

Министерство высшего и среднего специального
образования РСФСР
Сибирский ордена Трудового Красного Знамени
автомобильно-дорожный институт им. В. В. Куйбышева

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ
ПО ВОДОСНАБЖЕНИЮ И КАНАЛИЗАЦИИ
ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

Составитель В. И. Сологачев



Омск СибАДИ 1988

Рецензент канд. техн. наук, доц. Д. Г. Рассказов

Работа одобрена методической комиссией факультета III в качестве методических указаний для специальности 1202 - промышленное и гражданское строительство.

Методические указания к выполнению курсовой работы по водоснабжению и канализации жилого здания / Сост. В. И. Солгаев; СибАДИ. - Омск, 1988. - 39 с.

Методические указания преследуют цель ознакомить студентов с принципами проектирования систем водопровода и канализации на примере жилых зданий, содержат ссылки на нормативно-справочную литературу. Приводятся примеры расчетов.

Предлагаемый материал является вспомогательным и не может заменить нормативно-справочную и учебную литературу, пользование которой обязательно при работе над проектом.

Табл. 2. Ил. 8. Библиогр.: II назв.

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания составлены в соответствии с программой курса "Гидравлика, водоснабжение и канализация" для высших учебных заведений по специальности Г202 - промышленное и гражданское строительство.

Кроме указаний по методике проектирования систем водопровода и канализации жилого здания, в них содержатся необходимые ссылки на нормативно-справочную литературу, использование которой студенты должны уделять внимание в первую очередь. Даны примеры расчетов.

Цель методических указаний состоит не в дублировании нормативно-справочной литературы, а в облегчении использования последней студентами, в стремлении научить их работать с ней.

Цель курсовой работы заключается в ознакомлении студентов с гидравлическими расчетами и принципами проектирования систем водопровода и канализации с учетом современных требований.

Следует иметь в виду, что указанные в списке литературы СНиПы и ГОСТы могут со временем обновляться. Поэтому при выполнении курсовой работы студенты должны учитывать все изменения СНиПов и ГОСТов, произошедшие после издания настоящих указаний.

1. ЗАДАНИЕ, СОСТАВ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1.1. Исходные данные для проектирования

Каждому студенту выдается индивидуальное задание на выполнение курсовой работы. Оно содержит исходные данные для проектирования. К нему прилагается план типовой секции жилого дома в масштабе 1:100, представленный на отступке. Задание и вкладыш сохраняются и возвращаются студентами по окончании проектирования при защите курсовой работы.

Приступая к проектированию, студент прежде всего должен внимательно ознакомиться с заданием, прочитать данные методические указания и изучить СНиП [3].

Лилой дом, рассматриваемый в работе, может быть задан как 9-10-этажный из 2-3 секций вытянутый в плане, так и 12-этажный односекционный.

Величина гарантийного напора в наружной сети водопровода, указанная в задании, отсчитывается по вертикали от верха трубы этой сети и геометрически означает ту максимальную высоту, на которую может подняться вода без подкачки ее насосами.

В таблице исходных данных /см. задание/ содержится информация по генплану участка застройки: расположение наружных водопроводных и канализационных сетей по отношению к зданию, их диаметры, абсолютные отметки труб и пола I-го этажа. Глубина промерзания грунта отсчитывается от поверхности земли. Лотком называется нижняя часть сечения трубы. Красная линия служит границей участка застройки. Здание имеет централизованное горячее водоснабжение - это означает, что при гидравлическом расчете системы водоснабжения учитывается только расход холодной воды.

1.2. Состав курсовой работы

Курсовая работа состоит из расчетов и графической части в объеме I листа форматом А1 /594x841 мм/. На листе вычерчиваются и выносятся:

- план техподполья с нанесением и обозначением всех трубопроводов и стояков систем водоснабжения и канализации здания, включая ввод водопровода и выпуски канализации - масштаб 1:100 или 1:200;
- аксонометрическая схема внутреннего водопровода холодной воды с нанесением запорной и водоразборной арматуры и обозначением ввода водопровода, стояков, диаметров труб и характерных высотных отметок - масштаб 1:100 или 1:200;
- аксонометрическая схема канализационного стояка с выпуском до первого смотрового колодца с нанесением санитарно-технического оборудования и обозначением стояка, выпуска, диаметров труб, их уклонов и отметок лотков труб - масштаб 1:100 или 1:200;
- продольный профиль дворовой канализации до смотрово-

го колодца наружной сети - масштаб по горизонтали 1:500, по вертикали 1:100;

- генплан участка с нанесением здания, красной линией застройки, водопроводных и канализационных сетей с указанием их диаметров, обозначением смотровых колодцев - масштаб 1:500;

- узлы: подключение ввода водопровода к наружной сети; водомерный узел; схема насосной установки - масштаб 1:50 или 1:100;

- таблицы гидравлического расчета водопровода и дворовой канализации;

- таблица "Основные показатели по водопроводу и канализации здания";

- спецификация оборудования систем водопровода и канализации;

- пояснительный текст и расчеты по подбору счетчика холодной воды /водомера/ и насосов - на свободной площади листа.

На плане типовой секции /на оттиске/ наносятся и обозначаются стояки водопровода и канализации, подводки к водоразборной арматуре и отводные трубопроводы от санитарно-технических приборов.

1.3. Оформление работы

Чертежи водопровода и канализации выполняют в соответствии с требованиями стандартов СТПС, в первую очередь ГОСТов [4], [5]. Эти требования также частично содержатся в справочниках и учебниках [1], [3], [7], [8].

