

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»

А.С. Кочергин, Л.А. Груньюшкина, В.В. Голубев

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ ЖИЛОГО ДОМА

Рекомендовано Редсоветом университета
в качестве учебного пособия
для использования студентами направления подготовки 270800.62
«Строительство» очной и заочной форм обучения при выполнении
курсовых проектов по дисциплине
«Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики»

Пенза 2013

УДК 696.1 (075.8)
ББК 38.761я73
К75

Рецензенты: руководитель дополнительного офиса
ООО «НПП «Геопрофи» в г. Пензе,
главный инженер проекта А.А. Каргин;
кандидат технических наук, доцент
кафедры ВВиГ Пензенского ГУАС
А.М. Исаева

Кочергин А.С.

К75 Проектирование внутреннего водопровода и канализации
жилого дома: учеб. пособие / А.С. Кочергин, Л.А. Груньюшкина,
В.В. Голубев. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 96 с.

Изложено задание на проектирование внутреннего водопровода и канализации жилого дома. Даны примеры расчета внутренних систем холодного водоснабжения и канализации 5-этажного 2-секционного жилого дома, а также проектирования и расчета дворовой канализации. Приведена спецификация необходимых материалов с указанием ГОСТов. Представлены основные приложения с нормативными данными для расчета внутренних и наружных сетей.

Учебное пособие подготовлено на кафедре «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника» и предназначено для использования студентами направления подготовки 270800.62 «Строительство» очной и заочной форм обучения при изучении дисциплины «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики».

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2013
© Кочергин А.С., Груньюшкина Л.А.,
Голубев В.В., 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

Состояние санитарно-технического оборудования зданий характеризует уровень развития современного общества. Правильное решение инженерных задач по водоснабжению и водоотведению в значительной степени определяет уровень благоустройства жилых и общественных зданий.

Учебное пособие написано в полном соответствии с учебной программой по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики».

В процессе освоения данной дисциплины будущие бакалавры-инженеры, обучающиеся по направлению 270800.62 «Строительство», должны знать принципы устройства систем внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий, основные материалы и оборудование, применяемые при их монтаже.

В настоящем учебном пособии представлены материалы, необходимые студентам очной и заочной форм обучения для расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий в рамках курсового и дипломного проектирования. В пособии приведен пример выполнения курсового проекта, где изложены основные вопросы проектирования систем холодного водоснабжения и водоотведения жилых домов. Рассмотрен порядок выполнения проекта, даны рекомендации по выбору систем водоснабжения и водоотведения.

При проектировании и расчете внутренних систем водоснабжения и водоотведения следует обратить особое внимание на экономическое обоснование всех принимаемых в проекте решений, которые должны полностью соответствовать техническим условиям на проектирование и строительство, правилам технической эксплуатации и исходным данным задания.

1. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект разрабатывается на основании выданного руководителем задания на проектирование, в котором приводится характеристика объекта проектирования: расположение здания на генплане, этажность, число жителей в квартире, степень благоустройства здания, характеристика наружных сетей водопровода и канализации, характеристика грунтов.

В данном проекте решаются вопросы водоснабжения и водоотведения жилого дома.

Проект выполняется в определенной последовательности:

1. Производится анализ исходных данных.

2. Вычерчиваются планы типового этажа, подвала с нанесением стояков, трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения в масштабе 1:100 (прил. 2, 3).

3. Вычерчивается аксонометрическая схема холодного водопровода в масштабе 1:100 (прил. 4). Намечается расчетное направление от места присоединения ввода к сети городского водопровода до самого удаленного и высокорасположенного прибора. Определяются расходы воды на участках водопроводной сети.

4. Производится гидравлический расчет сети холодного водопровода, подбирается счетчик воды в водомерном узле на вводе.

5. Определяется требуемый напор в сети холодного водопровода, который сравнивается с гарантированным напором в наружной сети водопровода, и окончательно выбирается система внутреннего водопровода.

6. Составляется спецификация одного водопроводного стояка.

7. По планам типового этажа и подвала вычерчивается аксонометрическая схема внутренней канализации в масштабе 1:100 с выпуском в колодец дворовой канализации (прил. 7).

8. Определяются расчетные расходы на стояках и выпусках. Подбираются диаметры, уклоны сетей внутренней канализации.

9. Составляется спецификация одного канализационного стояка.

10. На генплане вычерчивается трасса дворовой канализации от диктующего колодца до колодца уличной сети канализации (прил. 10).

11. Определяются расходы на участках сети дворовой канализации.

12. Производятся гидравлический и геодезический расчеты дворовой канализации. Вычерчивается профиль дворовой канализации (прил. 11).

13. Оформляется расчетно-пояснительная записка, и выполняется графическая часть проекта.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

1. Характеристика жилого здания.
2. Проектирование системы холодного водоснабжения.
3. Проектирование внутренней канализации зданий.
4. Дворовая канализация.
5. Спецификация материалов – труб, арматуры, фасонных частей, необходимых для монтажа одного водопроводного и одного канализационного стояков.
6. Оглавление.
7. Библиографический список.

В разделе «Характеристика жилого здания» приводятся краткое описание строительной части здания, число квартир, расчетное количество проживающих, санитарно-техническое оборудование, степень благоустройства здания.

Графическая часть курсового проекта включает в себя:

1. План типового этажа в масштабе 1:100. На плане указывают:
 - координационные оси здания и расстояние между ними;
 - санитарно-техническое оборудование;
 - обозначения стояков систем внутреннего водопровода и канализации.
2. План подвала в масштабе 1:100. На плане указывают:
 - координационные оси здания и расстояние между ними;
 - отметку пола подвала;
 - ввод холодного водопровода с водомерным узлом;
 - магистральную и отводящие линии трубопроводов внутреннего водопровода к стоякам и поливочным кранам с указанием диаметров;
 - канализационные стояки и выпуски с указанием диаметра трубопроводов;
 - размерные привязки ввода водопровода и выпусков канализации, основных трубопроводов, поливочных кранов к координационным осям и элементам конструкций;
 - трубопроводы, расположенные друг под другом, на планах систем условно изображают параллельными линиями.
3. Аксонометрическую схему сетей холодного водопровода выполняют в аксонометрической фронтальной изометрической проекции в масштабе 1:100. На схеме элементы внутреннего водопровода изображают условными графическими обозначениями.

На схеме системы водопровода указывают:

- ввод с водомерным узлом, магистральную линию, стояки, подводы к водоразборной арматуре с указанием диаметров;
- уклоны трубопроводов;
- запорно-регулирующую арматуру и поливочные краны.

4. Аксонометрическую схему внутренней канализации в масштабе 1:100 с выпуском в колодец дворовой канализации.

На схеме системы канализации указывают:

- выпуски с указанием их диаметра и уклона, а также отметки лотков трубопроводов в начале и конце расчетного участка от канализационного стояка до диктующего колодца;
- отводные трубопроводы от санитарно-технических приборов с указанием диаметров; уклоны, отметки лотков трубопроводов;
- канализационные стояки и их обозначение;
- санитарные приборы, прочистки, ревизии, гидрозатворы и другие элементы системы.

5. Генплан участка в масштабе 1:500. На него наносятся существующие сети водопровода и канализации с привязкой их к зданию и указанием диаметров; ввод холодного водопровода, канализационные выпуски из здания с указанием их диаметров; дворовая канализация до присоединения ее к существующему уличному коллектору с расстановкой колодцев, указанием диаметров трубопроводов.

6. Профиль дворовой канализации. На профиле указывают:

- поверхность земли (натурную – тонкой штриховой линией, проектную – тонкой сплошной линией);
- уровень грунтовых вод – тонкой штрихпунктирной линией;
- данные о грунтах (приводят в отдельных точках – местах заложения буровых скважин);
- проектируемый трубопровод, колодцы.

Под профилем помещают таблицу основных данных для прокладки трубопровода (отметка лотка трубы, проектная отметка земли, обозначение трубы, основание, длины участков, уклоны, расстояние между колодцами, номера колодцев).

Длину трубопровода, расстояние между колодцами, а также глубину заложения труб указывают в метрах, с точностью до двух десятичных знаков после запятой, отметки лотка трубы, земли – в метрах, с точностью до трех десятичных знаков, величину уклона – в промилле.

Профили сетей выполняют в масштабе 1:500 по горизонтали и 1:100 по вертикали. Принятый масштаб изображения профилей указывают слева от профиля.

Чертежи выполняют в карандаше, туши или в электронной форме. Строительную часть здания вычерчивают тонкими линиями, а проектируемые трубопроводы санитарно-технических систем – основными.

Условные графические обозначения элементов трубопроводов, арматуры, санитарно-технических устройств принимаются по ГОСТ 21.205–93. Чертежи сетей внутреннего водопровода и канализации – по ГОСТ 21.601–79*.

Для обозначения трубопроводов на чертежах санитарно-технических сетей зданий используют буквенно-цифровые обозначения систем трубопроводов согласно ГОСТ 21.205–93. Обозначения трубопроводов, санитарно-технических приборов и арматуры представлены в прил. 1.

Все чертежи выполняются на отдельных листах миллиметровки или ватмана форматом А4, А3, оформляются по ГОСТ Р 21.1101–2009 в виде приложений и прикладываются в конце пояснительной записки.

2. ПРИМЕР РАСЧЕТА ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ ЖИЛОГО ДОМА

2.1. Исходные данные

1. Поэтажный план здания и генплан участка (прилагаются).
2. Число этажей – 5.
3. Высота этажа – 3,0 м.
4. Толщина межэтажного перекрытия – 0,3 м.
5. Высота подвала – 2,3 м.
6. Отметка пола 1-го этажа – 158,400 (выше на 0,9 м отметки земли в месте расположения жилого дома).
7. Число жителей в квартире – 5 чел.
8. Общая норма водопотребления $q_u^{tot} = 300$ л/сут на 1 чел. при централизованном горячем водоснабжении.

Характеристика наружного водопровода в месте подключения ввода

1. Гарантированный напор – 31 м.
2. Диаметр уличного водопровода – 200 мм.
3. Отметка поверхности земли – 157,750 м.
4. Глубина заложения водопровода – 2,30 м.
5. Глубина промерзания грунта – 1,6 м.

Характеристика наружной канализации в месте подключения дворовой сети

1. Диаметр уличной канализации – 400 мм.
2. Отметка поверхности земли у колодца уличной канализации $Z_{п.з} = 157,650$ м.
3. Отметка лотка колодца уличной канализации $Z_{л} = 153,650$ м.

Грунты и грунтовые воды

1. Характер грунтов – супеси.
2. Грунтовые воды на глубине – отсутствуют.

2.2. Характеристика пятиэтажного двухсекционного многоквартирного жилого дома

В курсовом проекте необходимо запроектировать внутренние системы холодного водоснабжения и канализации пятиэтажного двухсекционного многоквартирного жилого дома, а также произвести подключение холодного водопровода к существующей наружной сети, и осуществить отведение стоков от внутренней сети канализации в существующую дворовую сеть.

Жилой дом квартирного типа оборудован водопроводом, канализацией, централизованным горячим водоснабжением с общей нормой расхода воды наибольшего водопотребления q_u^{tot} , равной 300 л/(сут·чел.). Общее число квартир – 40, общее число жителей $U=200$ человек.

Прокладка разводящих магистральных сетей внутреннего водопровода и канализации в жилых зданиях предусматривается открыто в подвале. Прокладка стояков и разводки внутренних сетей выполняется открыто – по стенам душевых, кухонь и санитарных узлов [1, п. 9.8, п. 17.9].

В каждом санузле необходимо произвести установку собственных стояков инженерных систем. Прокладка общих стояков водопровода и канализации в одном санузле для нескольких пользователей (квартир) запрещена.

В каждой квартире установлены следующие санитарно-технические приборы:

1. Ванна стальная эмалированная 1700×750 мм с отдельным смесителем и сифоном пластмассовым (ГОСТ 23695–94).
2. Мойка стальная эмалированная 500×600 мм с сифоном бутылочным пластмассовым (ГОСТ 23695–94).
3. Унитаз тарельчатый с низкорасполагаемым смывным бачком и косым выпуском (ГОСТ 30493–96).
4. Умывальник полукруглый керамический 550×420 мм с сифоном бутылочным пластмассовым (ГОСТ 30493–96).

Общее количество приборов $N=170$ шт. Остальные показатели приведены в исходных данных.

Высота установки водоразборных приборов над полом помещений нормирована. Водоразборные краны (смесители) располагаются на высоте от пола у раковин – 1,0 м, у умывальников – 0,8 м, душевая сетка смесителя в ванной – 2,0 м.

При выборе материала труб как внутренних, так и наружных систем водоснабжения и водоотведения необходимо руководствоваться требованиями нормативных документов [1, 2, 3, 5, 6], а также проводить технико-экономический анализ всех вариантов.

2.3. Проектирование внутреннего водопровода здания

2.3.1. Выбор системы и схемы внутреннего водопровода

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения предназначена для обслуживания $U=200$ человек, проживающих в доме, и подачи воды к $N=170$ приборам.

Ориентировочный потребный напор, м, в точке подключения внутреннего водопровода к уличной сети определяется по формуле

$$H^c = 10 + 4 \cdot (n - 1), \quad (1)$$

где 10 – напор, требуемый при одноэтажной застройке, м;

4 – напор, необходимый для каждого последующего этажа, м;

n – число этажей в здании.

$$H^c = 10 + 4 \cdot (5 - 1) = 26 \text{ м.}$$

Гарантированный напор в сети городского водопровода в месте подключения ввода 31 м.

Следовательно, принимается простейшая система, при которой гарантированный напор в наружной водопроводной сети обеспечивает нормальную работу внутреннего водопровода, то есть подачу воды к самой удаленной от ввода и высокорасположенной водоразборной точке.

Внутренний водопровод состоит из следующих элементов: ввода, водомерного узла, водопроводной сети и арматуры.

Для жилого здания проектируется тупиковая водопроводная сеть с нижней разводкой магистралей, поскольку здание малоэтажное и допускается временное прекращение подачи воды [1, п. 9.1].

Ввод проложен в центральную часть здания (водопотребители расположены равномерно по обе стороны) на расстоянии 1,5 м от оси несущей стены с уклоном 0,005 к городскому водопроводу с целью выпуска из него воды при опорожнении. Ввод запроектирован из полиэтиленовых напорных труб ПЭ100 SDR11 диаметром $\varnothing 50 \times 4,6$ мм, тип «Питьевая» (ГОСТ 18599–2001). В месте прохода труб ввода через фундамент здания в нем предусматривается проем размером 400×400 мм, в который закладывают стальной футляр (гильзу). После прокладки ввода через гильзу свободное пространство заделывается просмоленной прядью и жирной глиной с затиркой цементом. В месте присоединения ввода к наружной сети водопровода устраивается колодец с запорной арматурой для возможности отключения на ремонт холодного водопровода всего дома. Так как трубы наружного водопровода и

ввода выполнены из разных материалов, то их соединение производится с использованием фланцев.

После пересечения вводом стены здания устанавливается водомерный узел с обводной линией на высоте 1 м от пола подвала. Водомерный узел состоит из водосчетчика – устройства для измерения количества расходуемой воды, запорной арматуры, контрольно-спускного крана, соединительных фасонных частей и патрубков из водогазопроводных стальных труб. После подбора диаметра счетчика воды вычерчивается схема водомерного узла со всеми размерами (см. рис. 2).

На ответвлениях трубопроводов от стояков в каждую квартиру устанавливаются счетчики воды ВСХ–15 [1, п. 11.1]. Счетчики приняты без расчета.

Водопроводная сеть здания принята с нижней разводкой. Основная магистраль прокладывается ниже потолка подвала на 0,5 м с уклоном 0,002 в сторону ввода, чтобы при опорожнении сети обеспечить выпуск воды. К магистральной линии присоединены стояки и поливочные краны. Стояки монтируют в санитарных кабинках у входа. От стояков предусматривается разводка труб к водоразборной арматуре. Разводящие трубопроводы к санитарно-техническим приборам прокладывают на высоте 0,3 м от пола и вертикальными трубопроводами подводят к водоразборной арматуре. Соединение арматуры с трубами производится с помощью гибких подводок (шлангов), позволяющих варьировать различные варианты компоновки сантехники относительно труб.

Для поливки дворовой территории (цветники, газоны) вокруг здания на внутреннем водопроводе на каждые 60–70 м периметра здания предусматривают по одному поливочному крану условным проходом d_{y25} мм [1, п. 10.7]. Поскольку периметр здания составляет 96 м, устанавливаются 2 поливочных крана, размещаемых в нишах наружных стен здания. Краны располагаются симметрично в противоположных точках наружной стены здания, чтобы расстояние по периметру между ними по часовой и против часовой стрелки было приблизительно одинаковым.

Внутренняя водопроводная сеть (магистральные трубопроводы, стояки, разводки по санузлам и подводки к санитарно-техническим приборам) монтируется из полипропиленовых водопроводных напорных труб РР-Р с номинальным рабочим давлением PN20, выполненных по ГОСТ Р 52134–2003.

Магистраль и подводки к стоякам в пределах подвала изолируются изделиями из минеральной ваты (или вспененного полиэтилена, или вспененного каучука) в виде трубок мерной длины для предотвращения образования конденсата.

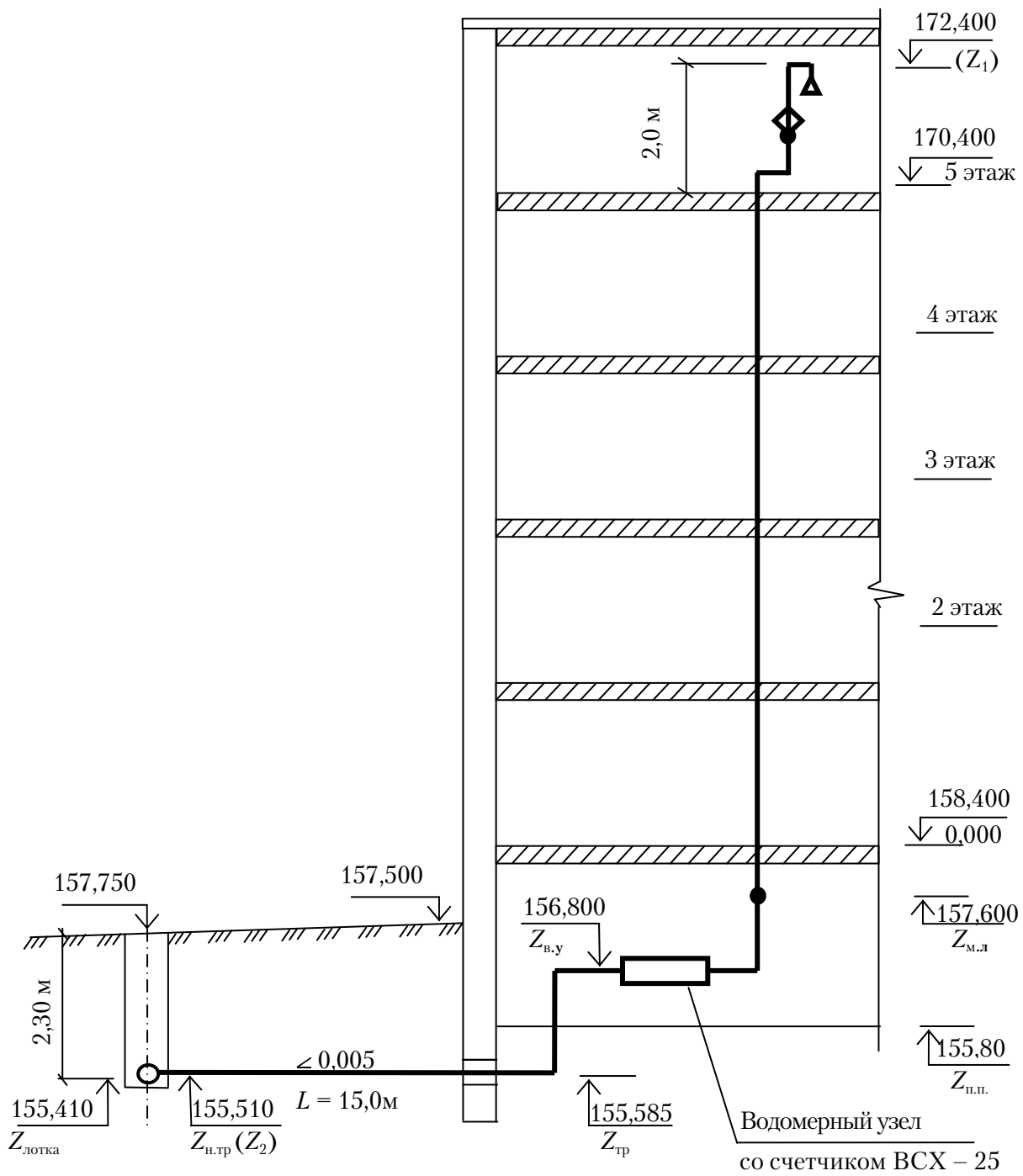


Рис. 1. Схема подъема воды от уличной сети до диктующей водоразборной точки

В качестве водоразборной арматуры применяются смесители, так как в здании принята система с централизованным горячим водоснабжением.

На водопроводной сети для управления потоком воды предусматривается установка запорной арматуры. Дисковые затворы $du40$ мм располагают в водомерном узле. Вентили и шаровые краны размещают на ответвлениях магистральной линии, у основания каждого стояка, на ответвлении трубы в каждую квартиру, перед смывным бачком и поливочным краном [1, п. 10.5]. Дополнительные шаровые краны $du15$ мм устанавливаются у каждого стояка для спуска воды при его отключении.

Планы типового этажа и подвала, аксонометрическая схема холодного водопровода представлены в прил. 2,3,4.

2.3.2. Определение расходов воды на участках водопроводной сети

На аксонометрической схеме (см. прил. 4) намечается расчетная линия от места присоединения ввода к сети городского водопровода до самого удаленного и высокорасположенного прибора. Диктующим прибором является душевая сетка, установленная на Ст. В1-1 верхнего этажа. Она обозначается цифрой 1. Остальные расчетные точки расставляются в местах ответвления трубопроводов, там, где изменяется расход. Расчет ведется согласно [1].

Нормативные расходы воды для расчета водопроводной сети приняты в зависимости от степени благоустройства здания по [1, прил. 3] или по прил. 12 и сведены в табл. 1.

Расчетные расходы на участках водопроводной сети q^c , л/с, определяются по формуле

$$q^c = 5 \cdot q_o^c \cdot \alpha, \quad (2)$$

где q_o^c – секундный расход холодной воды прибором, л/с;

α – величина, определяемая в зависимости от общего числа приборов N на расчетном участке сети и вероятности их действия P^c , вычисляемой по формуле

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

где $q_{hr,u}^c$ – норма расхода холодной воды, л, потребителем в час наибольшего водопотребления, принимаемая согласно [1, прил. 3];

U – общее число жителей, чел.;

N – общее количество приборов, шт.

$$P^c = \frac{5,6 \cdot 200}{3600 \cdot 0,2 \cdot 170} = 0,00915.$$

Таблица 1

Исходные данные для расчета водопроводной сети

Водопотребители	Количество потребителей U , чел.	Количество приборов N , шт.	Норма расхода воды, л						Расход воды прибором, л/с		
			в сутки наибольшего водопотребления			в час наибольшего водопотребления			общий q_c^{tot}	холод- ной q_o^c	горя- чей q_o^h
			общая q_u^{tot}	холод- ной q_u^c	горя- чей q_u^h	общая $q_{hr,u}^{tot}$	холод- ной $q_{hr,u}^c$	горя- чей $q_{hr,u}^h$			
Жилые дома квартирного типа с водопроводом, канализацией, централизованным горячим водоснаб- жением, с ваннами длинной от 1500 до 1700 мм, оборудо- ванными душаем	200	170	300	180	120	15,6	5,6	10	0,3	0,2	0,2

Рассмотрим участок 1-2.

Количество приборов $N = 1$ шт., тогда $P^c \cdot N = 0,00915 \cdot 1 = 0,00915$.

По прил. 13 находим $\alpha = 0,200$.

Расход воды на участке 1-2 будет следующим:

$$q_{1-2}^c = 5 \cdot 0,200 \cdot 0,2 = 0,200 \text{ л/с.}$$

На участке 2-3 количество приборов будет $N = 2$ шт.

При $P^c \cdot N = 0,00915 \cdot 2 = 0,0183 \rightarrow \alpha = 0,210$

$$q_{2-3}^c = 5 \cdot 0,210 \cdot 0,2 = 0,210 \text{ л/с.}$$

На участке 3-4 $N = 4$ шт. $P^c \cdot N = 0,00915 \cdot 4 = 0,0366 \rightarrow \alpha = 0,250$

$$q_{3-4}^c = 5 \cdot 0,250 \cdot 0,2 = 0,250 \text{ л/с.}$$

На участке 4-5 $N = 8$ шт. $P^c \cdot N = 0,00915 \cdot 8 = 0,0732 \rightarrow \alpha = 0,308$

$$q_{3-4}^c = 5 \cdot 0,308 \cdot 0,2 = 0,308 \text{ л/с.}$$

Таким образом, вычисляется расчетный расход холодной воды на всех участках водопроводной сети. Расчет сводится в таблицу, составленную по форме табл. 2.

2.3.3. Гидравлический расчет сети холодного водопровода

По расчетным расходам на каждом участке водопроводной сети определяются диаметры и потери напора от ввода до диктующей точки.

Согласно [1, пп.7.5, 7.6] диаметры труб внутренних водопроводных сетей назначаются из расчета наибольшего использования гарантированного напора воды в наружной водопроводной сети и рекомендуемых скоростей движения воды в трубопроводах внутренних водопроводных сетей (для стояков и магистральных трубопроводов $v = 0,8-1,5$ м/с, для труб, проходящих в санитарно-технических узлах, $v = 1,2-1,8$ м/с) и максимально до $v = 3,0$ м/с.

По расчетному расходу и назначенной скорости по прил. 15 подбираются диаметр трубопровода d , мм; потери на единицу длины i , м; уточненная скорость v , м/с.

На участке 1-2, при расходе $q^c = 0,20$ л/с, учитывая оптимальное значение скорости, находим: $\varnothing 20$ мм; $v = 1,46$ м/с; $i = 0,22$ м.

Таблица 2

Гидравлический расчет системы холодного водоснабжения

№ участка	Число приборов на участке N, шт.	Расход одним прибором q_0 , л/с	Число потребителей U, чел.	Макс. часовой расход q_{hr} , л/ч	Вероятность действия прибора P	$P^c \cdot N$	α	Расчётный расход q , л/с	Диаметр трубы \varnothing (д), мм	Скорость v , м/с	Удельные потери напора i	Длина расчетного участка l , м	Потери напора по длине $i \cdot l$, м	Коэффициент местных сопротивлений k_l	Потери на участке сети H_l^{tot} , м
1-2	1	0,2	5	5,6	0,00915	0,0092	0,200	0,200	Ø20	1,46	0,220	0,6	0,132	0,3	0,172
2-3	2	0,2	5	5,6	0,00915	0,0183	0,210	0,210	Ø20	1,53	0,244	0,7	0,171	0,3	0,222
3-4	4	0,2	5	5,6	0,00915	0,0366	0,250	0,250	Ø25	1,16	0,112	4,5	0,504	0,3	0,655
4-5	8	0,2	10	5,6	0,00915	0,0732	0,308	0,308	Ø25	1,43	0,158	3,0	0,474	0,3	0,616
5-6	12	0,2	15	5,6	0,00915	0,1098	0,355	0,355	Ø32	1,00	0,063	3,0	0,189	0,3	0,246
6-7	16	0,2	20	5,6	0,00915	0,1464	0,395	0,395	Ø32	1,17	0,076	3,0	0,228	0,3	0,296
7-8	20	0,2	25	5,6	0,00915	0,1830	0,433	0,433	Ø32	1,23	0,090	7,6	0,684	0,3	0,889
8-9	40	0,2	50	5,6	0,00915	0,3660	0,585	0,585	Ø40	1,05	0,051	3,1	0,158	0,3	0,206
9-10	75	0,2	100	5,6	0,00915	0,6863	0,795	0,795	Ø40	1,43	0,088	5,8	0,510	0,3	0,664
10-11	85	0,2	100	5,6	0,00915	0,7778	0,848	0,848	Ø50	0,97	0,033	1,1	0,036	0,3	0,047
11-12	170	0,2	200	5,6	0,00915	1,5555	1,241	1,241	Ø50	1,42	0,066	5,0	0,330	0,3	0,429
12-13	170	0,2	200	5,6	0,00915	1,5555	1,241	1,241	Ø50	1,42	0,066	3,1	0,205	0,3	0,266
13-1'	170	0,2	200	5,6	0,00915	1,5555	1,241	1,241	Ø50x4,6	0,95	0,032	15,0	0,480	0,3	0,624
															H_l^{tot} 5,33

Примечание. Участки сети приняты: внутренние сети холодного водопровода от диктующего прибора до места пресечения вводом стены здания (1 – 13) из полипропиленовых труб PP-R PN20 (ГОСТ Р 52134–2003); от ввода трубопровода внутри здания до места присоединения к наружной сети водопровода (13-1') из полиэтиленовых напорных труб ПЭ100 SDR11 (ГОСТ 18599–2001).

Потери напора на участках трубопровода H_l^{tot} , м, определяются по формуле

$$H_l^{tot} = i \cdot l \cdot (1 + K_l), \quad (4)$$

где l – длина расчетного участка, м;

K_l – коэффициент, учитывающий потери напора в местных сопротивлениях. В сетях хозяйственно-питьевого водопровода жилых и общественных зданий $K_l = 0,3$ [1, п. 7.7].

Весь гидравлический расчет сети сводится в табл.2.

2.3.4. Подбор счетчиков воды

Для учета количества воды на вводе предусмотрена установка счетчика воды. Счетчик воды подбирают исходя из среднечасового расхода воды, который не должен превышать эксплуатационный расход, принимаемый по прил. 10. Средний часовой расход воды q_T^c , м³/ч, за сутки максимального водопотребления определяется по формуле

$$q_T^c = \frac{q_u^c \cdot U}{1000 \cdot T}, \quad (5)$$

где q_u^c – норма расхода холодной воды потребителем в сутки наибольшего водопотребления, л;

U – число водопотребителей в здании, чел.;

T – расчетное время потребления воды, ч (в жилых зданиях $T=24$ ч).

$$q_T^c = \frac{180 \cdot 200}{1000 \cdot 24} = 1,50 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

При $q_T^c = 1,50 \text{ м}^3/\text{ч}$ подбирается счетчик с диаметром условного прохода $du = 20$ мм и эксплуатационным расходом $q_{\text{экс}} = 2,0 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Счетчик с принятым диаметром условного прохода надлежит проверить согласно [1, п. 11.3] на пропуск максимального (расчетного) расхода q^c , л/с, при котором потери напора в крыльчатых счетчиках не должны превышать 5 м.

Потери напора h_w , м, определяются по формуле

$$h_w = S \cdot (q^c)^2, \quad (6)$$

где S – гидравлическое сопротивление счетчика, м/(л/с)² [1, табл. 4] (прил. 16);

q^c – расчетный расход на вводе, л/с (см. табл. 2).

При $du = 20 \text{ мм}$ $S = 5,18 \text{ м}/(\text{л}/\text{с})^2$:

$$h_w = 5,18 \cdot 1,241^2 = 7,98 \text{ м} > 5 \text{ м.}$$

Это противоречит [1, п. 11.3 а]; поэтому принимаем для расчета водосчетчик с большим условным проходом.

Подбирается счетчик воды $du=25 \text{ мм}$ с сопротивлением, равным $S=2,64 \text{ м}/(\text{л}/\text{с})^2$. Тогда

$$h_w = 2,64 \cdot (1,24)^2 = 4,07 \text{ м} < 5 \text{ м.}$$

Следовательно, в соответствии с [1, пп. 11.2; 11.3; 11.4] на вводе в водомерном узле устанавливается крыльчатый счетчик холодной воды ВСХ-25 с диаметром условного прохода $du=25 \text{ мм}$ и эксплуатационным расходом воды $q_{\text{экс}} = 2,8 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Водомерный узел со счетчиком воды ВСХ-25 с привязочными размерами представлен на рис. 2.

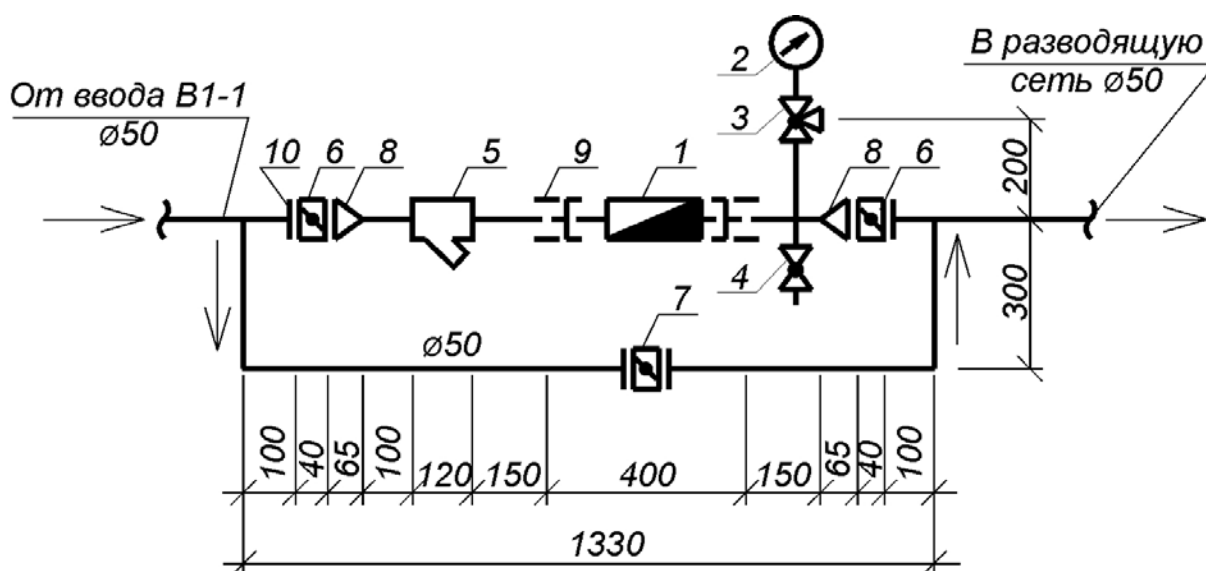


Рис.2. Водомерный узел:

- 1 – счетчик холодной воды ВСХ-25; 2 – манометр показывающий МПЗ-У;
 3 – трехходовой кран; 4 – контрольно-спускной кран $du15$; 5 – фильтр магнитный муфтовый ФММ-25; 6 – затвор дисковый поворотный межфланцевый $du40$; 7 – опломбированный затвор дисковый поворотный межфланцевый $du40$; 8 – переход стальной $du40 \times du25$; 9 – сгон с муфтой $du25$; 10 – фланцы $du40$

2.3.5. Определение требуемого напора в сети

Требуемый напор H_r^c , м, в месте присоединения ввода к наружному водопроводу определяется по формуле

$$H_r^c = H_{geom} + \Sigma H_l^{tot} + h_w + H_f, \quad (7)$$

где H_{geom} – геометрическая высота подъема воды, м, равная разности отметок диктующего водоразборного прибора Z_1 (душевая сетка) и Z_2 оси трубопровода в месте присоединения ввода к городскому водопроводу (см. рис. 1),

$$H_{geom} = Z_1 - Z_2 = 172,400 - 155,510 = 16,89 \text{ м};$$

ΣH_l^{tot} – сумма потерь напора по длине и на местные сопротивления;

h_w – потери напора в счетчике воды, м;

H_f – свободный напор, м, у диктующего водоразборного прибора, принимаемый по [1, прил. 2]. Для ванны со смесителем $H_f = 3$ м.

$$H_r^c = 16,89 + 5,33 + 4,07 + 3 = 29,29 \text{ м}.$$

Требуемый напор $H_r^c = 29,29$ м меньше гарантированного напора в наружной сети водопровода $H_q = 31$ м. Следовательно, простейшая система без повысительных установок выбрана правильно.

2.3.6. Спецификация внутреннего водопровода

Для монтажа внутренних систем водоснабжения жилого дома требуются материалы и оборудование. С этой целью для расчетного стояка Ст. В1-1 составляется спецификация необходимых материалов – труб, фасонных частей, приборов и водоразборной арматуры – с указанием их количества, веса и ГОСТов по форме табл. 3. Определение необходимого количества материалов и фасонных частей для составления спецификации стояка Ст. В1-1 представлено в прил. 6.

