка за ним ставятся вентили или шаровые краны. Вентиль, установленный после счетчика (по направлению воды), рекомендуется использовать для регулировки расхода воды.

7.6 Для обеспечения всех требований, предъявляемых к монтажу и правильной эксплуатации счетчика, разработана водомерная вставка по СНиП 2.04.01(приложение В).

7.7 В случае возможного появления в воде твердых частиц или окалины до счетчика необходимо устанавливать магнитный фильтр.

7.8 При установке (снятии) счетчика на трубопровод в настоящем паспорте должна быть сделана соответствующая запись в таблице 6 раздела 21 с обязательным указанием максимальной температуры воды в трубопроводе.

7.9 В процессе эксплуатации допускается установка (снятие) датчика **только** в счетчик, укомплектованный индикаторным устройством (тип 3). Перед установкой датчика вывернуть заглушку из резьбового отверстия индикаторного устройства, установить пластмассовую шайбу в паз и завернуть в отверстие датчик до упора. На датчик должна быть установлена дополнительная пломба и произведена запись в таблице 5 раздела 20.

## 8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

8.1 При эксплуатации необходимо соблюдать следующие основные условия, обеспечивающие нормальную работу счетчика:

- монтаж счетчика выполнить в соответствии с разделом 7 паспорта;
- счетчик использовать для измерения объема воды на расходах, не превышающих номинального (эксплуатационного)  $Q_n$  и не менее наименьшего  $Q_{min}$  в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01;
- объем воды, пропущенный через счетчик не должен превышать значений, указанных в таблице 1 паспорта;
- во избежание повышенной вибрации и гидравлических ударов, заполнение счетчика водой следует проводить плавно;
- не допускается превышения максимальной температуры воды  $-90^{\circ}\text{C}$ ;

**Внимание! Не допускается эксплуатация счетчиков с просроченным сроком периодичности поверки.**

## 9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 Наружные поверхности счетчика необходимо содержать в чистоте.

**Внимание! Счетчик рекомендуется защищать от загрязнения полиэтиленовым пакетом и (или) упаковочным ящиком.**

9.2 Периодически проводить внешний осмотр счетчика, проверяя при этом наличие утечек воды (появление капель) в местах соединения штуцеров с корпусом счетчика и штуцеров с трубопроводом. При появлении течи необходимо вызвать представителя организации, с которой заключен договор на обслуживание счетчика.

9.3 При заметном снижении расхода воды при постоянном напоре в трубопроводе необходимо промыть фильтр, установленный до счетчика (по ходу потока воды) или прочистить защитную сетку, установленную в корпусе счетчика.

## 10 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

10.1 Ремонт осуществляет изготовитель счетчиков или организация, имеющая договор с изготовителем и соответствующую лицензию Ростехрегулирования.

10.2 О всех ремонтах должна быть сделана запись в таблице 2 паспорта.

10.3 Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Описание неисправностей  | Причины неисправностей               | Устранение неисправностей  | Примечание   |
|--|--------------------------------------|--|--|
| Вода не приходит через счетчик при достаточном давлении в водопроводной сети             | Засорилась защитная сетка или фильтр | Промыть фильтр, при отсутствии эффекта демонтировать счетчик, промыть защитную сетку | Демонтаж счетчика проводится только организацией, заключившей договор на обслуживание              |
| Вода проходит через счетчик, а показания не изменяются (прослушивается шум текущей воды) |                                      | Демонтировать счетчик  | Отправить счетчик на предприятие-изготовитель или организацию, заключившую договор на обслуживание |
|  |                                      |  |  |

## 11 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

11.1 Безопасность эксплуатации счетчика обеспечивается выполнением требований разделов 7, 8, 9 настоящего паспорта.

11.2 Безопасность конструкции счетчика по ГОСТ 12.2.003.

11.3 При монтаже, эксплуатации и демонтаже необходимо соблюдать правила техники безопасности, установленные на объекте.

## 12 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

12.1 Поверка счетчика производится в соответствии с методикой поверки 8232.00.00 МП «Счетчики крыльчатые холодной и горячей воды СКБ», разработанной и утвержденной ФГУП „ВНИИМС”.

12.2 При отсутствии значения передаточного коэффициента на шкале индикаторного устройства, для снятия показаний со счетчика с помощью оптоэлектронного узла съема сигнала, его значение  $K = \dots\dots\dots \text{м}^3/\text{имп}$

12.3. Периодичность поверки (межповерочный интервал):

- при эксплуатации на холодной воде - 6 лет;
- при эксплуатации на горячей воде - 4 года

12.4 При проведении периодической поверки и поверки после ремонта счетчика должна быть сделана соответствующая запись в таблице 3 раздела 18 паспорта.

## 13 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1 Счетчик должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя согласно условиям хранения 3 по ГОСТ 15150. Воздух в помещении, в котором хранится счетчик, не должен содержать коррозионно-активных веществ.

13.2 Транспортирование счетчика должно соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150.

## 14 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

14.1 Счетчик СКБ.....цена импульса ..... $\text{м}^3$ , заводской номер..... изготовлен и принят в соответствии с ТУ 4213-012-03219029-2003 и признан годным для эксплуатации.

Штамп ОТК

\_\_\_\_\_   
 подпись

\_\_\_\_\_   
 дата

## 15 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ

15.1 Счетчик СКБ..... заводской номер ..... на основании результатов первичной государственной поверки, проведенной органами Ростехрегулирования, признан годным и допущен к эксплуатации.

Место оттиска  
клейма госповерителя

\_\_\_\_\_   
 подпись

\_\_\_\_\_   
 дата

## 16 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

16.1 Счетчик СКБ..... заводской номер ..... упакован согласно требованиям, предусмотренным ТУ 4213-012-03219029-2003

Упаковку произвел

\_\_\_\_\_   
 подпись

\_\_\_\_\_   
 дата

## 17 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

17.1 Изготовитель гарантирует соответствие счетчика требованиям ТУ 4213-012-03219029-2003 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

17.2 Гарантийный срок эксплуатации счетчика, установленного в системе холодного водоснабжения (от 5 до 50°C) - 6 лет, горячего водоснабжения (от 5 до 90°C) - 4 года, со дня ввода в эксплуатацию при гарантийной наработке (максимальный объем воды, измеренный в течение гарантийного срока) не превышающей месячных значений, указанных в таблице 1 паспорта, умноженных на гарантийный срок эксплуатации.

**Внимание! При отсутствии записи в таблице 6 раздела 21 паспорта о дате ввода в эксплуатацию счетчика, время эксплуатации исчисляется со дня приемки.**

## 18 СВЕДЕНИЯ О ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКЕ И ПОВЕРКЕ ПОСЛЕ РЕМОНТА.

Таблица 3

| Тип счетчика и заводской номер | Вид и дата поверки | Результаты поверки | Дата следующей поверки | Должность, фамилия лица, проводившего поверку | Подпись лица, проводившего поверку и место для оттиска поверительного клейма |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|---|--|
|                                |                    |                    |                        |   |  |

## 19 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

19.1 Изготовитель не принимает рекламации, если счетчик вышел из строя по вине потребителя и несоблюдения условий, приведенных в разделах 7,8,9 настоящего паспорта, а также нарушении условий транспортирования и хранения.

19.2 Рекламации не принимаются без отметки в таблице 6 раздела 21 об установке и акта с указанием причины, по которой счетчик не допускается к дальнейшей эксплуатации.

19.3 Учет приведенных рекламаций в соответствии с таблицей 4

Таблица 4

| Дата предъявления рекламации | Краткое содержание рекламации | Принятые меры |
|------------------------------|-------------------------------|---------------|
|                              |                               |               |

## 20 СВЕДЕНИЯ ОБ УСТАНОВКЕ (СНЯТИИ) ДАТЧИКА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ПЕРЕДАЧИ

Таблица 5

| Дата установки (снятия) | Цена импульса, м <sup>3</sup> | Наработка, м <sup>3</sup> , до установки | Наработка, м <sup>3</sup> , после снятия | Должность, фамилия и подпись лица, проводившего установку (снятие) |
|-------------------------|-------------------------------|--|--|--|
|                         |                               |  |  |  |

**21. СВЕДЕНИЯ ОБ УСТАНОВКЕ (СНЯТИИ) СЧЁТЧИКА В ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Таблица 6

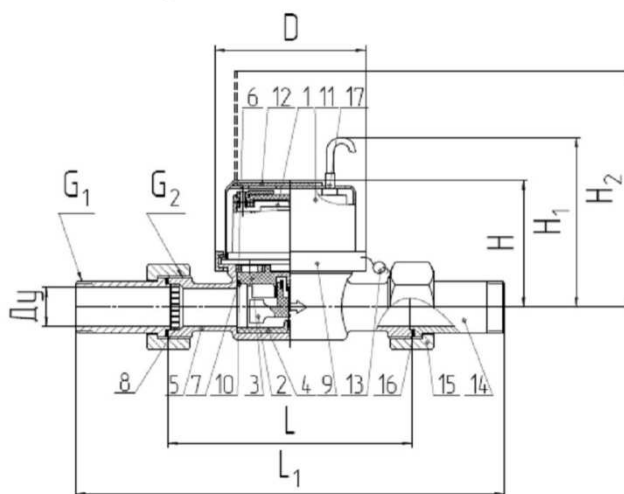
| Дата установки тановки | Где установлен (наименование объекта) | Максимальная температура воды в трубопроводе | Наработка, м <sup>3</sup> |                        | Дата снятия | Причина снятия | Наименование организации, подпись лица, проводившего установку (снятие) |
|------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------|------------------------|-------------|----------------|---|
|                        |                                       |  | Начало эксплуатации       | Окончание эксплуатации |             |                |   |
|                        |                                       |  |                           |                        |             |                |   |

**ВНИМАНИЕ! В СЛУЧАЕ ОТСУТСТВИЯ СВЕДЕНИЙ О МАКСИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОДЫ В ТРУБОПРОВОДЕ - МЕЖПОВЕРОЧНЫЙ ИНТЕРВАЛ 4 ГОДА**