Чертежи выполняются в карандаше или /при желании студента/ тушью на листе ватмана или миллиметровки форматом А1 /594x841 мм/ в горизонтальном исполнении. Чертежи в карандаше должны быть четкими, с хорошей графикой.

Рекомендуется все чертежи проекта вначале достаточно прорабатывать в черновую на листе миллиметровки параллельно с проведением расчетов. После накопления всех расчетных и графических материалов можно приступить к оформлению листа курсовой работы. Примерное расположение материалов на лис-

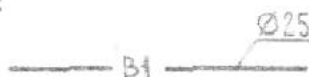
те показано на рис. I.

Чертежи систем водопровода /ВІ/ и канализации /КІ/ являются главными в данной работе, поэтому трубопроводы этих систем вычерчиваются толстыми основными линиями, причем видимые участки труб наносятся сплошной, а невидимые /например, подземные/ - штриховой толстой линией.

Подосновой чертежей систем ВІ и КІ являются изображения строительных конструкций. Они не должны доминировать в чертежах и поэтому выполняются сплошной тонкой линией.

Трубопроводу каждой системы присваивается соответствующее буквенно-цифровое обозначение /ВІ или КІ/, которое проставляется в разрывах линий. Например, трубы водопровода на чертежах обозначаются — ВІ —, а для канализации соответственно — КІ —.

Диаметры трубопроводов систем наносят на полке линии-выноски, например:



В наименованиях вводов водопровода и выпусков канализации на планах и аксонометрических схемах систем ВІ и КІ указывают обозначение системы и через тире порядковый номер ввода /выпуска/, например: Ввод ВІ-І, Выпуск КІ-З.

Стоякам систем ВІ и КІ должна быть присвоена марка "Ст", а колодцам - "К" с добавлением обозначения системы и через тире порядкового номера стояка или колодца. Например, первый стояк на водопроводе обозначают Ст ВІ-І, на канализации Ст КІ-І, первый колодец дворовой канализации - ККІ-І.

Условные графические обозначения водопроводной арматуры, санитарных приборов, оборудования и других элементов систем применяют в соответствии с ГОСТ 2.784-70, ГОСТ 2.785-70 и ГОСТ 2.786-70 с изм. Эти обозначения частично содержатся в учебниках и справочниках: [1, с. 275-277]; [3, с. 306]; [7, с. 109, 134-136]; [8, с. 121, 168-169].

Общее графическое исполнение проекта должно удовлетворять правилам строительного черчения, в том числе в отношении формата, рамки и основной надписи. Пример заполнения основной надписи дан в приложении I.

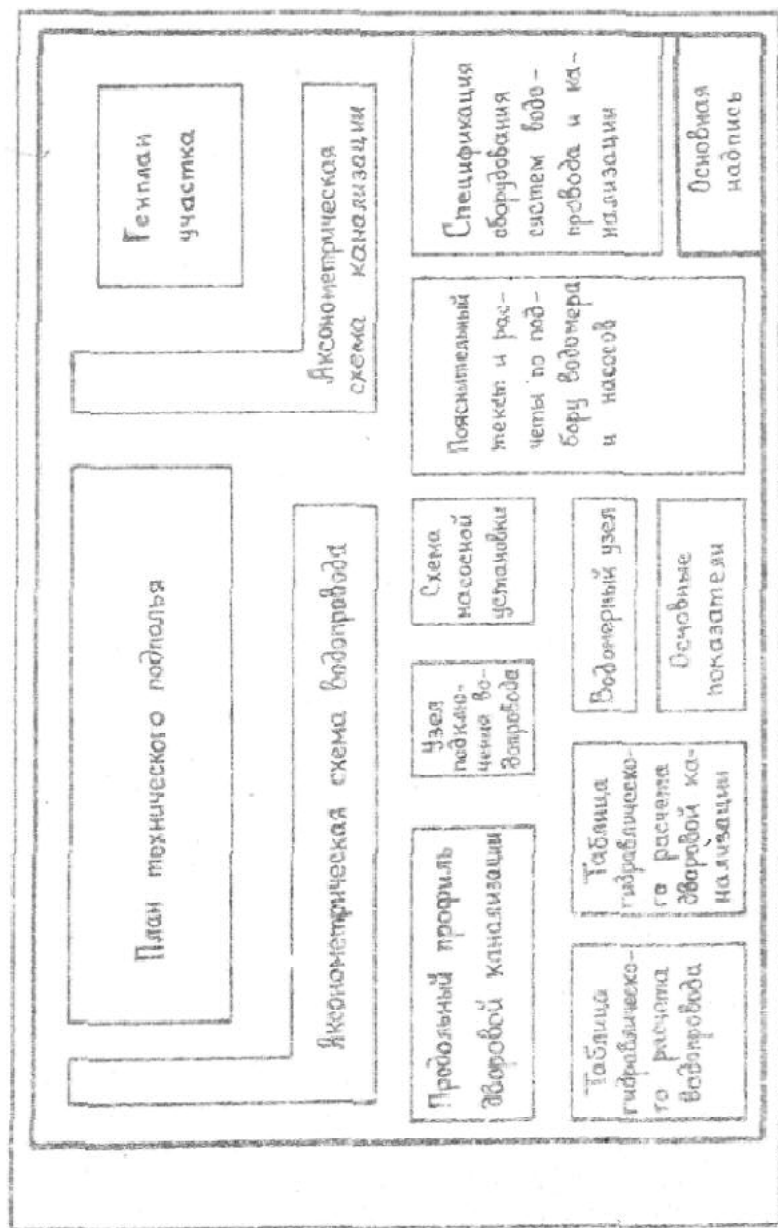


Рис. 1. Пример расположения материалов на листе курсовой работы

Некоторые дополнительные замечания по оформлению чертежей даны ниже в разд. 2 и 3 по ходу разъяснения этапов работы.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА

2.1. Выбор системы и разработка схемы внутреннего водопровода

Системы внутреннего водопровода для рассматриваемых в курсовой работе зданий могут быть двух типов:

✓ - хозяйственно-питьевой водопровод ВІ /для 9-10-этажных зданий/;

- хозяйственно-питьевой водопровод, объединяемый, как правило [9], с противопожарным /для 12-этажных зданий/. Объединенная система также обозначается ВІ, лишь стояки противопожарного водопровода содержат буквенно-цифровое обозначение В2, например, Ст В2-І.