Таблица 3

Спецификация В1

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса, ед. кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
		Водопроводный стояк Ст. В1-1			
	ГОСТ Р 52134–2003	Труба полипропиленовая PP-R PN20			
		Ø20	18	0,174	м
		Ø25	13,5	0,268	м
		Ø32	7,1	0,437	м
	ГОСТ Р 52134–2003	Кран шаровый PP-R Ø20	5		
	ГОСТ Р 52134–2003	Кран шаровый PP-R Ø25	5		
	ГОСТ Р 52134–2003	Муфта комбинированная PP-R 20×1/2" HP	15		
	ГОСТ Р 52134–2003	Муфта комбинированная PP-R 25×1/2" BP	10		
	ГОСТ Р 52134–2003	Угол комбинированная PP-R 20×1/2" BP с креплением	5		
	ГОСТ Р 52134–2003	Угол 90° PP-R Ø20	10		
	ГОСТ Р 52134–2003	Угол 90° PP-R Ø25	1		
	ГОСТ Р 52134–2003	Тройник PP-R Ø20	10		
	ГОСТ Р 52134–2003	Тройник PP-R Ø25	1		
	ГОСТ Р 52134–2003	Тройник PP-R Ø32	1		
	ГОСТ Р 52134–2003	Тройник переходной PP-R 20×25×20	5		
	ГОСТ Р 52134–2003	Тройник переходной PP-R 32×25×32	3		
	ГОСТ Р 52134–2003	Переход PP-R 32×25	1		
	ГОСТ 25809–96	Смеситель для ванны с душевой сеткой на гибком шланге	5	-	
	ГОСТ 25809–96	Смеситель для мойки и умывальника	10	-	
	ВСХ – 15	Счетчик холодной воды	5	0,5	
		Гибкая подводка Г-Г 1/2" L=0,4 м	5		

Контрольные вопросы

1. Что называется внутренним водоснабжением?
2. Какие системы внутреннего водоснабжения применяются в жилых и общественных зданиях?
3. Какие схемы водоснабжения используются при устройстве внутреннего холодного водопровода?

4. Что называется гарантированным, фактическим и требуемым напором?
5. Что называется свободным напором?
6. Что называется вводом водопровода?
7. Как устраивается ввод водопровода в здание?
8. С каким уклоном и в какую сторону устраивается наружный участок холодного водопровода для подключения к существующим сетям?
9. Каково назначение водомерного узла и его устройств?
10. Виды счетчиков воды, их конструкция, способ установки и область применения.
11. Как подбирается счетчик воды, устанавливаемый в водомерном узле?
12. Каковы наибольшие потери напора в счетчике воды, устанавливаемом в водомерном узле?
13. На какой высоте от пола подвала устанавливается водомерный узел?
14. На какой высоте прокладываются магистральные трубопроводы холодного водоснабжения?
15. Для чего строится аксонометрическая схема холодного водопровода?
16. Как определяется расчетный расход на участках сети холодного водопровода?
17. Какие параметры определяются при гидравлическом расчете участков водопроводной сети и для чего это производится?
18. Как определяется требуемый напор?
19. При каких условиях принимается система без повысительных насосных установок и при каких – с насосными установками?
20. Где на сети внутреннего холодного водопровода необходимо устанавливать запорно-регулирующую арматуру?
21. С каким уклоном и в какую сторону прокладываются магистральные сети холодного водопровода?
22. Где и как устраиваются наружные поливочные краны на сети холодного водопровода?
23. Из каких материалов проектируются внутренние сети холодного водопровода?
24. Как соединяются трубы из различных материалов?
25. Как производится теплоизоляция трубопроводов холодного водоснабжения?

2.4. Проектирование внутренней канализации

2.4.1. Выбор системы и схемы внутренней канализации

В здании принимается хозяйственно-бытовая канализация (К1) для отвода загрязненных вод от моек, умывальников, ванн, унитазов, установленных в квартирах ($N=170$ приборов).

Система канализации состоит из санитарно-технических приборов, гидравлических затворов (сифонов), внутренней сети и дворовой сети канализации.

Мойки и умывальники оборудованы пластмассовыми бутылочными сифонами, ванна – пластмассовым сифоном с выпуском и переливом.

Внутренняя канализационная сеть запроектирована из канализационных труб PVC-U (НПВХ) и фасонных частей по ТУ 2248-001-75245920–2005. В здании принято 10 стояков, объединенных в 2 выпуска. Конструктивно принят диаметр стояка $\varnothing 110$ мм, так как к нему присоединяются отводящие трубопроводы от санитарно-технических приборов, диаметр которых $\varnothing 110$ мм. Стояки монтируют в санитарных кабинах рядом с унитазом. Основание стояков расположено ниже пола подвала на 0,2 м. Диаметр выпуска, к которому присоединены стояки, принят $\varnothing 110$ мм.

На стояке, на высоте 1 м от пола, установлены ревизии на первом и пятом этажах [1, п. 17.23]. На выпусках, в местах поворотов трубопровода и на длинных участках, где возможны засорения, запроектированы прочистки.

В здании предусмотрена плоская кровля. Поэтому вытяжная часть стояка выведена выше кровли на 0,3 м [1, п. 17.18]. Диаметр вытяжной части равен диаметру стояка $\varnothing 110$ мм.

2.4.2. Расчет внутренней канализации

Расчет ведется по [1]. Исходные данные для расчета канализационной сети указаны в табл. 1.

В проекте для расчета принят стояк Ст. К1-9, к которому отведены стоки от следующих санитарно-технических приборов: унитаза, ванны, умывальника и мойки (прил. 7). К Ст. К1-9 присоединено 20 приборов. Расчетный расход, л/с, у основания стояка вычисляется по формуле

$$q^s = q^{tot} + q_o^s, \quad (8)$$

где q_o^s – расход стоков, л/с, от прибора с наибольшим водоотведением – унитаза $q_o^s = 1,6$ л/с [1, прил. 2];

q^{tot} – расчетный расход в системе общего (холодного и горячего) водоснабжения, л/с,

$$q^{tot} = 5 \cdot \alpha \cdot q_o^{tot}. \quad (9)$$

Для определения величины α вычисляется вероятность действия приборов P^{tot} по формуле

$$P^{tot} = \frac{q_{hr,u}^{tot} \cdot U}{q_o^{tot} \cdot N \cdot 3600}, \quad (10)$$

где $q_{hr,u}^{tot}$ – общая норма расхода воды потребителем в час наибольшего водопотребления, л/ч (см. табл. 1);

q_o^{tot} – общий расход воды санитарно-техническим прибором, л/с (см. табл. 1).

Остальные данные представлены в табл. 1.

$$P^{tot} = \frac{15,6 \cdot 200}{0,3 \cdot 170 \cdot 3600} = 0,017.$$

При $N \cdot P^{tot} = 20 \cdot 0,017 = 0,34 \rightarrow \alpha = 0,565$ (прил. 13):

$$q^{tot} = 5 \cdot 0,565 \cdot 0,3 = 0,85 \text{ л/с.}$$

$$q^s = 0,85 + 1,6 = 2,45 \text{ л/с.}$$

Допустимый расход через стояк из пластмассовых труб $\varnothing 110$ мм составляет 3,6 л/с при угле присоединения отводной линии $87,5^\circ$ (прил. 17). Следовательно, стояк $\varnothing 110$ мм пропускает расход $q^c = 2,45$ л/с свободно и подобран верно. На других стояках $\varnothing 110$ мм расположено такое же или меньшее количество приборов, соответственно они также пропускают расчетный расход.

При отсутствии возможности выведения канализации на кровлю для сообщения с атмосферой допустимо устройство неvented стояков с обязательной проверкой пропускной способности (прил. 18).

В проекте Ст. К1-6 технологически принимаем $\varnothing 50$ мм. В него отводятся стоки от следующих санитарно-технических приборов: ванны и умывальника (см. прил. 7). Общее количество приборов – 10. Расчетный расход, л/с, у основания стояка вычисляется по формуле (8).

Вероятность действия приборов $P^{tot} = 0,017$.

При $N \cdot P^{tot} = 10 \cdot 0,017 = 0,17 \rightarrow \alpha = 0,42$ (прил. 13).

$$q^{tot} = 5 \cdot 0,42 \cdot 0,3 = 0,63 \text{ л/с.}$$

Расход стоков, л/с, от прибора с наибольшим водоотведением (ванна) для Ст. К1-6 равняется $q_o^s = 0,8$ л/с [1, прил. 2].

$$q^s = 0,63 + 0,8 = 1,43 \text{ л/с.}$$

Допустимый расход через стояк из пластмассовых труб $\varnothing 50$ мм составляет 0,66 л/с при угле присоединения отводной линии $87,5^\circ$ (см. прил. 17). Следовательно, стояк $\varnothing 50$ мм расход $q^c = 1,43$ л/с не пропускает. Конструктивно принимаем диаметр стояка $\varnothing 110$ мм с присоединением поэтажных труб $\varnothing 50$ мм и угле отводной линии $87,5^\circ$, при этом пропускная способность составит 5,2 л/с.

Расчетный расход q^c , л/с, на выпусках вычисляются по формуле (8).

В проекте рассматривается выпуск К1-1 как наиболее удаленный от колодца 5 городской сети канализации (прил. 10). К выпуску К1-1 подключено пять стояков (К1-6; К1-7; К1-8, К1-9, К1-10) с общим числом санитарных приборов $N = 85$ шт. (см. прил. 7).

Вероятность действия приборов $P^{tot} = 0,017$.

При $N \cdot P^{tot} = 85 \cdot 0,017 = 1,445 \rightarrow \alpha = 1,189$ (см. прил. 13).

Расход сточных вод на выпуске К1-1 равен:

$$q^{tot} = 5 \cdot 1,189 \cdot 0,3 = 1,78 \text{ л/с.}$$

$$q^s = 1,78 + 1,6 = 3,38 \text{ л/с.}$$

Аналогично определяется расход на выпуске К1-2. Диаметр канализационного выпуска принимается не меньше наибольшего диаметра стояка, присоединяемого к данному выпуску, т.е. $\varnothing 110$ мм [1, п. 17.29].

Гидравлический расчет выпусков следует производить, назначая скорость движения v , м/с (не менее 0,7 м/с) и наполнение H/D (не менее 0,3) таким образом, чтобы было выполнено условие незасоряемости трубопроводов:

$$v \cdot \sqrt{H/D} \geq K, \quad (11)$$

где K – коэффициент, принимаемый для трубопроводов из пластмассовых и стеклянных труб – 0,5, для трубопроводов из других материалов – 0,6 [1, п. 18.2].

В случае если условие незасоряемости не выполняется из-за недостаточной величины расхода, то такие участки трубопроводов считаются безрасчетными, и при диаметре $\varnothing 110$ мм они прокладываются с уклоном $i=0,020$ [1, п. 18.2].

Для удобства расчетов и монтажа выпусков канализации проверяем их сначала при уклоне трубопровода $i=0,020$. По расчетному

расходу q^s , л/с, и назначенному диаметру определяем v , м/с; наполнение H/D .

При $q^s=3,38$ л/с; $d=110$ мм; $i=0,020$ принимаем: $v=1,21$ м/с; $H/D = 0,36$ (прил. 19, табл. II).

$$v \cdot \sqrt{H/D} = 1,21 \cdot \sqrt{0,36} = 0,726 > 0,5$$

Условие незасоряемости трубопроводов выполнено, соответственно расчетный уклон $i=0,020$ принят верно.

2.4.3. Спецификация внутренней канализации

Для монтажа внутренней системы канализации жилого дома требуется знать потребное количество материалов и оборудования. С этой целью для расчетного стояка Ст. К1-9 составляется спецификация необходимых материалов – труб, фасонных частей, арматуры и санитарно-технических приборов – с указанием их количества, веса и ГОСТов по форме табл. 4. Определение необходимого количества материалов и оборудования для составления спецификации канализационного стояка Ст. К1-9 представлено в прил. 9.

Таблица 4

Спецификация К1

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса, ед. кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
		Канализационный стояк Ст. К1-1			
	ТУ 2248-001-75245920–2005	Труба канализационная PVC-U			
		Ø50 мм	10,5		
		Ø110 мм	19,4		
	ТУ 2248-001-75245920–2005	Отвод 87° Ø50 мм	10		
	ТУ 2248-001-75245920–2005	Отвод 45° Ø110 мм	5		
	ТУ 2248-001-75245920–2005	Тройник 87° Ø50 мм	5		
	ТУ 2248-001-75245920–2005	Тройник 87° Ø110x50 мм	5		
	ТУ 2248-001-75245920–2005	Тройник 87° Ø110 мм	10		
	ТУ 2248-001-75245920–2005	Переход Ø110x50 мм	5		
	ТУ 2248-001-75245920–2005	Ревизия Ø110 мм	2		
	ТУ 2248-001-75245920–2005	Зонт вентиляционный Ø110 мм	1		

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6
	ГОСТ 30493–96	Умывальник полукруглый керамический 550×420 мм	5		
	ГОСТ 30493–96	Унитаз тарельчатый с непосредственно соединенным смывным бачком и косым выпуском	5	-	
	ГОСТ 23695–94	Ванна стальная эмалированная 1700×750 мм	5	-	
	ГОСТ 23695–94	Мойка стальная эмалированная 500×600 мм	5	-	
	ГОСТ 23289–94	Сифон бутылочный пластмассовый	10	-	
	ГОСТ 23289–94	Сифон с выпуском и переливом для ванн	5	-	

Контрольные вопросы

1. Что называется внутренней канализацией?
2. Какие системы внутренней канализации применяются в жилых и общественных зданиях?
3. Приёмники сточных вод внутренней сети канализации.
4. На какой высоте от пола устанавливаются приёмники сточных вод?
5. Что называется выпуском канализации?
6. Как устраивается выпуск канализации из здания?
7. Для чего строится аксонометрическая схема внутренней сети канализации?
8. Как определяется расчетный расход на участках внутренней сети канализации?
9. Как подбирается диаметр внутренней сети канализации?
10. С каким уклоном прокладываются внутренние сети канализации?
11. На какое условие проверяются горизонтальные участки трубопроводов после выбора диаметра и уклона?
12. Как принимается и рассчитывается диаметр стояков канализации?
13. Как и для чего производится вентиляция внутренней сети канализации?
14. На какую высоту выводятся вентилируемые стояки канализации на плоскую, скатную и эксплуатируемую кровлю здания?

15. При каких условиях принимаются невентилируемые стояки канализации?
16. Где на внутренней сети канализации устраиваются ревизии?
17. Где на внутренней сети канализации устраиваются прочистки?
18. Каково максимальное расстояние между ревизиями и прочистками?
19. Что называется гидрозатвором и каково его предназначение?
20. Виды гидрозатворов и их конструкция?
21. Какие фасонные части применяются для монтажа внутренней сети канализации?
22. На какой отметке прокладываются магистральные трубопроводы внутренней сети канализации?
23. В каких случаях на внутренней сети канализации необходимо устанавливать запорную арматуру в виде обратного клапана?
24. Из каких материалов проектируются внутренние сети канализации?
25. Как соединяются трубы из различных материалов?

2.5. Дворовая канализация

2.5.1. Проектирование сети дворовой канализации

Выпуски К1-1 и К1-2 из подвала здания (через отверстия в фундаменте 300×300 мм) подсоединяются к сети дворовой канализации. Отверстия в фундаменте после прокладки выпусков заделываются жирной мятой глиной со щебнем [12].

Трубопроводы сети дворовой канализации прокладываются параллельно зданию на расстоянии 4 м от фундамента (минимально допустимое расстояние – 3 м [4]). Генплан с сетями дворовой канализации приведен в прил. 10.

Отвод сточных вод осуществляется самотеком по кратчайшему направлению к контрольному колодцу, а затем в уличный канализационный коллектор.

Основными элементами сети являются трубопроводы и колодцы. Дворовая сеть канализации принята из раструбных канализационных труб диаметром Ø160 (труба принята по наружному диаметру – OD) кольцевой жесткостью SN4 из PVC-U (НПВХ) для наружной канализации (ГОСТ Р 54475–2011).

Колодцы 1, 2 (см. прил. 10) устанавливаются в местах присоединения двух выпусков из здания, 3 – на повороте линии. Для контроля качества сточных вод, сбрасываемых в городскую канализационную сеть, и устройства перепада в конце дворовой сети на расстоянии 2,0 м

от границы участка (красная линия застройки) вглубь устанавливается контрольный колодец 4. В месте подключения дворовой сети канализации к уличной устраивается колодец 5. Отметки земли, лотка и диаметр уличной сети канализации приведены в исходных данных.

2.5.2. Расчет сети дворовой канализации

На сети дворовой канализации намечается расчетное направление движения сточных вод, от диктующего колодца 1 до колодца 5, в котором произведено подключение к городской сети канализации.

На каждом расчетном участке дворовой сети расход сточных вод определяется в зависимости от количества приемников сточных вод N , шт., коэффициента α и вероятности действия приборов P^{tot} по формуле (8).

На участке 1-2 количество приборов такое же, как на выпуске К1-1 ($N = 85$ шт.). Следовательно, расход останется прежним – $q_{1-2}^s = 3,38$ л/с.

На участке 2-3 $N = 170$ шт.

При $P^{tot} \cdot N = 0,017 \cdot 170 = 2,89 \rightarrow \alpha = 1,798$;

$$q_{2-3}^{tot} = 5 \cdot 1,798 \cdot 0,3 = 2,70 \text{ л/с};$$

$$q_{2-3}^s = 2,70 + 1,6 = 4,30 \text{ л/с}.$$

На последующих участках количество приборов не меняется. Расчетный расход, поступающий в городскую сеть, равен 4,30 л/с. Результаты расчета сведены в табл. 5.

Гидравлический расчет дворовой сети канализации состоит в определении диаметров трубопроводов \varnothing , мм, на расчетных участках, уклонов i , скоростей движения сточных вод v , м/с, и наполнения в трубах H/D по расчетным расходам (прил. 20, табл. II).

На каждом участке определяются условия незасоряемости $v \cdot \sqrt{H/D} \geq 0,5$. Из-за недостаточной величины расхода при прохождении сточных вод по трубам $\varnothing 160$ мм эти условия не выполняются. Следовательно, участки дворовой сети канализации будут безрасчетными.

Минимальный допустимый уклон для самотечных канализационных труб $\varnothing 160$ мм составляет 0,008 [3, п. 2.41]. Для удобства расчетов принимаем уклон отводящего трубопровода 0,010 (в промилях – 10 ‰).

Таблица 5

Определение расчетных расходов на участках дворовой сети канализации

Номер участка	Число приборов на участке N , шт.	Расход одним прибором, q_o^{tot} , л/с	Число потребителей U , чел.	Общая норма расхода воды $q_{hr,u}^{tot}$, л/ч	Вероятность действия прибора P^{tot}	$P^{tot} \cdot N$	α	q^{tot} , л/с	Прибор с наибольшим расходом		Расчетный расход q^s , л/с
									Наименование	Расход q_o^s , л/с	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1-2	85	0,3	100	15,6	0,017	1,445	1,189	1,78	унитаз	1,6	3,38
2-3	170	0,3	200	15,6	0,018	2,89	1,798	2,70	унитаз	1,6	4,30
3-4	170	0,3	200	15,6	0,018	2,89	1,798	2,70	унитаз	1,6	4,30
4-5	170	0,3	200	15,6	0,018	2,89	1,798	2,70	унитаз	1,6	4,30

2.5.3. Определение начального заглубления сети дворовой канализации

Начальное заложение сети дворовой канализации зависит от следующих условий: глубины промерзания грунта, длины и глубины выпусков, сохранности трубопровода от механического воздействия наземного транспорта.

Минимальная глубина заложения сети дворовой канализации H_{\min} , м, определяется по формуле

$$H_{\min} = h_{\text{пром}} - 0,3, \quad (12)$$

где $h_{\text{пром}}$ – глубина промерзания грунта, равная 1,6 м.

$$H_{\min} = 1,6 - 0,3 = 1,3 \text{ м.}$$

К диктующему колодцу 1 (см. прил.10) присоединен выпуск К1-1 со стояками К1-6; К1-7; К1-8; К1-9; К1-10 (см. прил. 7).

Участок от Ст К1-9 до колодца 1 является расчетным. Отметка $Z_{\text{Ст.К1-9}}$ основания стояка Ст.К1-9, наиболее удаленного от колодца 1, равна:

$$Z_{\text{Ст.К1-9}} = Z_{\text{п.п}} - 0,2 = 155,800 - 0,2 = 155,600 \text{ м,}$$

где $Z_{\text{п.п}}$ – отметка пола подвала, м.

Отметка лотка трубы, м, в конце участка определяется по формуле

$$Z_{\text{л}}^{\text{БК}} = Z_{\text{л}}^{\text{БН}} - h_l, \quad (13)$$

где $Z_{\text{л}}^{\text{БН}}$ – отметка лотка в начале расчетного участка, м;

h_l – падение трубопровода, м, на участке,

$$h_l = i \cdot l; \quad (14)$$

здесь i – уклон трубопровода, равный 0,02;

l – длина расчетного участка от основания стояка Ст. К1-9 до колодца 1, м.

В данном случае $Z_{\text{л}}^{\text{БН}} = Z_{\text{Ст.К1-9}}$.

$$h_l = 0,02 \cdot 18,3 = 0,37 \text{ м;}$$

$$Z_{\text{л}}^{\text{БК}} = 155,600 - 0,37 = 155,230 \text{ м.}$$

Отметка лотка трубы, м, в начале участка 1-2 дворовой сети канализации:

$$Z_{1-2}^{\text{БН}} = Z_{\text{л}}^{\text{БК}} - \Delta h, \quad (15)$$

где Δh – разница в диаметрах труб в сети дворовой канализации $\varnothing 160$ мм и выпуска К1-1 $\varnothing 110$ мм, м (соединение труб «шельга в шельгу»).

$$\Delta h = 0,16 - 0,11 = 0,05 \text{ м;}$$

$$Z_{1-2}^{\text{БН}} = 155,230 - 0,05 = 155,180 \text{ м.}$$

Глубина заложения трубопровода, м, в начале расчетного участка определяется по формуле

$$H^{BH} = Z_{п.з}^{BH} - Z_{л}^{BH}, \quad (16)$$

в конце расчетного участка

$$H^{BK} = Z_{п.з}^{BK} - Z_{л}^{BK}, \quad (17)$$

где $Z_{п.з}^{BH}, Z_{п.з}^{BK}$ – отметка поверхности земли соответственно в начале и в конце участка;

$Z_{л}^{BH}, Z_{л}^{BK}$ – отметка лотка трубы соответственно в начале и в конце участка.

Начальная глубина диктующего колодца:

$$H_l = 157,460 - 155,180 = 2,28 \text{ м.}$$

По такой же методике проводится геодезический расчет участков дворовой канализации. Результаты расчета сведены в табл. 6.

Таблица 6

Гидравлический и геодезические расчеты дворовой сети канализации

Номер участка	Расчетный расход Q^l , л/с	Длина участка l , м	Скорость v , м/с	Уклон i , м	Падение участка Δh , м	Диаметр \varnothing , мм	Наполнение H/D , м	Геодезические отметки, м				Глубина заложения трубопровода H , м	
								поверхности земли $Z_{п.з}$		лотка трубы $Z_{л}$			
								в начале	в конце	в начале	в конце	в начале	в конце
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-2	3,38	11,6	-	0,01	0,12	160	-	157,460	157,370	155,180	155,060	2,28	2,31
2-3	4,30	15,2	0,95	0,01	0,15	160	0,30	157,370	157,260	155,060	154,910	2,31	2,35
3-4	4,30	23,5	0,95	0,01	0,24	160	0,30	157,260	157,530	154,910	154,670	2,35	2,86
4-5	4,30	11,5	0,95	0,01	0,12	160	0,30	157,530	157,650	154,010	153,890	3,52	3,76
											153,650		4,00

2.5.4. Профиль сети дворовой канализации

Профиль сети дворовой канализации строится в масштабах М 1:100 по вертикали и 1:500 по горизонтали (см. прил. 11).

Расчетные участки, длина l , м, отметки поверхности земли $Z_{п.з}$, м, в узловых точках определяются по генплану (см. прил. 10).

Отметка лотка трубы, уклон i , диаметр \varnothing , мм, принимаются из табл. 6.

Контрольные вопросы

1. Что называется дворовой канализацией?
2. Какие системы дворовой канализации применяются для отведения стоков?
3. Каковы минимальный диаметр и уклон дворовой сети канализации?
4. Как подбираются диаметр и расчетный уклон дворовой сети канализации?
5. Минимальное расстояние от оси наружного водопровода и от оси дворовой канализации до стены или фундамента здания?
6. Как определяется минимальное заглубление наружного водопровода и дворовой (наружной) канализации до поверхности земли?
7. Как определяется расчетный расход на участках дворовой сети канализации?
8. На какое условие проверяются участки дворовой сети канализации после выбора диаметра и уклона?
9. Минимальная величина наполнения в трубопроводах дворовой сети канализации?
10. Какова максимальная величина скорости движения сточной жидкости в трубопроводах дворовой сети канализации?
11. Как и где осуществляется соединение трубопроводов дворовой канализации различных диаметров по высоте?
12. Как осуществляется подключение дворовой сети канализации к существующей сети наружной канализации?
13. В каких местах дворовой сети канализации устанавливаются канализационные колодцы?
14. Каково максимальное расстояние между канализационными колодцами на прямолинейных участках дворовой сети канализации?
15. Как производится вентиляция дворовой сети канализации?
16. Конструкция канализационных колодцев.
17. Построение профиля наружной сети водопровода и дворовой сети канализации.
18. Основания под трубопроводы сетей водопровода и канализации.
19. Из каких материалов проектируются наружная сеть водоснабжения и дворовая сеть канализации?
20. Как соединяются трубы наружной сети водоснабжения и дворовой сети канализации, изготовленные из различных материалов?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 2.04.01–85*. Внутренний водопровод и канализация зданий [Текст]. – М.: ФГУП ЦПП, 2006. – 60 с.
2. СНиП 2.04.02–84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения [Текст]. – М.: ФГУП ЦПП, 2006. – 128 с.
3. СНиП 2.04.03–85*. Канализация. Наружные сети и сооружения [Текст]. – М.: ОАО «ЦПП», 2008. – 87 с.
4. СНиП 2.07.01–89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [Текст]. – М.: ФГУП ЦПП, 2007. – 56 с.
5. СП 30.13330.2012. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* [Текст]. – М.: ФАУ «ФЦС», 2012. – 60 с.
6. СП 40-107–2003. Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб [Текст]. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003. – 24 с.
7. ГОСТ Р 21.1101–2009 Основные требования к проектной и рабочей документации [Текст]. – М.: Стандартиформ, 2009. – 43 с.
8. ГОСТ 21.205–93 Условные графические обозначения элементов трубопроводов, арматуры, санитарно-технических устройств [Текст]. – М.: ИПК «Издательство стандартов», 2002. – 12 с.
9. ГОСТ 21.601–79. Водопровод и канализация. Рабочие чертежи [Текст]. – М.: ИПК «Издательство стандартов», 2002. – 15 с.
10. ГОСТ 21.604–82. Водоснабжение и канализация. Наружные сети [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 1995. – 8 с.
11. Добромислов, А.Я. Таблицы для гидравлических расчетов безнапорных трубопроводов из полимерных материалов [Текст] / А.Я. Добромислов. – М.: ТОО «Издательство ВНИИМП», 2004. – 128 с.
12. Кедров, В.С. Санитарно-техническое оборудование зданий [Текст]: учебник для вузов / В.С. Кедров, Е.Н. Ловцов. – 2-е изд., перераб. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2008. – 480 с.
13. Калицун, В.И. Гидравлика, водоснабжение и канализация [Текст]: учебное пособие для вузов по специальности «Промышленное и гражданское строительство» / В. И. Калицун, В. С. Кедров, Ю. М. Ласков. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 2004. – 397 с.
14. Шевелев, Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст]: справочное пособие / Ф.А. Шевелев, А.Ф. Шевелев. – 9-е изд., исправленное. – М.: ООО «ИД «БАСТЕТ», 2009. – 352 с.

15. Лукиных, А.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле академика Н. Н. Павловского [Текст]: справочное пособие / А.А. Лукиных, Н.А. Лукиных. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО «ИД «БАСТЕТ», 2011. – 384 с.

16. Гришин, Б.М. Водоснабжение и водоотведение [Текст]: учебное пособие / Б.М. Гришин [и др]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Пенза: ПГУАС, 2011. – 100 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 Таблица I

Условные обозначения линий водопровода и канализации

Наименование сети	Условные обозначения
ПРОЕКТИРУЕМЫЕ СЕТИ	
Общее обозначение (объединённый водопровод)	═══ ВО ═══
Хозяйственно-питьевой водопровод	═══ В1 ═══
Общее обозначение (объединенная канализация)	═══ КО ═══
Хозяйственно-бытовая канализация	═══ К1 ═══
СУЩЕСТВУЮЩИЕ СЕТИ	
Водопровод	——— В ——
Канализация	- - - - К - - - -
ОБОЗНАЧЕНИЕ СТОЯКОВ	
Стояк хозяйственно-питьевого водопровода	Ст В1 - №
Стояк хозяйственно-бытовой канализации	Ст К1 - №













Таблица II

Условные обозначения санитарно-технических приборов

№ п/п	Наименование	Условные обозначения	
		на видах сверху и на планах	на видах спереди или сбоку, на разрезах и схемах
1	Мойка		
2	Умывальник		
3	Ванна		
4	Унитаз		
5	Поддон душевой		
6	Писсуар настенный		
7	Биде		
8	Трап		

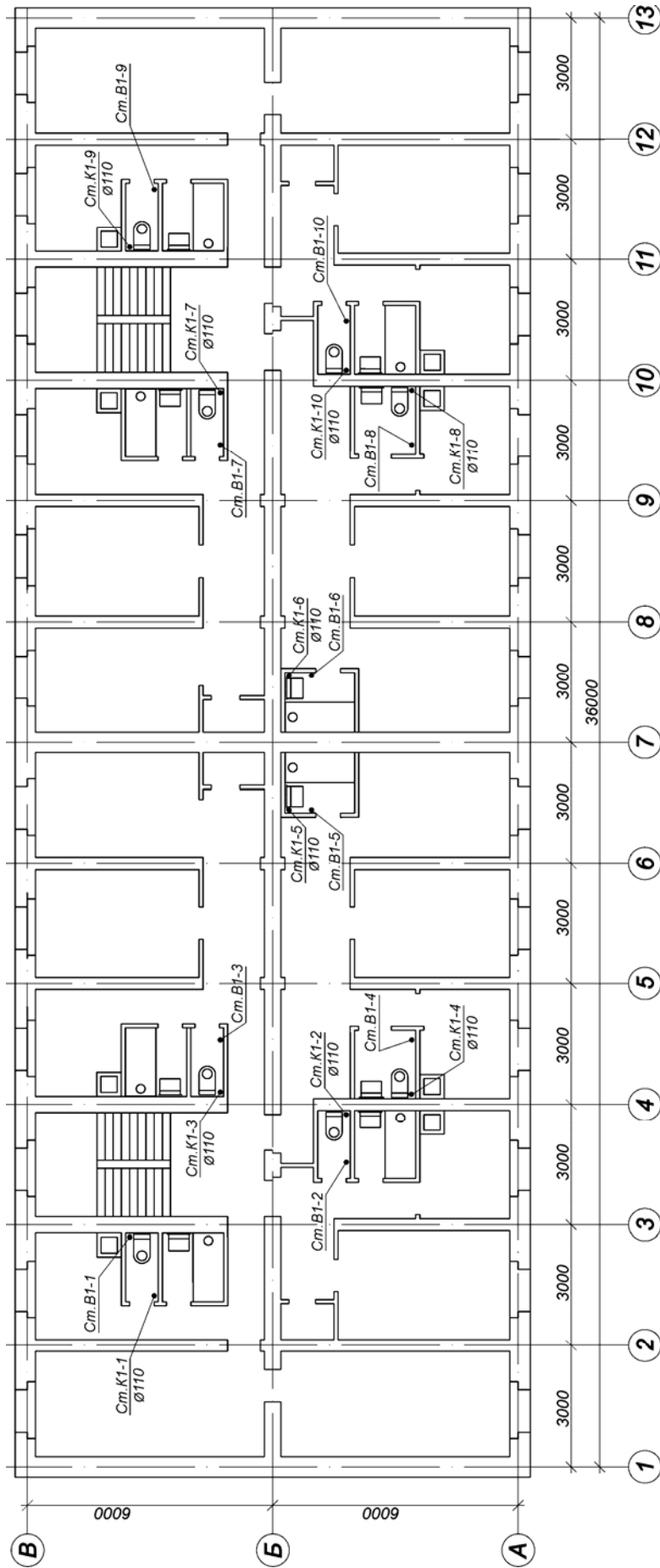
Таблица III

Условные обозначения трубопроводной арматуры

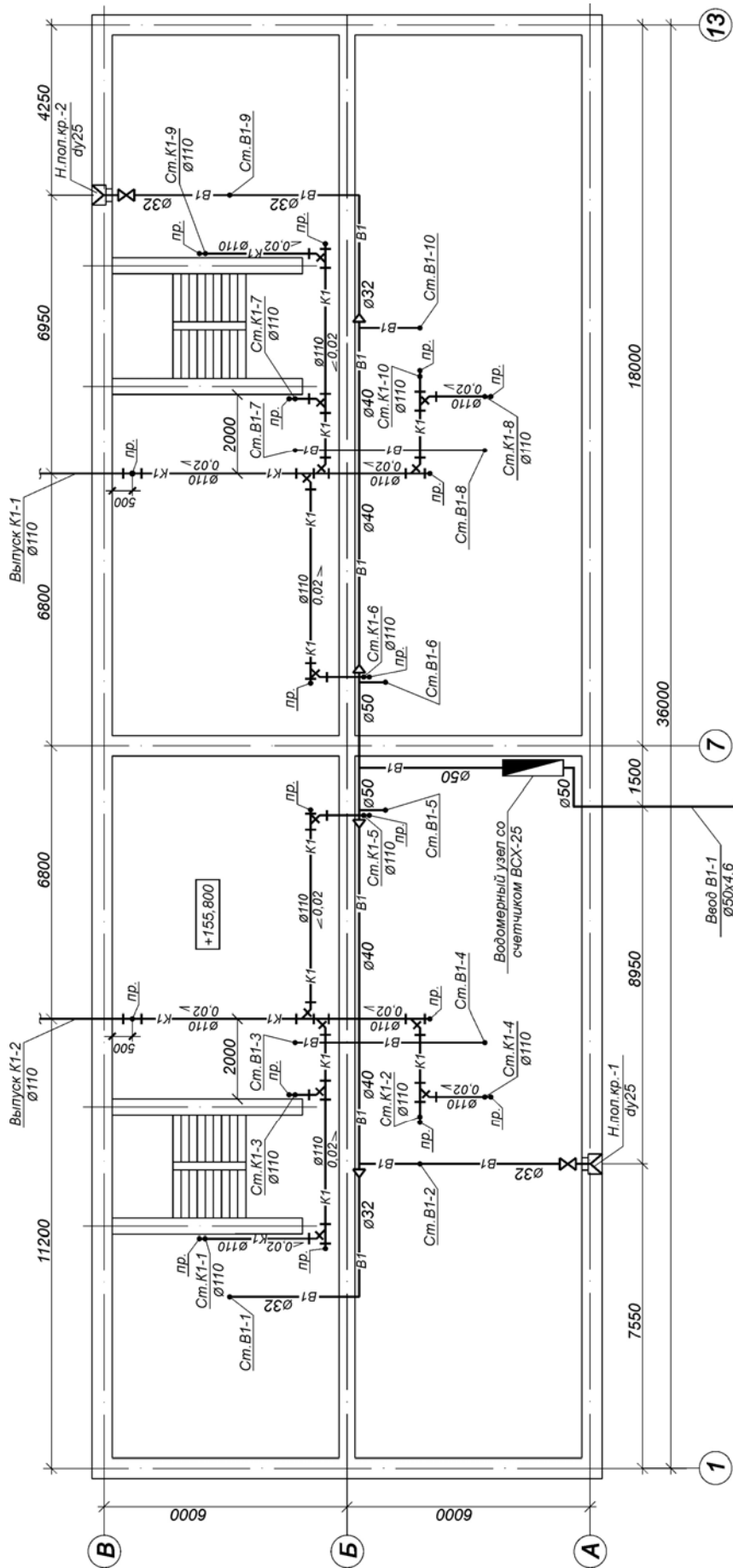
№ п/п	Наименование	Обозначение
1	Задвижка	
2	Затвор поворотный	
3	Клапан (вентиль) запорный	
4	Кран шаровой	
5	Клапан обратный	
6	Кран поливочный	
7	Кран водоразборный	
8	Кран писсуарный	
9	Кран (клапан) пожарный	
10	Смеситель	
11	Смеситель с душевой сеткой	
12	Счетчик воды	