Приложение А

**ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ,  
КОНСТРУКЦИЯ СЧЕТЧИКА**

- 1-индикаторное устройство;
- 2-крыльчатка; 3-регулятор;
- 4-направляющая; 5-корпус;
- 6-прижим; 7-кольцо; 8-сетка;
- 9-пломбирочное кольцо;
- 10-уплотнительное кольцо;
- 11-экран; 12-крышка;
- 13-пломба; 14-штуцер;
- 15-гайка; 16-прокладка;
- 17- датчик



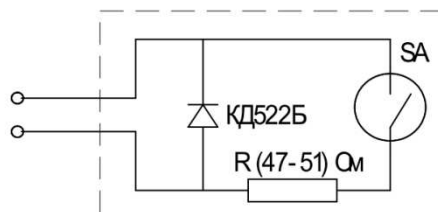
| Обозначение | Ду | L,мм | L <sub>1</sub> ,мм | G <sub>1</sub> | G <sub>2</sub> | D,мм | H,мм | H <sub>1</sub> ,мм | H <sub>2</sub> , мм |
|-------------|----|------|--------------------|----------------|----------------|------|------|--------------------|---------------------|
| СКБ-20      | 20 | 130  | 225                | ¾"             | 1"             | 81   | 71   | 101                | 135                 |
| СКБ-25      | 25 | 170  | 260                | 1"             | 1 ¼"           | 81   | 82   | 112                | 146                 |
| СКБ-32      | 32 | 170  | 300                | 1 ¼"           | 1 ½"           | 81   | 82   | 112                | 146                 |
| СКБ-40      | 40 | 190  | 300                | 1 ½"           | 2"             | 90   | 88   | 118                | 152                 |

Приложение Б

**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ДАТЧИКА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ПЕРЕДАЧИ**

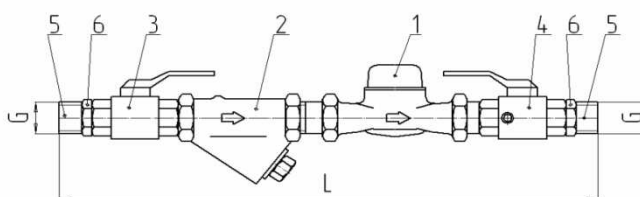
«+» «теплый» цвет (желтый, коричневый, оранжевый, красный) - длинный провод

«-» «холодный» цвет (белый, черный, синий, зеленый) - короткий провод



**СХЕМА ВОДОМЕРНОЙ ВСТАВКИ**

Приложение В



| Обозначение | L<br>мм | G<br>ГОСТ 6357 |
|-------------|---------|----------------|
| СКБ-20      | 455     | ¾"             |
| СКБ-25      | 540     | 1"             |
| СКБ-32      | 625     | 1 ¼"           |
| СКБ-40      | 660     | 1 ½"           |

- 1. Счетчик воды СКБ
- 2. Фильтр магнитный муфтовый ФММ
- 3. Кран шаровой
- 4. Кран шаровой со сливом
- 5. Ниппель
- 6. Гайка

## Региональные сервисные центры ОАО «Завод «Водоприбор»»

- ООО «Ариком» 400001, г. Волгоград, ул. Циолковского, 14  
тел./факс (8442) 97-21-28, 93-60-60
- ООО «Уфимское предприятие «Водомер» 450081, г. Уфа, ул. Ш. Руставели, 31  
тел./факс (3472) 33-13-00, 33-28-33, 33-25-00
- ООО «Квинта-М» 610042, г. Киров, ул. Лепсе, 24  
тел./факс (8332) 53-55-77, 25-23-09
- ОАО "Лидер" 445009, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Новозаводская, 57-В  
тел./факс (8482) 22-12-05, 22-14-26
- ЗАО "Эталон-Р" 603105, г. Н. Новгород, ул. Ошарская, 67  
тел./факс (8312) 78-41-23, 78-43-02
- ЗАО «Новосибирскэнергосбыт» 630099, г. Новосибирск, ул. Орджоникидзе, 32  
тел./факс (3832) 11-03-26
- ООО «Техносервис» 160004, г. Вологда, ул. Гончарная, 2-а  
тел./факс (8172) 51-03-51
- ООО Фирма «Уралводоприбор» 454108, г. Челябинск, ул. Пограничная, 30-А  
тел. (3512) 51-79-52, факс 51-54-78
- ООО «ЭНЭКО» 614016, г. Пермь, ул. Г. Успенского, 22  
тел. (3422) 41-40-40, факс 41-30-76
- ООО «ЭРИС» 617762, Пермский край, г. Чайковский, ул. Промышленная 8/25  
тел./факс (34241) 6-04-35, 6-02-40

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р  
ГОССТАНДАРТ РОССИИ

**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ**

№ РОСС RU.АЯ46.В07867  
Срок действия с 03.08.2008 г. по 02.08.2009 г.  
7158889

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ  
РОСС RU.0001.11АЯ46  
ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ РОСТЕСТ-МОСКВА  
Юридический адрес: 119049, Москва, ул. Житная, д.14, стр.1  
Почтовый адрес: 117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 31. Телефон (495)129-26-00

ПРОДУКЦИЯ  
Счетчики крыльчатые холодной и горячей воды СКБ  
Технические условия ТУ 4213-012-03219029-2003  
Серийный выпуск

код ОК 005 (ОКП):  
42 1321

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ  
ГОСТ Р 50601-93 п.п. 5.3., 5.5.1, раздел 6

код ТН ВЭД России:  
9028 20 00 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
ОАО "Завод "ВОДОПРИБОР". ИНН 7717020902  
129626, г. Москва, ул. Новоалексеевская, д. 16

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН  
ОАО "Завод "ВОДОПРИБОР". ИНН 7717020902  
129626, г. Москва, ул. Новоалексеевская, д. 16  
тел. (495) 686 31 00

НА ОСНОВАНИИ  
Протокол испытания № 198/263 от 06.06.2008 г. - ЗАО "Региональный орган по сертификации и тестированию" Испытательный центр промышленной продукции "РОСТЕСТ-МОСКВА" (рег. № РОСС RU.0001.21АЯ43 от 30.12.2002 г.), Москва, Нахимовский пр., 31  
Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.01.06.421.П.17480.07.3 от 21.07.2003г., выданное Центром госсанэпиднадзора в г. Москве. Срок действия до 15.07.2008г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ  
Знак соответствия наносится на табличку с маркировкой, установленную на счетчике, и в сопроводительной документации. Форма и размеры знака по ГОСТ Р 50460-92.  
Система сертификации №:

Руководитель органа  
Эксперт

Н.Н. Герман  
А.С. Евдокимов

Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ  
(ГОССТАНДАРТ РОССИИ)

**СЕРТИФИКАТ**  
об утверждении типа средств измерений  
PATTERN APPROVAL CERTIFICATE  
OF MEASURING INSTRUMENTS  
RU.C.29.004.A № .....16838.....

Действителен до  
"01" февраля 2009 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утвержден тип счетчиков крыльчатых холодной и горячей воды СКБ

наименование средства измерений  
ОАО "Завод Водоприбор", г.Москва  
наименование предприятия-изготовителя

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № **26343-04** и допущен к применению в Российской Федерации.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему сертификату.

Заместитель Председателя  
Госстандарта России

В.И.Кругиков  
" " " 2008 г.  
Пролен до  
" " " 2008 г.  
" " " 2008 г.

Заместитель Председателя  
Госстандарта России

" " " 2008 г.

160838

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Паспорт задвижки 30с941нж



ООО «ПТК «ГЗ Электропривод»



#### ЗАДВИЖКА СТАЛЬНАЯ КЛИНОВАЯ С ВЫДВИЖНЫМ ШПИНДЕЛЕМ

30с941нж

Dn 50÷400 мм Pn 1.6 МПа

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

#### ПАСПОРТ



Сертификат соответствия № RU Д-RU.AK01.B.18527/19



Настоящее техническое описание предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, работой и основными техническими данными задвижек, а также служит руководством по хранению, монтажу, эксплуатации и технике безопасности при проведении монтажных, эксплуатационных и регламентных работ.

К обслуживанию задвижек допускаются лица, изучившие устройства задвижек, ее узлов, правила техники безопасности и требования настоящего

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Задвижка стальная клиновая с выдвижным шпинделем предназначена для установки на трубопроводе, в качестве запорного устройства..

Климатическое исполнение «У» по ТУ 3714-007-82556046-2007.

технического описания.

При монтаже и эксплуатации электроприводов задвижек необходимо руководствоваться также эксплуатационной документацией электроприводов.

Предприятие – изготовитель задвижек может вносить изменения в конструкцию с целью ее улучшения и усовершенствования, при этом незначительные изменения могут быть не отражены в данном техническом описании.

Рабочая среда: вода, пар, масло, нефть, жидкие неагрессивные нефтепродукты, неагрессивные жидкие среды до Pn 1,6 Мпа(16 кгс/см<sup>2</sup>) и t<sup>0</sup> до 425<sup>0</sup>С см. таблицу 1.