Схема внутреннего водопровода, разрабатываемая в проекте, включает следующие элементы /по ходу движения воды от наружной сети водопровода/: ввод водопровода в здание, водомерный узел, насосная установка, разводящая сеть в техподполье, стояки, поэтажные подводки к санитарным приборам и водопроводная арматура /краны, смесители и т.д./. Разработка схемы внутреннего водопровода осуществляется поэтапно.

Вначале на плане типового этажа наносят водопроводные стояки и подводки к приборам. Для этой цели используют оттиски с планами типовой секции. Стояки наносятся крупными точками, и каждому из них присваивается марка /см. п. І.3/. Местоположение стояка следует выбирать таким образом, чтобы он обслуживал группу близкорасположенных приборов. Например, стояк можно расположить в углу уборной за унитазом. Пример нанесения стояков и подводов водопровода на плане типового этажа дан в учебнике [3, рис. IV.6І, с. 336].

Затем намечается ввод водопровода в здание /рис. 2/. Ввод представляет собой подземный трубопровод, подводящий

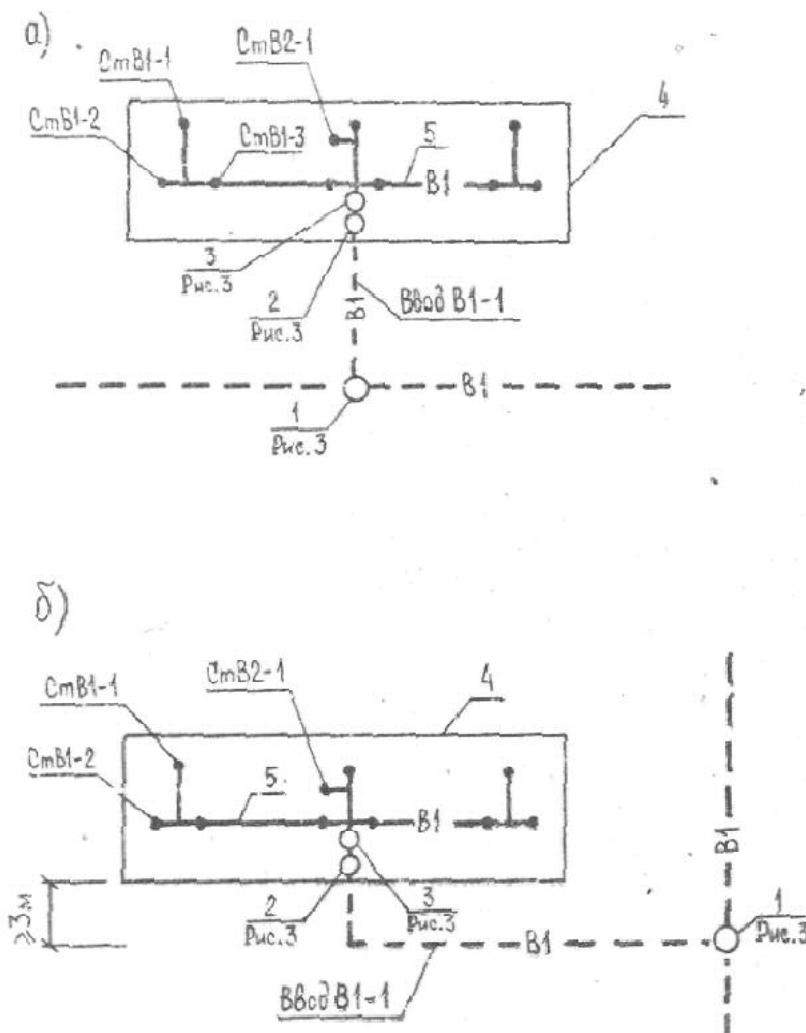


Рис. 2. Пример устройства ввода водопровода в здание: а/ 1-й вариант генплана; б/ 2-й вариант генплана; 1 - узел подключения к наружной сети; 2 - водомерный узел; 3 - насосная установка; 4 - контур техподполья здания; 5 - разводящая сеть

воду от наружной сети к зданию. Начинается он от колодца — узла подключения к наружной сети водопровода /рис. 2; 3 /— и прокладывается с глубиной заложения труб на 0,5 м больше глубины промерзания грунта [10]. Подойдя к зданию, трубопровод ввода проходит под наружной стеной и поднимается вертикально вверх в техподполье у внутренней поверхности стены. Здесь ввод заканчивается и далее располагается водомерный узел /см.рис.2;3/. Ввод водопровода желательно устанавливать в центре здания с учетом возможности размещения насосной установки /см.рис.2;3/, так как насосы не допускается располагать под жилыми помещениями [9]. Например, ввод можно устроить под лестничной клеткой, как на рис. 2, а, поскольку устройство ввода с насосами в торце здания неудобно из-за наличия там жилых помещений квартир.