Приложение 2

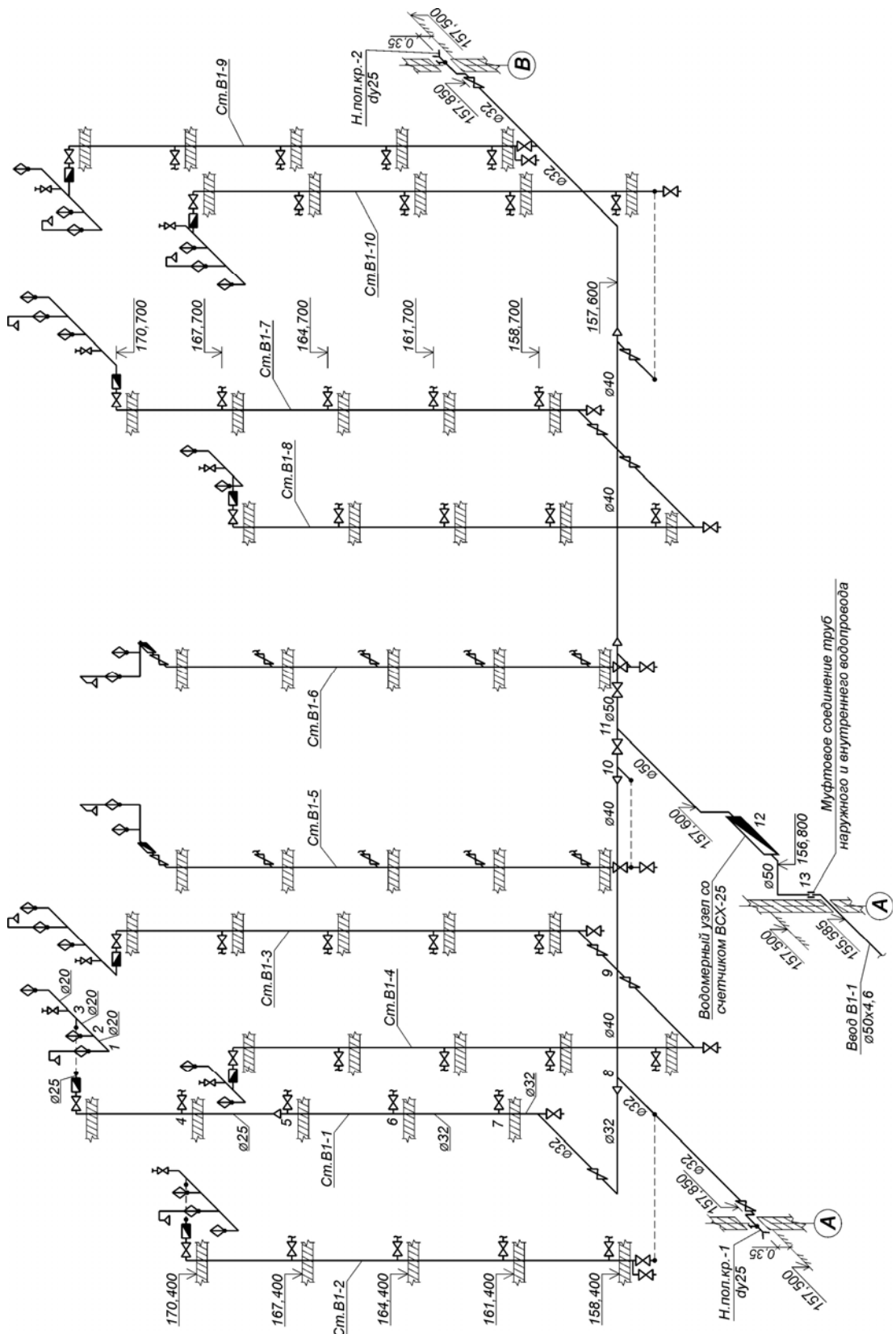
План типового этажа



План подвала

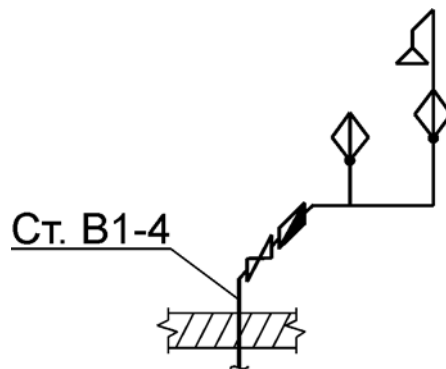
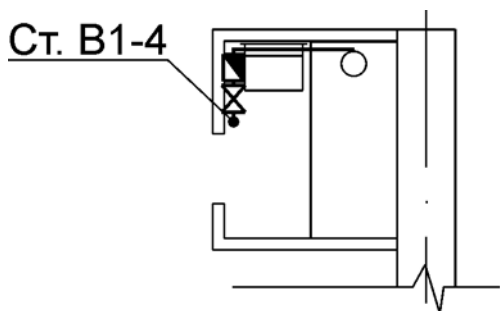
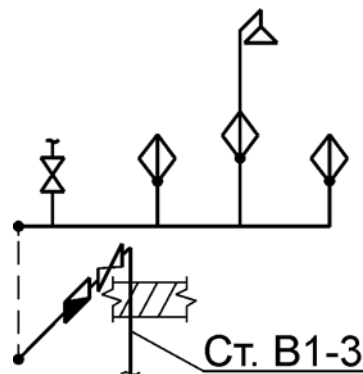
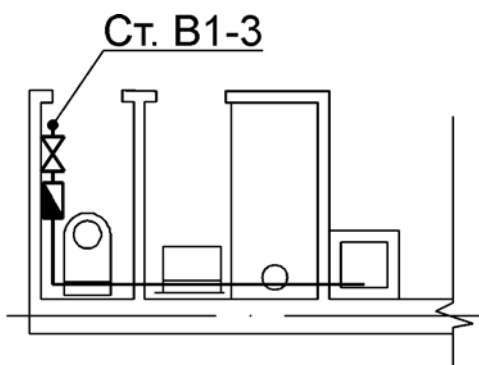
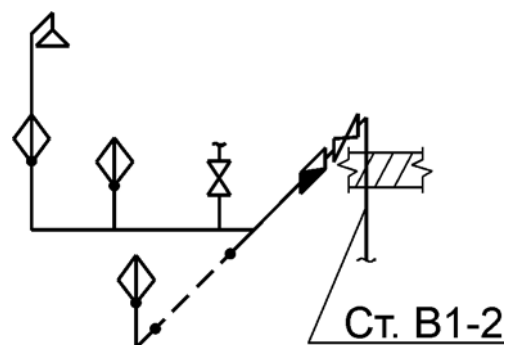
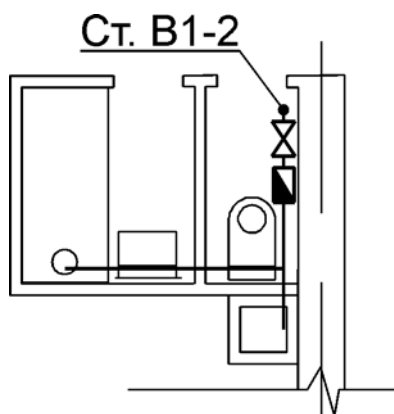
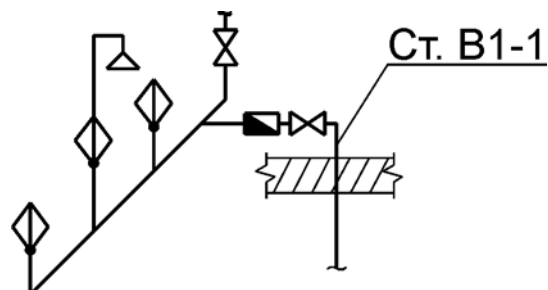
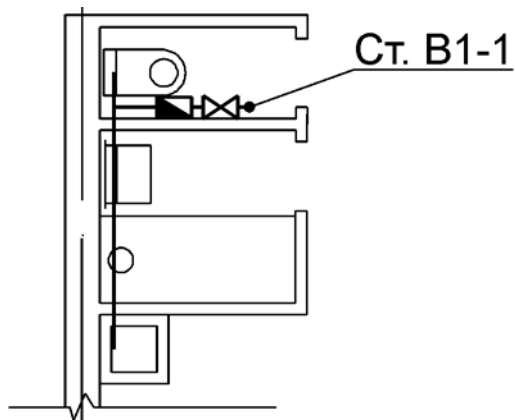


АксонOMETрическая схема холодного водопровода



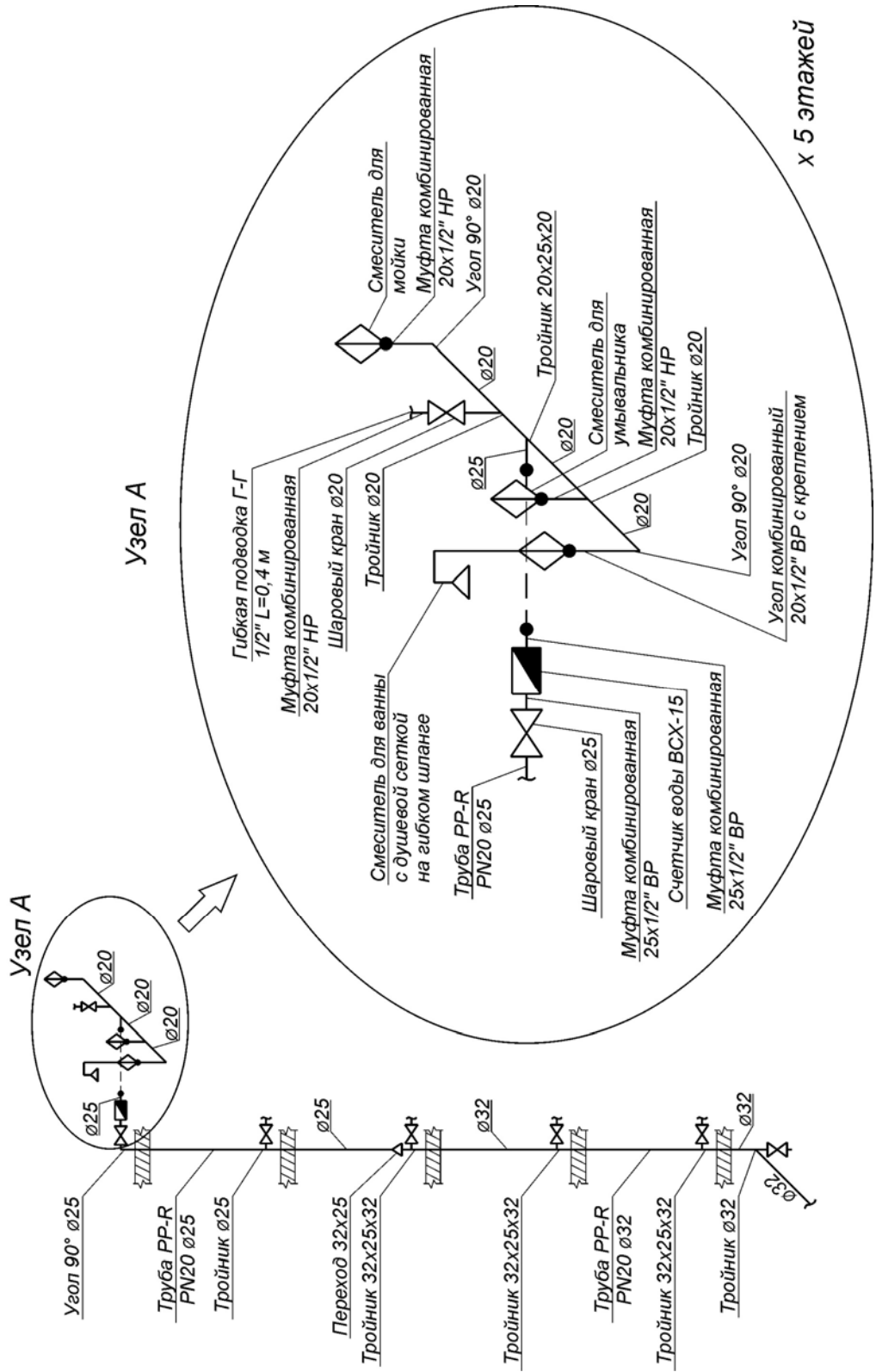
Приложение 5

Примеры построения аксонометрической схемы разводящих труб внутреннего водопровода в санитарно-технических узлах

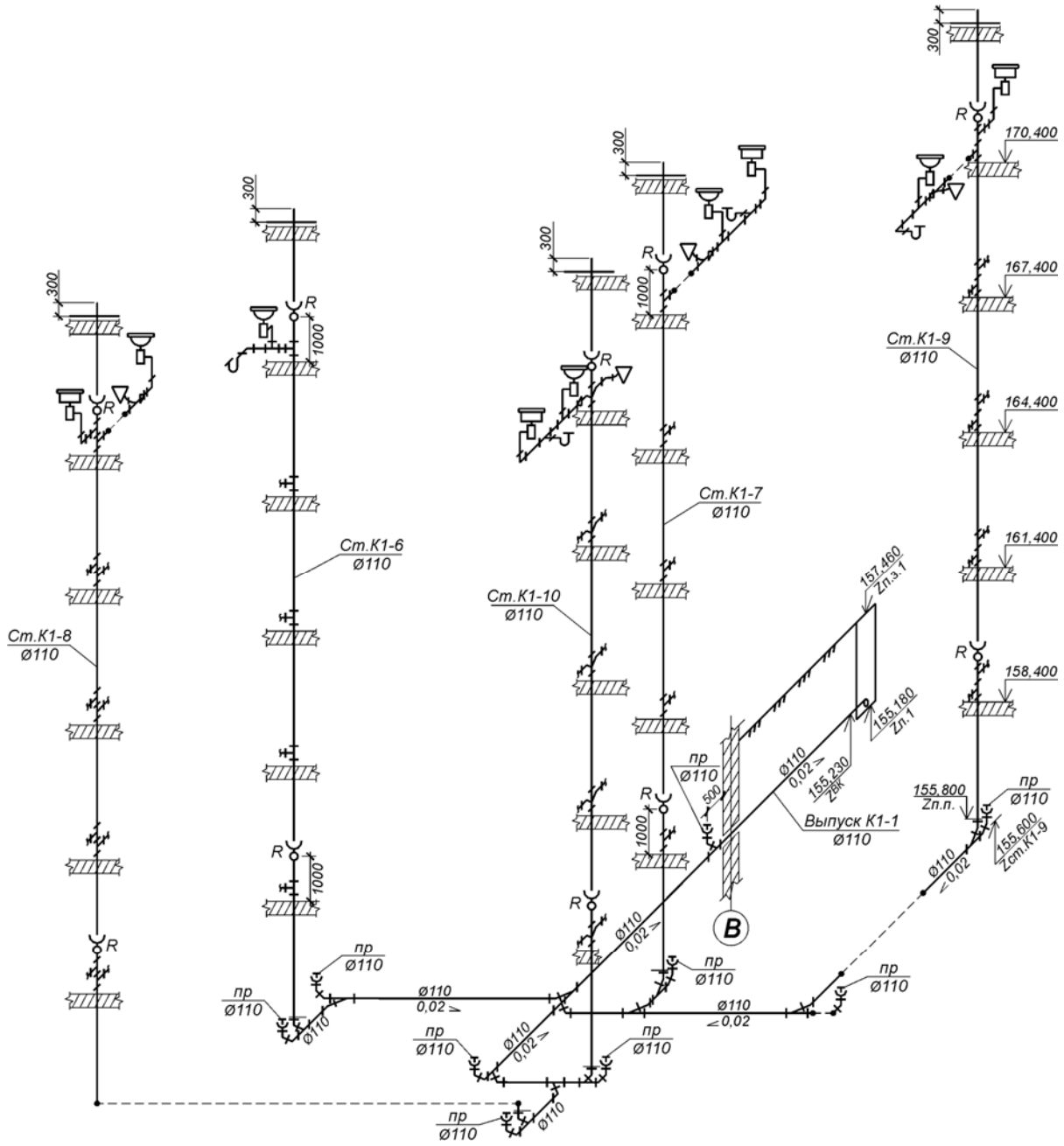


Определение необходимого количества количества материалов и оборудования для составления спецификации водопроводного стояка Ст. В1-1

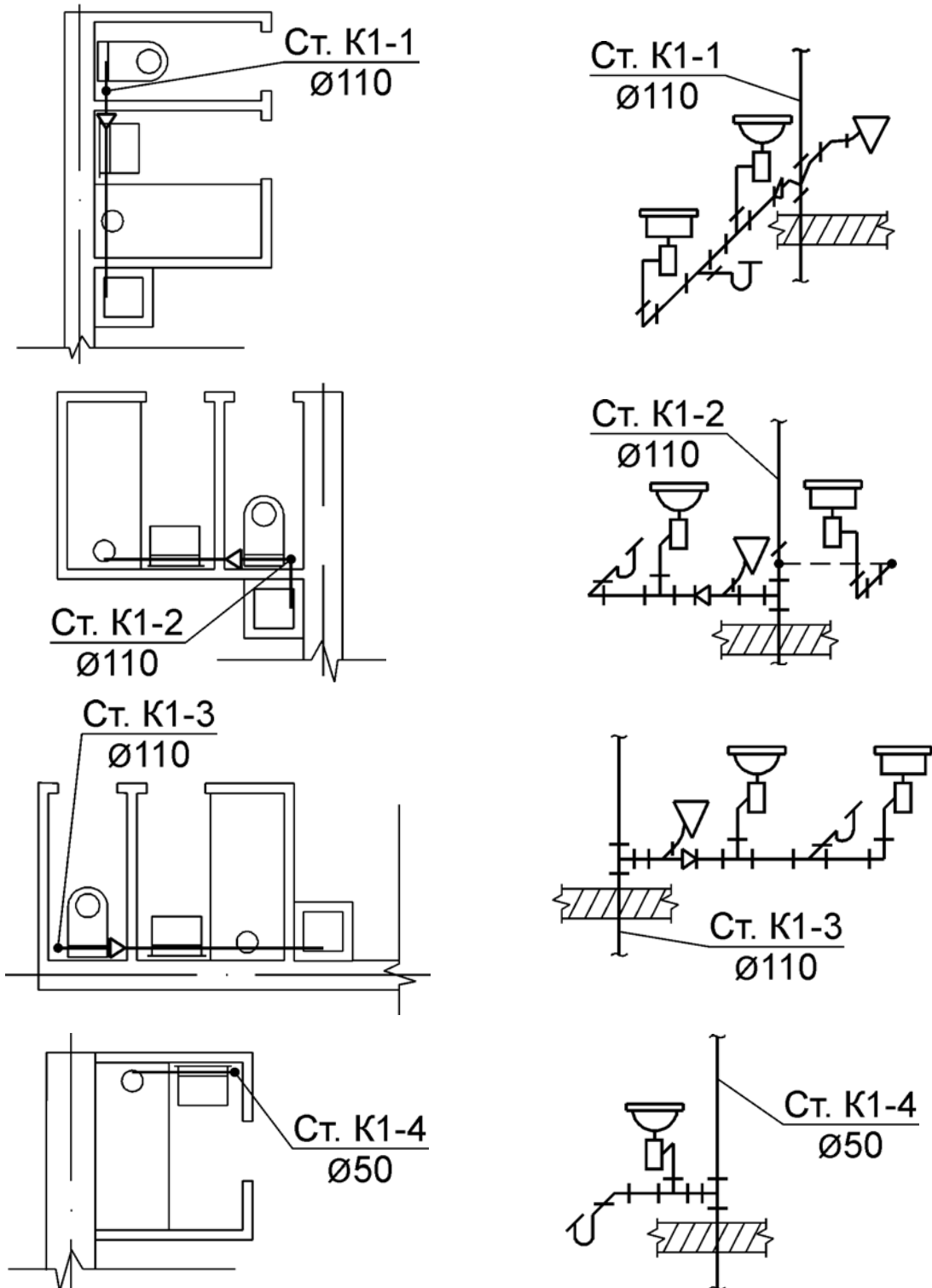
Ст. В1-1



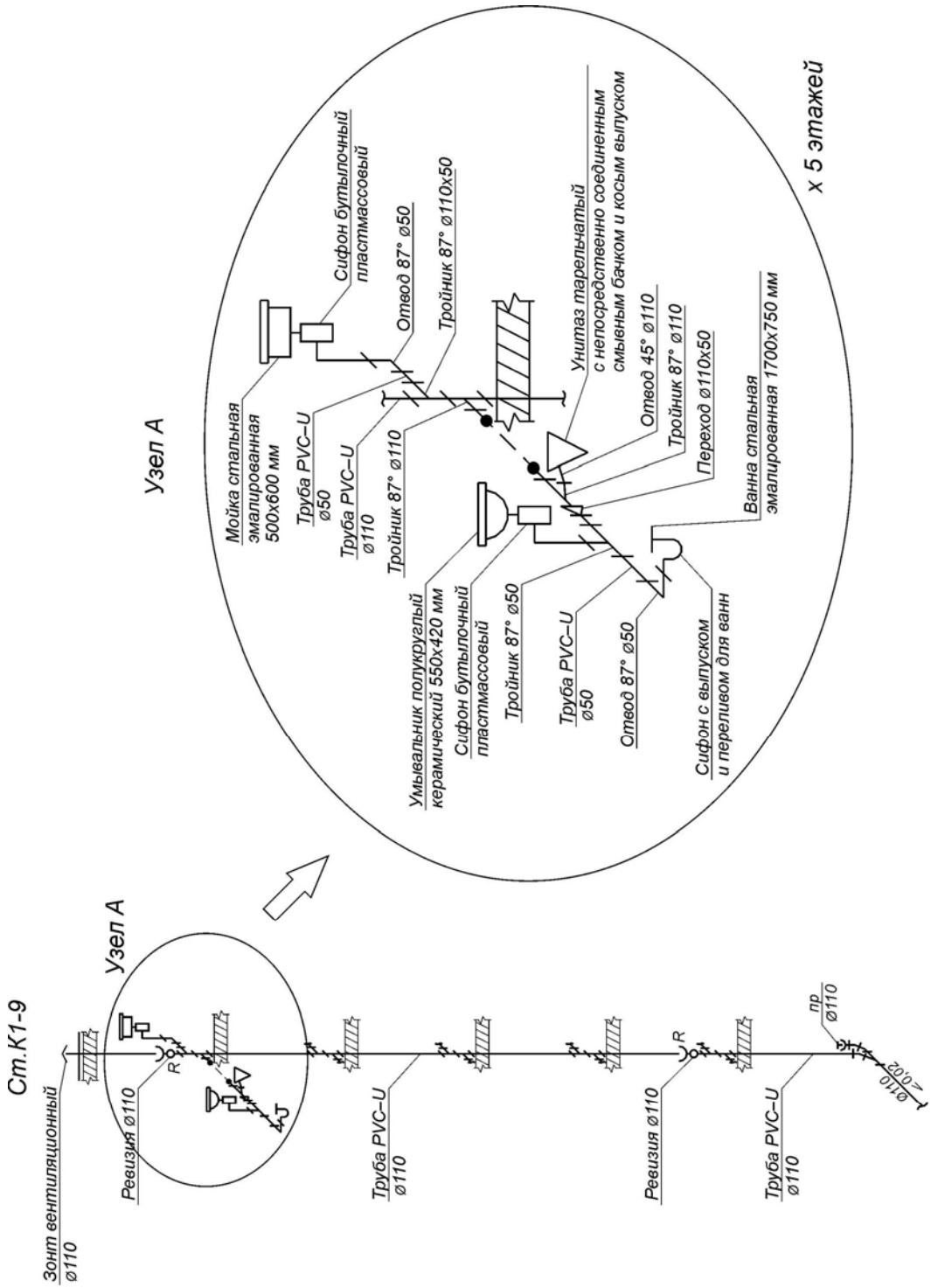
АксонOMETрическая схема внутренней канализации



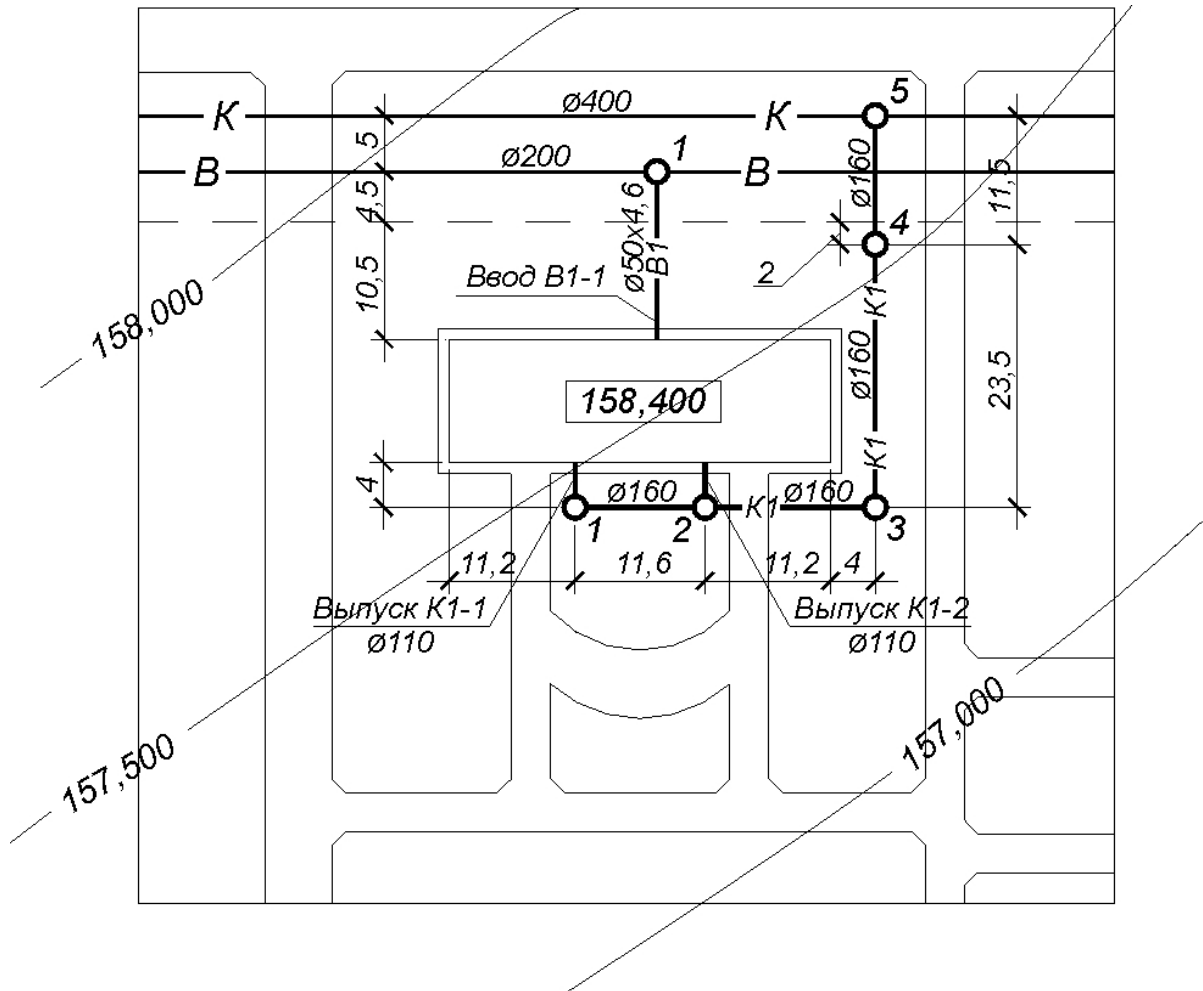
Примеры построения аксонометрической схемы разводящих труб
внутренней канализации в санитарно-технических узлах



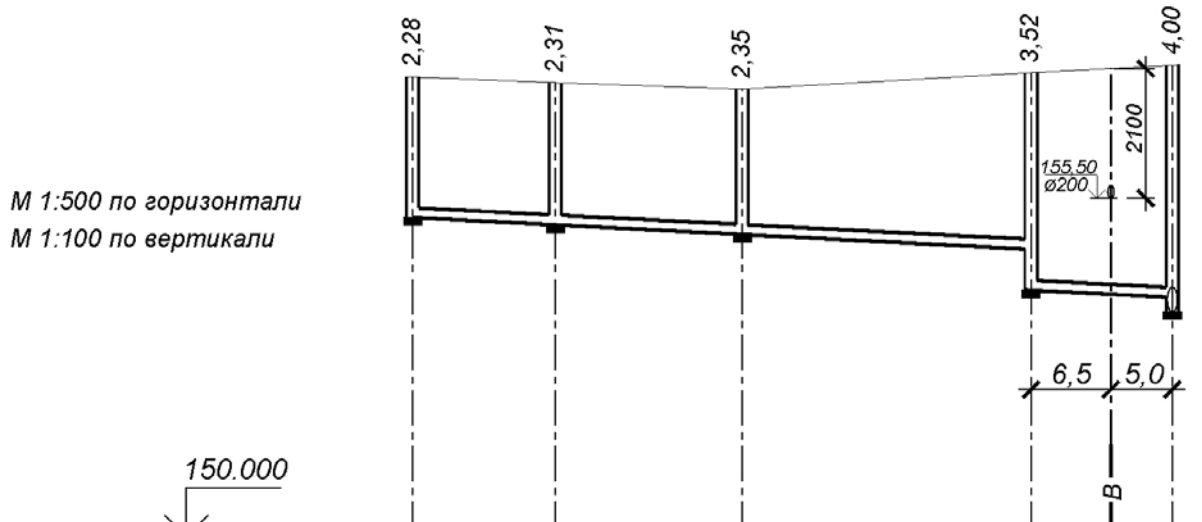
Определение необходимого количества материалов и оборудования для составления спецификации канализационного стояка Ст. К1-9



Генплан



Профиль дворовой канализации



Отметка низа или лотка трубы, м	157,180	155,060	154,910	154,670 154,010	153,950 153,890 153,650
Проектная отметка земли, м	157,460	157,370	157,260	157,530	157,650
Натурная отметка земли, м	157,460	157,370	157,260	157,530	157,650
Обозначение труб и тип изоляции	Труба канализационная OD 160 SN4 PVC-U ГОСТ Р 54475-2011				
Основание	Грунтовое плоское				
Длина, м / Уклон, ‰	61,80			10,0‰	
Расстояние, м	11,60	15,20	23,50	11,50	
Номер колодца, точки, угла поворота	1	2	3	4	5
Подпрофильный план трассы					

Приложение 12
 Нормы расхода воды потребителями для жилых домов квартирного типа [1, прил.3]

	Норма расхода воды, л				Расход воды прибором, л/с			
	в сутки наибольшего водопотребления		в час наибольшего водопотребления		общий q_o^{tot}	холодной q_o^c	горячей q_o^h	
	общая q_u^{tot}	холодной q_u^c	горячей q_u^h	общая $q_{hr,u}^{tot}$				холодной $q_{hr,u}^c$
					120	120	–	
Жилые дома квартирного типа с водопроводом и канализацией без ванн	120	120	–	6,5	6,5	–	0,2	–
Жилые дома квартирного типа с водопроводом и канализацией с газоснабжением без ванн	150	150	–	7,0	7,0	–	0,2	–
Жилые дома квартирного типа с водопроводом, канализацией и ваннами с газовыми водонагревателями	225	225	–	10,5	10,5	–	0,3	0,3
Жилые дома квартирного типа с водопроводом, канализацией, с быстросействующими газовыми нагревателями и многоточечным водоразбором	250	250	–	13	13	–	0,3	0,3
Жилые дома квартирного типа с водопроводом, канализацией, централизованным горячим водоснабжением, оборудованные умывальниками, мойками и душами	230	130	100	12,5	4,6	7,9	0,2	0,14
Жилые дома квартирного типа с водопроводом, канализацией, централизованным горячим водоснабжением, с сидячими ваннами, оборудованными душами	275	165	110	14,3	5,1	9,2	0,3	0,2
Жилые дома квартирного типа с водопроводом, канализацией, централизованным горячим водоснабжением, с ваннами длиной от 1500 до 1700 мм, оборудованными душами	300	180	120	15,6	5,6	10	0,3	0,2
Жилые дома квартирного типа высотой св. 12 этажей с централизованным горячим водоснабжением и повышенными требованиями к их благоустройству	400	270	130	20	9,1	10,9	0,3	0,2

Приложение 13

Значения коэффициентов α (α_{hr}) при $P(P_{hr}) < 0,1$ и любом числе N ,
а также при $P(P_{hr}) > 0,1$ и числе $N > 200$

NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}
менее 0,015	0,200	0,086	0,326	0,46	0,652	2,4	1,604	7,7	3,431
0,015	0,202	0,088	0,328	0,47	0,658	2,5	1,644	7,8	3,462
0,016	0,205	0,090	0,331	0,48	0,665	2,6	1,684	7,9	3,493
0,017	0,207	0,092	0,333	0,49	0,672	2,7	1,724	8,0	3,524
0,018	0,210	0,094	0,336	0,50	0,678	2,8	1,763	8,1	3,555
0,020	0,212	0,096	0,338	0,52	0,692	2,9	1,802	8,2	3,585
0,021	0,215	0,098	0,341	0,54	0,704	3,0	1,840	8,3	3,616
0,022	0,217	0,100	0,343	0,56	0,717	3,1	1,879	8,4	3,646
0,023	0,219	0,105	0,349	0,58	0,730	3,2	1,917	8,5	3,677
0,024	0,222	0,110	0,355	0,60	0,742	3,3	1,954	8,6	3,707
0,025	0,224	0,115	0,361	0,62	0,755	3,4	1,991	8,7	3,738
0,026	0,226	0,120	0,367	0,64	0,767	3,5	2,029	8,8	3,768
0,027	0,228	0,125	0,373	0,66	0,779	3,6	2,065	8,9	3,798
0,028	0,230	0,130	0,378	0,68	0,791	3,7	2,102	9,0	3,828
0,029	0,233	0,135	0,384	0,70	0,803	3,8	2,138	9,1	3,858
0,030	0,237	0,140	0,389	0,72	0,815	3,9	2,174	9,2	3,888
0,031	0,239	0,145	0,394	0,74	0,826	4,0	2,210	9,3	3,918
0,032	0,241	0,150	0,399	0,76	0,838	4,1	2,246	9,4	3,948
0,033	0,243	0,155	0,405	0,78	0,849	4,2	2,281	9,5	3,978
0,034	0,245	0,160	0,410	0,80	0,860	4,3	2,317	9,6	4,008
0,035	0,247	0,165	0,415	0,82	0,872	4,4	2,352	9,7	4,037
0,036	0,249	0,170	0,420	0,84	0,883	4,5	2,386	9,8	4,067
0,037	0,250	0,175	0,425	0,86	0,894	4,6	2,421	9,9	4,097
0,038	0,252	0,180	0,430	0,88	0,905	4,7	2,456	10,0	4,126
0,039	0,254	0,185	0,435	0,90	0,916	4,8	2,490	10,2	4,185
0,040	0,256	0,190	0,439	0,92	0,927	4,9	2,524	10,4	4,244
0,041	0,258	0,195	0,444	0,94	0,937	5,0	2,558	10,6	4,302
0,042	0,259	0,20	0,449	0,96	0,948	5,1	2,592	10,8	4,361
0,043	0,261	0,21	0,458	0,98	0,959	5,2	2,626	11,0	4,419
0,044	0,263	0,22	0,467	1,00	0,969	5,3	2,660	11,2	4,477
0,045	0,265	0,23	0,476	1,05	0,995	5,4	2,693	11,4	4,534
0,046	0,266	0,24	0,485	1,10	1,021	5,5	2,726	11,6	4,592
0,047	0,268	0,25	0,493	1,15	1,046	5,6	2,760	11,8	4,649
0,048	0,270	0,26	0,502	1,20	1,071	5,7	2,793	12,0	4,707
0,049	0,271	0,27	0,510	1,25	1,096	5,8	2,826	12,2	4,764
0,050	0,273	0,28	0,518	1,30	1,120	5,9	2,858	12,4	4,820
0,052	0,276	0,29	0,526	1,35	1,144	6,0	2,891	12,6	4,877
0,054	0,280	0,30	0,534	1,40	1,168	6,1	2,924	12,8	4,934
0,056	0,283	0,31	0,542	1,45	1,191	6,2	2,956	13,0	4,990
0,058	0,286	0,32	0,550	1,50	1,215	6,3	2,989	13,2	5,047
0,060	0,289	0,33	0,558	1,55	1,238	6,4	3,021	13,4	5,103
0,062	0,292	0,34	0,565	1,60	1,261	6,5	3,053	13,6	5,159
0,064	0,295	0,35	0,573	1,65	1,283	6,6	3,085	13,8	5,215
0,065	0,298	0,36	0,580	1,70	1,306	6,7	3,117	14,0	5,270
0,068	0,301	0,37	0,588	1,75	1,328	6,8	3,149	14,2	5,326
0,070	0,304	0,38	0,595	1,80	1,350	6,9	3,181	14,4	5,382
0,072	0,307	0,39	0,602	1,85	1,372	7,0	3,212	14,6	5,437
0,074	0,309	0,40	0,610	1,90	1,394	7,1	3,244	14,8	5,492
0,076	0,312	0,41	0,617	1,95	1,416	7,2	3,275	15,0	5,547
0,078	0,315	0,42	0,624	2,00	1,437	7,3	3,307	15,2	5,602
0,080	0,318	0,43	0,631	2,1	1,479	7,4	3,338	15,4	5,657
0,082	0,320	0,44	0,638	2,2	1,521	7,5	3,369	15,6	5,712
0,084	0,323	0,45	0,645	2,3	1,563	7,6	3,400	15,8	5,767