## 2. КОНСТРУКЦИЯ ЗАДВИЖКИ

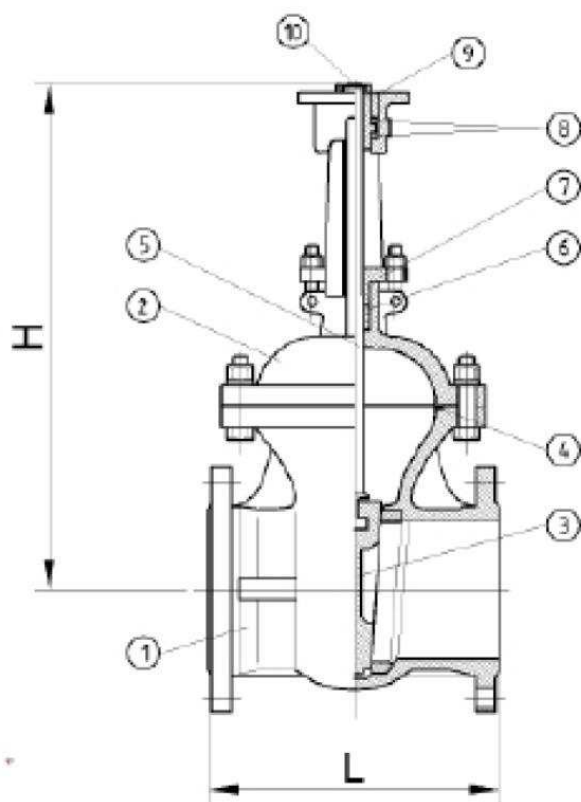


Рис.1 Конструкция задвижки

| Материал основных деталей |                          |                                 |       |                        |                                 |
|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------|------------------------|---------------------------------|
| № п/п                     | Наименование детали      | Материал                        | № п/п | Наименование детали    | Материал                        |
| 1                         | Корпус                   | Сталь 35Л ГОСТ 977-88           | 6     | Набивка уплотнительная | терморасширенный графит (армир) |
| 2                         | Крышка                   | Сталь 35Л ГОСТ 977-88           | 7     | Крышка сальника        | Сталь 35Л ГОСТ 977-88           |
| 3                         | Клин                     | Сталь 35Л ГОСТ 977-88           | 8     | Опорные подшипники     |                                 |
| 4                         | Уплотнительная прокладка | терморасширенный графит (армир) | 9     | Упорная гайка          | Сталь 20Л ГОСТ 977-88           |
| 5                         | Шпindelь                 | Сталь 45 ГОСТ 1050-88           | 10    | Пятикулачковая муфта   | Латунь Ц38МЦ2С2 ГОСТ17711-93    |

### 3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Таблица 1

| Наименование параметра                           | Показатель                     |      |      |      |     |     |      |      |      |
|--|--------------------------------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|
|  | 50                             | 80   | 100  | 150  | 200 | 250 | 300  | 350  | 400  |
| Диаметр условного прохода Dn, мм                 | 50                             | 80   | 100  | 150  | 200 | 250 | 300  | 350  | 400  |
| Масса, кг, не более                              | 12,6                           | 19,9 | 27,1 | 48,6 | 76  | 155 | 275  | 403  | 483  |
| Габаритная высота H, мм.                         | 300                            | 340  | 380  | 520  | 660 | 980 | 1020 | 1150 | 1505 |
| Строительная длина L, мм. ГОСТ 3706-83           | 180                            | 210  | 230  | 280  | 330 | 450 | 500  | 550  | 600  |
| Макс. допустимый момент, Н*м                     | 75                             | 193  | 230  | 348  | 550 | 324 | 444  | 616  | 885  |
| Условное давление Pn, Мпа (кгс/см <sup>2</sup> ) | 1.6 (16)                       |      |      |      |     |     |      |      |      |
| Температура рабочей среды °С                     | От минус 40°С до плюс 425 °С   |      |      |      |     |     |      |      |      |
| Материал вставки                                 | Наплавленная нержавеющая сталь |      |      |      |     |     |      |      |      |

Эксплуатация задвижек предусматривается при температуре окружающей среды:

- от минус 40 до плюс 40°С в районах с умеренным климатом;

#### 4. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

##### Эксплуатационные ограничения.

Задвижки необходимо использовать строго по назначению в соответствии с указаниями паспорта и настоящего руководства по эксплуатации.

Для обеспечения безопасной эксплуатации задвижек **не допускается**:

- использовать их при рабочих

Задвижки рассчитаны для работы на средах: вода, пар.

Направление подачи рабочей среды – с любой стороны.

параметрах, значения которых превышают указанные в паспорте;

- производить работы по устранению дефектов всех видов при наличии давления рабочей среды в трубопроводе;

- эксплуатировать задвижки при наличии протечек транспортируемой среды в окружающую среду;



### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!!!**

**В процессе эксплуатации, пуско-наладочных и ремонтных работ, применение задвижек в качестве регулирующего и дросселирующего устройства**

Рекомендуемое установочное положение задвижек – на горизонтальном трубопроводе маховиком вверх. Допускается установка задвижек с условным проходом DN ≤ 400 мм в наклонном положении. при условии, что под электропривод будет установлена дополнительная опора, снимающая нагрузку, с бугельного узла задвижки, от веса электропривода.

### **Принцип действия задвижки.**

Вращательное движение выходного вала электропривода передается пятикулачковой муфте и преобразуется в поступательное движение шпинделя и клина. Клин перемещается в направляющих корпуса, открывая или закрывая проходное сечение задвижки. Уплотнение обеспечивается притертыми нержавеющей нержавеющей вставками наплавленными на клин и

запресованными в корпус задвижки

### **Управление задвижкой.**

Управление задвижкой производится электроприводом.

Во время эксплуатации следует производить периодические осмотры и техническое освидетельствования в сроки, установленные правилами и нормами организации, эксплуатирующей трубопровод.

Проводимая среда (вода) не должна содержать твердых частиц и должна соответствовать СанПиН 2.1.4.1074 и СНиП 2.04.07.

При осмотрах проверить: общее состояние задвижки, состояние крепежных соединений, герметичность уплотнений выхода шпинделя и прокладок фланцевых соединений.

При техническом освидетельствовании, а также после ремонта задвижки подвергаются внутреннему осмотру и гидравлическому испытанию в соответствии с ГОСТ 5762-2002.

Все обнаруженные неисправности должны быть устранены. Возможные неисправности, их причины и способы их устранения указаны в табл. 2.

Таблица 2

| Неисправность, внешнее проявление                                     | Причина   | Способ устранения  |
|---|---|--|
| Нарушение герметичности прокладочных соединений, течь через стык      | Недостаточно уплотнена прокладка.<br>Ослабление затяжки винтов.     | Затянуть винты   |
| Нарушение герметичности (пропуск среды при закрытой задвижке) затвора | Износ или повреждение уплотнительных поверхностей                   | Разобрать задвижку, убедиться в целостности клина, притереть уплотнительные поверхности                            |
|   | Попадание постороннего предмета между уплотнительными поверхностями | Выполнить несколько рабочих ходов задвижки (открыть, закрыть) или разобрать задвижку и извлечь посторонний предмет |

Продолжение таблица 2

| Неисправность, внешнее проявление   | Причина   | Способ устранения   |
|---|---|---|
| Неполное открытие или закрытие задвижки   | Повреждение резьбы шпинделя или гайки.<br>Попадание посторонних предметов под клин. | Снять задвижку с трубопровода и отремонтировать                       |
| Нарушение герметичности соединения корпуса с крышкой (пропуск среды через соединение корпус-крышка) | Износ или повреждение прокладки, недостаточная затяжка болтов крепления крышки      | Подтянуть равномерно болты или разобрать задвижку и сменить прокладку |
| Нарушение герметичности сальника (пропуск среды через сальник)                                      | Ослабление затяжки болтов крепления сальника или износ сальниковой набивки          | Заменить сальниковую набивку или подтянуть равномерно болты           |

### Подготовка задвижки к эксплуатации.

1. Освободите задвижку от транспортной упаковки, удалите консервационные материалы.

2. Проверьте комплектность задвижки.

3. Задвижки должны устанавливаться на трубопроводе согласно проекту, в местах, доступных для обслуживания, осмотра и ремонта.

4. Установите приводное устройство (см. руководство по монтажу приводного устройства).

5. Убедитесь в прилегании посадочных фланцев присоединения привода и наличии зацепления выходного вала приводного устройства и задвижки.

6. Проверьте полный рабочий ход задвижки (полностью открыть-закрыть задвижку), настроить концевые выключатели электропривода.

### 5. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ.

Задвижки можно транспортировать и хранить без упаковки в товарных ящиках, без установки на транспортные щиты.

Задвижки можно транспортировать любым видом транспорта, на любое расстояние

Строповку задвижек следует производить за специальные захваты или за стойку, соблюдая меры предосторожности, чтобы не повредить шпиндель и другие детали.

Задвижки должны устанавливаться на трубопровод соосно, без перекосов, с полным совпадением болтовых отверстий фланцев.

Во избежание появления дополнительного изгибающего момента, который в последствии при заполнении участка водой при гидроиспытаниях и подаче давления может привести к значительным напряжениям в зоне соединения задвижки с трубопроводом, необходимо предусмотреть разгрузку задвижки от веса трубопровода. Концевые участки трубопровода не должны быть консольными.

с обязательным соблюдением следующих требований:

- задвижки должны быть надежно установлены на транспортные средства, исключая возможность ударов их друг о друга;

- при погрузке и разгрузке не допускается бросать их и кантовать

- в случае поставки задвижек в упаковке, ящики или поддоны должны быть надежно закреплены.

При длительном хранении задвижки необходимо периодически (не реже 2-х раз в год) проводить осмотр, удалить наружную грязь и ржавчину.

Детали и узлы задвижек не выделяют вредных веществ в процессе эксплуатации и хранения, и не представляют опасности для жизни,

## 6. КОМПЛЕКТНОСТЬ

**В комплект поставки входит:**

- Задвижка стальная клиновая с выдвигным шпинделем 30с941нж;
- Техническое описание паспорт – 2 экз. на партию изделий в один адрес.

здоровья людей и окружающей среды.

По истечении полного назначенного ресурса задвижка подлежит утилизации на общепринятых основаниях.

## 7. СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМКЕ

Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки потребителю.

| Наименование параметра                       | Показатель |
|--|------------|
| Проход условный Dп                           |            |
| Класс герметичности по ГОСТ 9544-2005        |            |
| Давление номинальное Pн, кгс/см <sup>2</sup> | 16         |
| Количество, шт.                              |            |

Штамп ОТК \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись) (дата)

Наименование и адрес изготовителя:

ООО «ПТК «ГЗ Электропривод» 125212, г.Москва, ул.Адмирала Макарова, д.2, стр.9  
Тел.: +7(495)212-06-83, 150-43-19  
E-mail: info@laz-tpa.ru  
Сайт: laz-arm.ru, laz-tpa.ru



# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

## Паспорт датчика контроля протечки воды



Специальные  
Инженерные  
Системы

### ДАТЧИК КОНТРОЛЯ ПРОТЕЧКИ ВОДЫ SW005

ПАСПОРТ-ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ  
РЭА.00015.02 П (ИМ)



Специальные  
Инженерные  
Системы

ДАТЧИК  
КОНТРОЛЯ ПРОТЕЧКИ ВОДЫ SW005  
ПАСПОРТ-ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ  
РЭА.00015.02 П (ИМ)

#### Назначение

Датчик предназначен для фиксации протечки воды и передачи аварийного сигнала на модули управления Neptun.