Водомерный узел служит для учета расхода воды, поступающей в здание, и располагается около ввода у наружной стены в техподполье. На рис. 3 дан пример решения водомерного узла с обводной линией, на которой установлена задвижка в закрытом положении. Поясним на этом примере работу водомерного узла. В период потребления воды только на хозяйственно-питьевные нужды она проходит через вентили и водомер ВК-25. Между водомером и вентилем на трубопроводе установлен манометр и контрольный кран. Манометр служит для определения напора в системе внутреннего водопровода. С помощью контрольного крана проверяется наличие воды в системе. При пожаре задвижка открыта и вода идет по обводной линии.

Насосная установка применяется для подкачки воды на верхние этажи при недостаточном напоре в наружной сети. Согласно [10] она должна иметь два насоса: рабочий и резервный. Проектируют насосные установки с соблюдением положений разд. 12 СНиПа [9]. Подробности устройства установок описаны в [3, с. 243] и [6, с. 48]. Один из возможных вариантов решения монтажной схемы насосов приведен на рис. 3. При достаточном напоре в наружной сети водопровода насосы не работают и вода от водомерного узла через задвижки и обратный клапан напрямую поступает в водопроводную сеть здания /этот участок трубопровода иногда называют обводной линией/. При недостатке напора вода не может поступить к потребителям на

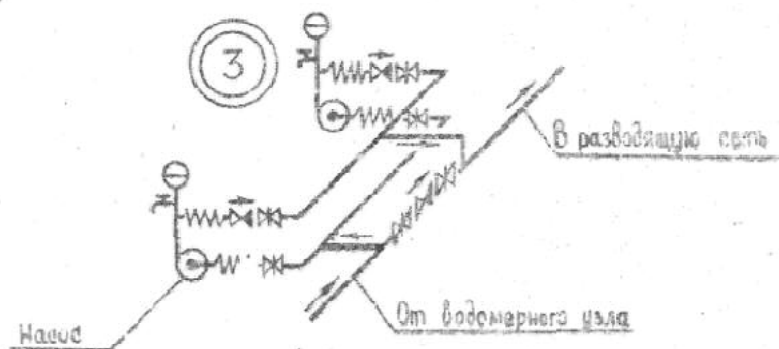
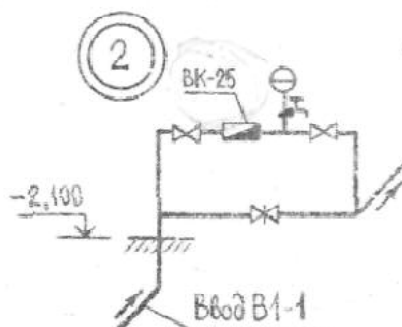
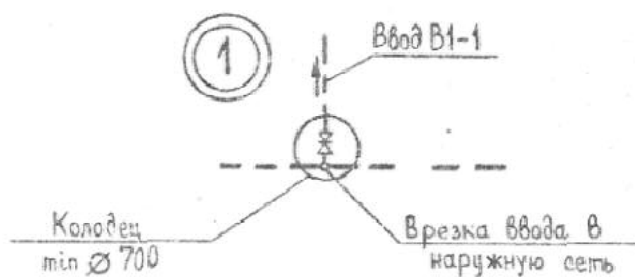


Рис. 3. Примеры решения узлов: 1 - подключения;
2 - водометного; 3 - насосной установки / узлы
2 и 3 показаны в аксонометрии

перечерт не
имет.

верхние этажи здания и тогда начинает функционировать рабочий насос, который принимает воду по всасывающему трубопроводу от водомерного узла и развивает необходимый напор /давление/, что контролируется манометром, установленным на напорном трубопроводе после насоса. Для снижения шума, возникающего при работе насосных агрегатов, насосы и электродвигатели должны иметь звукоизолирующие устройства. Для этого их размещают на виброизолирующих основаниях, а на всасывающих и нагнетательных трубопроводах устанавливают виброизолирующие вставки из резиновых гофрированных рукавов длиной не менее 1 м [2]. В случае необходимости вибровставки могут устанавливаться дополнительно на трубопроводах, подводящих воду от водомерного узла и подающих ее от насосной установки в разводящую сеть — это мероприятие также способствует снижению шума от работающих насосов.

На рис. 3, где даны примеры решения трех узлов /подключения, водомерного и насосного/, условные обозначения водопроводной арматуры, приборов и оборудования в узлах стандартные /см. [3, с. 336]/. Узлы эти на планах и аксонометрической схеме водопровода /см. ниже п. 2.2/ могут условно обозначаться кружком диаметром 4-8 мм со ссылкой на узел, располагаемый на линии полки-выноски, сам же узел может быть вычерчен на свободном поле листа /см. рис. 1, 2, 3/.

Следующим шагом разработки схемы водопровода является трассировка разводящей сети в техподполье, т.е. прокладка горизонтальных трубопроводов, подающих воду в основание стояков /вертикальных трубопроводов/. Вначале стояки переносятся на план техподполья /см. рис. 2/ согласно их расположению на планах типовых этажей. Затем намечается разводящая сеть, ее трассировка должна быть наиболее рациональной с точки зрения экономии длины труб. Прокладывают трубопроводы сети открыто — с креплением на кронштейны по стенам, на подвесках к потолку или на опорах над полом техподполья. Пример трассировки разводящей сети в техподполье показан на рис.