Окончание прил. 13

NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}	NP или NP_{hr}	α или α_{hr}
16,0	5,821	37,0	11,19	78	20,87	164	40,35	380	87,60
16,2	5,876	37,5	11,31	79	21,10	166	40,80	385	88,67
16,4	5,930	38,0	11,43	80	21,33	168	41,25	390	89,75
16,6	5,984	38,5	11,56	81	21,56	170	41,70	395	90,82
16,8	6,039	39,0	11,68	82	21,69	172	42,15	400	91,90
17,0	6,093	39,5	11,80	83	22,02	174	42,60	405	92,97
17,2	6,147	40,0	11,92	84	22,25	176	43,05	410	94,05
17,4	6,201	40,5	12,04	85	22,48	178	43,50	415	95,12
17,6	6,254	41,0	12,16	86	22,71	180	43,95	420	96,20
17,8	6,308	41,5	12,28	87	22,94	182	44,40	425	97,27
18,0	6,362	42,0	12,41	88	23,17	184	44,84	430	98,34
18,2	6,415	42,5	12,53	89	23,39	186	45,29	435	99,41
18,4	6,469	43,0	12,65	90	23,62	188	45,74	440	100,49
18,6	6,522	43,5	12,77	91	23,85	190	46,19	445	101,56
18,8	6,575	44,0	12,89	92	24,08	192	46,64	450	102,63
19,0	6,629	44,5	13,01	93	24,31	194	47,09	455	103,70
19,2	6,682	45,0	13,13	94	24,54	196	47,54	460	104,77
19,4	6,734	45,5	13,25	95	24,77	198	47,99	465	105,84
19,6	6,788	46,0	13,37	96	24,99	200	48,43	470	106,91
19,8	6,840	46,5	13,49	97	25,22	205	49,49	475	107,98
20,0	6,893	47,0	13,61	98	25,45	210	50,59	480	109,05
20,5	7,025	47,5	13,73	99	25,68	215	51,70	485	110,11
21,0	7,156	48,0	13,85	100	25,91	220	52,80	490	111,18
21,5	7,287	48,5	13,97	102	26,36	225	53,90	495	112,25
22,0	7,417	49,0	14,09	104	26,82	230	55,00	500	113,32
22,5	7,547	49,5	14,20	106	27,27	235	56,10	505	114,38
23,0	7,677	50	14,32	108	27,72	240	57,19	510	115,45
23,5	7,806	51	14,56	110	28,18	245	58,29	515	116,52
24,0	7,935	52	14,80	112	28,63	250	59,38	520	117,58
24,5	8,064	53	15,04	114	29,09	255	60,48	525	118,65
25,0	8,192	54	15,27	116	29,54	260	61,57	530	119,71
25,5	8,320	55	15,51	118	29,89	265	62,66	535	120,78
26,0	8,447	56	15,74	120	30,44	270	63,75	540	121,84
26,5	8,575	57	15,98	122	30,90	275	64,85	545	122,91
27,0	8,701	58	16,22	124	31,35	280	65,94	550	123,97
27,5	8,828	59	16,45	126	31,80	285	67,03	555	125,04
28,0	8,955	60	16,69	128	32,25	290	68,12	560	126,10
28,5	9,081	61	16,92	130	32,70	295	69,20	565	127,16
29,0	9,207	62	17,15	132	33,15	300	70,29	570	128,22
29,5	9,332	63	17,39	134	33,60	305	71,38	575	129,29
30,0	9,457	64	17,62	136	34,06	310	72,46	580	130,35
30,5	9,583	65	17,85	138	34,51	315	73,55	585	131,41
31,0	9,707	66	18,09	140	34,96	320	74,63	590	132,47
31,5	9,832	67	18,32	142	35,41	325	75,72	595	133,54
32,0	9,957	68	18,55	144	35,86	330	76,80	600	134,60
32,5	10,08	69	18,79	146	36,31	335	77,88	605	135,66
33,0	10,20	70	19,02	148	36,76	340	78,96	610	136,72
33,5	10,33	71	19,25	150	37,21	345	80,04	615	137,78
34,0	10,45	72	19,48	152	37,66	350	81,12	620	138,84
34,5	10,58	73	19,71	154	38,11	355	82,20	625	139,90
35,0	10,70	74	19,94	156	38,56	360	83,28	630	140,96
35,5	10,82	75	20,18	158	39,01	365	84,36	635	142,02
36,0	10,94	76	20,41	160	39,46	370	85,44	640	143,08
36,5	11,07	77	20,64	162	39,91	375	86,52	645	144,14

Приложение 14

Соответствие размеров (диаметров) водопроводных труб, выполненных из различных материалов, и их обозначение на чертежах

Условный проход трубы d_u , мм	Наружный диаметр трубы ($D_{нар}$), мм					Диаметр резьбы (G), дюйм
	Полимерная (полипропиленовая напорная PP-R) ГОСТ 52134-2003	Стальная водогазопроводная (обыкновенные) ГОСТ 3262-75*	Стальная электросварная ГОСТ 10704-91*	Напорная полиэтиленовая ПЭ100 SDR11 ГОСТ 18599-2001		
15	Ø20	dy15 (Ø21,3×2,8)	Ø20×2,0	–		1/2"
20	Ø25	dy20 (Ø26,8×2,8)	Ø26×2,5	Ø25×2,3		3/4"
25	Ø32	dy25 (Ø33,5×3,2)	Ø32×3,0	Ø32×3,0		1"
32	Ø40	dy32 (Ø42,3×3,2)	Ø42×3,0	Ø40×3,7		1 1/4"
40	Ø50	dy40 (Ø48,0×3,5)	Ø48×3,5	Ø50×4,6		1 1/2"
50	Ø63	dy50 (Ø60,0×3,5)	Ø57×3,5	Ø63×5,8		2"
65	Ø75	dy65 (Ø75,5×4,0)	Ø76×4,0	Ø75×6,8		2 1/2"
80	Ø90	dy80 (Ø88,5×4,0)	Ø89×4,0	Ø90×8,2		3"
90	–	dy90 (Ø101,3×4,0)	Ø102×5,0	Ø110×10,0		3 1/2"
100	Ø110	dy100 (Ø114×4,5)	Ø108×5,0	Ø125×11,4		4"
125	–	dy125 (Ø140×4,5)	Ø133×5,5	Ø140×12,7		5"
150	–	dy150 (Ø165×4,5)	Ø159×7,0	Ø180×16,4		6"

Примечания:

1. Трубы напорные из полиэтилена по ГОСТ 18599-2001 применяются в основном для наружной прокладки инженерных систем.
2. Трубы стальные водогазопроводные по ГОСТ 3262-75* больших диаметров (d_u 80 и более) мало используются в связи со сложностью их монтажа.
3. Толщина стенок для каждого вида труб может быть взята другой в соответствии конкретными условиями (температура жидкости и окружающей среды, номинальное рабочее давление внутри труб, механическая нагрузка на трубопровод, антикоррозионные свойства).

Приложение 15
Таблица I

Значения $1000i$ и v , м/с, для полипропиленовых водопроводных труб PP-R SDR11 PN10
при $t=20$ °С, ГОСТ Р 52134–2003

q , л/с	для труб d , мм									
	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$
	$\varnothing 20 \times 1,9$	$\varnothing 25 \times 2,3$	$\varnothing 32 \times 3,0$	$\varnothing 40 \times 3,7$	$\varnothing 50 \times 4,6$	$\varnothing 63 \times 5,8$	$\varnothing 75 \times 6,9$	$\varnothing 90 \times 8,2$	$\varnothing 110 \times 10,0$	
0,10	0,49	0,31	0,19	0,12	0,08	0,30	–	–	–	–
0,12	0,58	0,37	0,22	0,14	0,09	0,40	–	–	–	–
0,14	0,68	0,43	0,26	0,17	0,11	0,60	–	–	–	–
0,16	0,78	0,49	0,30	0,19	0,12	0,70	–	–	–	–
0,18	0,87	0,55	0,33	0,22	0,14	0,80	–	–	–	–
0,20	0,97	0,61	0,37	0,24	0,15	1,00	0,10	0,30	–	–
0,30	1,46	0,92	0,56	0,36	0,23	2,00	0,14	0,70	–	–
0,40	1,94	1,22	0,74	0,48	0,31	3,40	0,19	1,10	0,14	0,50
0,50	2,43	1,53	0,93	0,60	0,38	5,00	0,24	1,70	0,17	0,70
0,60	2,91	1,84	1,11	0,72	0,46	6,90	0,29	2,30	0,20	1,00
0,70	–	2,14	1,30	0,84	0,54	9,00	0,34	3,00	0,24	1,30
0,80	–	2,45	1,48	0,96	0,61	11,4	0,39	3,80	0,27	1,60
0,90	–	2,75	1,67	1,08	0,69	14,1	0,43	4,70	0,30	2,0
1,00	–	3,06	1,85	1,20	0,76	17,0	0,48	5,60	0,34	2,4
1,20	–	–	2,23	1,44	0,92	23,5	0,58	7,80	0,41	3,3
1,40	–	–	2,60	1,68	1,07	31,0	0,67	10,2	0,47	4,4
1,60	–	–	2,97	1,92	1,22	39,4	0,77	13,0	0,54	5,5
1,80	–	–	–	2,16	1,38	48,7	0,87	16,0	0,61	6,8
2,00	–	–	–	2,40	1,53	58,9	0,96	19,3	0,68	8,2
2,20	–	–	–	2,64	1,68	70,0	1,06	22,9	0,74	9,8

Продолжение прил. 15
Таблица II

Значения $1000i$ и v , м/с, для полипропиленовых водопроводных труб PP-R SDR6 PN20
при $t=20$ °С, ГОСТ Р 52134-2003

q , л/с	для труб d , мм															
	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$
	$\varnothing 20 \times 3,4$	$\varnothing 25 \times 4,2$	$\varnothing 32 \times 5,4$	$\varnothing 40 \times 6,7$	$\varnothing 50 \times 8,4$	$\varnothing 63 \times 10,5$	$\varnothing 75 \times 12,5$	$\varnothing 90 \times 15$	$\varnothing 110 \times 18,4$							
0,10	0,73	0,46	21,7	0,28	6,8	0,18	2,30	0,11	0,80	-	-	-	-	-	-	-
0,12	0,88	0,55	29,8	0,34	9,3	0,22	3,20	0,14	1,10	-	-	-	-	-	-	-
0,14	1,02	0,65	39,1	0,40	12,2	0,25	4,20	0,16	1,50	-	-	-	-	-	-	-
0,16	1,17	0,74	49,3	0,45	15,4	0,29	5,20	0,18	1,80	-	-	-	-	-	-	-
0,18	1,32	0,83	60,7	0,51	18,9	0,32	6,40	0,21	2,20	-	-	-	-	-	-	-
0,20	1,46	0,92	73,1	0,57	22,7	0,36	7,70	0,23	2,60	0,14	0,90	-	-	-	-	-
0,30	2,19	1,39	150,2	0,85	46,3	0,54	15,7	0,34	5,30	0,22	1,80	-	-	-	-	-
0,40	2,92	1,85	251,6	1,13	77,3	0,72	26,0	0,46	8,80	0,29	2,90	0,20	1,30	-	-	-
0,50	-	2,31	376,3	1,42	115,1	0,90	38,6	0,57	13,0	0,36	4,30	0,25	1,90	-	-	-
0,60	-	2,77	523,8	1,70	159,7	1,08	53,4	0,68	17,9	0,43	6,00	0,31	2,60	0,21	1,10	-
0,70	-	3,23	693,7	1,98	210,9	1,26	70,4	0,80	23,5	0,51	7,90	0,36	3,40	0,25	1,40	-
0,80	-	-	-	2,27	268,5	1,44	89,4	0,91	29,9	0,58	10,0	0,41	4,30	0,28	1,80	-
0,90	-	-	-	2,55	332,5	1,62	110,5	1,03	36,9	0,65	12,3	0,46	5,30	0,32	2,20	0,21
1,00	-	-	-	2,83	402,8	1,80	133,7	1,14	44,5	0,72	14,8	0,51	6,40	0,35	2,70	0,24
1,20	-	-	-	3,40	562,1	2,16	186,0	1,37	61,7	0,87	20,5	0,61	8,90	0,42	3,70	0,28
1,40	-	-	-	-	-	2,52	246,1	1,60	81,5	1,01	27,0	0,71	11,7	0,50	4,90	0,33
1,60	-	-	-	-	-	2,88	314,0	1,83	103,8	1,15	34,3	0,81	14,8	0,57	6,20	0,38
1,80	-	-	-	-	-	3,24	389,5	2,05	128,5	1,30	42,4	0,92	18,3	0,64	7,60	0,43
2,00	-	-	-	-	-	-	-	2,28	155,6	1,44	51,2	1,02	22,1	0,71	9,20	0,47
2,20	-	-	-	-	-	-	-	2,51	185,1	1,59	60,9	1,12	26,2	0,78	10,9	0,52

Продолжение прил. 15
Таблица III

Значения $1000i$ и v , м/с, для стальных водогазопроводных труб
при $t=20\text{ }^\circ\text{C}$, ГОСТ 3262-75*, тип «обыкновенные»

q , л/с	для труб d , мм																						
	dy15			dy20			dy25			dy32			dy40			dy50			dy65				
	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	
0,15	0,88	211,0	0,47	43,6	0,28	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,16	0,94	237,8	0,50	49,0	0,30	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,17	1,00	266,2	0,53	54,6	0,32	15,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,18	1,06	296,1	0,56	60,6	0,34	17,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,19	1,12	327,6	0,59	66,9	0,36	19,1	0,20	4,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,20	1,18	360,5	0,62	73,5	0,37	20,9	0,21	5,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,25	1,47	560,4	0,78	110,6	0,47	31,2	0,26	7,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,30	1,77	807,0	0,94	154,9	0,56	43,4	0,31	10,5	0,24	5,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,35	2,06	1098	1,09	206,4	0,65	57,5	0,37	13,8	0,28	7,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,40	2,36	1435	1,25	265,6	0,75	73,5	0,42	17,5	0,32	8,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,45	2,65	1816	1,40	336,1	0,84	91,3	0,47	21,6	0,36	11,1	0,21	3,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,50	2,95	2242	1,56	414,9	0,93	110,9	0,52	26,2	0,40	13,4	0,24	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,55	-	-	1,72	502,1	1,03	132,5	0,57	31,1	0,44	15,9	0,26	4,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,60	-	-	1,87	597,5	1,12	155,8	0,63	36,5	0,48	18,6	0,28	5,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,65	-	-	2,03	701,2	1,21	180,7	0,68	42,2	0,52	21,5	0,31	5,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,70	-	-	2,18	813,3	1,31	209,6	0,73	48,4	0,56	24,6	0,33	6,81	0,20	2,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,75	-	-	2,34	933,6	1,40	240,6	0,78	54,9	0,60	27,9	0,35	7,70	0,22	2,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,80	-	-	2,50	1062	1,50	273,8	0,84	61,9	0,64	31,3	0,38	8,64	0,23	2,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,85	-	-	2,65	1199	1,59	309,1	0,89	69,2	0,68	35,0	0,40	9,64	0,24	2,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,90	-	-	2,81	1344	1,68	346,5	0,94	77,0	0,72	38,9	0,42	10,7	0,26	3,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,95	-	-	2,96	1498	1,78	386,1	0,99	85,1	0,76	42,9	0,45	11,8	0,27	3,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,00	-	-	3,12	1660	1,87	427,8	1,05	93,6	0,80	47,2	0,47	12,9	0,29	3,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Продолжение прил. 15
Окончание табл. III

q , л/с	для труб d , мм																					
	dy25			dy32			dy40			dy50			dy65			dy80			dy100			
	v	1000i	v	1000i	v	1000i	v	1000i	v	1000i	v	1000i	v	1000i	v	1000i	v	1000i	v	1000i	v	1000i
1,05	1,96	471,6	1,10	102,6	0,84	51,7	0,49	14,1	0,30	4,24	0,21	1,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,10	2,06	517,6	1,15	111,9	0,88	56,3	0,52	15,3	0,32	4,61	0,22	1,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,15	2,15	565,7	1,20	121,3	0,92	61,1	0,54	16,6	0,33	4,99	0,23	2,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,20	2,24	616,0	1,25	132,0	0,95	66,1	0,57	18,0	0,35	5,38	0,24	2,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,25	2,34	668,4	1,31	143,3	0,99	71,4	0,59	19,4	0,36	5,79	0,25	2,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,30	2,43	723,0	1,36	155,0	1,03	76,8	0,61	20,8	0,37	6,21	0,26	2,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,35	2,52	779,6	1,41	167,1	1,07	82,4	0,64	22,3	0,39	6,64	0,27	2,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,40	2,62	838,5	1,46	179,7	1,11	88,2	0,66	23,8	0,40	7,09	0,28	2,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,45	2,71	899,4	1,52	192,8	1,15	94,1	0,68	25,4	0,42	7,55	0,29	3,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,50	2,80	962,5	1,57	206,3	1,19	100,3	0,71	27,0	0,43	8,03	0,30	3,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,55	2,90	1028	1,62	220,3	1,23	106,7	0,73	28,7	0,45	8,51	0,31	3,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,60	2,99	1095	1,67	234,7	1,27	113,7	0,75	30,4	0,46	9,01	0,32	3,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,65	3,08	1165	1,72	249,6	1,31	120,9	0,78	32,2	0,48	9,53	0,33	3,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,70	-	-	1,78	265,0	1,35	128,4	0,80	34,0	0,49	10,1	0,34	4,20	-	-	-	0,20	-	-	-	-	-	1,14
1,75	-	-	1,83	280,8	1,39	136,0	0,82	35,9	0,50	10,6	0,35	4,42	-	-	-	0,21	-	-	-	-	-	1,20
1,80	-	-	1,88	297,1	1,43	143,9	0,85	37,8	0,52	11,2	0,36	4,65	-	-	-	0,21	-	-	-	-	-	1,27
1,85	-	-	1,93	313,8	1,47	152,0	0,87	39,7	0,53	11,7	0,37	4,88	-	-	-	0,22	-	-	-	-	-	1,33
1,90	-	-	1,99	331,0	1,51	160,3	0,89	41,8	0,55	12,3	0,38	5,12	-	-	-	0,22	-	-	-	-	-	1,39
1,95	-	-	2,04	348,7	1,55	168,9	0,92	43,8	0,56	12,9	0,39	5,36	-	-	-	0,23	-	-	-	-	-	1,46
2,00	-	-	2,09	366,8	1,59	177,7	0,94	45,9	0,58	13,5	0,40	5,61	-	-	-	0,24	-	-	-	-	-	1,52
2,10	-	-	2,20	404,4	1,67	195,9	0,99	50,3	0,60	14,8	0,42	6,13	-	-	-	0,25	-	-	-	-	-	1,66
2,20	-	-	2,30	443,8	1,75	215,0	1,04	54,8	0,63	16,1	0,44	6,66	-	-	-	0,26	-	-	-	-	-	1,80

Продолжение прил. 15
Таблица IV

Значения $1000i$ и v , м/с, для стальных электросварных труб при $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$,
ГОСТ 10704-91

q , л/с	для труб d , мм																					
	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$										
	$\text{Ø}32\times3,0$			$\text{Ø}42\times3,0$			$\text{Ø}48\times3,5$			$\text{Ø}57\times3,5$			$\text{Ø}76\times4,0$			$\text{Ø}89\times4,0$			$\text{Ø}108\times5,0$			
0,20	0,41	25,8	0,21	5,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,30	0,61	53,7	0,31	10,3	0,24	5,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,40	0,82	91,1	0,42	17,3	0,32	9,00	0,21	3,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,50	1,02	137,7	0,52	25,8	0,40	13,4	0,27	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,60	1,22	193,5	0,62	36,0	0,48	18,6	0,32	6,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,70	1,43	263,3	0,73	47,7	0,56	24,6	0,37	9,10	0,20	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,80	1,63	343,9	0,83	61,0	0,64	31,4	0,42	11,6	0,23	2,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,90	1,83	435,3	0,94	75,9	0,72	39,0	0,48	14,3	0,26	3,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,00	2,04	537,4	1,04	92,3	0,80	47,3	0,53	17,3	0,28	3,75	0,20	1,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,10	2,24	650,2	1,14	110,3	0,88	56,4	0,58	20,6	0,31	4,44	0,22	1,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,20	2,45	773,8	1,25	130,0	0,96	66,3	0,64	24,1	0,34	5,20	0,24	2,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,30	2,65	908,1	1,35	152,6	1,04	77,0	0,70	27,9	0,37	5,99	0,26	2,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,40	2,85	1053	1,46	177,0	1,11	88,4	0,74	32,0	0,40	6,84	0,28	2,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,50	-	-	1,56	203,2	1,19	100,5	0,80	36,3	0,43	7,74	0,30	3,26	0,20	1,29	-	-	-	-	-	-	-	-
1,60	-	-	1,66	231,2	1,27	113,9	0,85	40,9	0,45	8,69	0,32	3,66	0,22	1,44	-	-	-	-	-	-	-	-
1,70	-	-	1,77	261,0	1,35	128,6	0,90	45,8	0,48	9,70	0,34	4,07	0,23	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-
1,80	-	-	1,87	292,6	1,43	144,2	0,96	50,9	0,51	10,8	0,36	4,51	0,24	1,77	-	-	-	-	-	-	-	-
1,90	-	-	1,98	326,1	1,51	160,7	1,00	56,3	0,54	11,9	0,38	4,97	0,26	1,95	-	-	-	-	-	-	-	-
2,00	-	-	2,08	361,3	1,59	178,0	1,06	61,9	0,57	13,0	0,40	5,45	0,27	2,13	-	-	-	-	-	-	-	-
2,10	-	-	2,18	398,3	1,67	196,3	1,11	67,8	0,60	14,2	0,42	5,95	0,28	2,33	-	-	-	-	-	-	-	-
2,20	-	-	2,29	437,1	1,75	215,4	1,17	74,0	0,62	15,5	0,44	6,47	0,30	2,53	-	-	-	-	-	-	-	-

Окончание прил. 15
Таблица V

Значения $1000i$ и v , м/с, для напорных полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR11
при $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$, ГОСТ 18599-2001

q , л/с	для труб d , мм													
	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$	v	$1000i$
	$\text{Ø}32\times3,0$	$\text{Ø}40\times3,7$	$\text{Ø}50\times4,6$	$\text{Ø}63\times5,8$	$\text{Ø}75\times6,8$	$\text{Ø}90\times8,2$	$\text{Ø}110\times10,0$	$\text{Ø}125\times11,4$						
0,20	0,38	10,6	0,24	3,61	0,15	1,24	-	-	-	-	-	-	-	-
0,30	0,57	21,8	0,36	7,42	0,23	2,54	-	-	-	-	-	-	-	-
0,40	0,75	36,4	0,48	12,4	0,31	4,23	0,19	1,41	-	-	-	-	-	-
0,50	0,94	54,0	0,60	18,4	0,38	6,29	0,24	2,09	-	-	-	-	-	-
0,60	1,13	74,7	0,72	25,4	0,46	8,69	0,29	2,88	1,23	-	-	-	-	-
0,70	1,32	98,2	0,84	33,3	0,54	11,4	0,34	3,80	1,62	-	-	-	-	-
0,80	1,51	124,4	0,96	42,3	0,61	14,5	0,39	4,81	2,06	0,19	0,87	-	-	-
0,90	1,70	153,3	1,08	52,1	0,69	17,8	0,43	5,92	2,53	0,21	1,07	-	-	-
1,00	1,88	184,8	1,20	62,8	0,76	21,5	0,48	7,14	3,06	0,24	1,29	0,16	0,49	-
1,10	2,07	218,9	1,32	74,3	0,84	25,5	0,53	8,45	3,62	0,26	1,52	0,17	0,58	-
1,20	2,26	255,4	1,44	86,7	0,92	29,7	0,58	9,86	4,22	0,28	1,78	0,19	0,68	0,15
1,30	2,45	294,3	1,56	100,0	0,99	34,2	0,63	11,4	4,87	0,31	2,05	0,20	0,78	0,16
1,40	2,64	335,7	1,68	114,0	1,07	39,1	0,67	13,0	5,55	0,33	2,34	0,22	0,89	0,17
1,50	2,83	379,4	1,80	128,9	1,15	44,1	0,72	14,7	6,27	0,35	2,64	0,24	1,01	0,18
1,60	-	-	1,92	144,5	1,22	49,5	0,77	16,4	7,03	0,38	2,96	0,25	1,13	0,20
1,70	-	-	2,04	160,9	1,30	55,1	0,82	18,3	7,83	0,40	3,30	0,27	1,26	0,21
1,80	-	-	2,16	178,1	1,38	61,0	0,87	20,3	8,67	0,42	3,65	0,28	1,40	0,22
1,90	-	-	2,28	196,0	1,45	67,1	0,92	22,3	9,54	0,45	4,02	0,30	1,54	0,23
2,00	-	-	2,40	214,7	1,53	73,5	0,96	24,4	10,4	0,47	4,40	0,31	1,68	0,24
2,10	-	-	2,52	234,1	1,61	80,2	1,01	26,6	11,4	0,49	4,80	0,33	1,84	0,26
2,20	-	-	2,64	254,2	1,68	87,1	1,06	28,9	12,4	0,52	5,21	0,35	1,99	0,27

Данные для подбора счетчика [1, табл. 4]

Тип счётчика	Диаметр условного прохода счётчика, мм	Параметры				Гидравлическое сопротивление S , м/(л/с) ²
		Расходы воды, м ³ /ч			максимальный	
		минимальный	эксплуатационный	максимальный		
Крыльчатый	15	0,03	1,2	3,0	14,5	
	20	0,05	2,0	5,0	5,18	
	25	0,07	2,8	7,0	2,64	
	32	0,10	4,0	10,0	1,3	
	40	0,16	6,4	16,0	0,5	
Турбинный	50	0,30	12	30,0	0,143	
	65	1,50	17	70,0	0,0081	
	80	2,00	36	110,0	0,00264	
	100	3,00	65	180,0	0,000766	
	150	4,00	140	350,0	0,00013	
	200	6,00	210	600,0	0,000035	
	250	15,0	380	1000,0	0,000018	

Таблица I

Пропускная способность вентилируемых стояков из непластифицированного поливинилхлорида НПВХ (PVC-U) [5, табл. 7]

Наружный диаметр поэтажных отводов \varnothing , мм	Угол присоединения поэтажных отводов к стояку, град	Пропускная способность, л/с, вентилируемых стояков при их наружном диаметре \varnothing , мм	
		50	110
50	45	1,10	8,22
	60	1,03	7,24
	87,5	0,69	4,83
110	45	–	5,85
	60	–	5,37
	87,5	–	3,58

Таблица II

Пропускная способность вентилируемых стояков из полипропиленовых труб ПП (PP) [5, табл. 8]

Наружный диаметр поэтажных отводов \varnothing , мм	Угол присоединения поэтажных отводов к стояку, град	Пропускная способность, л/с, вентилируемых стояков при их наружном диаметре \varnothing , мм	
		50	110
40	45	1,23	8,95
	60	1,14	8,25
	87,5	0,76	5,50
50	45	1,07	8,40
	60	1,00	7,80
	87,5	0,66	5,20
110	45	–	5,90
	60	–	5,40
	87,5	–	3,60

Примечание. Пропускная способность рассчитана для стояков высотой $L_{ст} \geq 90D_{ст}$ и гидравлических затворов высотой 50-60 мм.

Пропускная способность невентилируемых стояков
из непластифицированного поливинилхлорида НПВХ (PVC-U)
[5, табл. 10]

Рабочая высота стояка, м	Угол присое- динения поэтажных отводов к стояку, град	Пропускная способность, л/с, вентилируемых стояков при их наружном диаметре \varnothing , мм		
		50		110
		Наружный диаметр поэтажных отводов \varnothing , мм		
		50	50	110
1	45	1,80	9,50	10,6
	60	1,70	9,00	10,1
	87,5	1,65	8,40	9,50
2	45	1,12	5,80	6,80
	60	1,05	5,50	6,40
	87,5	0,97	4,95	5,90
3	45	0,80	4,00	5,00
	60	0,74	3,70	4,60
	87,5	0,65	3,30	4,10
4	45	0,60	3,00	3,70
	60	0,55	2,80	3,40
	87,5	0,48	2,40	3,00
5	45	0,60	2,25	3,00
	60	0,55	2,10	2,80
	87,5	0,48	1,85	2,40
6	45	0,60	1,85	2,35
	60	0,55	1,70	2,10
	87,5	0,48	1,50	1,80
7	45	0,60	1,55	2,00
	60	0,55	1,40	1,80
	87,5	0,48	1,20	1,60
8	45	0,60	1,30	1,70
	60	0,55	1,20	1,60
	87,5	0,48	1,00	1,40
9	45	0,60	1,10	1,15
	60	0,55	1,00	1,12
	87,5	0,48	0,85	1,10

Примечание, Пропускная способность рассчитана для стояков высотой $L_{ст} \geq 90 D_{ст}$ и гидравлических затворов высотой 50-60 мм.

Пропускная способность неветилируемых стояков из
полипропиленовых труб ПП (PP) [5, табл. 11]

Рабочая высота стояка, м	Угол присоединени я поэтажных отводов к стояку, град	Пропускная способность, л/с, вентилируемых стояков при их наружном диаметре \varnothing , мм				
		50		110		
		Наружный диаметр поэтажных отводов \varnothing , мм				
		40	50	40	50	110
1	45	1,60	1,80	8,80	9,50	10,6
	60	1,52	1,70	8,50	9,10	10,1
	87,5	1,44	1,65	8,00	8,40	9,50
2	45	0,96	1,12	5,40	5,80	6,80
	60	0,91	1,05	5,10	5,50	6,40
	87,5	0,88	0,97	4,70	4,95	5,90
3	45	0,72	0,80	3,80	4,00	5,00
	60	0,66	0,74	3,50	3,70	4,60
	87,5	0,58	0,65	3,20	3,30	4,10
4	45	0,50	0,60	2,80	3,00	3,70
	60	0,47	0,55	2,60	2,80	3,40
	87,5	0,42	0,48	2,30	2,40	3,00
5	45	0,50	0,60	2,10	2,25	3,00
	60	0,47	0,55	1,95	2,10	2,80
	87,5	0,42	0,48	1,77	1,85	2,40
6	45	0,50	0,60	1,77	1,85	2,35
	60	0,47	0,55	1,67	1,70	2,10
	87,5	0,42	0,48	1,42	1,50	1,80
7	45	0,50	0,60	1,42	1,55	2,00
	60	0,47	0,55	1,30	1,40	1,80
	87,5	0,42	0,48	1,07	1,20	1,60
8	45	0,50	0,60	1,20	1,30	1,70
	60	0,47	0,55	1,15	1,20	1,60
	87,5	0,42	0,48	0,96	1,00	1,40
9	45	0,50	0,60	1,04	1,10	1,15
	60	0,47	0,55	0,95	1,00	1,12
	87,5	0,42	0,48	0,80	0,85	1,10

Примечание. Пропускная способность рассчитана для стояков высотой $L_{ст} \geq 90D_{ст}$ и гидравлических затворов высотой 50-60 мм.