#### Принцип работы

Срабатывание датчика происходит при попадании воды на пластины, что вызывает резкое падение сопротивления между ними.

#### Установка

Датчик устанавливается на полу в местах возможного скопления воды при авариях и протечках (в санузлах, на кухне, под раковинами, унитазами и т. п.).

Устанавливать датчик следует на полу контактными пластинами вниз. Точечные выступы на корпусе датчика не позволяют контактным пластинам касаться пола, что предотвращает ложное срабатывание и загрязнение пластин.

#### Эксплуатация

Рекомендуется один раз в месяц проверять работоспособность датчиков. Для этого влажной губкой замкните контакты датчика. В случае несрабатывания датчика протрите его контакты мыльным раствором. Если это не помогло, обратитесь в ближайший сервисный центр.

#### Технические характеристики

|                                      |                               |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Габаритные размеры (Д×Ш×В)           | 52×45×14 мм                   |
| Длина установочного провода          | 2 м                           |
| Тип выходного сигнала                | Открытый коллектор, max 50 мА |
| Напряжение питания $U_{пит}$         | --- 12–24 В                   |
| Температурный диапазон               | +5 °С ... +40 °С              |
| Максимальное удаление от контроллера | 100 м                         |
| Степень защиты                       | IP67                          |
| Масса                                | не более 50 г                 |

|                     |             |        |         |
|---------------------|-------------|--------|---------|
| Цвета проводов      | Красный     | Желтый | Зеленый |
| Назначение проводов | + $U_{пит}$ | IN     | GND     |

\* Изготовитель оставляет за собой право изменять цветовую гамму установочного провода.

## Гарантийные обязательства

**Гарантийный срок: 24 месяца со дня продажи.**

Изготовитель гарантирует соответствие качества датчика контроля протечки воды SW005 требованиям технических условий ТУ 3428-754-68134775-2011 при условии соблюдения правил транспортирования и указаний по установке и эксплуатации.

В течение гарантийного срока покупатель имеет право на ремонт или замену изделия при обнаружении неисправностей, произошедших по вине изготовителя и при условии выполнения указаний по установке и эксплуатации.

Гарантийные обязательства не распространяются на датчики контроля протечки воды SW005, имеющие механические повреждения, а также, если дефект возник в результате неправильного монтажа, подключения и эксплуатации данного прибора.

## ВНИМАНИЕ!

Производитель не несет ответственности за ущерб, возникший в результате неправильной установки и эксплуатации изделия.

Обязательным для выполнения гарантийных обязательств является наличие заполненного гарантийного талона с указанием наименования изделия, названия магазина или торговой фирмы, продавшей товар, её штампа, Ф.И.О. и подписи уполномоченного лица.

## Сведения о сертификатах

Данная продукция не подлежит обязательной сертификации.

## Сведения о рекламации

При возникновении неисправностей в течение гарантийного срока эксплуатации прибора покупателю необходимо незамедлительно обратиться в гарантийные мастерские производителя или его уполномоченных представителей в регионах.

Информация о гарантийных мастерских представлена на сайте

[www.neptun-mcs.ru/servis](http://www.neptun-mcs.ru/servis)

## Внимание!

Производитель оставляет за собой право на изменение конструкции изделия без предварительного уведомления, если это не ухудшает потребительские свойства продукта.

## Гарантийный талон

Датчик контроля протечки воды SW005 \_\_\_\_\_

зав.№ \_\_\_\_\_

дата выпуска \_\_\_\_\_ Штамп ОТК

Прошел приёмо-сдаточные испытания и признан годным к эксплуатации.

Наименование магазина или торговой фирмы, продавшей прибор:

Ф. И. О. уполномоченного лица: \_\_\_\_\_

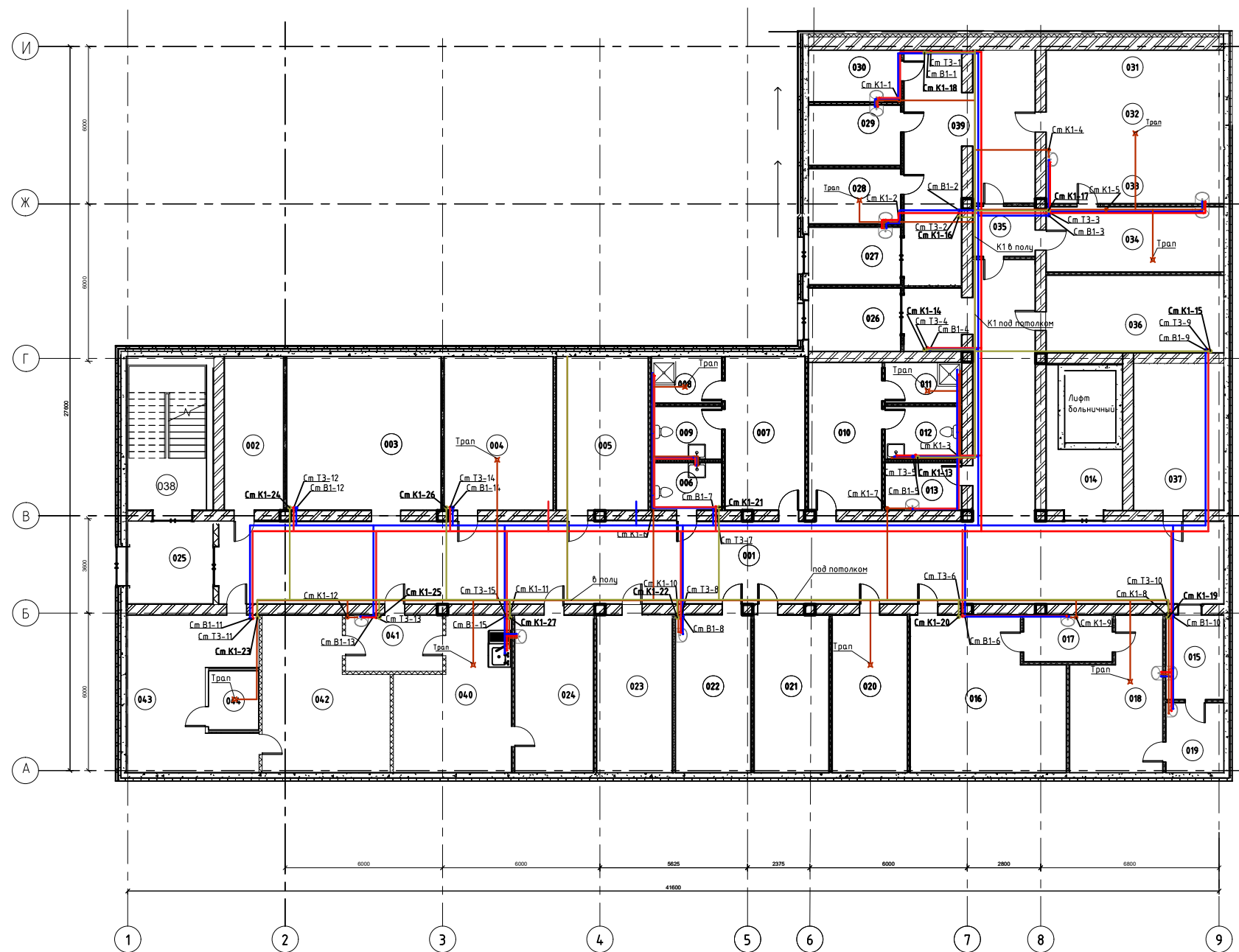
Дата продажи \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

Покупатель \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

Изготовитель: ООО «СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ»

141008, Московская область, г. Мытищи, Проектируемый пр-д 5274, стр. 7,  
Тел./факс: (495) 780-70-15, [www.neptun-mcs.ru](http://www.neptun-mcs.ru)