В соответствии с п. 10.7 [9] на каждые 60-70 м периметра здания необходимо предусмотреть поливочный кран. Например, если периметр здания равен 180 м, то устраивают 3 крана, располагая их по возможности равномерно по периметру.

Подробно об устройстве этих кранов см. [3] на с. 254-255. Пример подключения крана к разводящей сети см. [3, рис. IV.6Г].

Для 12-этажных зданий согласно разд. 6 [9] следует предусмотреть противопожарный водопровод, объединяемый с хозяйственно-питьевым. В случае пожара вода из наружной сети по вводу водопровода поступает в здание (см. рис. 2/), проходит через водомерный узел по обводной линии с задвижкой (см. рис. 3/), через рабочий насос, затем по разводящей сети в техподполье подходит к основанию пожарного стояка /Ст В2-1 на рис. 2/ и по нему поднимается на этаж, где тушат пожар. Здесь от стояка вода через пожарные кран и рукав из spryska наконечника пожарного ствола подается компактной струей к месту пожара. Описанная часть водопроводной сети от ввода до пожарного крана включительно должна иметь внутренний диаметр 50 мм [9]. Пожарные краны располагают на каждом этаже в коридорах или лестничных площадках на высоте 1,35 м от пола в шкафчиках [3, рис. IV.19] .

2.2. Построение аксонометрической схемы водопровода

После разработки схемы внутреннего водопровода на планах в последовательности, описанной в п. 2.1, можно приступить к построению аксонометрической схемы водопровода ВГ, которая послужит затем основой для гидравлического расчета водопровода.

Аксонометрическая схема выполняется во фронтальной изометрии с левой системой осей /рис. 4, а/. По всем осям измерения производятся в выбранном масштабе /1:100 или 1:200/ без искажения.

На рис. 4, б приведен пример аксонометрической схемы водопровода в трехэтажном здании, причем при ее построении использованы план техподполья с разводящей сетью на рис. 2 и поэтажная подводка от стояка Ст В1-1 к приборам на рис. IV.6Г [3]. Схема носит несколько условный характер, так как на ней изображен пожарный стояк Ст В2-1. В действительности при количестве этажей в здании менее 12 он не нужен.

Схема имеет общее обозначение ВГ. На ней обозначаются

все стояки, причем полностью может быть вычерчен лишь самый удаленный от ввода стояк /как, например, Ст ВІ-І на рис. 4,б/, а также пожарный стояк в 12-этажном здании. Для остальных стояков достаточно показать их нижнюю часть, находящуюся в техподполье. Для стояка, изображенного полностью, на верхнем этаже вычерчиваются подводки-трубопроводы и водоразборная арматура /смесители Φ , Φ , поплавковые краны в смывных бачках унитазов \leftarrow и т.д./ . На никележащих этажах арматуру можно не показывать, обозначив лишь место присоединения подводки к стояку /см. рис. 4,б/.

На внутренней водопроводной сети должна устанавливаться запорная арматура /вентили \bowtie , задвижки \bowtie / в соответствии с пп. 10.4 и 10.5 [9]. Проверьте самостоятельно эти требования СНиПа по схеме на рис. 4,б !

На аксонометрической схеме на рис. 4,б указаны также три узла /см.рис. 3/, диаметры трубопроводов и характерные высоты отметки /в скобках - абсолютные/. Цифрами в кружках обозначены расчетные точки для гидравлического расчета водопровода, к которому приступают после построения аксонометрической схемы водопровода ВІ.

2.3. Гидравлический расчет водопровода

Целью гидравлического расчета водопровода является определение внутренних диаметров трубопроводной сети и величин потерь напора при движении воды по этим трубопроводам, для которых обычно применяются стальные водогазопроводные оцинкованные трубы согласно п. 10.1 [3].

Расчет выполняется в строгом соответствии со СНиПом [9]. Разберем его на примере схемы водопровода на рис. 4,б. Все неоговоренные ниже буквенные обозначения величины расшифрованы в приложении I [9, с. 32].

Расчет начинается с определения расчетной линии сети: от места подключения ввода водопровода к наружной сети /узел I, рис. 3/ по вводу, разводке в техподполье и стояку до наиболее удаленной и высоко расположенной от ввода в здание точки водоразбора. Этой точке присваивается расчетный номер I /цифра I в кружке на рис. 4,б/.

Расчетная линия разбивается на участки, причем нумерация производится против движения воды. Промежуточные точки нумеруются в местах ответвлений трубопроводов от расчетной линии, т.е. там, где величина расхода воды в трубопроводе расчетной линии изменяется. Таким образом, на каждом расчетном участке между двумя соседними точками по трубопроводу протекает постоянный расход воды. Последний номер проставляется в месте подключения ввода к наружной сети /10 на рис. 4,б/. Ответвление к пожарному крану нумеруется. Не нумеруется лишь ответвление к поливочному крану при его наличии на расчетной линии. Оно не учитывается в расчете согласно п. 7.2 [9].

Для удобства расчета составляется таблица гидравлического расчета водопровода /пример см. табл. I/. Поясним вычисление отдельных столбцов таблицы.

Во 2-й столбец таблицы вносятся длины расчетных участков трубопроводов. Их можно замерять на аксонометрической схеме водопровода В1 — точность достаточная для инженерных расчетов при условии, что схема построена строго в масштабе.

Столбец 3 содержит число водоразборных приборов N , обслуживаемых расчетным участком. Поясним определение N на примере участка 6-7 (см. рис. 4,б). Вода по этому участку движется от точки 7 к 6 и далее поступает в стояки Ст В1-1 и Ст В1-2. Каждый стояк проходит через три этажа и на каждом этаже вода из него по подводкам поступает к трем приборам: смесителю, общему для ванны и умывальника; смесителю кухонной мойки и поплавковому крану смывного бачка унитаза. Следовательно, вода от расчетного участка 6-7 поступает в целом к $N = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3 = 18$ приборам.