Расходы сточных вод q , л/с, и скорости их движения v , м/с, при уклоне трубопровода i ,
внутренней канализации для полипропиленовых труб ПП (PP), ТУ 2248-001-52384398-2003

h/D		Ø110 мм																				
		$i=0,01$		$i=0,012$		$i=0,014$		$i=0,016$		$i=0,018$		$i=0,02$		$i=0,025$		$i=0,03$		$i=0,035$		$i=0,04$		
q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	
0,3	1,56	0,72	1,75	0,81	1,92	0,89	2,08	0,96	2,22	1,02	2,36	1,09	2,69	1,24	2,98	1,37	3,25	1,50	3,50	1,61	1,61	1,61
0,4	2,74	0,86	3,06	0,95	3,36	1,05	3,63	1,13	3,88	1,21	4,13	1,29	4,68	1,46	5,19	1,62	5,65	1,76	6,08	1,90	1,90	1,90
0,5	4,13	0,96	4,60	1,07	5,04	1,17	5,44	1,27	5,82	1,36	6,18	1,44	7,01	1,63	7,76	1,81	8,45	1,97	9,09	2,12	2,12	2,12
0,6	5,59	1,04	6,23	1,16	6,82	1,27	7,37	1,37	7,88	1,46	8,37	1,55	9,48	1,76	10,49	1,95	11,42	2,12	12,28	2,28	2,28	2,28
0,7	7,01	1,09	7,80	1,22	8,54	1,33	9,23	1,44	9,86	1,54	10,47	1,63	11,86	1,85	13,12	2,04	14,28	2,22	15,35	2,39	2,39	2,39
0,8	8,20	1,11	9,13	1,24	9,99	1,36	10,79	1,47	11,54	1,57	12,25	1,66	13,88	1,88	15,34	2,08	16,69	2,27	17,94	2,44	2,44	2,44
0,9	8,93	1,10	9,94	1,22	10,88	1,34	11,75	1,44	12,56	1,54	13,33	1,64	15,11	1,86	16,71	2,05	18,18	2,23	19,54	2,40	2,40	2,40
1,0	8,25	0,96	9,20	1,07	10,07	1,17	10,89	1,27	11,64	1,355	12,37	1,44	14,03	1,63	15,53	1,81	16,91	1,97	18,18	2,12	2,12	2,12

Расходы сточных вод q , л/с, и скорости их движения v , м/с, при уклоне трубопровода i ,
внутренней канализации для труб из непластифицированного поливинилхлорида НПВХ (PVC-U),
ТУ 2248-001-75245920-2005

h/D	$i=0,01$		$i=0,012$		$i=0,014$		$i=0,016$		$i=0,018$		$i=0,02$		$i=0,025$		$i=0,03$		$i=0,035$		$i=0,04$	
	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v
0,3	1,52	0,72	1,70	0,80	1,87	0,88	2,02	0,95	2,16	1,02	2,30	1,08	2,62	1,23	2,90	1,36	3,16	1,49	3,41	1,60
0,4	2,67	0,85	2,98	0,95	3,27	1,04	3,53	1,12	3,78	1,20	4,02	1,28	4,56	1,45	5,06	1,61	5,51	1,75	5,93	1,88
0,5	4,02	0,95	4,48	1,06	4,91	1,16	5,30	1,26	5,67	1,35	6,03	1,43	6,83	1,62	7,57	1,80	8,24	1,95	8,86	2,10
0,6	5,45	1,03	6,07	1,15	6,64	1,26	7,16	1,36	7,68	1,45	8,15	1,54	9,24	1,75	10,22	1,94	11,13	2,11	11,96	2,27
0,7	6,83	1,08	7,60	1,21	8,32	1,32	8,99	1,43	9,61	1,53	10,20	1,62	11,56	1,83	12,79	2,03	13,91	2,21	14,96	2,37
0,8	7,99	1,11	8,90	1,23	9,73	1,35	10,51	1,45	11,24	1,56	11,93	1,65	13,52	1,87	14,95	2,07	16,27	2,25	17,49	2,42
0,9	8,70	1,09	9,68	1,21	10,60	1,33	11,44	1,43	12,24	1,53	12,99	1,63	14,72	1,84	16,28	2,04	17,72	2,22	19,05	2,38
1,0	8,04	0,95	8,96	1,06	9,81	1,16	10,60	1,26	11,35	1,35	12,05	1,43	13,67	1,62	15,13	1,80	16,47	1,95	17,72	2,10

Приложение 20
Таблица I

Расходы сточных вод q , л/с, и скорости их движения v , м/с, при уклоне трубопровода i ,
наружной канализации для керамических труб, ГОСТ 286-82

h/D		Ø150 мм																	
		$i=0,007$		$i=0,008$		$i=0,009$		$i=0,010$		$i=0,012$		$i=0,014$		$i=0,016$		$i=0,018$		$i=0,02$	
q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v
0,3	2,35	0,53	0,56	2,67	0,60	2,81	0,63	3,08	0,69	3,32	0,74	3,55	0,80	3,77	0,84	3,97	0,89		
0,4	4,04	0,61	0,65	4,58	0,69	4,83	0,73	5,29	0,80	5,71	0,86	6,11	0,92	6,48	0,98	6,83	1,03		
0,5	6,00	0,68	0,72	6,80	0,77	7,17	0,81	7,85	0,89	8,48	0,96	9,07	1,02	9,62	1,09	10,1	1,15		
0,6	8,06	0,73	0,78	9,14	0,82	9,63	0,87	10,5	0,95	11,4	1,03	12,2	1,10	12,9	1,17	13,6	1,23		
0,7	10,0	0,76	0,81	11,4	0,86	12,0	0,91	13,1	0,99	14,2	1,07	15,2	1,15	16,1	1,22	17,0	1,28		
0,8	11,7	0,77	0,83	13,3	0,88	14,0	0,92	15,3	1,01	16,6	1,09	17,7	1,17	18,8	1,24	19,8	1,31		
0,9	12,8	0,76	0,81	14,5	0,86	15,3	0,91	16,7	1,00	18,1	1,08	19,3	1,15	20,5	1,22	21,6	1,29		
1,0	12,0	0,68	0,72	13,6	0,77	14,3	0,81	15,7	0,89	17,0	0,96	18,1	1,02	19,2	1,09	20,3	1,15		

Таблица II

Расходы сточных вод q , л/с, и скорости их движения v , м/с, при уклоне трубопровода i ,
наружной канализации для труб РВС–У (НПВХ), ГОСТ Р 54475-2011

h/D		Ø160 мм (труба принята по наружному диаметру – OD)																		
		$i=0,007$		$i=0,008$		$i=0,009$		$i=0,010$		$i=0,012$		$i=0,014$		$i=0,016$		$i=0,018$		$i=0,02$		
q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	
0,3	3,46	0,77	3,74	0,83	4,01	0,89	4,27	0,95	4,75	1,06	5,19	1,15	5,60	1,25	5,99	1,33	6,35	1,41		
0,4	6,05	0,91	6,55	0,98	7,02	1,06	7,46	1,12	8,29	1,25	9,05	1,36	9,76	1,47	10,42	1,57	11,05	1,66		
0,5	9,09	1,02	9,83	1,10	10,53	1,18	11,19	1,26	12,42	1,40	13,55	1,52	14,61	1,64	15,60	1,75	16,53	1,86		
0,6	12,31	1,10	13,31	1,19	14,25	1,28	15,14	1,36	16,80	1,51	18,32	1,64	19,75	1,80	21,07	1,89	22,32	2,00		
0,7	15,42	1,16	16,66	1,25	17,84	1,34	18,95	1,42	21,02	1,58	22,92	1,72	24,70	1,85	26,35	1,98	27,91	2,10		
0,8	18,05	1,18	19,50	1,28	20,87	1,37	22,17	1,45	24,59	1,61	26,81	1,76	28,88	1,89	30,81	2,02	32,64	2,14		
0,9	19,64	1,16	21,22	1,26	22,72	1,35	24,14	1,43	26,77	1,59	29,19	1,73	31,45	1,86	33,55	1,99	35,54	2,11		
1,0	18,18	1,02	19,65	1,10	21,06	1,18	22,38	1,26	24,85	1,40	27,11	1,52	29,22	1,64	31,19	1,75	33,05	1,86		

Окончание прил. 20
Таблица III

Расходы сточных вод q , л/с, и скорости их движения v , м/с, при уклоне трубопровода i ,
наружной канализации для труб РЕ (полиэтилен), ГОСТ Р 54475-2011

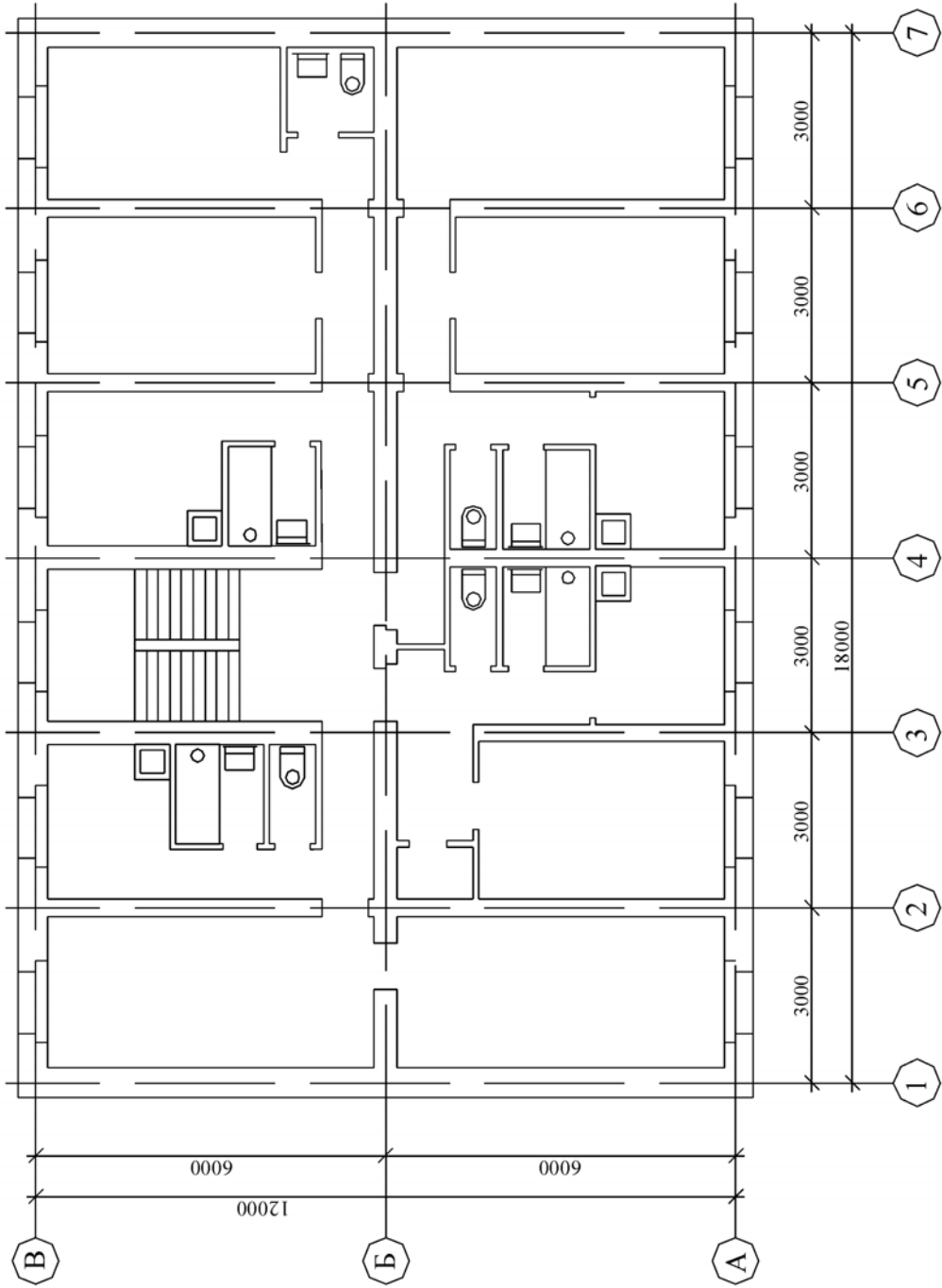
h/D	Ø160 мм (труба принята по наружному диаметру – OD)																	
	$i=0,007$		$i=0,008$		$i=0,009$		$i=0,010$		$i=0,012$		$i=0,014$		$i=0,016$		$i=0,018$		$i=0,02$	
	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v
0,3	3,01	0,80	3,24	0,86	3,47	0,92	3,69	0,98	4,09	1,08	4,46	1,18	4,82	1,28	5,15	1,37	5,47	1,45
0,4	5,03	0,90	5,43	0,97	5,81	1,04	6,17	1,10	6,84	1,22	7,47	1,34	8,06	1,44	8,62	1,54	9,16	1,64
0,5	7,29	0,97	7,86	1,05	8,41	1,13	8,93	1,19	9,91	1,33	10,82	1,45	11,68	1,56	12,49	1,67	13,26	1,77
0,6	9,55	1,02	10,31	1,10	11,02	1,18	11,71	1,25	12,99	1,39	14,18	1,51	15,31	1,63	16,37	1,75	17,38	1,86
0,7	11,66	1,04	12,59	1,23	13,46	1,20	14,29	1,28	15,86	1,42	17,32	1,55	18,69	1,67	19,99	1,79	21,22	1,90
0,8	13,57	1,06	14,65	1,42	15,67	1,22	16,64	1,30	18,46	1,44	20,15	1,57	21,75	1,70	23,26	1,81	24,70	1,93
0,9	14,78	1,04	15,95	1,13	17,06	1,20	18,12	1,28	20,10	1,42	21,95	1,55	23,69	1,67	25,33	1,79	26,90	1,90
1,0	13,76	0,92	14,85	0,99	15,88	1,06	16,86	1,13	18,71	1,25	20,43	1,37	22,05	1,47	23,58	1,58	25,04	1,67

Таблица IV

Расходы сточных вод q , л/с, и скорости их движения v , м/с, при уклоне трубопровода i ,
наружной канализации для труб РР (полипропилен), ГОСТ Р 54475-2011

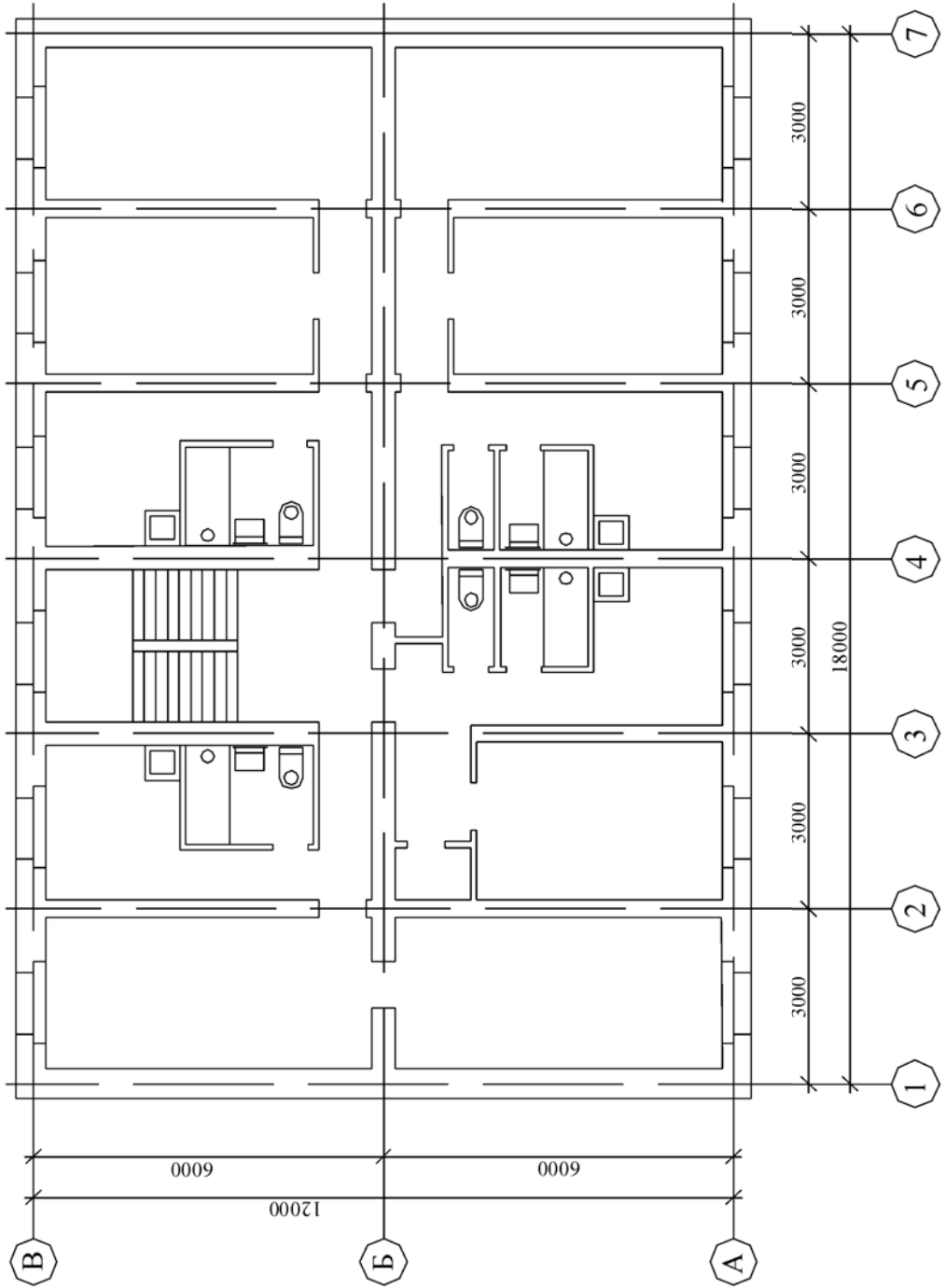
h/D	Ø160 мм (труба принята по наружному диаметру – OD)																	
	$i=0,007$		$i=0,008$		$i=0,009$		$i=0,010$		$i=0,012$		$i=0,014$		$i=0,016$		$i=0,018$		$i=0,02$	
	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v	q_s	v
0,3	2,76	0,73	2,99	0,79	3,21	0,84	3,41	0,90	3,80	1,00	4,15	1,09	4,48	1,18	4,79	1,26	5,08	1,34
0,4	4,80	0,86	5,20	0,93	5,57	1,00	5,92	1,06	6,58	1,18	7,19	1,29	7,76	1,39	8,29	1,48	8,79	1,57
0,5	7,35	0,96	7,95	1,04	8,52	1,12	9,06	1,19	10,06	1,32	10,98	1,44	11,83	1,55	12,64	1,66	13,40	1,76
0,6	10,07	1,04	10,89	1,13	11,66	1,21	12,39	1,28	13,76	1,42	15,01	1,55	16,17	1,67	17,27	1,79	18,30	1,89
0,7	12,52	1,09	13,54	1,18	14,50	1,27	15,41	1,35	17,10	1,49	18,65	1,63	20,09	1,75	21,45	1,87	22,73	1,98
0,8	14,61	1,12	15,79	1,21	16,91	1,29	17,97	1,37	19,94	1,52	21,74	1,66	23,42	1,79	25,00	1,91	26,49	2,02
0,9	15,88	1,10	17,18	1,19	18,39	1,27	19,54	1,35	21,68	1,50	23,65	1,64	25,48	1,76	27,20	1,88	28,82	1,99
1,0	14,69	0,96	15,90	1,04	17,04	1,12	18,11	1,19	20,11	1,32	21,95	1,44	23,67	1,55	25,27	1,66	26,79	1,76