План подвального этажа медицинского центра с сетями В1, Т3, К1

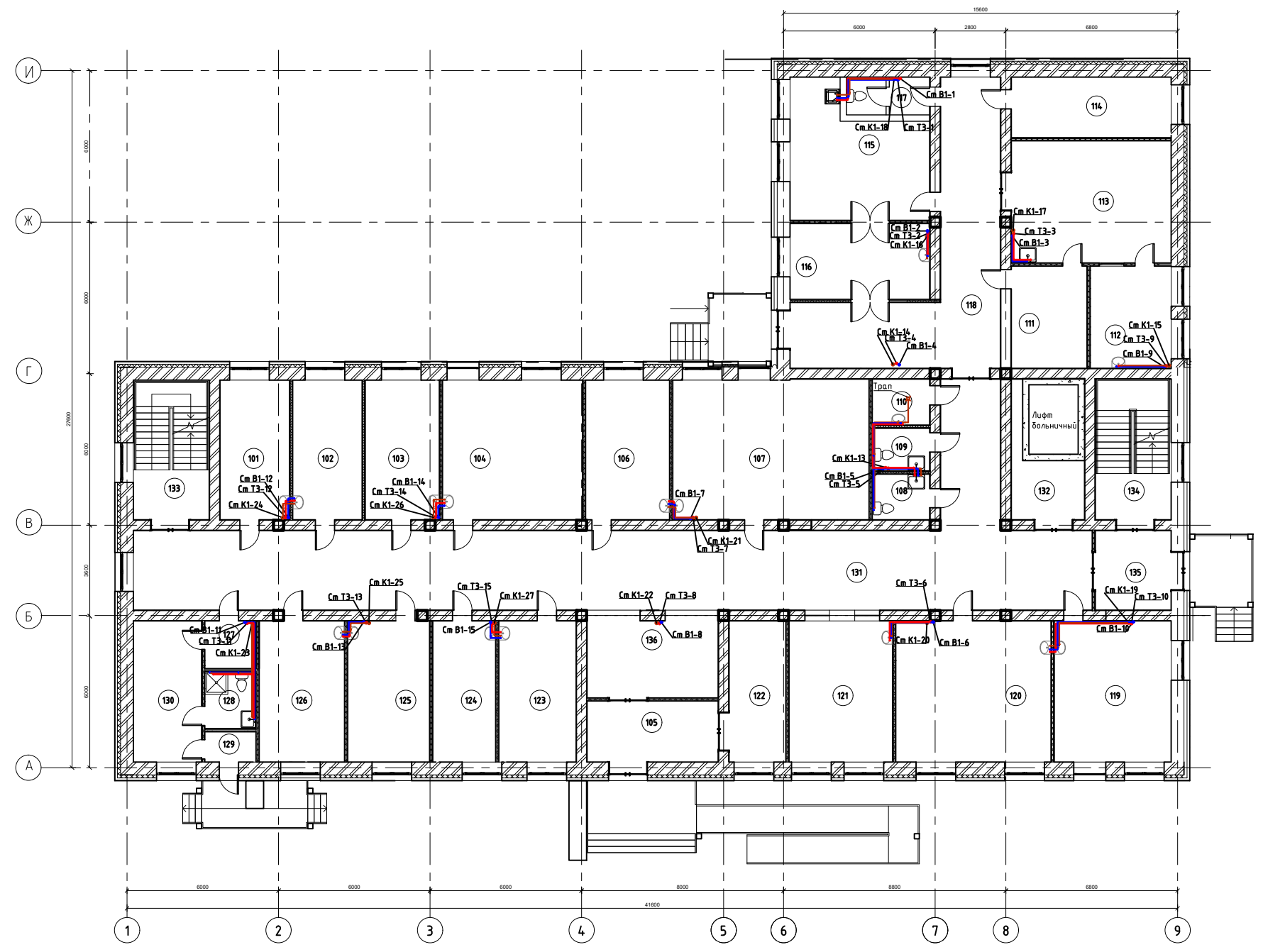


| Экспликация помещений цокольного этажа |   |             |
|--|---|-------------|
| Номер пом.                             | Наименование  | Площадь, м2 |
| 001                                    | Коридор   | 152.5       |
| 002                                    | Электрощитовая  | 13.2        |
| 003                                    | Помещение техподполья   | 34.5        |
| 004                                    | ИТП   | 24.2        |
| 005                                    | Водомерный узел   | 20.4        |
| 006                                    | С/у   | 5.1         |
| 007                                    | Гардероб спецодежды персонала                                       | 17.8        |
| 008                                    | Душевая   | 4.4         |
| 009                                    | С/у   | 5.4         |
| 010                                    | Гардероб верхней одежды персонала                                   | 15.5        |
| 011                                    | Душевая   | 3.9         |
| 012                                    | С/у   | 5.9         |
| 013                                    | К/УИ  | 5.6         |
| 014                                    | Лифтовой холл   | 8.2         |
| 015                                    | Прием грязного белья  | 6.4         |
| 016                                    | Помещение для сушки и глажки белья                                  | 31.8        |
| 017                                    | Сан. пропускник   | 5.5         |
| 018                                    | Прачечная   | 17.8        |
| 019                                    | Разбор грязного белья   | 5.5         |
| 020                                    | Кладовая  | 16.7        |
| 021                                    | Гардероб персонала прачечной  | 16.7        |
| 022                                    | Комната персонала   | 16.9        |
| 023                                    | Техпомещение  | 16.9        |
| 024                                    | Помещение приема и разбора инструмента                              | 17.6        |
| 025                                    | Тамбур  | 10.3        |
| 026                                    | Тамбур  | 9.1         |
| 027                                    | Тамбур  | 7.7         |
| 028                                    | Мойка и дезинфекция контейнеров, стоек, тележек                     | 7.4         |
| 029                                    | Помещение временного хранения контейнеров стоек, тележек            | 8.1         |
| 030                                    | Кладовая разовых мешков   | 7.1         |
| 031                                    | Помещение для временного хранения отходов кл. Г                     | 11.2        |
| 032                                    | Помещение временного хранения отходов кл. А                         | 12.6        |
| 033                                    | Помещение установки по обеззараживанию отходов кл. Б                | 16.6        |
| 034                                    | Помещение для приема и временного хранения необеззараженных отходов | 19.9        |
| 035                                    | Санитарный шлюз   | 3.6         |
| 036                                    | Помещение техподполья   | 14.0        |
| 037                                    | Помещение техподполья   | 18.4        |
| 038                                    | Л/к   | 19.0        |
| 039                                    | Коридор стерилизационного отделения                                 | 35.7        |
| 040                                    | Коридор стерилизационного отделения                                 | 22.2        |
| 041                                    | Санитарный тамбур   | 7.4         |
| 042                                    | Стерилизационная  | 24.8        |
| 043                                    | Помещение врем. хранения и выдачи инструментов                      | 23.6        |
| 044                                    | К/УИ  | 4.3         |
| Общая площадь                          |   | 756.1       |

|               |                |      |        |       |      |  |         |      |               |
|---------------|----------------|------|--------|-------|------|--|---------|------|---------------|
|               |                |      |        |       |      | БР-20.03.02-2020   |         |      |               |
|               |                |      |        |       |      | Сибирский федеральный университет<br>инженерно-строительный институт   |         |      |               |
| Изм.          | Кол. уч.       | Лист | № док. | Подп. | Дата | Водоснабжение и водоотведение<br>медицинского центра на 100<br>посещений в день<br>План подвального этажа<br>медицинского центра с сетями В1, Т3<br>К1 | Стандия | Лист | Листов        |
| Разработал    | Филиппов Д.В.  |      |        |       |      |  | У       | 1    | 6             |
| Руководитель  | Прибылов А.В.  |      |        |       |      |  |         |      |               |
| И. контрол.   | Прибылов А.В.  |      |        |       |      |  |         |      | Кафедра ИСЗиС |
| Защ. кафедрой | Матвиенко А.И. |      |        |       |      |  |         |      |               |



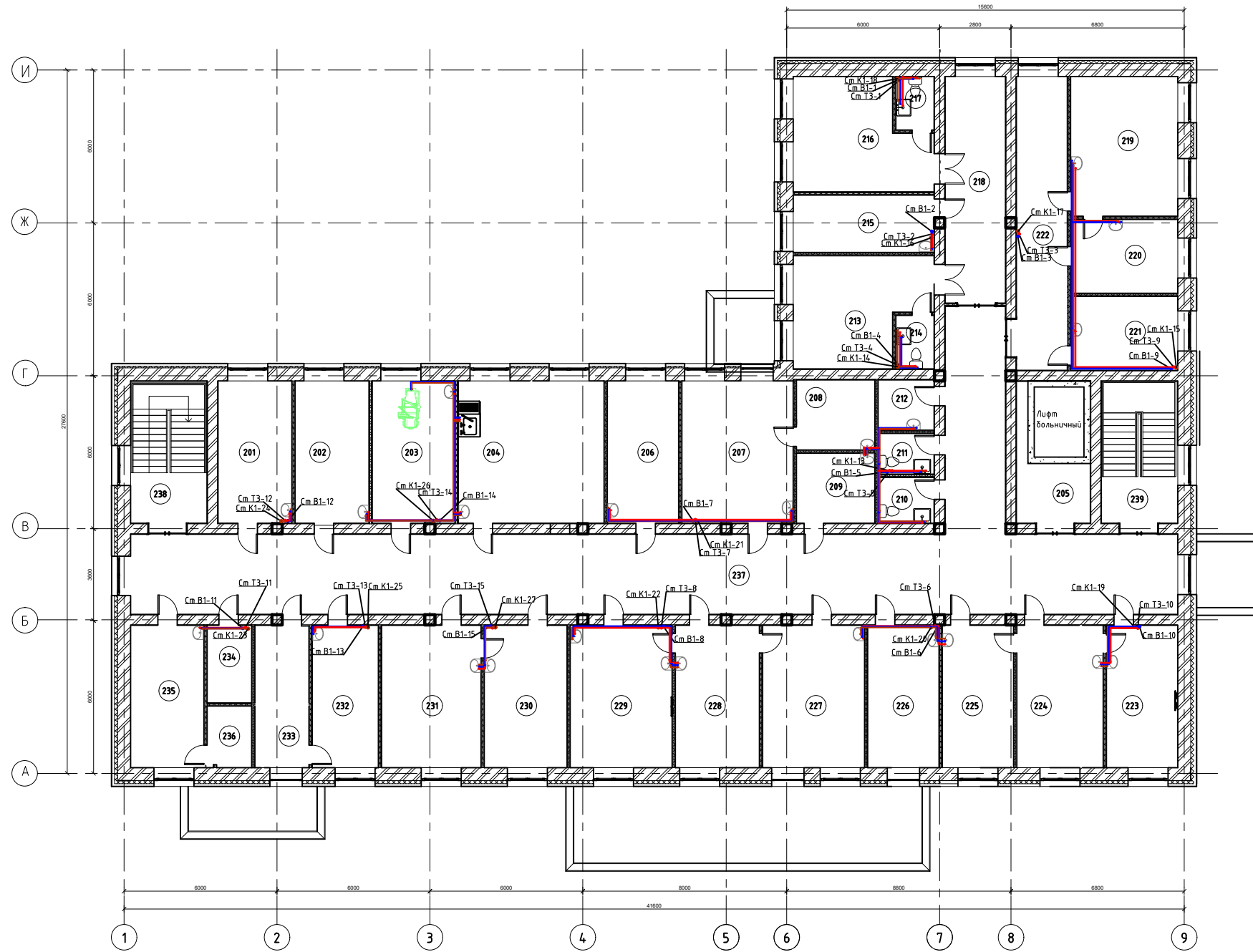
План первого этажа медицинского центра с сетями В1, Т3, К1