Стметим, что поливочные и пожарные краны не включаются в число приборов N .

Вероятность действия приборов P определяется по формуле /3/ [9]. Так как число водопотребителей /жителей/ U в здании точно неизвестно, то можно считать $N = U$ и тогда по формуле /3/ [9] вероятность

$$P = P^c = \frac{q_{m,u}^c}{3600 q_0^c} = \frac{15,6}{3600 \cdot 0,2} = 0,0078$$

Т а б л и ц а I

Таблицы гидравлического расчета водопровода

Расчетный участок	$l, м$	N	P	$q, л/с$	$d, мм$	$v, м/с$	i	$1+k_1$	$\sum_{i=1}^n (1+k_1) \cdot q_i = H$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-2	1,4	1	0,0078	0,20	15	1,18	0,361	1,2	0,61
2-3	1,2	2	0,0078	0,22	15	1,30	0,450	1,2	0,65
3-4	2,8	3	0,0078	0,24	20	0,75	0,106	1,2	0,36
4-5	2,8	6	0,0078	0,27	20	0,84	0,131	1,2	0,44
5-5	5,8	9	0,0078	0,30	20	0,94	0,155	1,2	1,08
6-7	3,6	18	0,0078	0,39	20	1,22	0,254	1,2	1,40
7-8	8,4	27	0,0078	0,46	25	0,86	0,096	1,2	0,97
8-9	3,6	36	0,0078	0,52	25	0,97	0,120	1,2	0,52
9-10	19,7	81	0,0078	3,26	50	1,56	0,121	1,2	2,86
$\sum H, м$									8,59

1600 на 100/100 0200 II 31-

- для всего 4-го столбца. Данные по $Q_{\text{ж.д.}}$ и Q_0^c взяты по приложению 3 [9] для жилых домов квартирного типа с централизованным горячим водоснабжением, оборудованными умывальниками, мойками и душами с ваннами длиной от 1500 до 1700 мм.

Расчетный расход Q в соответствии с пп. 3.3 и 7.1 [9] при $Q_0 = 0,2 \text{ л/с}$ можно определить по формуле /2/ [9] или по номограмме в [9, с. 49]. Например, при $N=18$, $P=0,0078$ и $Q_0=0,2 \text{ л/с}$ находим по номограмме $q=0,39 \text{ л/с}$. Для расчетных участков, обслуживающих кроме обычных приборов и пожарный стояк, расчетный расход Q нужно увеличить на $2,5 \text{ л/с}$ /см. п. 7.2 и табл. I [9]/. Например, на участке 9-10 $q=0,76+2,5=3,26 \text{ л/с}$.

Для подсчета столбцов таблицы с 6-го по 8-й можно использовать приложение 2 [3, с. 342]. Внутренний диаметр труб d подбирается таким образом, чтобы скорость движения воды в трубопроводе U находилась в пределах $0,9-1,2 \text{ м/с}$ [3], причем допустимы небольшие отклонения. На расчетных участках сети, обслуживающих дополнительно и пожарные стояки, U можно принимать большей, но не более 3 м/с согласно [9]. Кроме того, на таком участке d не должен быть менее 50 мм. Приведем примеры расчета: при $q=0,3 \text{ л/с}$ по приложению 2 [3] находим $d=20 \text{ мм}$, $U=0,94 \text{ м/с}$, $i=154,9/1000=0,155$, а при $q=3,26 \text{ л/с}$ имеем $d=50 \text{ мм}$, $U=1,56 \text{ м/с}$, $i=121/1000=0,121$.

Значения K_i в 9-м столбце принимаются по п. 7.7 [9]. Например, в рассматриваемой схеме на рис. 4, б для объединенного хозяйственно-противопожарного водопровода $K_i=0,2$.

Величины H в 10-м столбце определяются по формуле /12/ [9].

Итогом табл. I являются суммарные потери напора $\sum H$ в водопроводной сети. На этом гидравлический расчет водопровода заканчивается, а таблица выносится на лист /см. рис. 1/.

2.4. Подбор водомеров и насосов

Счетчик холодной воды /водомер/ устанавливается в водомерном узле /см. рис. 3/ для учета количества воды, поступающей в здание на хозяйственно-питьевые нужды. Его подбор производится по пп. II.2, II.3 и II.4 СНиПа [9]. Покажем это на примере.

Прежде всего определяется среднечасовой расход холодной воды за сутки $Q_{гТ}^c$. Формулу /9/ [9] запишем в виде

$$Q_{гТ}^c = \frac{q_u^c \cdot U}{1000 \cdot T} = \frac{q_u^c \cdot N}{1000 \cdot 24}$$

По приложению 3 [9] для рассматриваемого здания $q_u^c = 300 - 120 = 180$ (л/сут). Число жителей U принимаем равным числу приборов $U = N = 81$ /см. [2, с. 55]/. Тогда

$$Q_{гТ}^c = \frac{180 \cdot 81}{1000 \cdot 24} = 0,62 \text{ (м}^3/\text{ч)}.$$

По п. II.2 и табл. 4 [9], сопоставляя $Q_{гТ}^c$ с эксплуатационным расходом воды, находим диаметр условного прохода счетчика 15 мм, т.е. его марка будет ВК-15 /водомер крыльчатый/. Отметим попутно, что диаметрам 15-40 мм в табл. 4 [9] соответствуют крыльчатые водомеры /марка ВК-.../, а диаметрам ≥ 50 мм - турбинные водомеры /марка ВТ-.../.