Вариант 1
План типового этажа

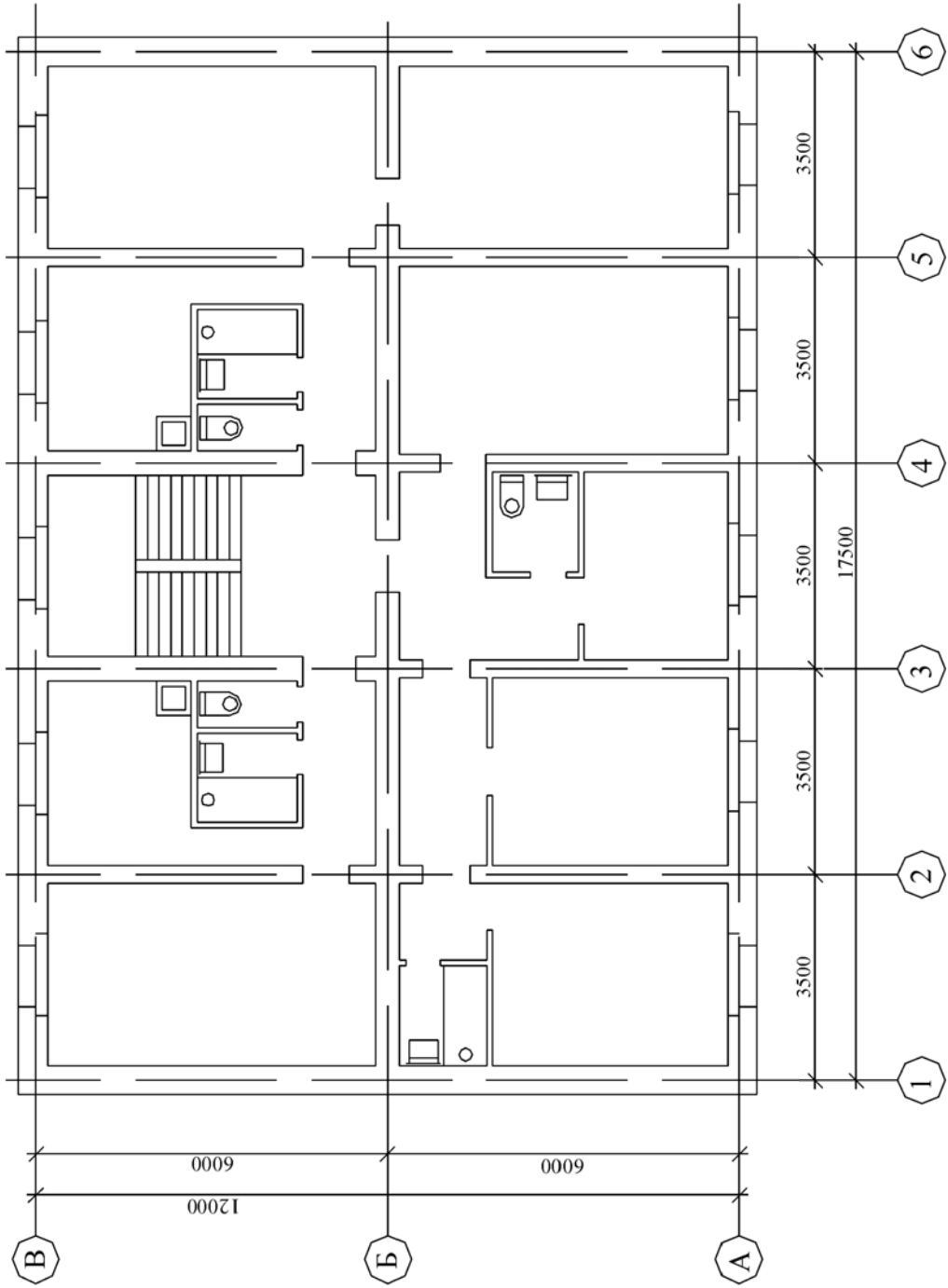


Вариант 2

План типового этажа

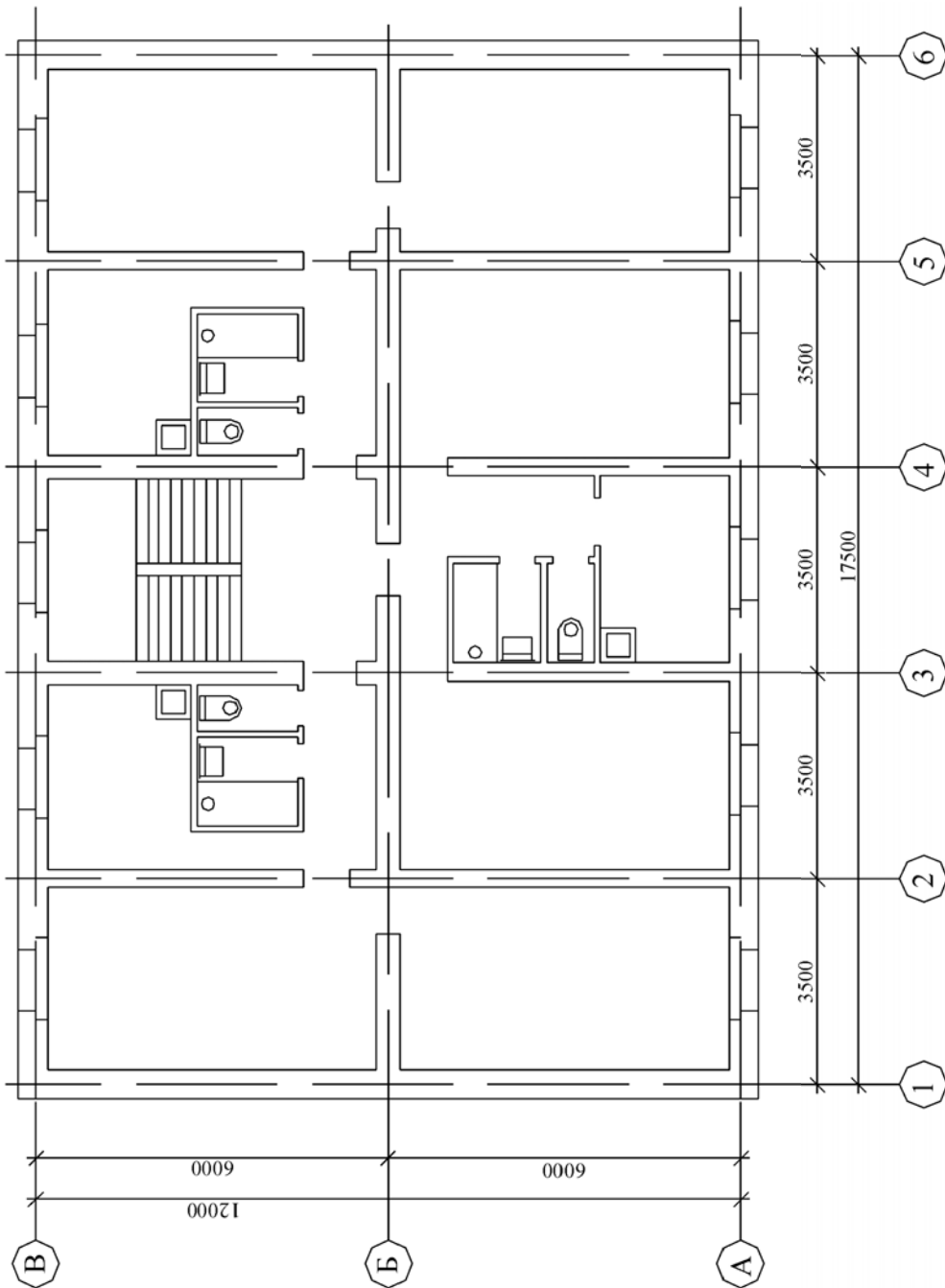


Вариант 3
План типового этажа



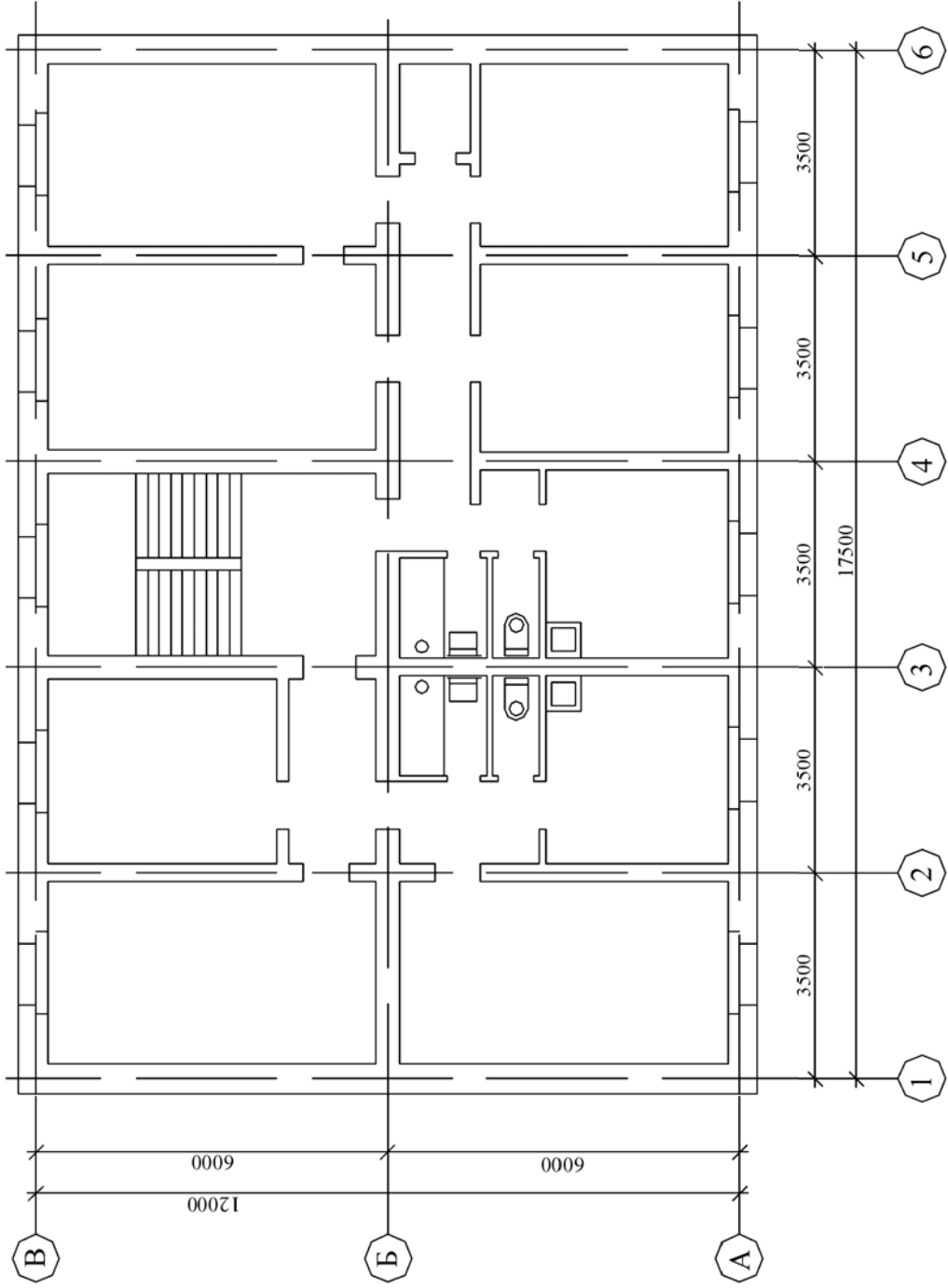
Вариант 4

План типового этажа



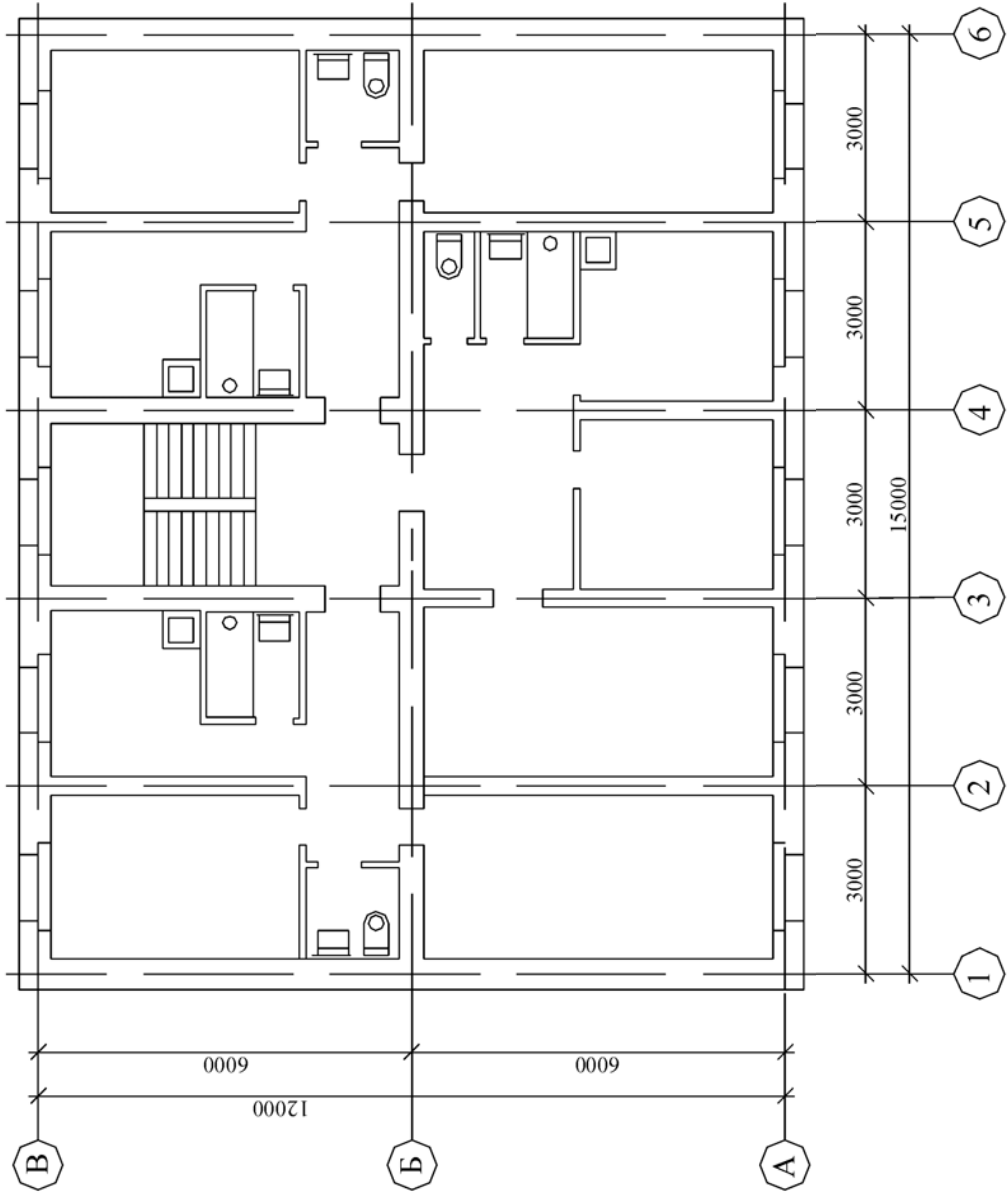
Вариант 5

План типового этажа



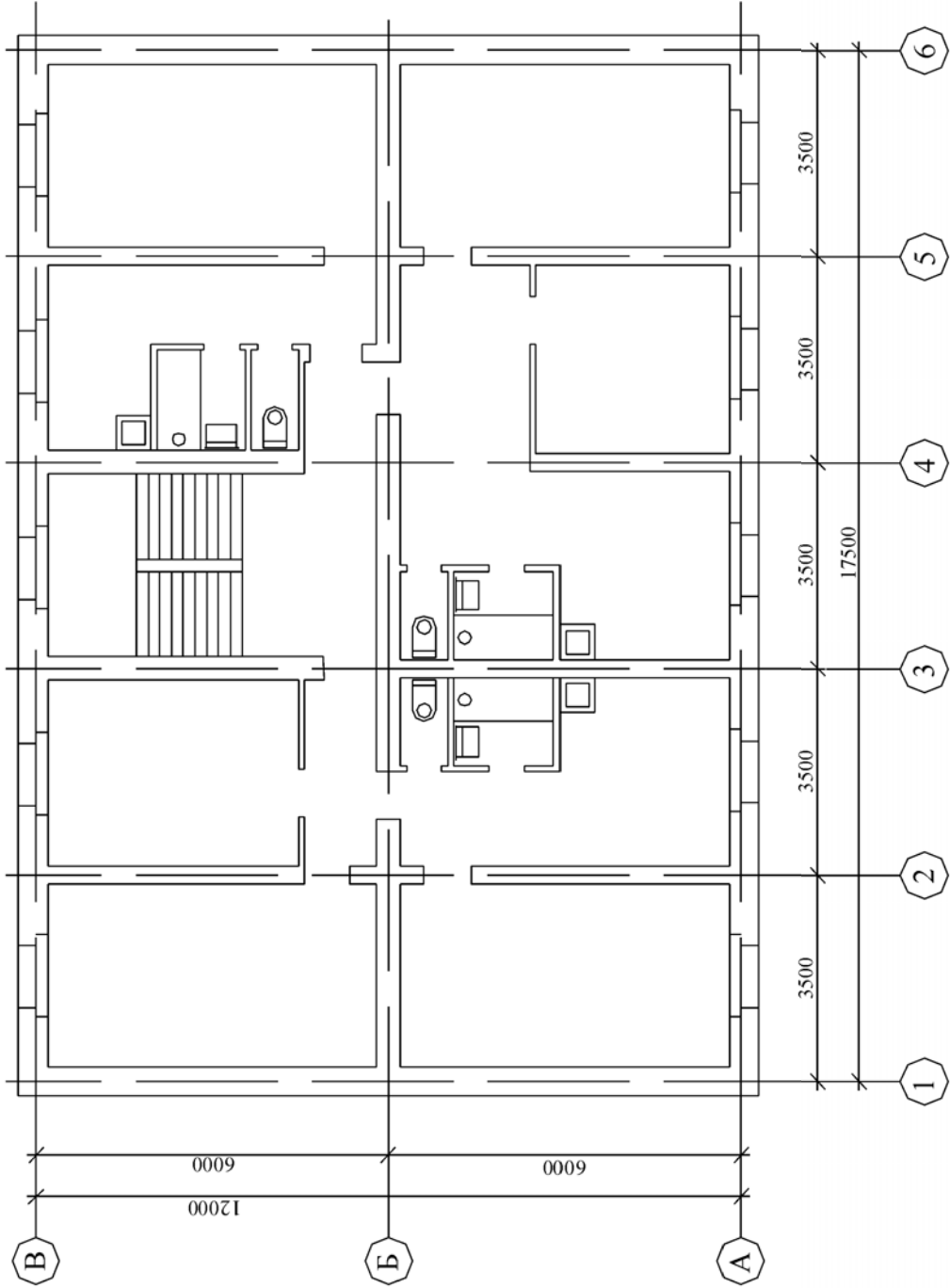
Вариант 6

План типового этажа



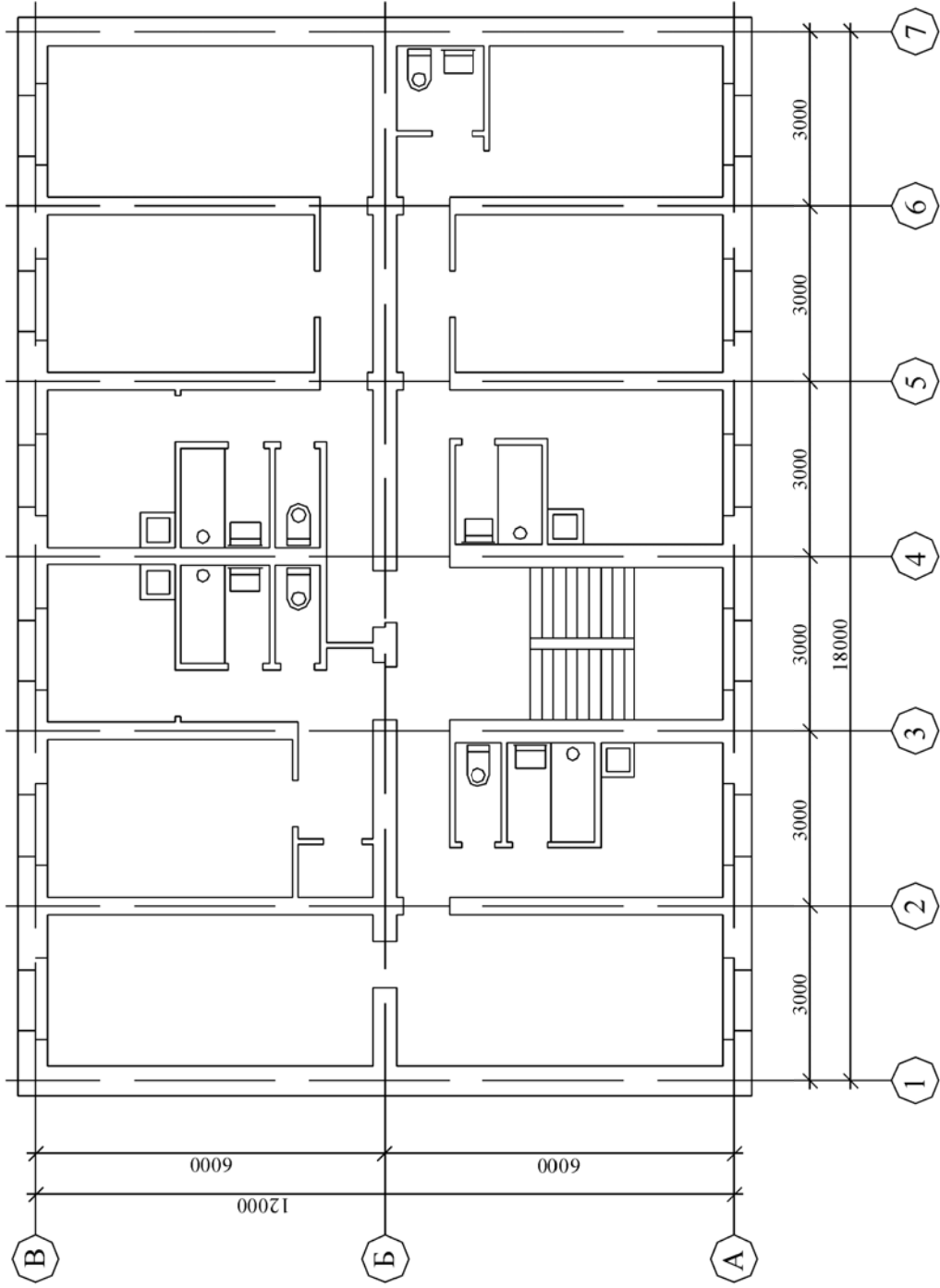
Вариант 7

План типового этажа

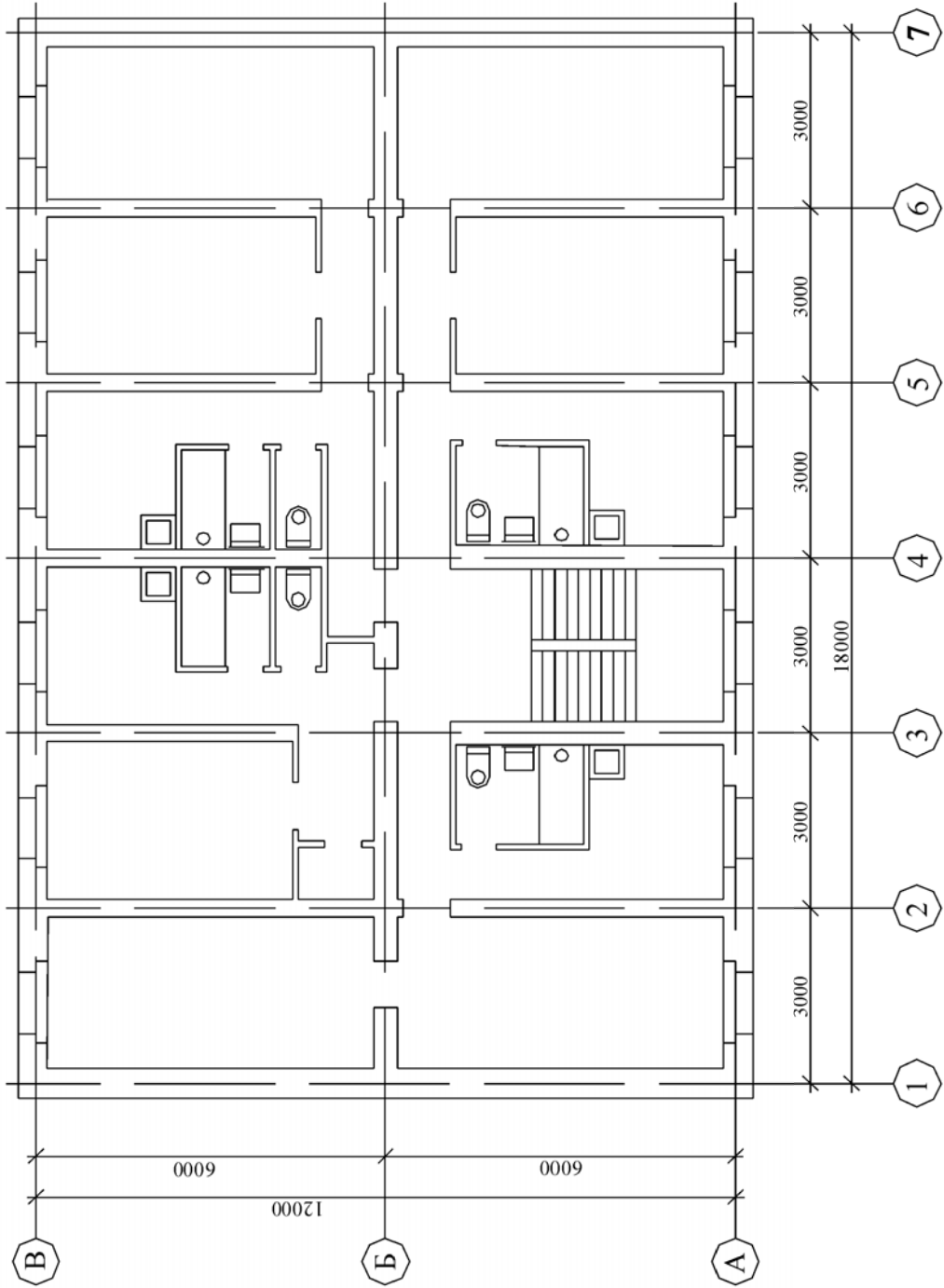


Вариант 8

План типового этажа

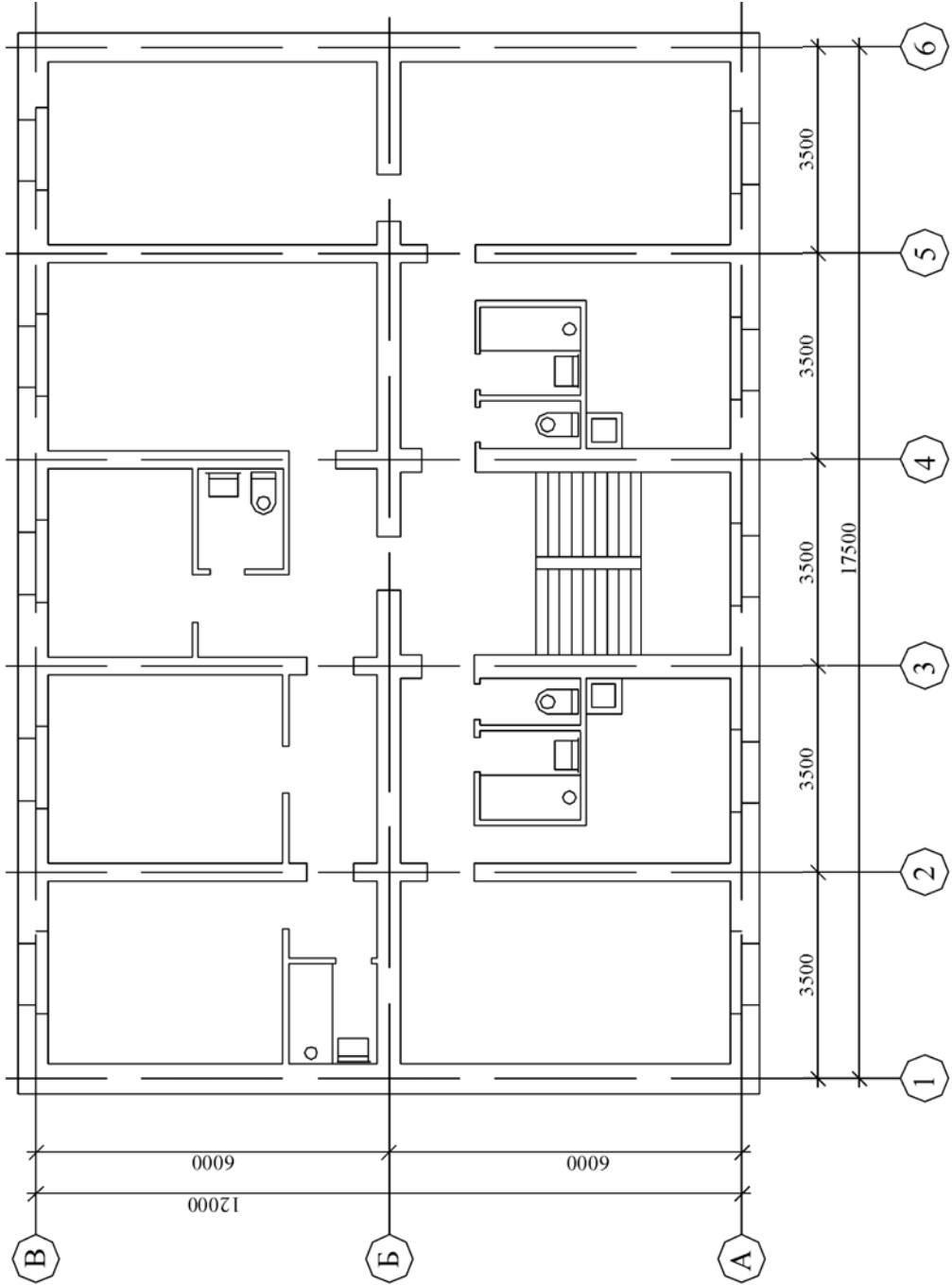


Вариант 9
План типового этажа



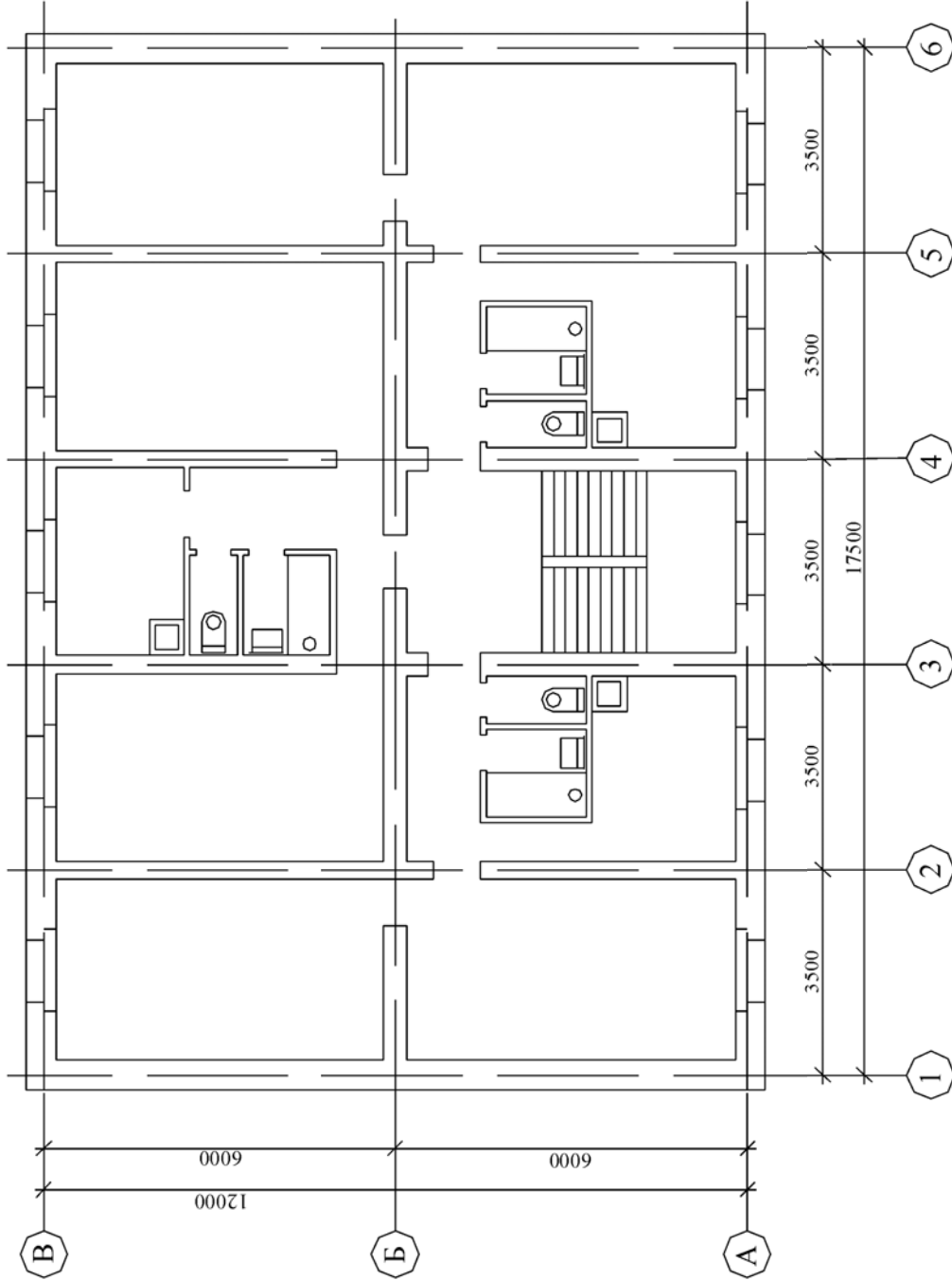
Вариант 10

План типового этажа



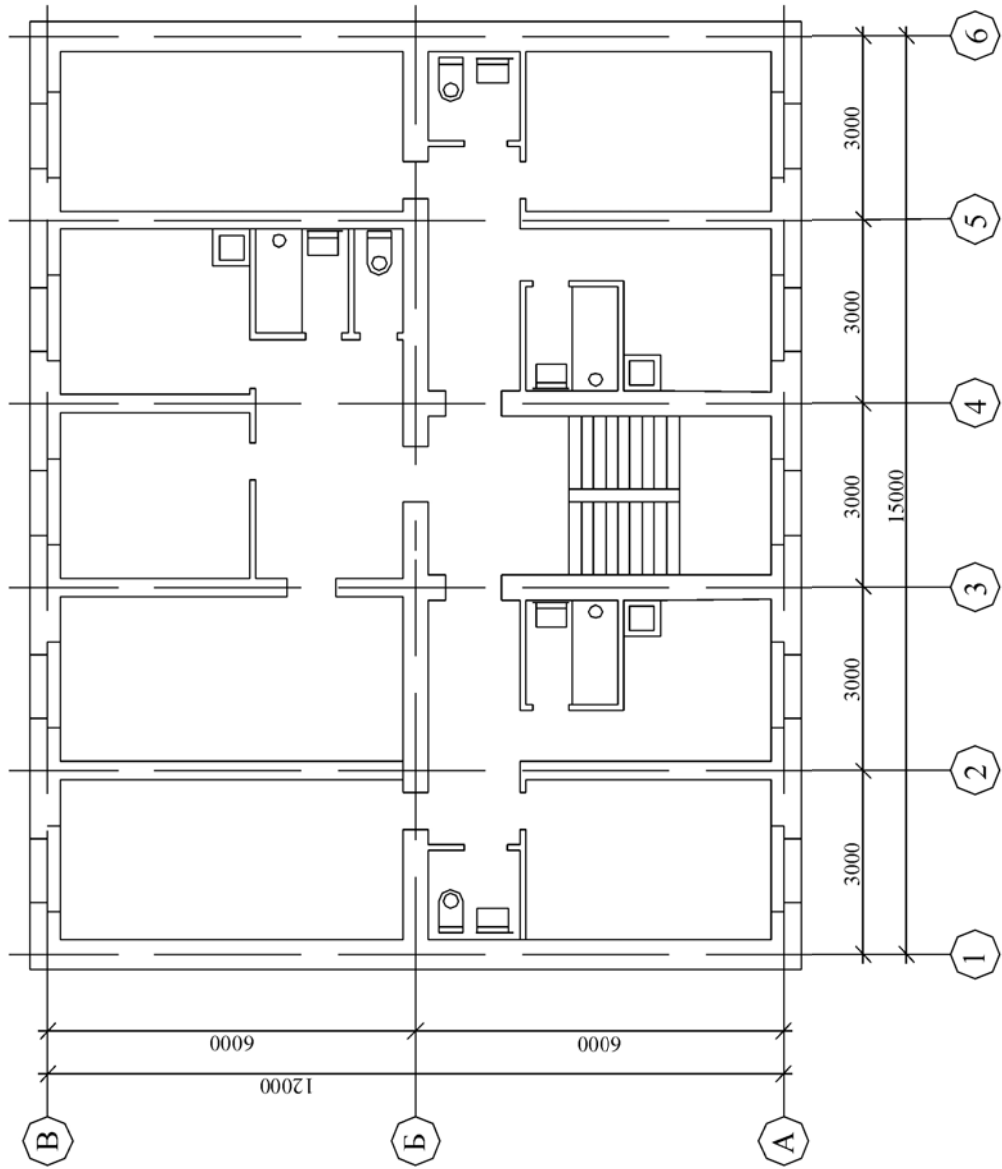
Вариант 11

План типового этажа



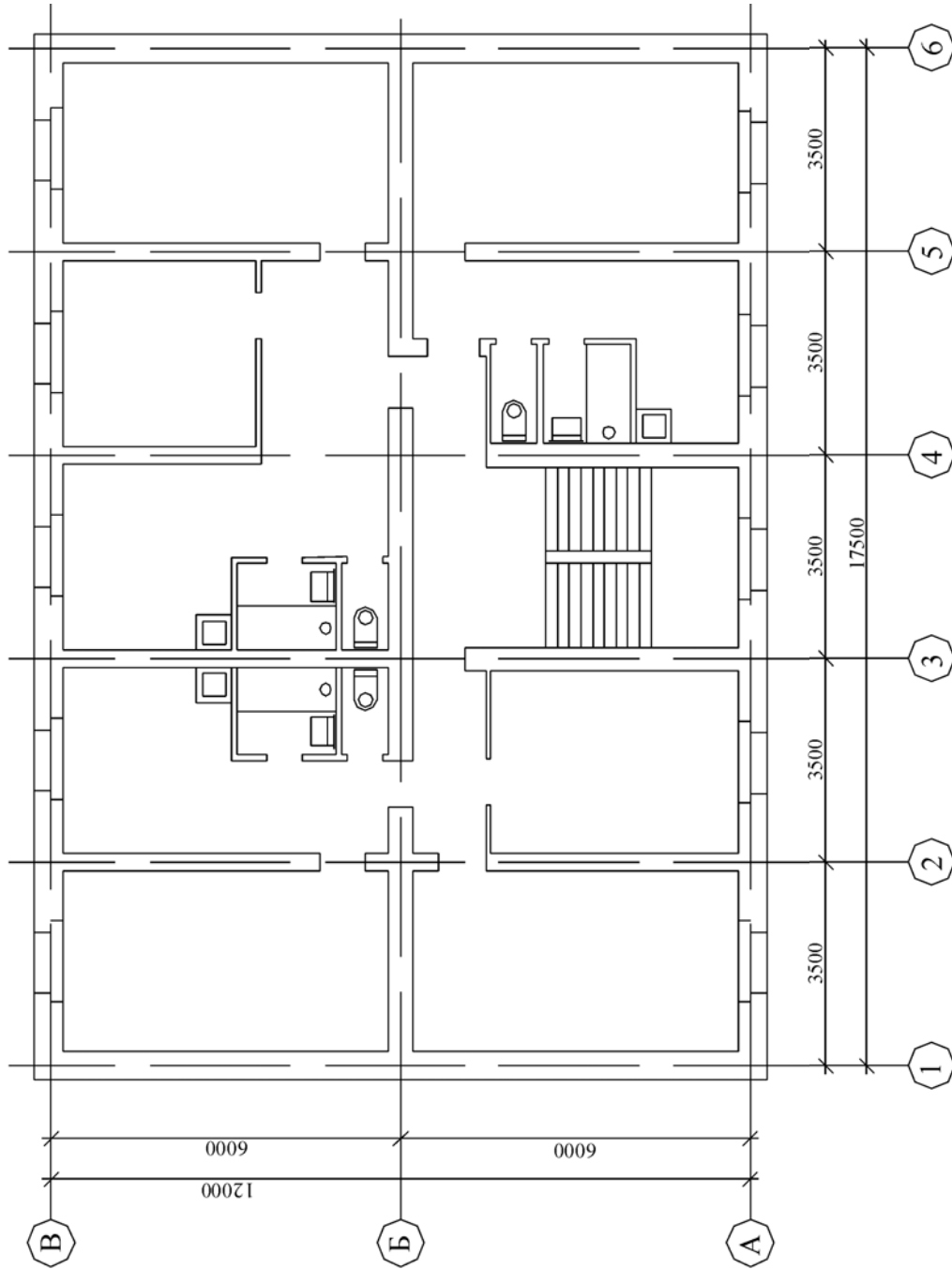
Вариант 12

План типового этажа



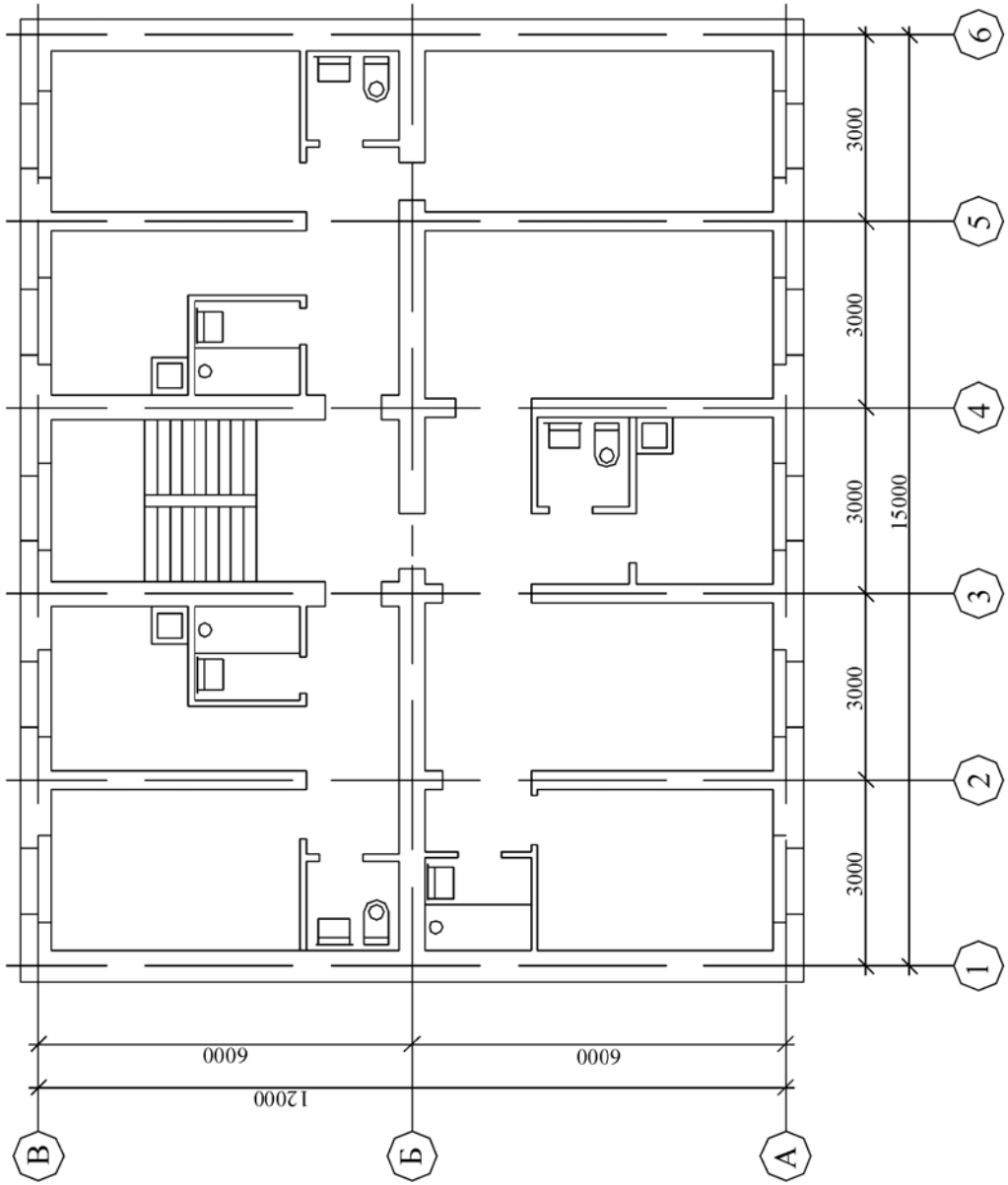
Вариант 13

План типового этажа



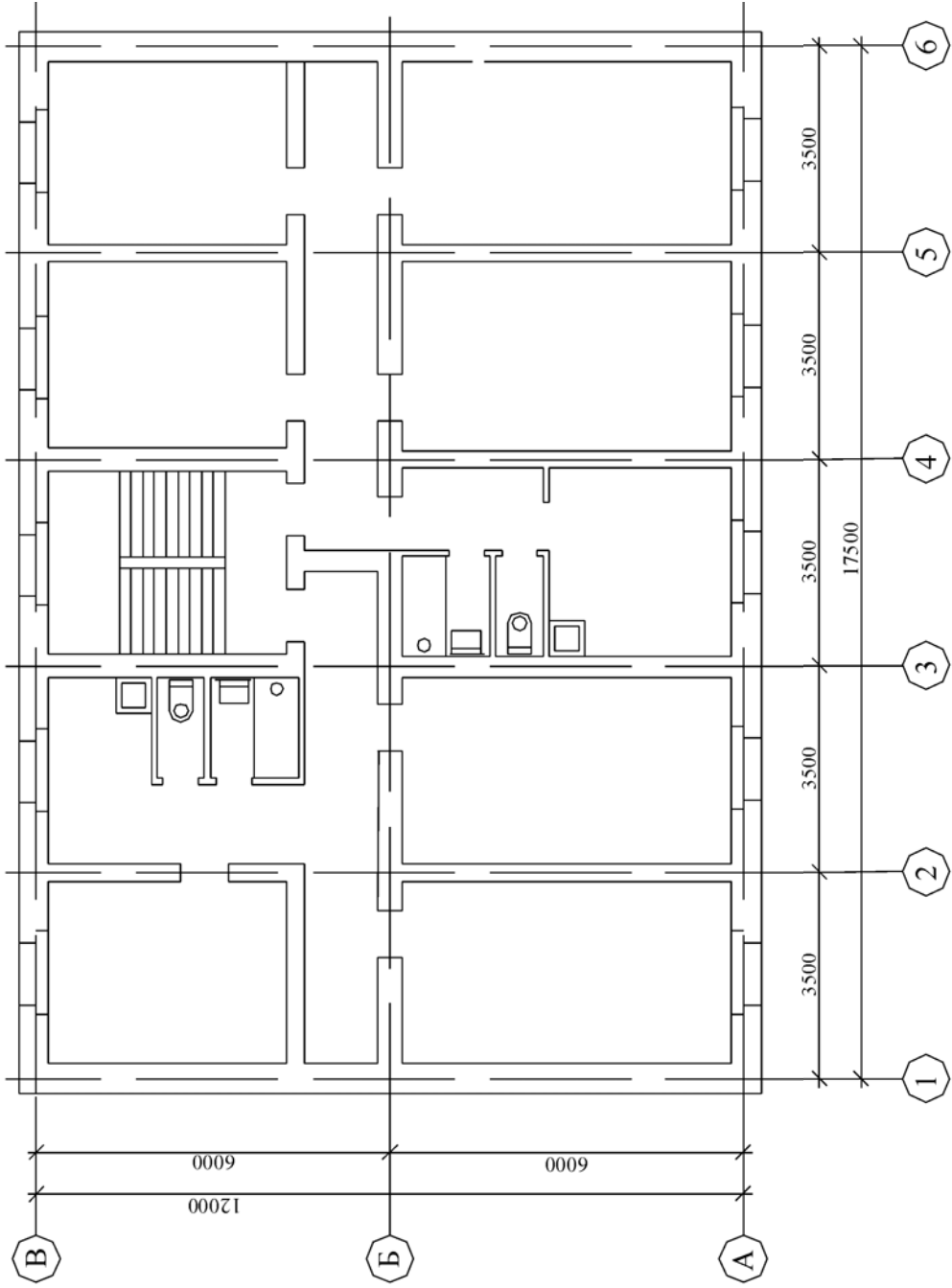
Вариант 14

План типового этажа



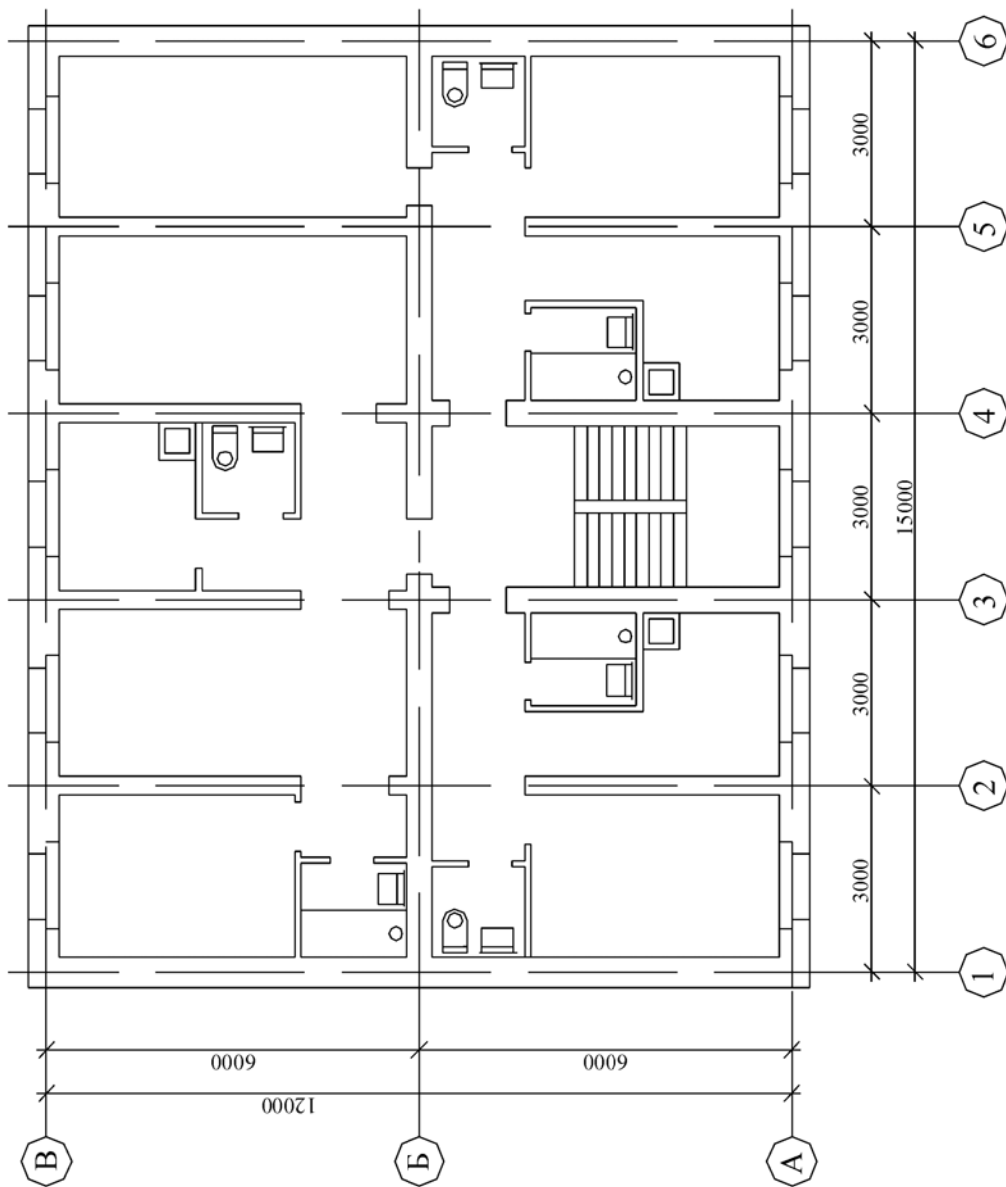