| Экспликация помещений 1-го этажа |   |              |
|----------------------------------|---|--------------|
| Номер пом.                       | Наименование                                | Площадь, м2  |
| 101                              | Кабинет педиатра                            | 15.2         |
| 102                              | Процедурная                                 | 15.2         |
| 103                              | Кабинет выписки листов нетрудоспособности   | 15.2         |
| 104                              | Открытая регистратура и картохранилища      | 31.7         |
| 105                              | Тамбур с колясочной                         | 12.5         |
| 106                              | Оформление больничных листов                | 18.4         |
| 107                              | Открытая регистратура                       | 43.0         |
| 108                              | С/у   | 4.6          |
| 109                              | С/у   | 3.4          |
| 110                              | К/УИ  | 4.1          |
| 111                              | Тамбур-шлюз                                 | 12.1         |
| 112                              | Комната управления                          | 13.0         |
| 113                              | Процедурная рентгенографии                  | 30.6         |
| 114                              | Кабинет для дистанционного консультирования | 15.2         |
| 115                              | Кабинет неотложной помощи                   | 25.2         |
| 116                              | Кабинет временного пребывания               | 16.6         |
| 117                              | С/у   | 5.0          |
| 118                              | Коридор рентгеноделения                     | 44.9         |
| 119                              | Кабинет добрачного приема                   | 25.7         |
| 120                              | Конференцзал                                | 34.2         |
| 121                              | Гардероб для посетителей                    | 22.8         |
| 122                              | Колясочная                                  | 12.5         |
| 123                              | Диспетчерская и комната охранника           | 15.3         |
| 124                              | Кабинет здорового ребенка                   | 16.2         |
| 125                              | Прививочный кабинет                         | 19.4         |
| 126                              | Картоoteca                                  | 19.4         |
| 127                              | Шлюз  | 3.6          |
| 128                              | С/у   | 4.3          |
| 129                              | Тамбур                                      | 2.3          |
| 130                              | Фильтр-бокс                                 | 15.0         |
| 131                              | Коридор                                     | 135.8        |
| 132                              | Лифтовой холл                               | 8.2          |
| 133                              | Л/к   | 16.6         |
| 134                              | Л/к   | 16.7         |
| 135                              | Тамбур                                      | 9.5          |
| 136                              | Вестибюль                                   | 17.7         |
| <b>Общая площадь</b>             |   | <b>714.8</b> |

|   |                |      |        |               |        |
|---|----------------|------|--------|---------------|--------|
| БР-20.03.02-2020  |                |      |        |               |        |
| Сибирский федеральный университет инженерно-строительный институт         |                |      |        |               |        |
| Изм.  | Кол. уч.       | Лист | № док. | Подп.         | Дата   |
| Разработал  | Филиппов Д.В.  |      |        |               |        |
| Руководитель  | Прибылов А.В.  |      |        |               |        |
| И. контрол.   | Прибылов А.В.  |      |        |               |        |
| Зад. кафедрой   | Матвиенко А.И. |      |        |               |        |
| Водоснабжение и водоотведение медицинского центра на 100 посещений в день |                |      | Стадия | Лист          | Листов |
| План первого этажа медицинского центра с сетями В1, Т3, К1                |                |      | У      | 2             | 6      |
|   |                |      |        | Кафедра ИСЗиС |        |

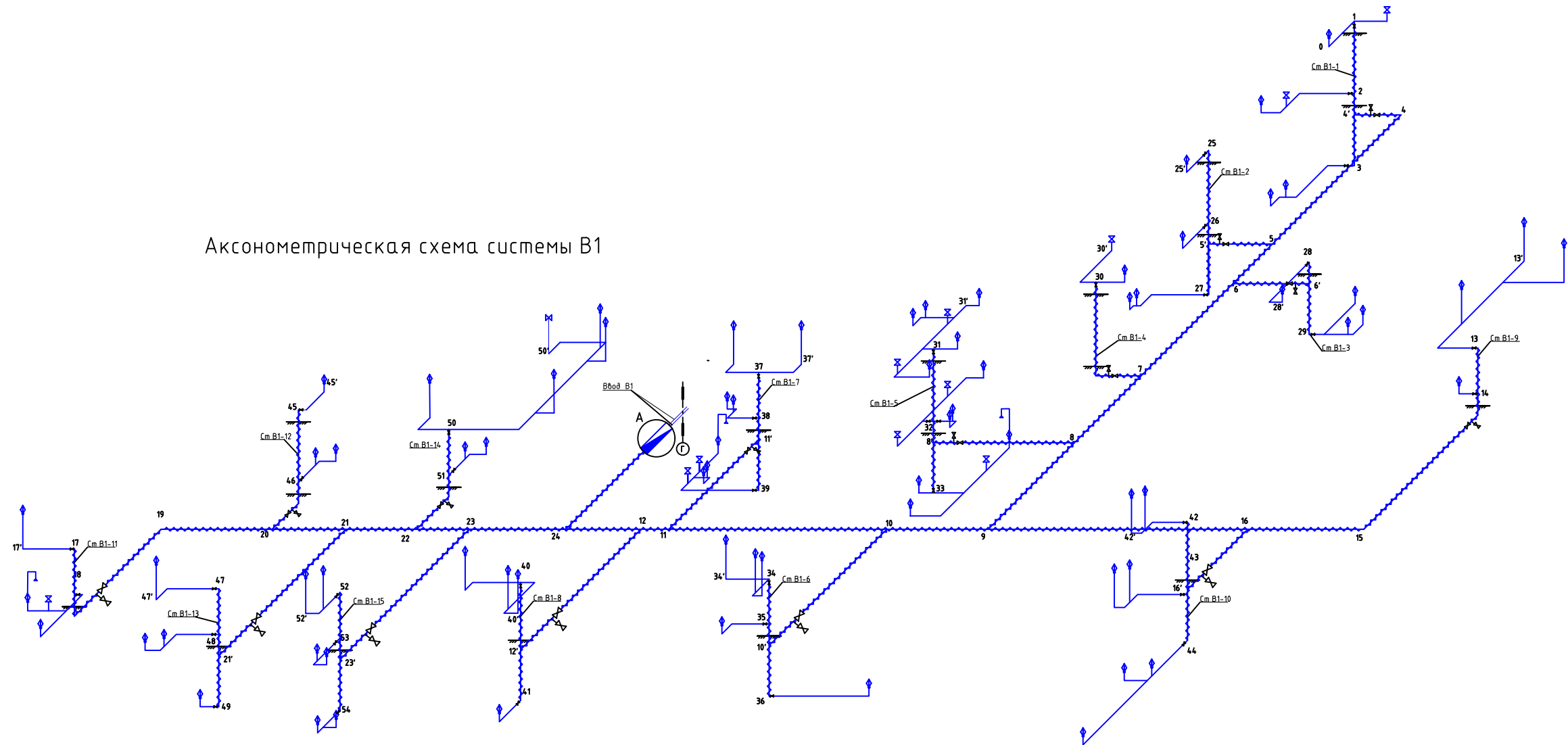
План второго этажа медицинского центра с сетями В1, Т3, К1



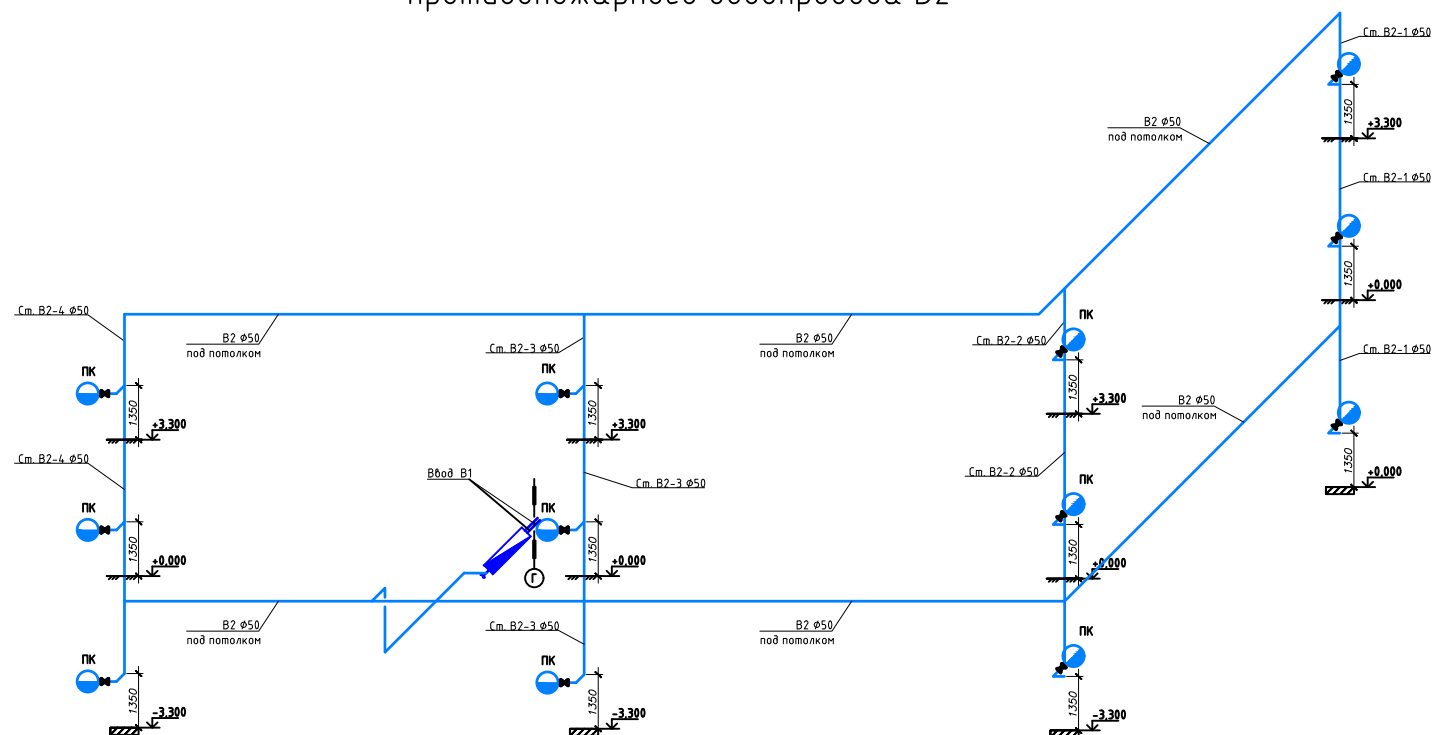
| Экспликация помещений 2-го этажа |  |             |
|----------------------------------|--|-------------|
| Номер пом.                       | Наименование                                   | Площадь, м2 |
| 201                              | Кабинет заведующего                            | 16.3        |
| 202                              | Кабинет УЗИ/ЭКГ                                | 16.3        |
| 203                              | Кабинет стоматолога                            | 18.2        |
| 204                              | Комната для приема пищи медицинского персонала | 32.0        |
| 205                              | Лифтовой холл                                  | 8.2         |
| 206                              | Прибылочный кабинет                            | 15.6        |
| 207                              | Кабинет физиотерапии                           | 24.4        |
| 208                              | Подсобное помещение                            | 8.5         |
| 209                              | Помещение временного хранения анализов         | 8.5         |
| 210                              | С/у  | 4.0         |
| 211                              | С/у  | 3.5         |
| 212                              | К/УИ   | 4.3         |
| 213                              | Палата дневного стационара на 3 койки          | 21.0        |
| 214                              | С/у  | 3.2         |
| 215                              | Кабинет медсестры                              | 12.4        |
| 216                              | Палата дневного стационара на 3 койки          | 21.4        |
| 217                              | С/у  | 3.2         |
| 218                              | Коридор дневного стационара                    | 21.1        |
| 219                              | Экспресс-лаборатория                           | 23.0        |
| 220                              | Моечная  | 12.2        |
| 221                              | Кабинет лаборантов                             | 12.2        |
| 222                              | Коридор лабораторного отделения                | 23.1        |
| 223                              | Кабинет врача общей практики                   | 15.6        |
| 224                              | Кабинет врача общей практики                   | 18.9        |
| 225                              | Кабинет врача общей практики                   | 15.6        |
| 226                              | Процедурная в/б                                | 15.6        |
| 227                              | Переязочная зноиная                            | 22.2        |
| 228                              | Кабинет хирурга                                | 18.3        |
| 229                              | Переязочная чистая                             | 22.2        |
| 230                              | Смотровая                                      | 18.1        |
| 231                              | Кабинет гинеколога                             | 21.7        |
| 232                              | Кабинет сестры-хозяйки                         | 14.5        |
| 233                              | Место хранения чистого белья                   | 9.5         |
| 234                              | С/у персонала                                  | 5.3         |
| 235                              | Кабинет ст. медсестры                          | 18.1        |
| 236                              | Кладова лекарств                               | 4.2         |
| 237                              | Коридор  | 151.4       |
| 238                              | Л/к  | 16.8        |
| 239                              | Л/к  | 16.7        |
| Общая площадь                    |  | 716.4       |