Проверим выбранный счетчик ВК-15 по пп. II.3, II.4 [9]. Потери напора в счетчике h определим по формуле /18/ [9]:

$$h = S \cdot q^2.$$

По табл. 4 [9] для ВК-15 величина $S = 1,11 \text{ м/(м}^3/\text{ч)}^2$. Расчетный секундный расход воды для здания $Q^{\text{рас}}$ принимаем без учета расхода воды на внутреннее пожаротушение 2,5 л/с. По табл. I для здания $q = 3,26 - 2,5 = 0,76$ (л/с). Для освобождения размерностей в формуле /18/ [9] переведем Q из л/с в м³/ч:

$$q = \frac{0,76 \cdot 3600}{1000} = 2,74 \text{ (м}^3/\text{ч)}.$$

Тогда $h = 1,11 \cdot 2,74^2 = 8,33$ (м).

Но по п. II.3 [9] для крыльчатых счетчиков должно быть $h \leq 2,5$ м, т.е. это условие не выполнено. Следовательно, необходимо принять водомер большего калибра ВК-25 /ВК-20 также не проходит/, у которого $S = 0,204 \text{ м/(м}^3/\text{ч)}^2$, и сделать пересчет:

$$h = 0,204 \cdot 2,74^2 = 1,53 \text{ (м)}.$$

Условие выполнено: $1,53 < 2,5$. Таким образом, окончательно по-

добран водомер ВК-25.

Проектирование насосных установок /см. узел 3, рис. 3/ осуществляется в соответствии с разд. 12 [9]. Проиллюстрируем это на примере.

В соответствии с пп. 12.7 и 12.9 [9] насос подбирается по максимальному секундному расходу воды Q и требуемому напору H_p . Так как производительность /подача/ насосов часто дается в справочниках в $м^3/ч$, то переведем $Q=3,264$ для рассматриваемого здания из л/с в $м^3/ч$:

$$Q = \frac{3,26 \cdot 3600}{1000} = 11,7 \text{ (м}^3/\text{ч)}.$$

Таким образом, производительность насоса должна быть не менее $11,7 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Для определения H_p перепишем формулу /19/ [9] в виде

$$H_p = H_{\text{геом}} + \sum \chi_{\text{tot}, i} + H_z - H_g + H_{\text{нас}} = \\ = H_{\text{геом}} + \sum H + h + H_z - H_g + H_{\text{нас}} = 27,3 + 0,9 + 1,53 +$$

где обозначения см. по рис. 5. В рассматриваемом примере $H_{\text{геом}} = 1,7 + 2,8 + 2,8 + 0,9 = 8,2 \text{ (м)}$ — высота от оси насоса до смесителя на верхнем этаже; по табл. I $\sum H = 8,59 \text{ м}$; для ВК-25 $h = 1,53 \text{ м}$; по приложению 2 [9] для смесителя $H_z = 3 \text{ м}$; наименьший гарантированный напор в наружной водопроводной сети берется по заданию $H_g = 8,5 \text{ м}$. Требуемый напор

$$H_p = 8,2 + 8,59 + 1,53 + 3 - 8,5 = 12,82 \text{ (м)}.$$

С учетом найденных величин $Q=11,7 \text{ м}^3/\text{ч}$ и $H_p=12,82 \text{ м}$ по приложению 8 [3, на с. 348] выбираем насос марки 1,5К-8/12 с подачей $14 \text{ м}^3/\text{ч}$, напором 14 м и мощностью электродвигателя $1,5 \text{ кВт}$.

Величина потребного напора на вводе $H_{\text{тр}}$ /рис. 5/ определяется по формуле

$$H_{\text{тр}} = H_{\text{нас}} + H_{\text{геом}} + \sum H + h + H_z.$$

где $H_{\text{нас}}$ — превышение оси насоса над наружной сетью водопровода /см. рис. 5/. В рассматриваемом примере величина