Вариант 15

План типового этажа



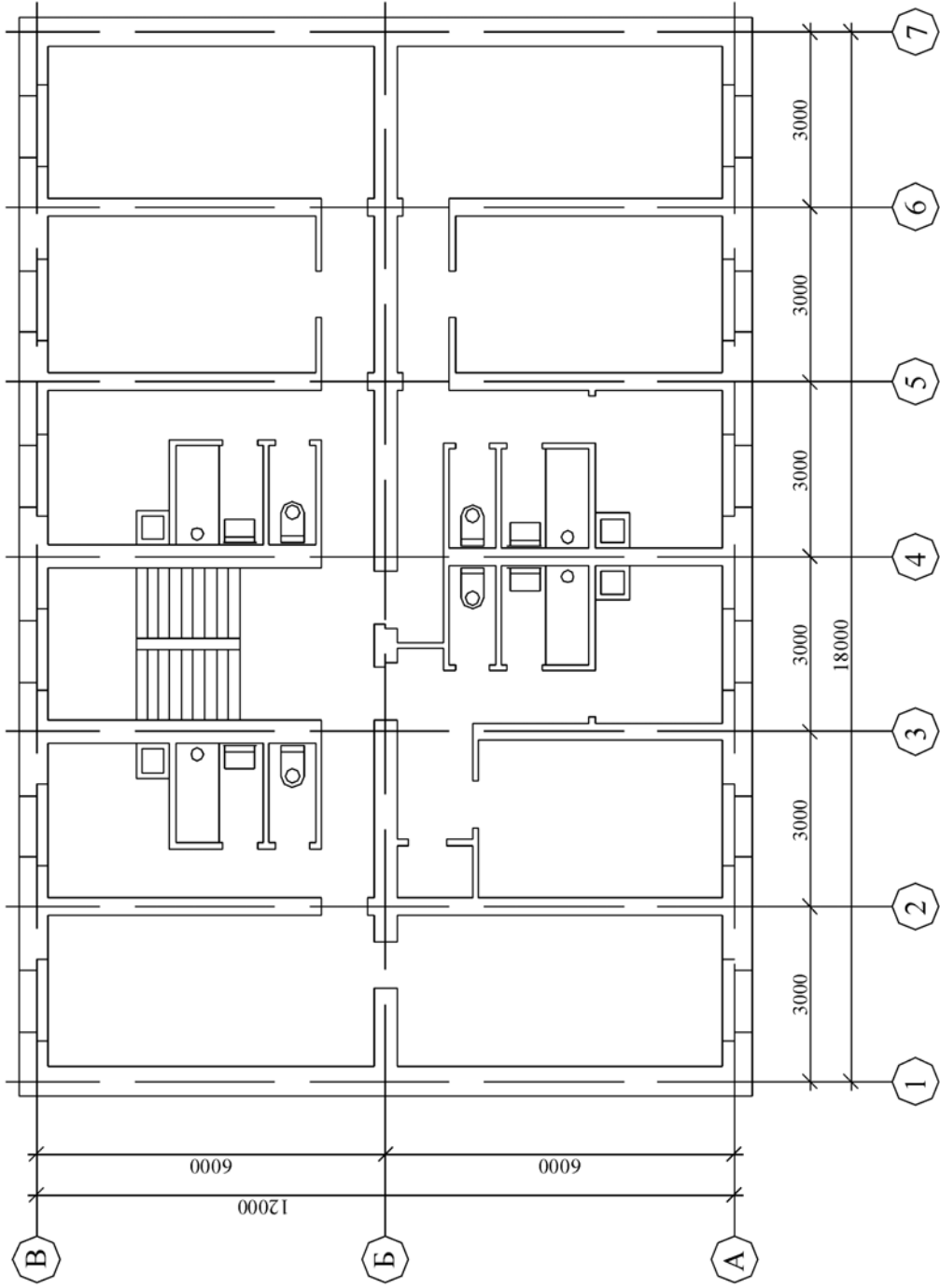
Вариант 16

План типового этажа



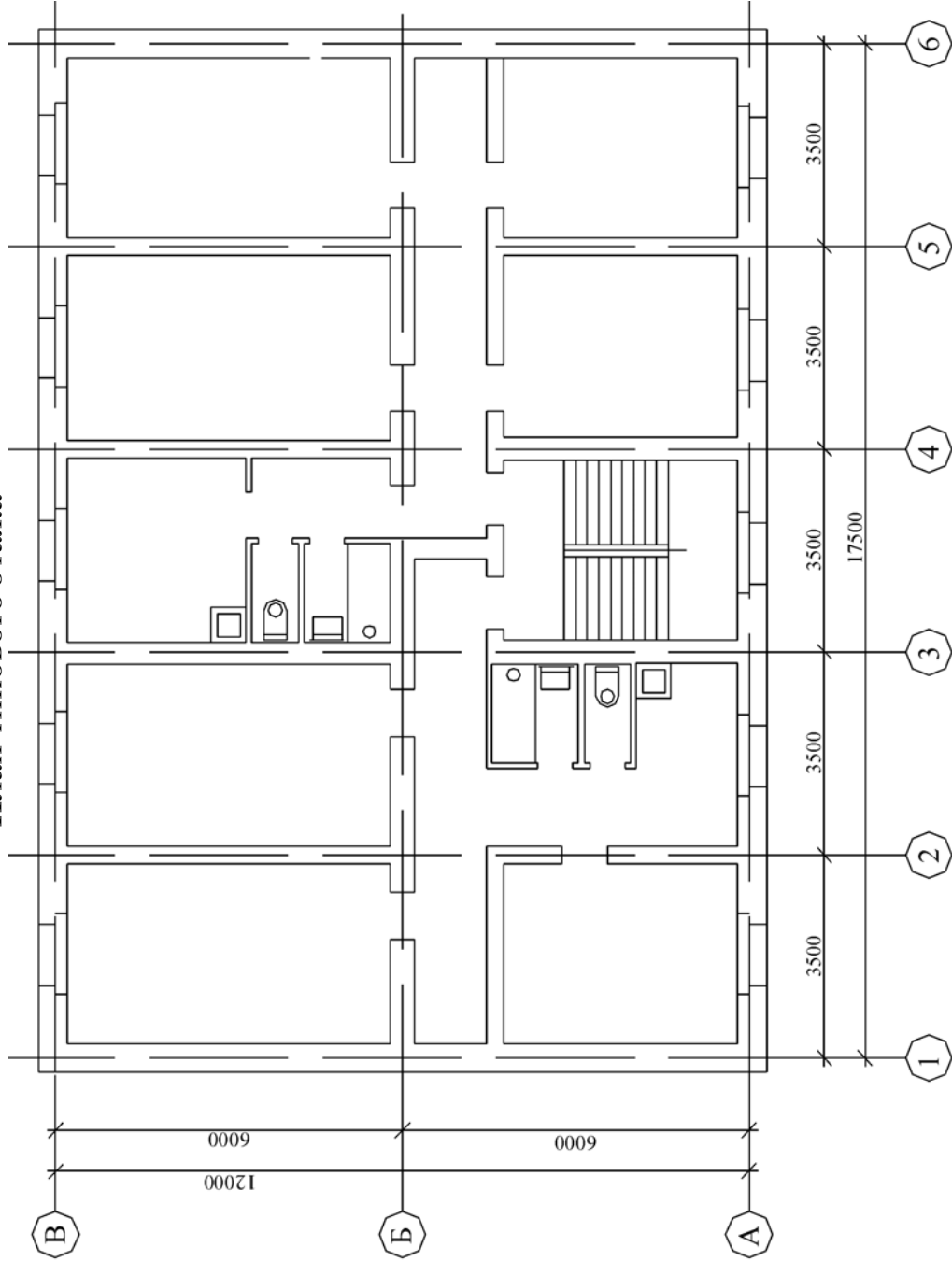
Вариант 17

План типового этажа



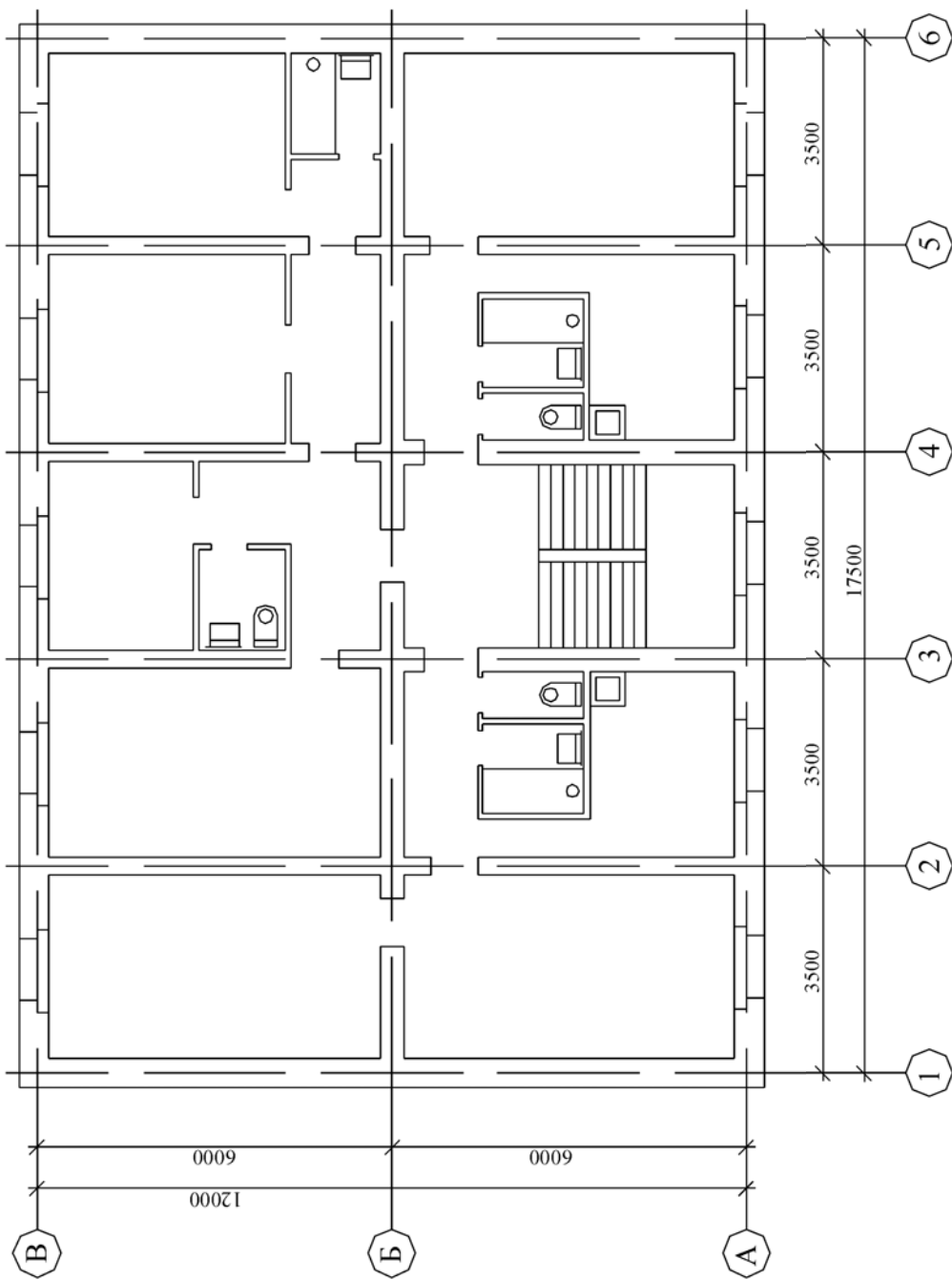
Вариант 18

План типового этажа



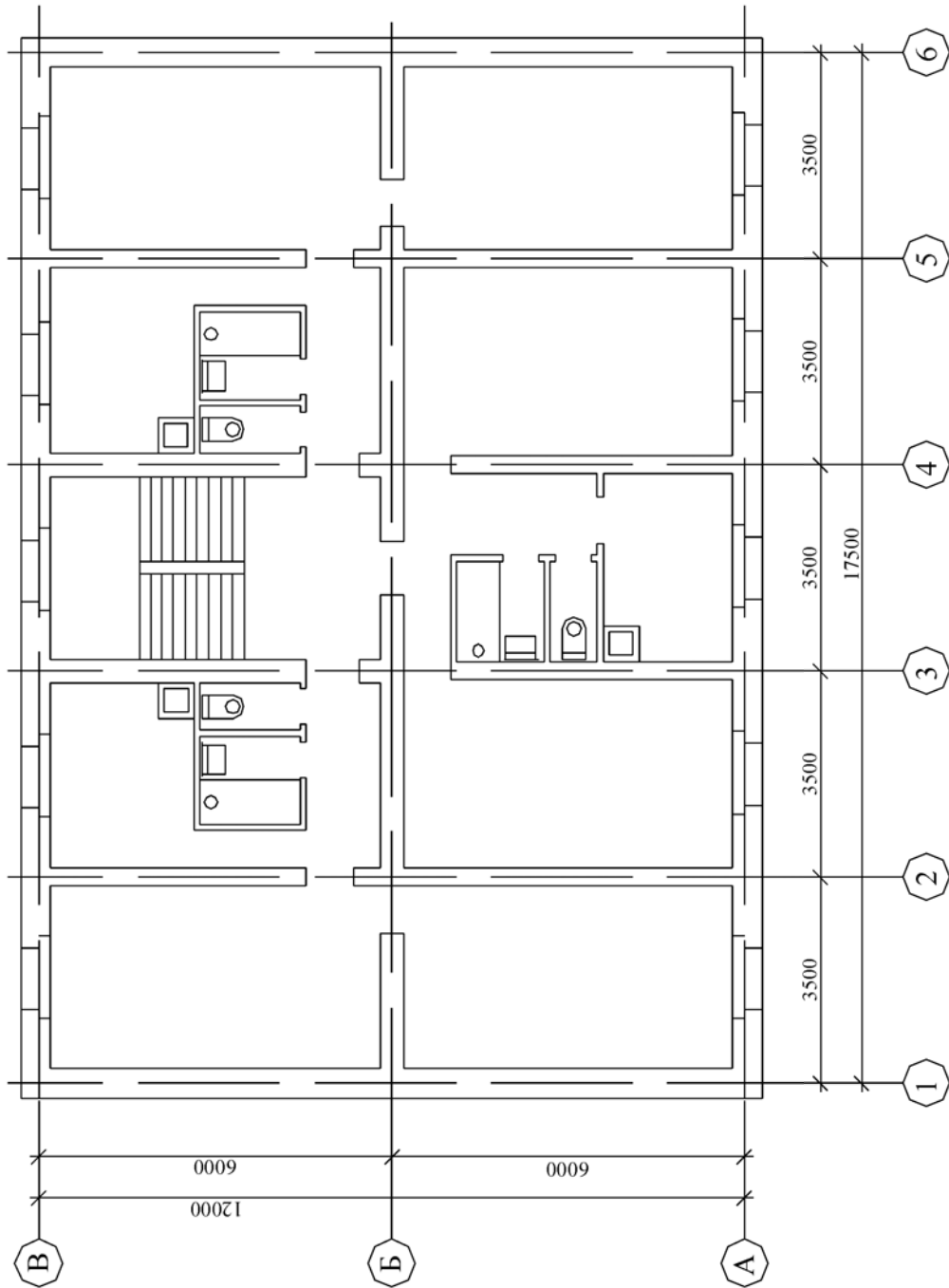
Вариант 19

План типового этажа

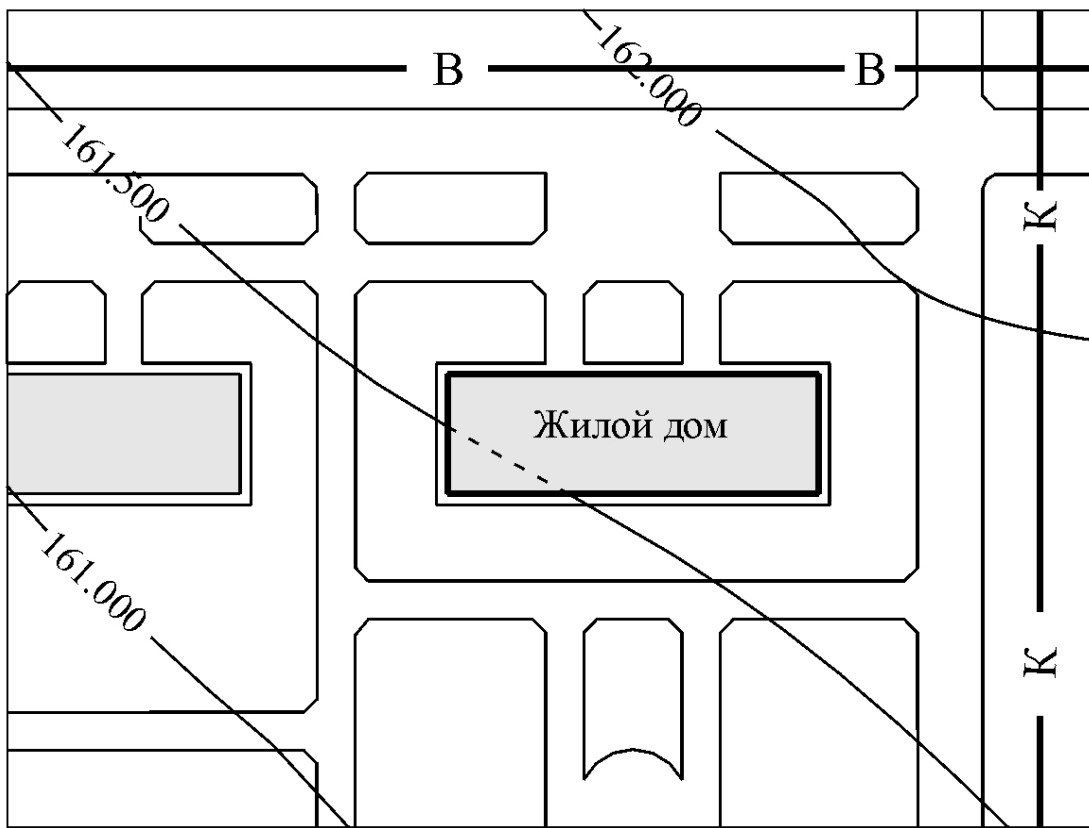


Вариант 20

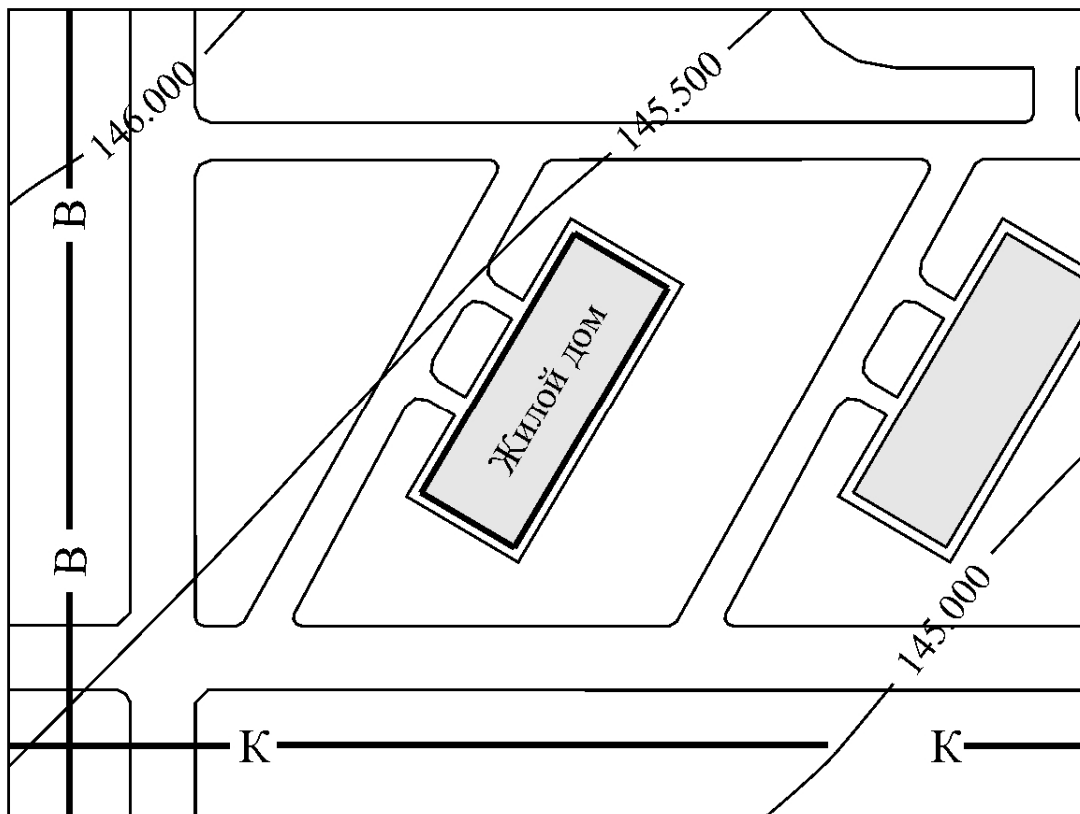
План типового этажа



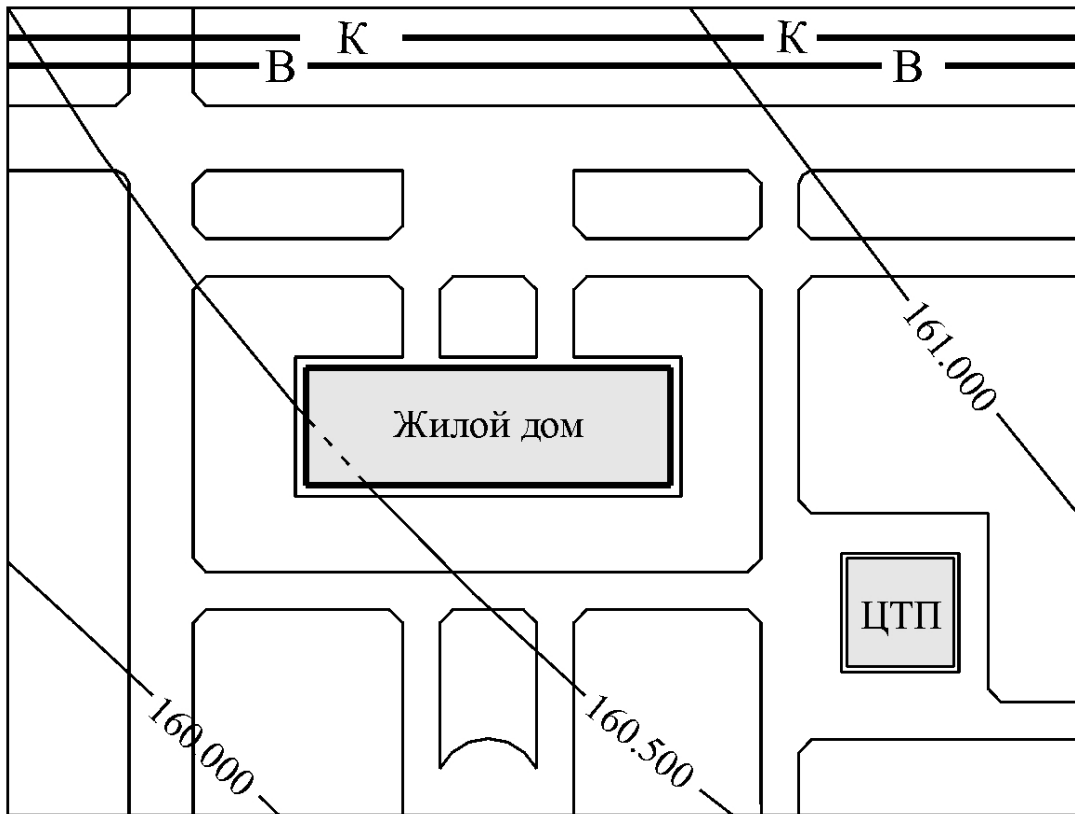
Вариант 1 – Генплан (1:1000)



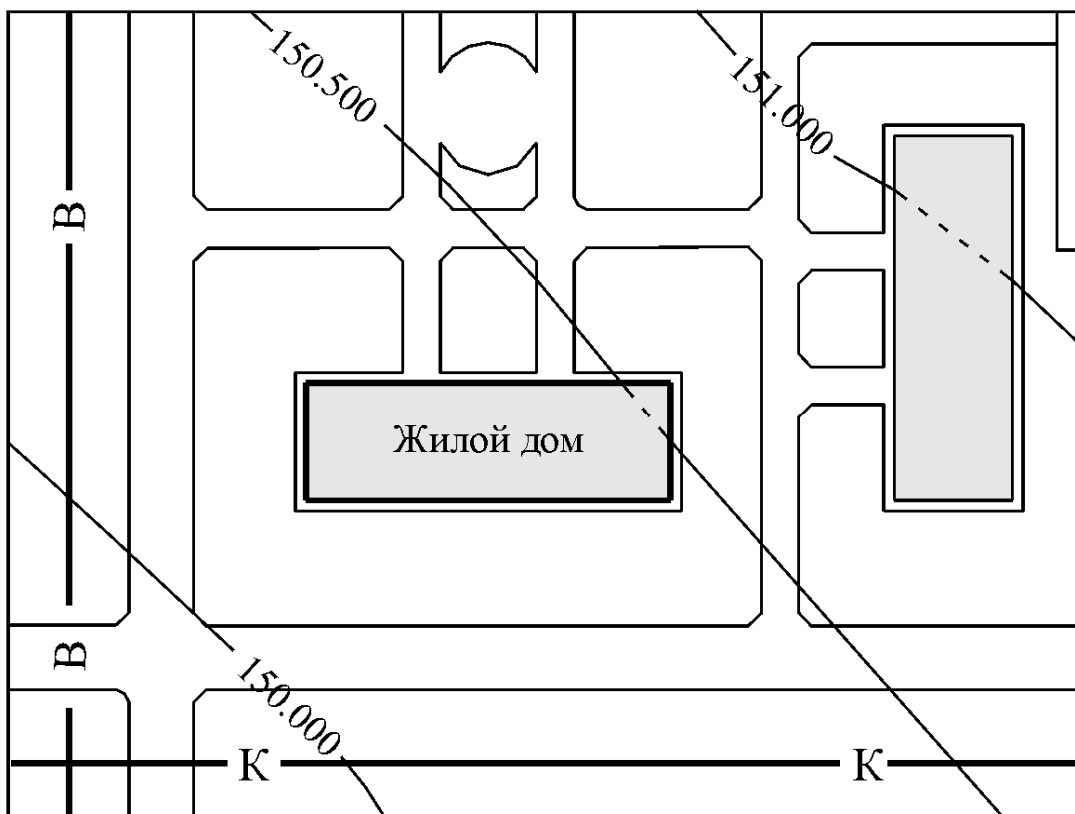
Вариант 2 – Генплан (1:1000)



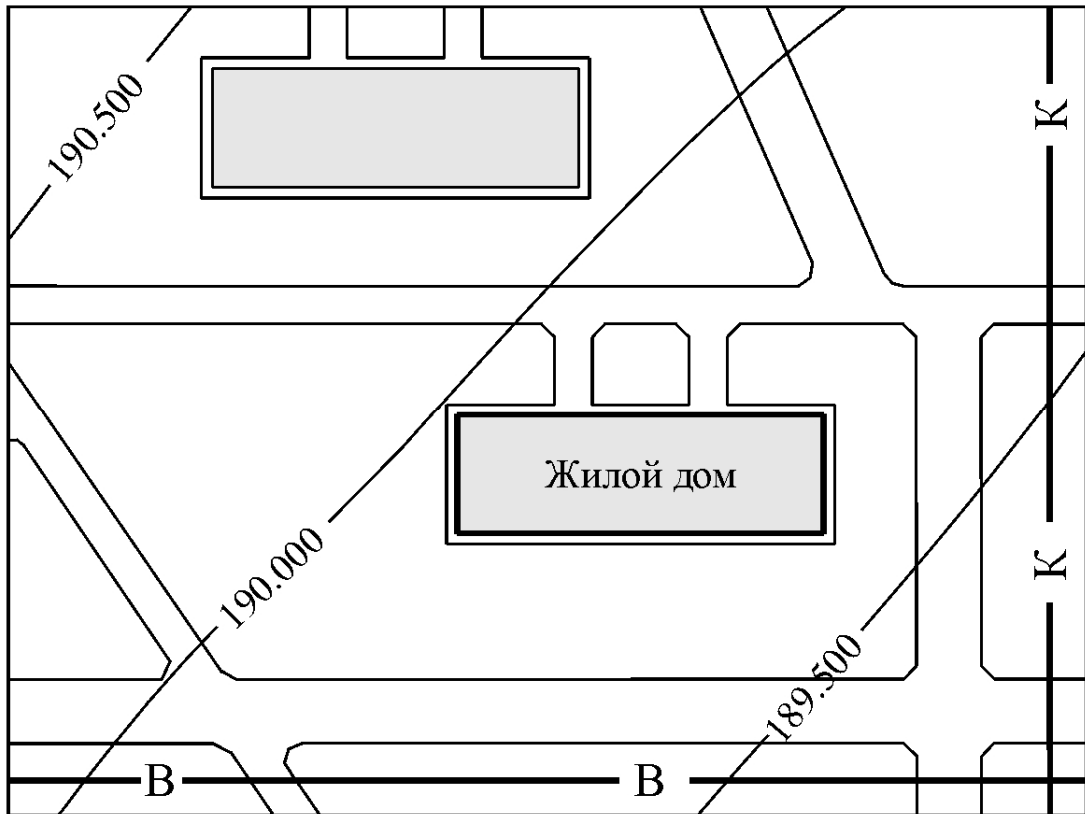
Продолжение прил. 22
Вариант 3 – Генплан (1:1000)



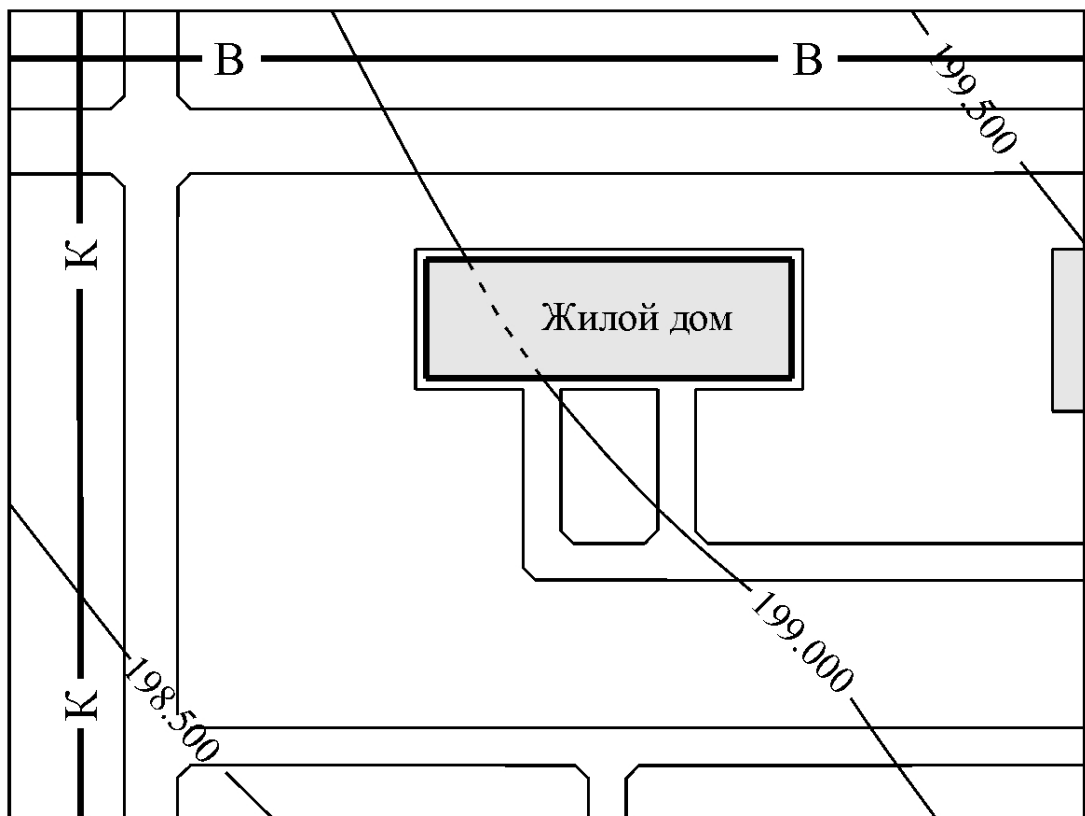
Вариант 4 – Генплан (1:1000)



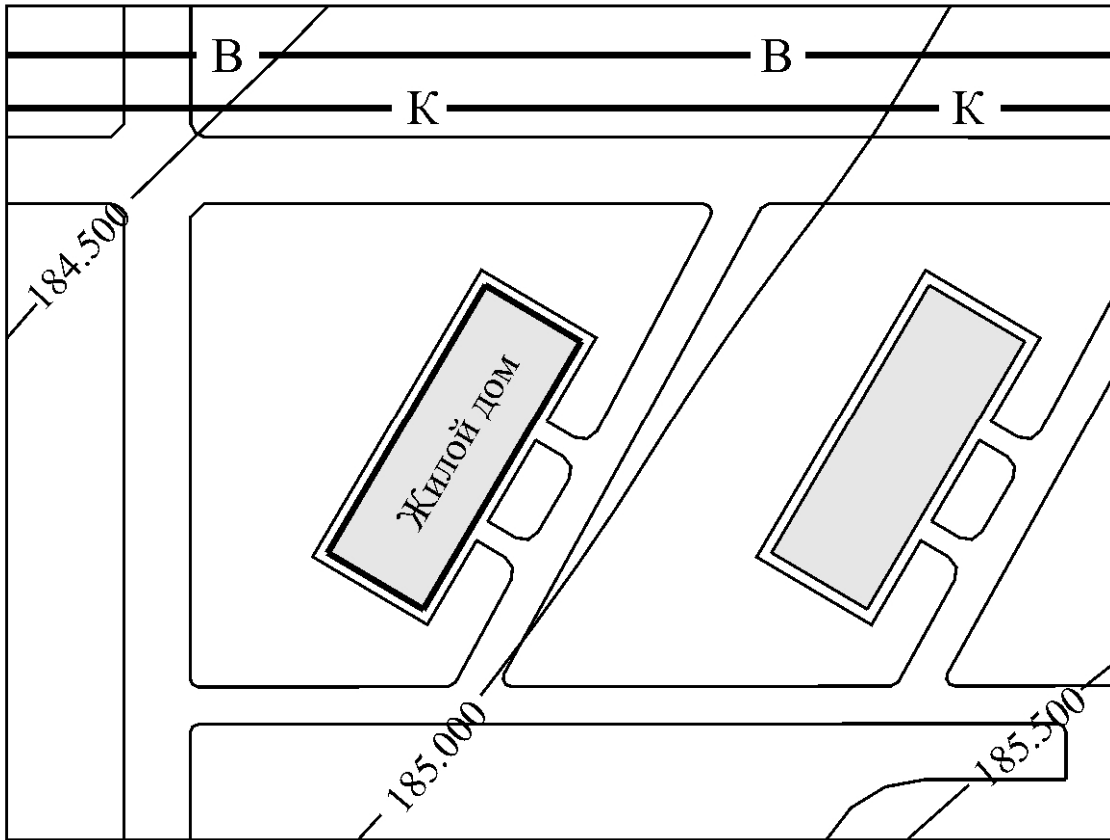
Продолжение прил. 22
Вариант 5 – Генплан (1:1000)



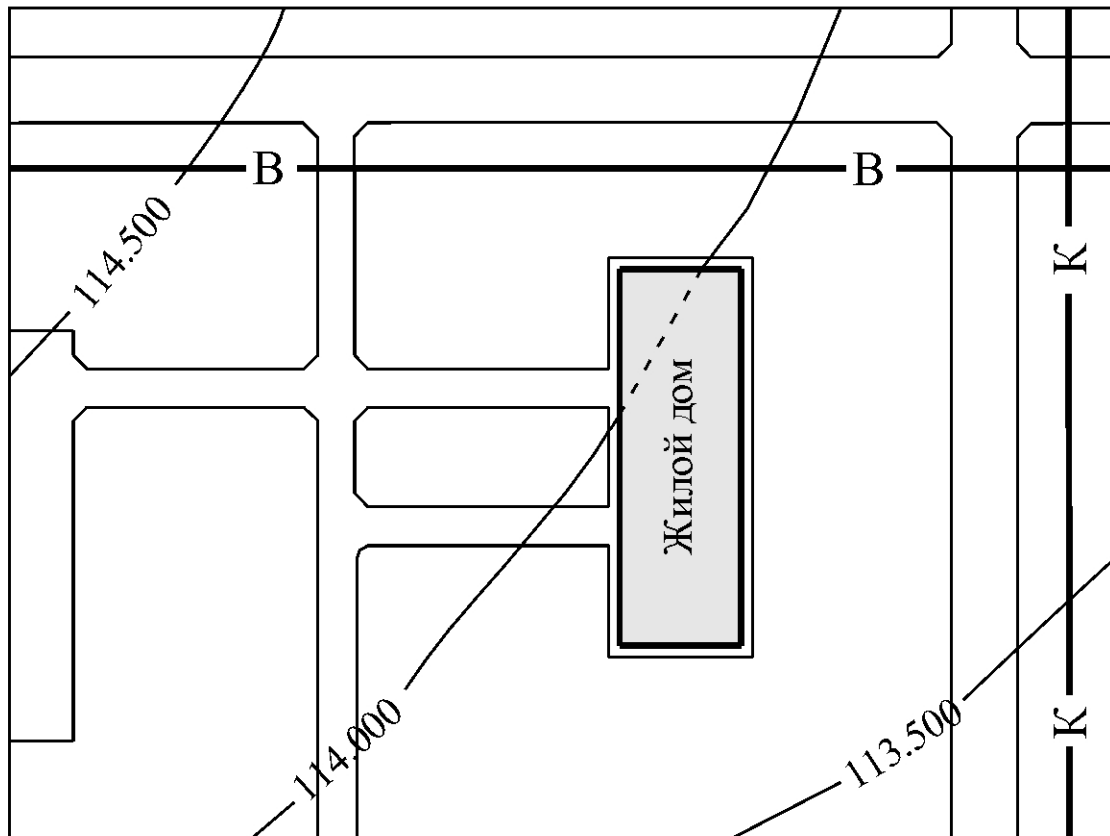
Вариант 6 – Генплан (1:1000)



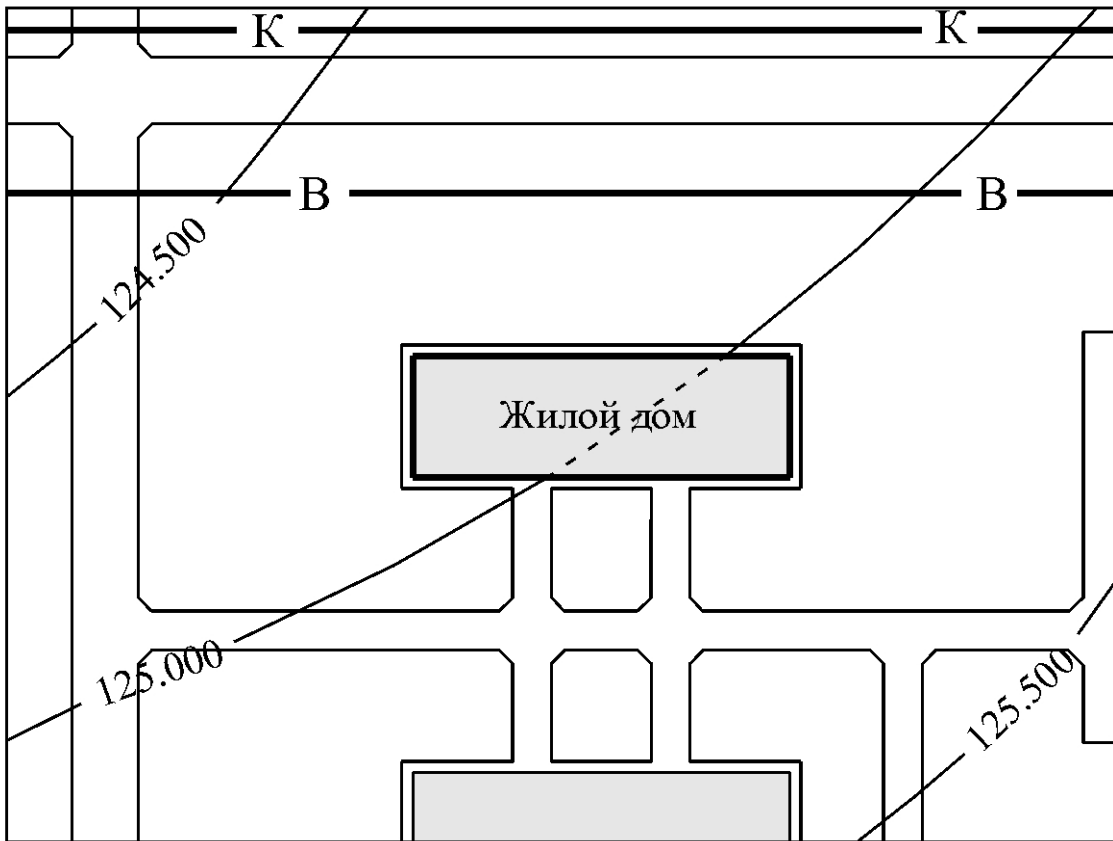
Продолжение прил. 22
Вариант 7 – Генплан (1:1000)