|   |                 |      |        |               |        |
|---|-----------------|------|--------|---------------|--------|
| БР-20.03.02-2020  |                 |      |        |               |        |
| Сибирский федеральный университет инженерно-строительный институт         |                 |      |        |               |        |
| Изм.  | Кол. уч.        | Лист | № док. | Подп.         | Дата   |
| Разработал  | Филиппов Д.В.   |      |        |               |        |
| Руководитель  | Прибылов А.В.   |      |        |               |        |
| И. контрол.   | Прибылов А.В.   |      |        |               |        |
| Защ. кафедрой   | Матвищенко А.И. |      |        |               |        |
| Водоснабжение и водоотведение медицинского центра на 100 посещений в день |                 |      | Стадия | Лист          | Листов |
| План второго этажа медицинского центра с сетями В1, Т3, К1                |                 |      | У      | 3             | 6      |
|   |                 |      |        | Кафедра ИСЗиС |        |

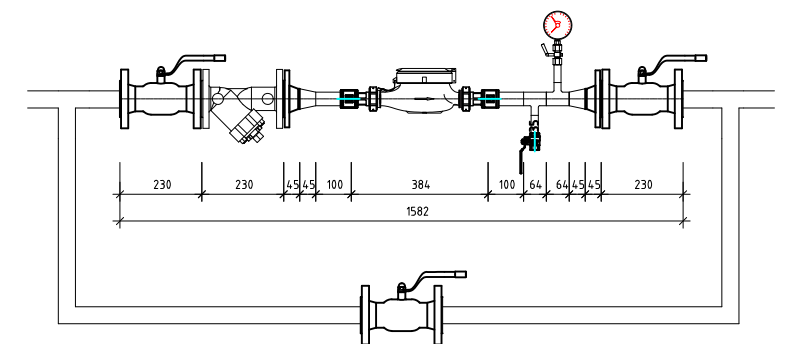
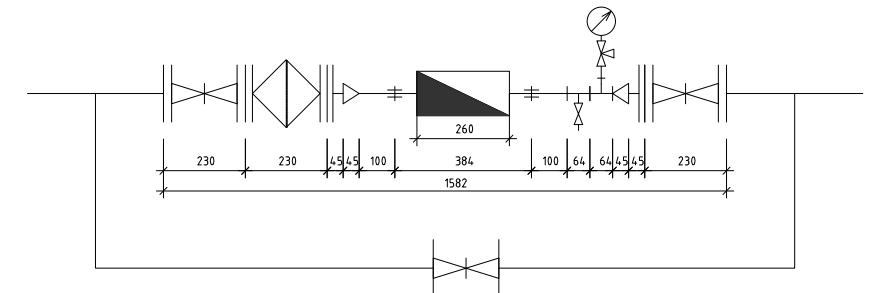
АксонOMETрическая схема системы В1



АксонOMETрическая схема противопожарного водопровода В2

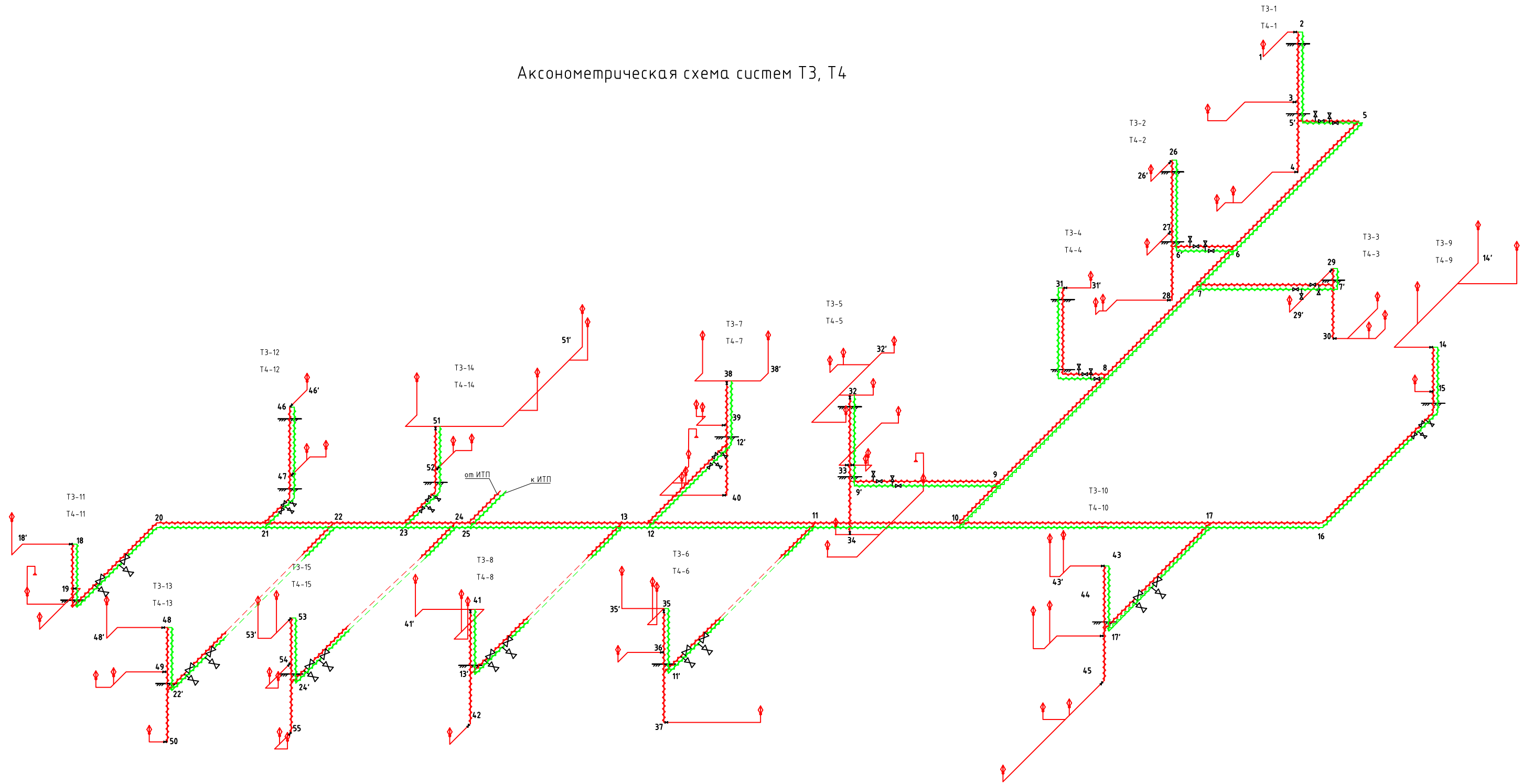


Узел А. Водонерный узел. DN=32 (1"), ФМФ-50, Ввод-50



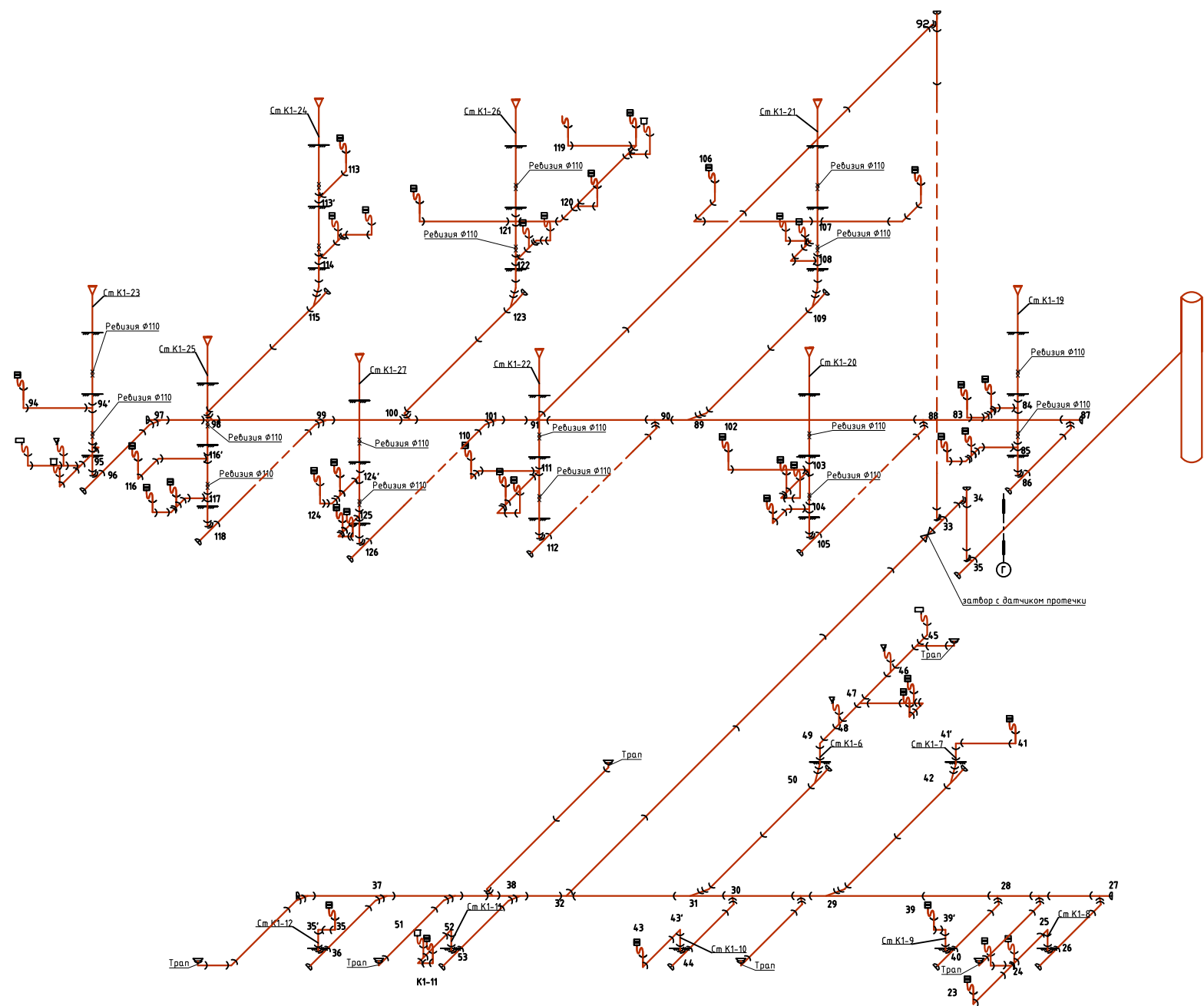
| БР-20.03.02-2020  |               |      |        |               |      |
|---|---------------|------|--------|---------------|------|
| Сибирский федеральный университет инженерно-строительный институт         |               |      |        |               |      |
| Изм.  | Кол. уч.      | Лист | № док. | Подп.         | Дата |
| Разработал  | Филиппов Д.В. |      |        |               |      |
| Руководитель  | Прибылов А.В. |      |        |               |      |
| И. контроль   | Прибылов А.В. |      |        |               |      |
| Зад. кафедрой   | Матвеев А.И.  |      |        |               |      |
| Водоснабжение и водоотведение медицинского центра на 100 посещений в день |               |      |        | Страниц       | Лист |
| АксонOMETрическая схема системы холодного водоснабжения                   |               |      |        | У             | 4    |
|   |               |      |        | Листов        | 6    |
|   |               |      |        | Кафедра ИСЗиС |      |

### АксонOMETрическая схема систем Т3, Т4

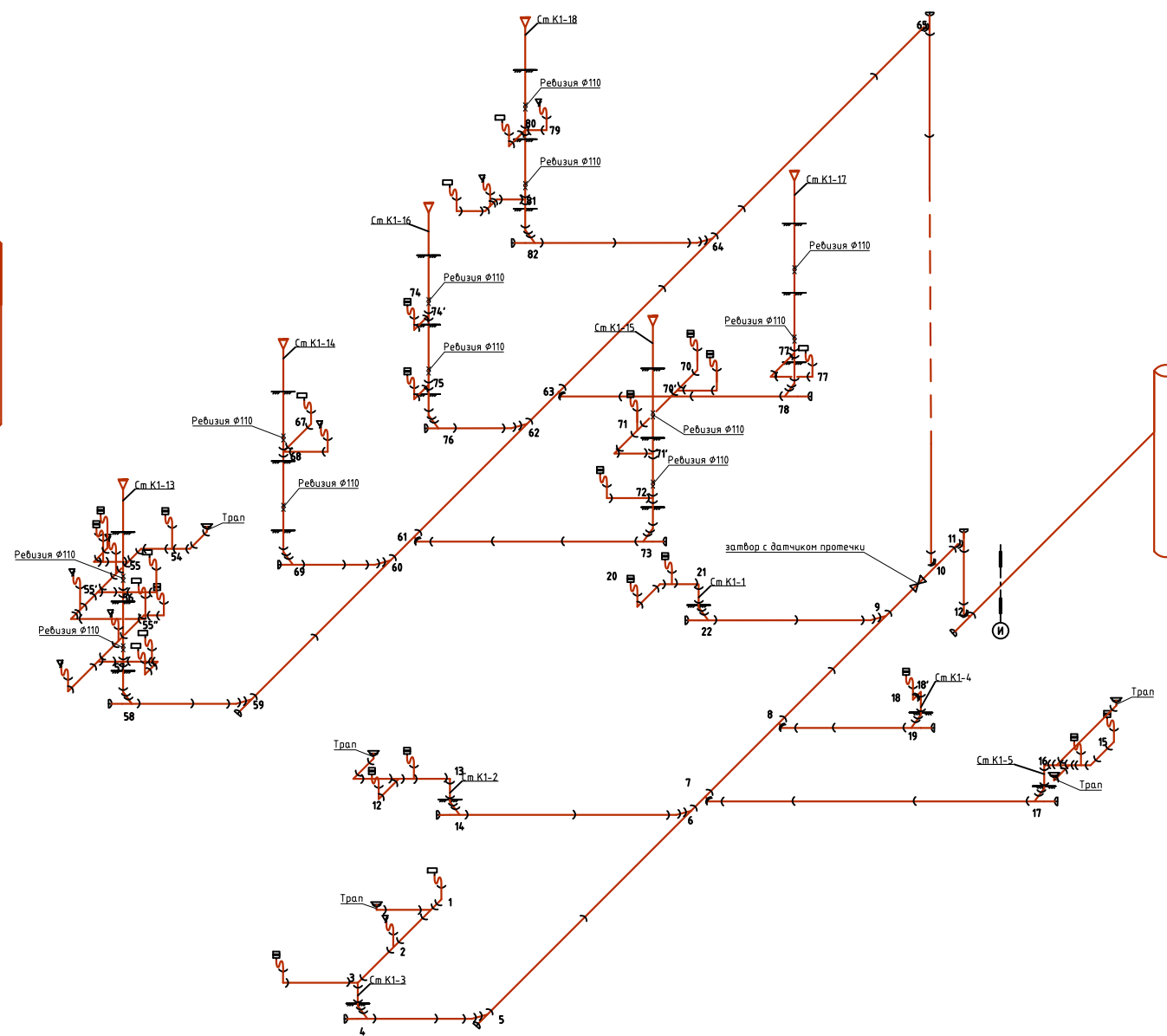


|   |                |      |        |               |      |
|---|----------------|------|--------|---------------|------|
| БР-20.03.02-2020  |                |      |        |               |      |
| Сибирский федеральный университет<br>инженерно-строительный институт            |                |      |        |               |      |
| Изм.  | Кол. уч.       | Лист | № док. | Подп.         | Дата |
| Разработал  | Филиппов Д.В.  |      |        |               |      |
| Руководитель  | Прибыл А.В.    |      |        |               |      |
| И. контрол.   | Прибыл А.В.    |      |        |               |      |
| Зад. кафедрой   | Мальчишко А.И. |      |        |               |      |
| Водоснабжение и водоотведение<br>медицинского центра на 100<br>посещений в день |                |      |        | Стадия        | Лист |
| АксонOMETрическая схема системы<br>горячего водоснабжения                       |                |      |        | У             | 5    |
|   |                |      |        | Листов        | 6    |
|   |                |      |        | Кафедра ИСЗиС |      |

АксонOMETрическая схема системы К1



АксонOMETрическая схема системы К1




|               |                |      |        |       |      |   |               |      |        |
|---------------|----------------|------|--------|-------|------|---|---------------|------|--------|
|               |                |      |        |       |      | БР-20.03.02-2020  |               |      |        |
|               |                |      |        |       |      | Сибирский федеральный университет<br>инженерно-строительный институт            |               |      |        |
| Изм.          | Кол. уч.       | Лист | № док. | Подп. | Дата | Водоснабжение и водоотведение<br>медицинского центра на 100<br>посещений в день | Стадия        | Лист | Листов |
| Разработал    | Филиппов Д.В.  |      |        |       |      |   | У             | 6    | 6      |
| Руководитель  | Прибыл А.В.    |      |        |       |      | АксонOMETрическая схема<br>хозяйственно-бытовой канализации                     | Кафедра ИСЗиС |      |        |
| И. контрол.   | Прибыл А.В.    |      |        |       |      |   |               |      |        |
| Зад. кафедрой | Матвиенко А.И. |      |        |       |      |   |               |      |        |

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

Кафедра «Инженерные системы зданий и сооружений»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Матюшенко А.И.

подпись      инициалы, фамилия

« 25 » июня 20 20 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

20.03.02 Природообустройство и водопользование  
код и наименовании направления

Водоснабжение и водоотведение медицинского центра  
на 100 посещений в день

Руководитель



25.06.2020

подпись, дата

доцент, к.т.н.

должность, ученая степень

Л.В. Приймак

инициалы, фамилия

Выпускник



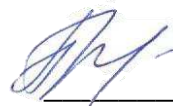
25.06.2020

подпись, дата

Д.В. Фионова

инициалы, фамилия

Нормоконтролер



25.06.2020

подпись, дата

доцент, к.т.н.

должность, ученая степень

Л.В. Приймак

инициалы, фамилия

Красноярск 2020