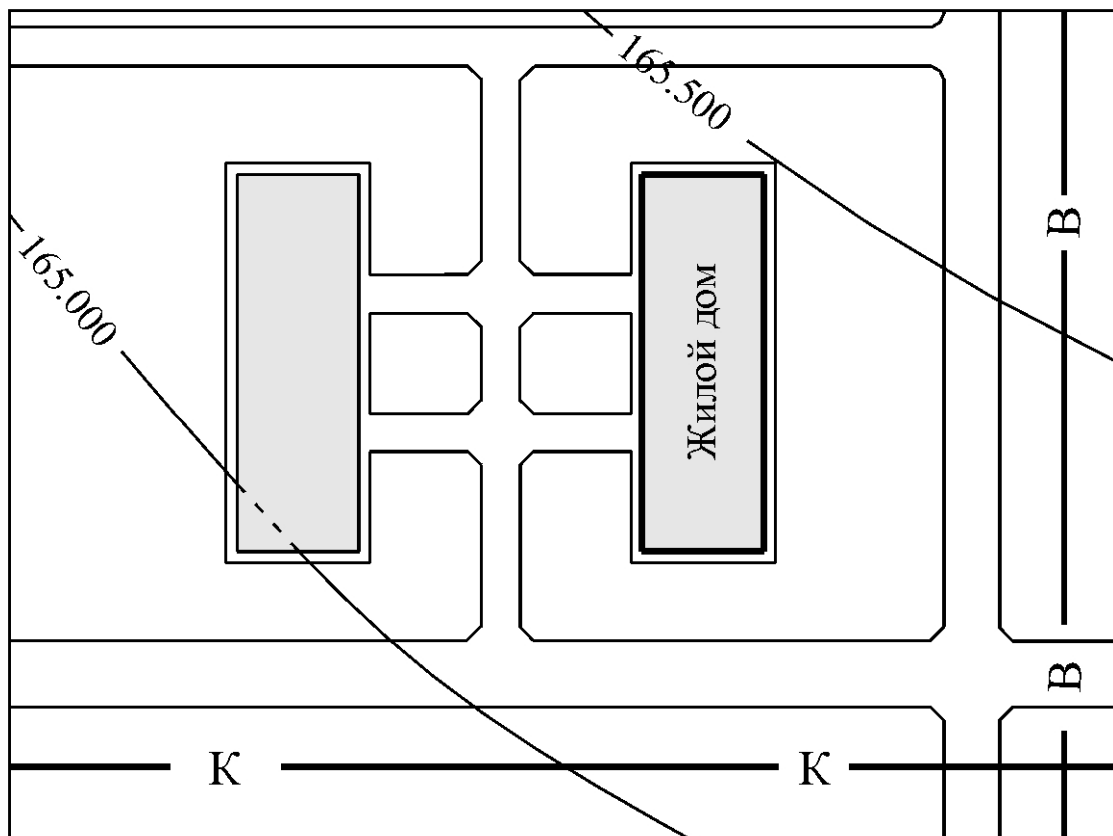
Вариант 8 – Генплан (1:1000)



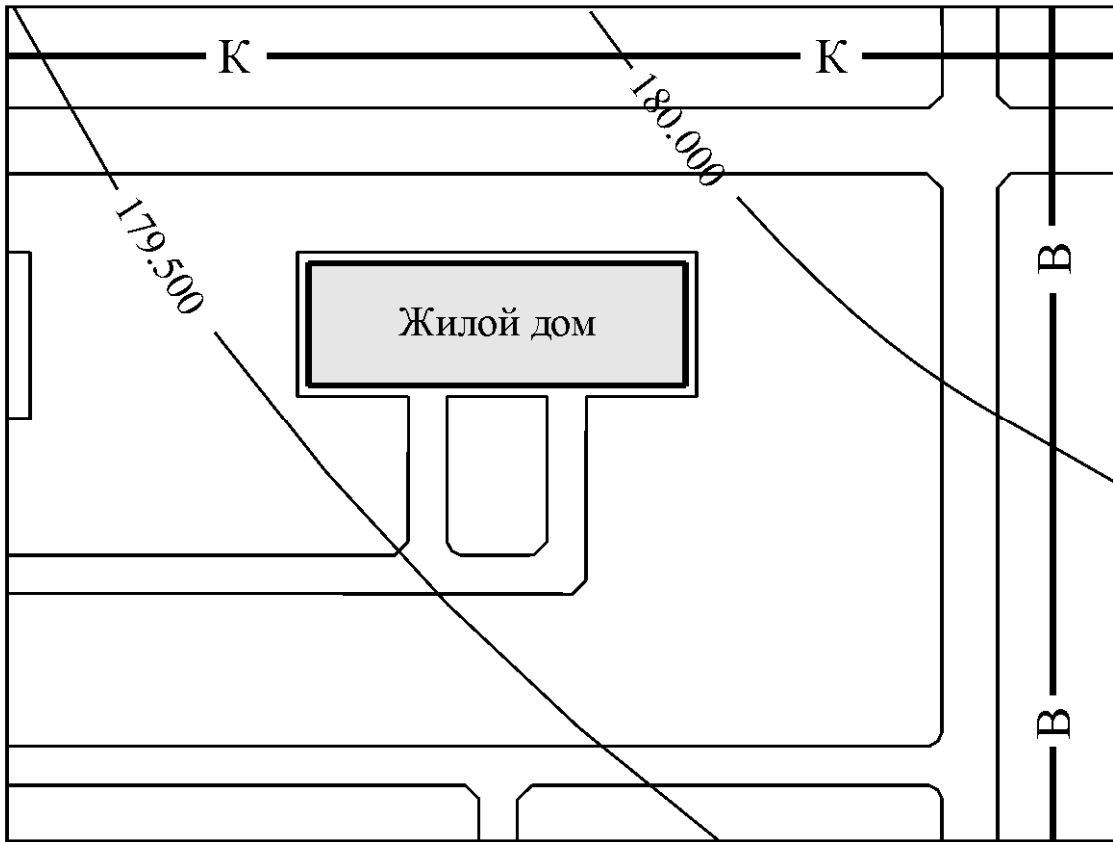
Вариант 9 – Генплан (1:1000)



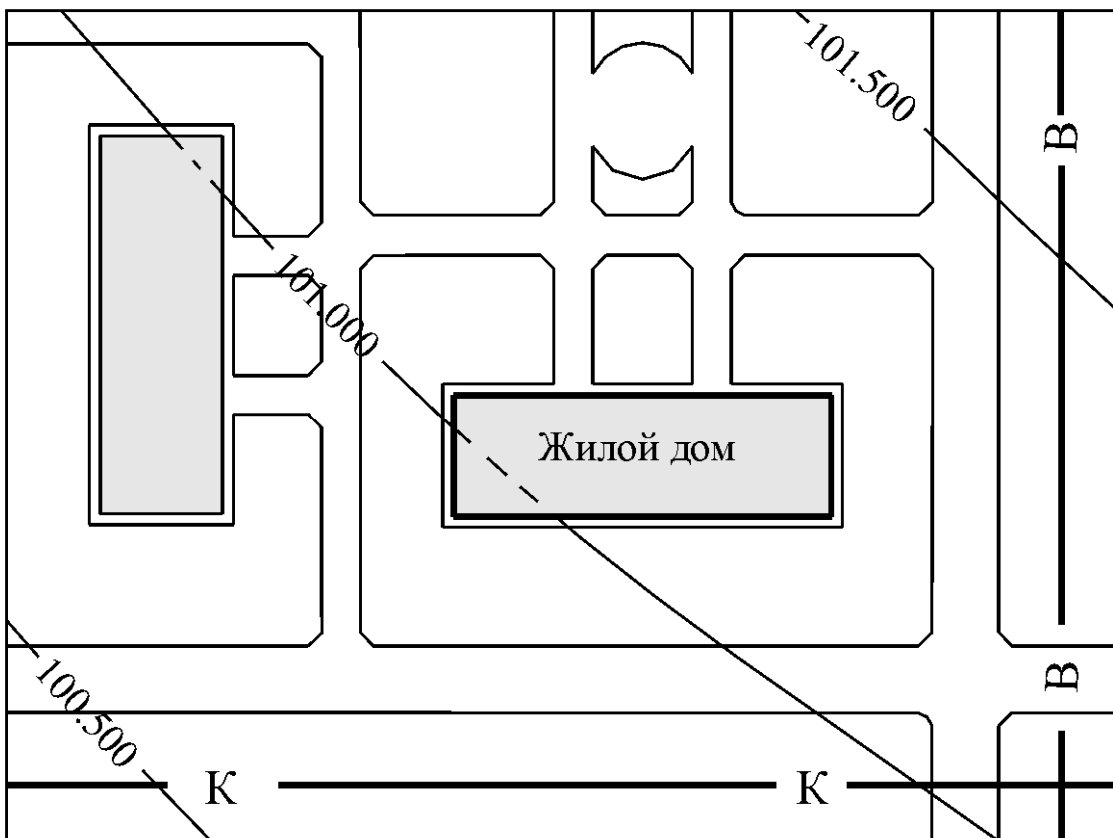
Вариант 10 – Генплан (1:1000)



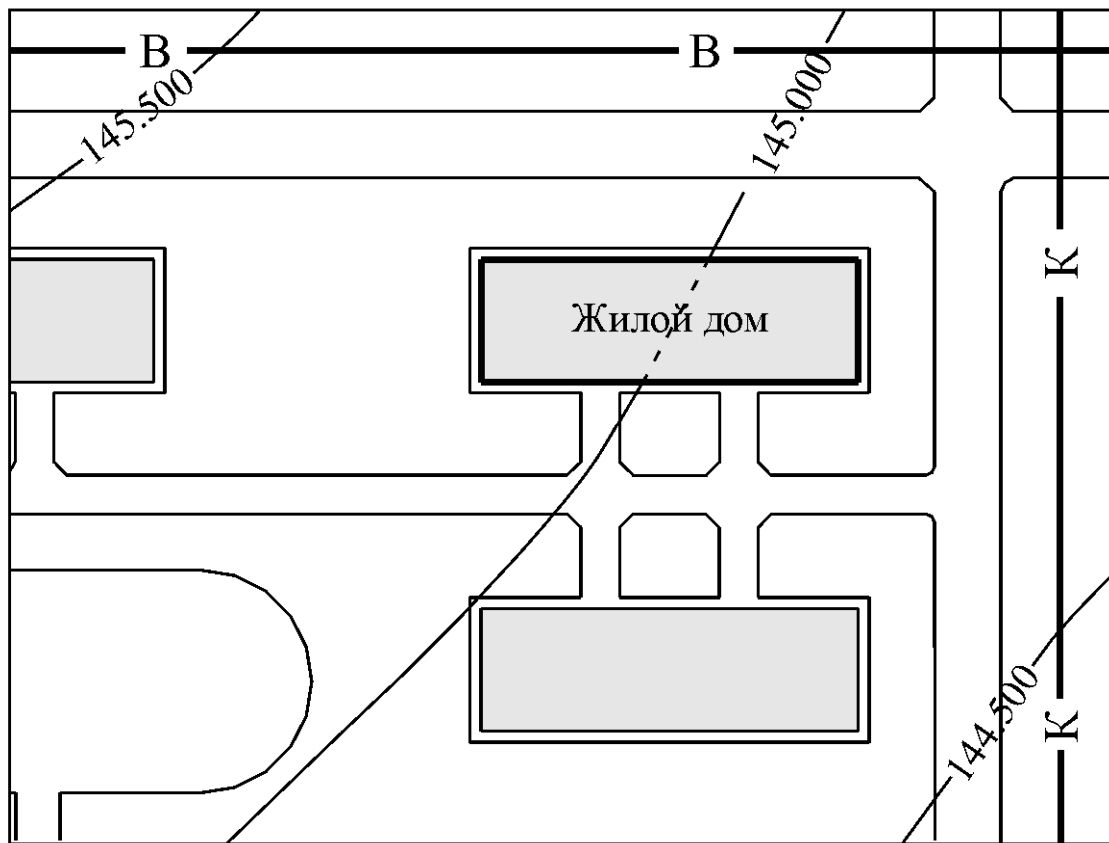
Продолжение прил. 22
Вариант 11 – Генплан (1:1000)



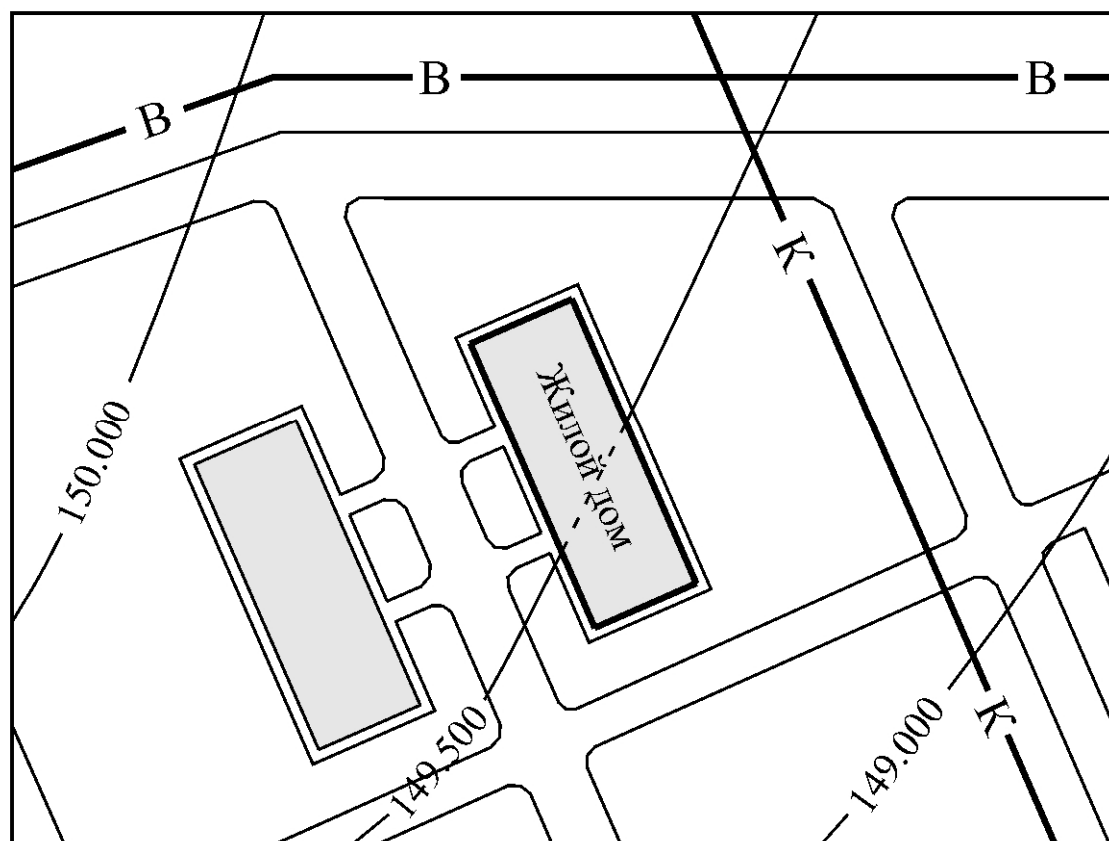
Вариант 12 – Генплан (1:1000)



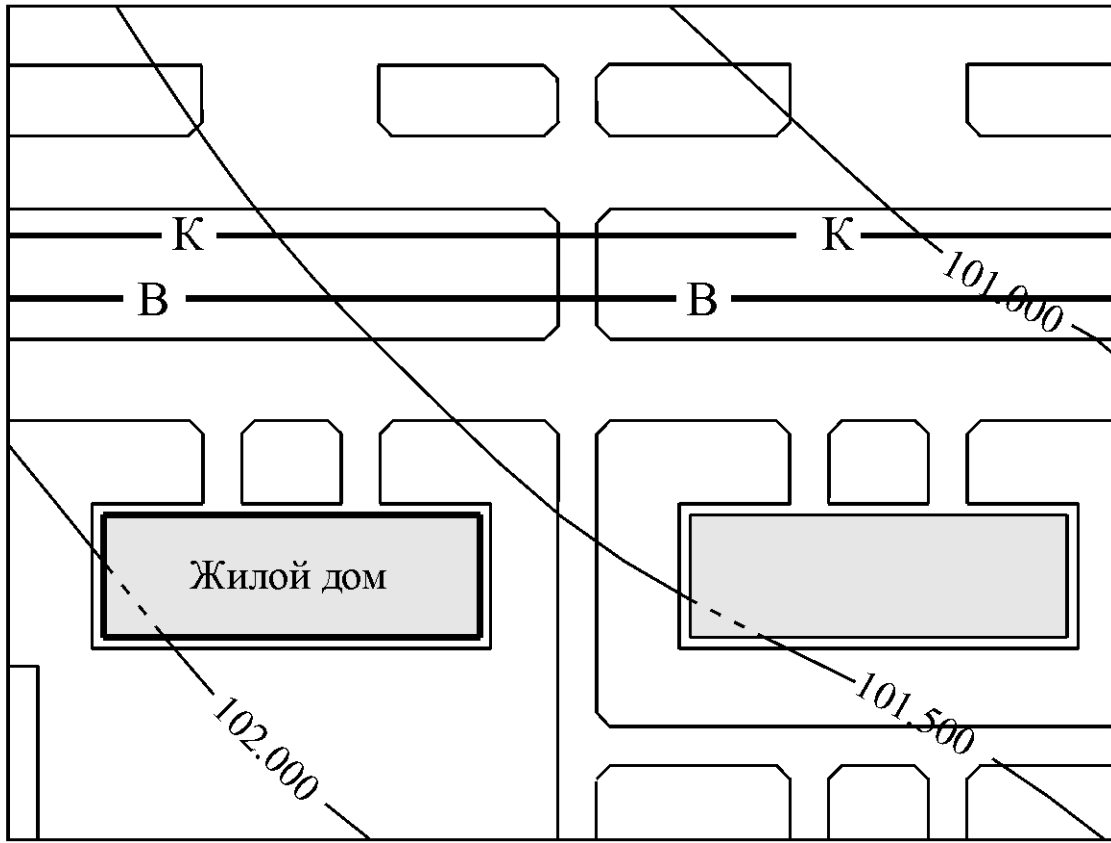
Вариант 13 – Генплан (1:1000)



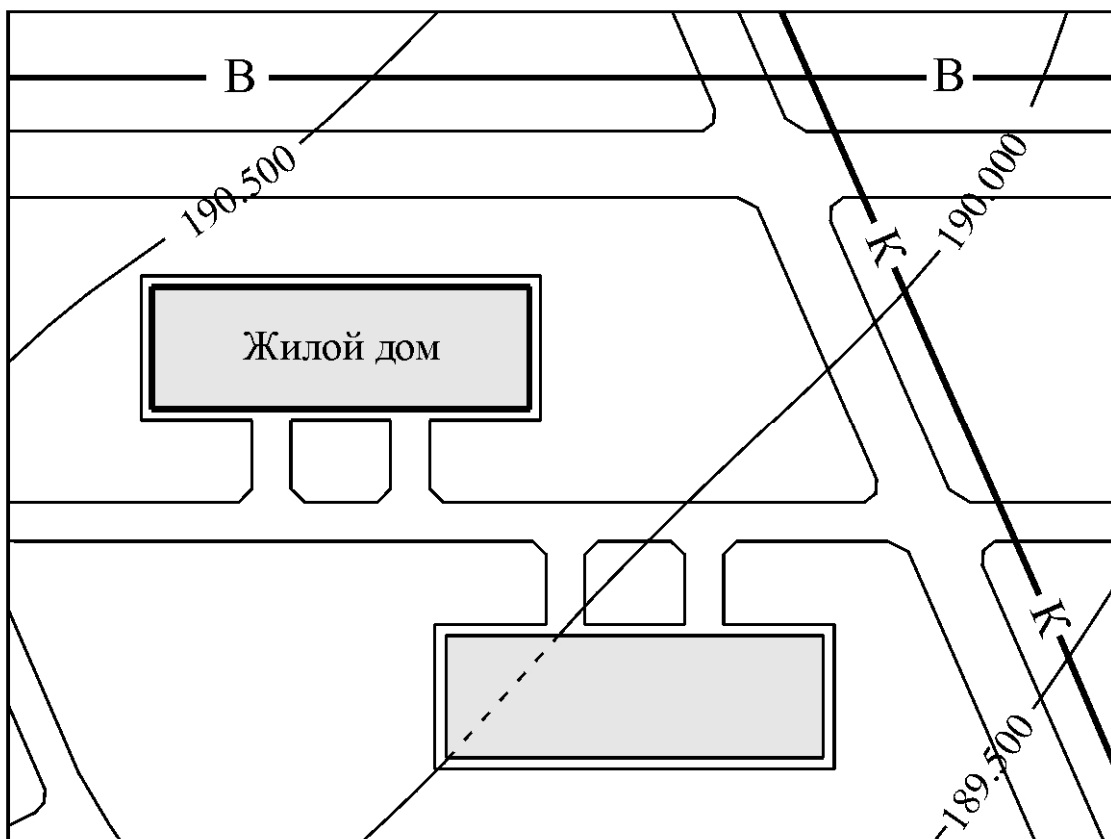
Вариант 14 – Генплан (1:1000)



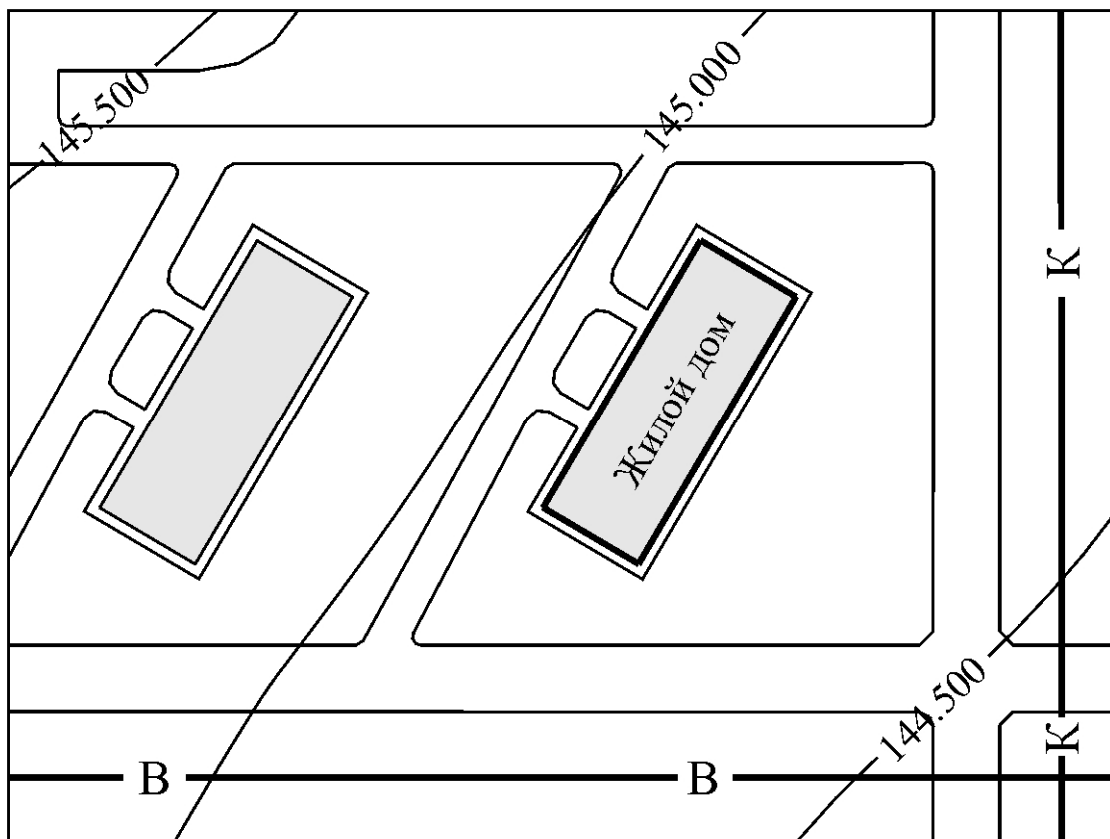
Продолжение прил. 22
Вариант 15 – Генплан (1:1000)



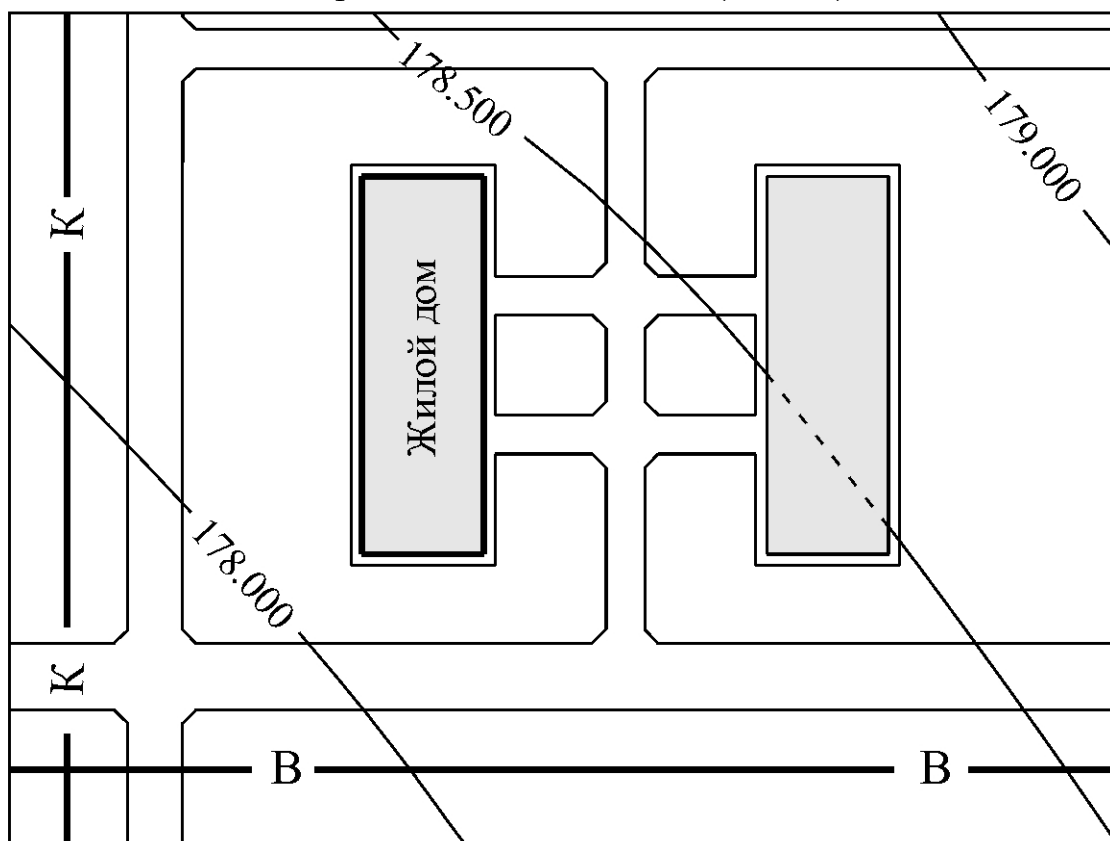
Вариант 16 – Генплан (1:1000)



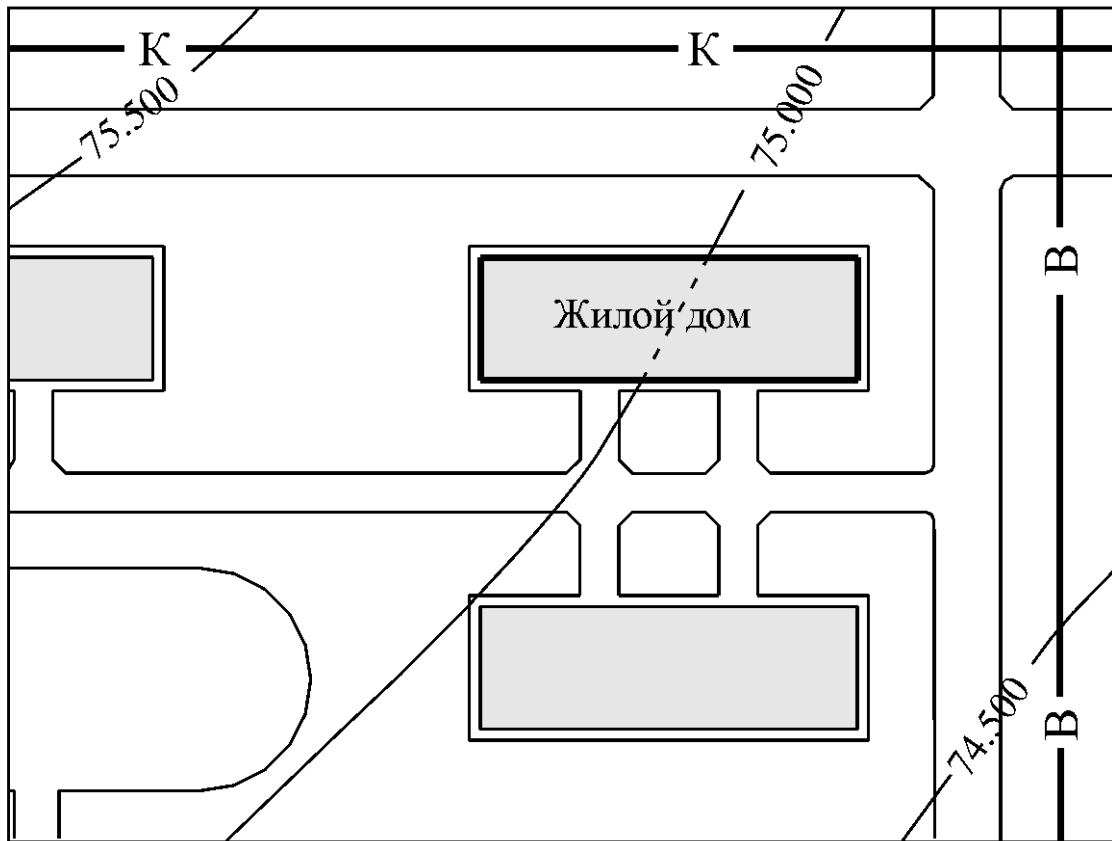
Продолжение прил. 22
Вариант 17 – Генплан (1:1000)



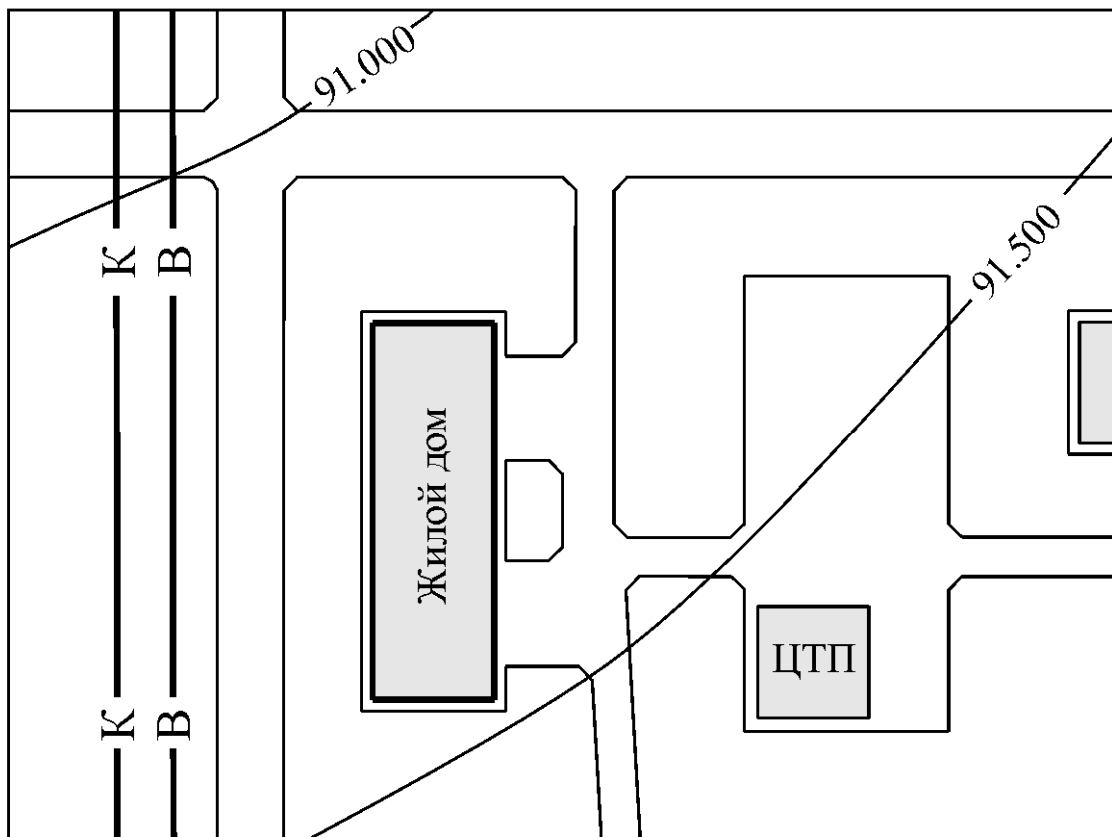
Вариант 18 – Генплан (1:1000)



Вариант 19 – Генплан (1:1000)



Вариант 20 – Генплан (1:1000)



ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
1. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	4
2. ПРИМЕР РАСЧЕТА ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ ЖИЛОГО ДОМА	8
2.1. Исходные данные.....	8
2.2. Характеристика пятиэтажного двухсекционного многоквартирного жилого дома	9
2.3. Проектирование внутреннего водопровода здания.....	10
2.3.1. Выбор системы и схемы внутреннего водопровода.....	10
2.3.2. Определение расходов воды на участках водопроводной сети.....	13
2.3.3. Гидравлический расчет сети холодного водопровода.....	15
2.3.4. Подбор счетчиков воды.....	17
2.3.5. Определение требуемого напора в сети	19
2.3.6. Спецификация внутреннего водопровода	19
2.4. Проектирование внутренней канализации.....	22
2.4.1. Выбор системы и схемы внутренней канализации	22
2.4.2. Расчет внутренней канализации.....	22
2.4.3. Спецификация внутренней канализации.....	25
2.5. Дворовая канализация	27
2.5.1. Проектирование сети дворовой канализации.....	27
2.5.2. Расчет сети дворовой канализации.....	28
2.5.3. Определение начального заглубления сети дворовой канализации.....	30
2.5.4. Профиль сети дворовой канализации	31
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	33
ПРИЛОЖЕНИЯ	35

Учебное издание

Кочергин Александр Сергеевич
Грунюшкина Людмила Андреевна
Голубев Владимир Владимирович

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА
И КАНАЛИЗАЦИИ ЖИЛОГО ДОМА
Учебное пособие

Редактор М.А. Сухова
Верстка Н.А. Сазонова

Подписано в печать 20.06.13. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 5,58. Уч.-изд.л. 6,0. Тираж 80 экз.
Заказ №129

Издательство ПГУАС.
440028, г.Пенза, ул. Германа Титова, 28.