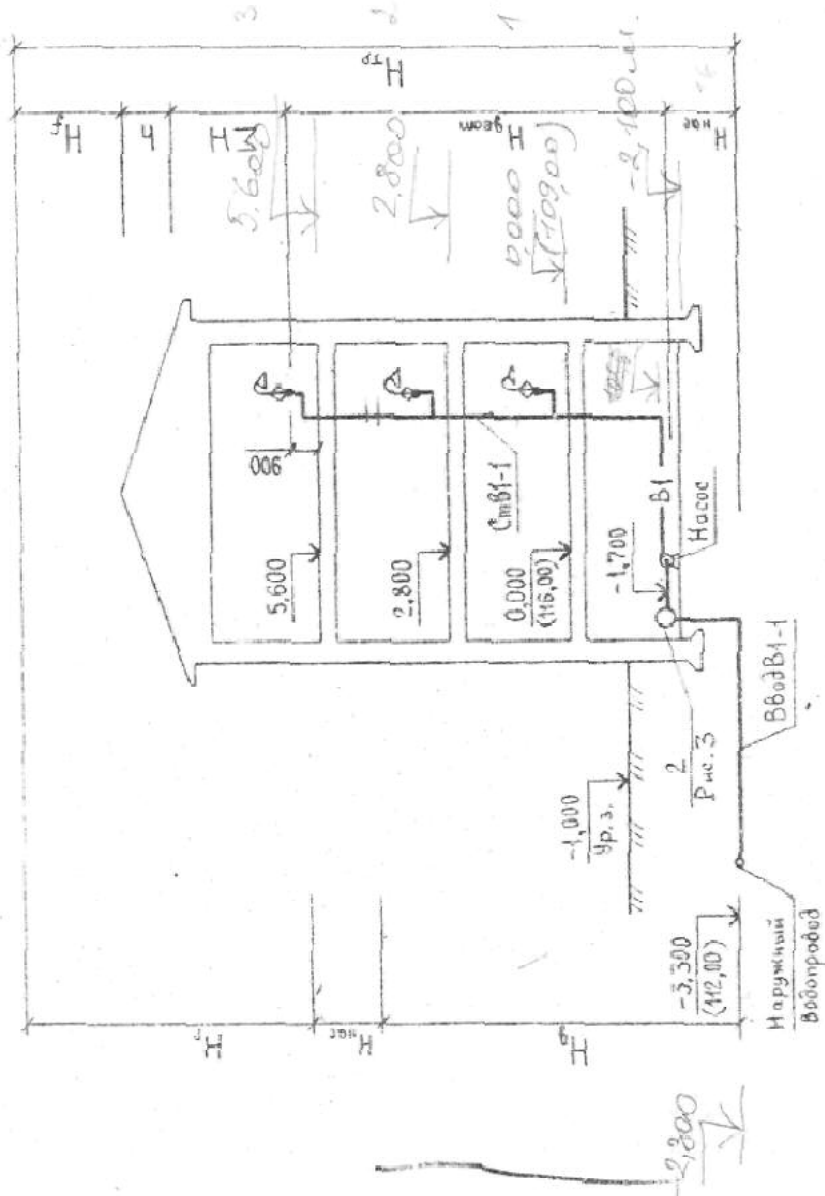


Рис. 5. Схема к определению требуемого напора насоса H_p

$$H_{\text{тр}} = 1,5 + 8,2 + 8,59 + 1,53 + 3 = 22,82 \text{ (м)}.$$

Подбором водомера и насосов заканчивается расчетная часть по водопроводу. Основные показатели по водопроводу оформляются в виде таблицы "Основные показатели по водопроводу и канализации здания" [4] /пример см. приложение 2/. Оборудование, приборы, арматура и прочие элементы системы водопровода ВІ учитываются в спецификации /пример см. приложение 3/. Таблица основных показателей, спецификация и расчеты по подбору водомера и насосов выносятся на лист /см.рис.1/. Остальной перечень чертежей по водопроводу см. п. 1.2.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ КАНАЛИЗАЦИИ ЗДАНИЙ

3.1. Выбор системы и разработка схемы канализации здания

Система канализации для рассматриваемых в курсовой работе жилых зданий по назначению бытовая КІ /см. п. 15.1 [9] /. Она состоит из внутренней /см. п. 1.4 [9] / и дворовой внутриквартальной канализации, которая присоединяется к наружной сети - уличному коллектору. Сточные воды в канализации отводятся самотеком, для чего трубопроводы укладывают под уклоном.

Схема внутренней канализации в курсовой работе включает следующие элементы по ходу движения стоков: санитарно-технические приборы /ванны, умывальники, унитазы, мойки/, отводные трубопроводы, канализационные стояки, коллекторы в техподполье, объединяющие несколько стояков, и выпуски. Подробнее об этих элементах см. [3, с. 271-286], условные обозначения - на с. 306 [3].

Разработка схемы канализации КІ осуществляется поэтапно.

Вначале на плане типового этажа наносят канализационные стояки, к которым присоединяют отводные трубопроводы от санитарно-технических приборов. Для этой работы используют отриски с планами типовой секции. Стояки наносятся крупными

точками и каждому из них присваивается марка /см. п. 1.3/. Количество канализационных стояков можно принять равным числу водопроводных и разместить их рядом с ними, например, в санузле. Пример нанесения канализационных стояков и отводных трубопроводов на плане типового этажа показан на рис. IV.61 [3, с. 336].

Далее стояки переносятся на план техподполья согласно их расположению на планах типовых этажей /оттисках/ и производится трассировка коллекторов и выпусков канализации. Пример трассировки показан на рис. IV.61 [3, с. 336]. В жилых домах проектируют, как правило, один выпуск на секцию [6], который подсоединяют к смотровому колодцу дворовой сети. Правила устройства выпусков изложены в пп. 17.28-17.30 [9], дополнительные сведения можно найти в [3, с. 283] и [6, с. 96].

Смотровые колодцы дворовой сети объединяются между собой трубопроводами диаметром не менее 150 мм, уложенными под уклоном в сторону уличного коллектора. На рис. 6 показан пример генплана участка застройки с сетями водопровода и канализации. Канализационная сеть между колодцами ККИ-1 и ККИ-5 называется дворовой. Наивысшая отметка лотка трубы дворовой сети — около колодца ККИ-1, к которому присоединен выпуск КИ-1 "мельта в мельту" /рис. III.13 [3, с. 168]/. Колодец ККИ-4 называется поворотным, а ККИ-5 — контрольным. Контрольный колодец устраивается перед красной линией застройки или на ней. Участок сети между колодцами ККИ-5 и ККИ-6 называется соединительной веткой. Она посредством колодца ККИ-6 подключается к сети наружной канализации.

3.2. Построение аксонометрической схемы канализации

После разработки схемы внутренней канализации на планах в последовательности, описанной в п. 3.1, можно приступить к построению аксонометрической схемы внутренней канализации, для которой в курсовой работе достаточно вычертить канализационный стояк с выпуском до 1-го смотрового колодца /рис. 7/.

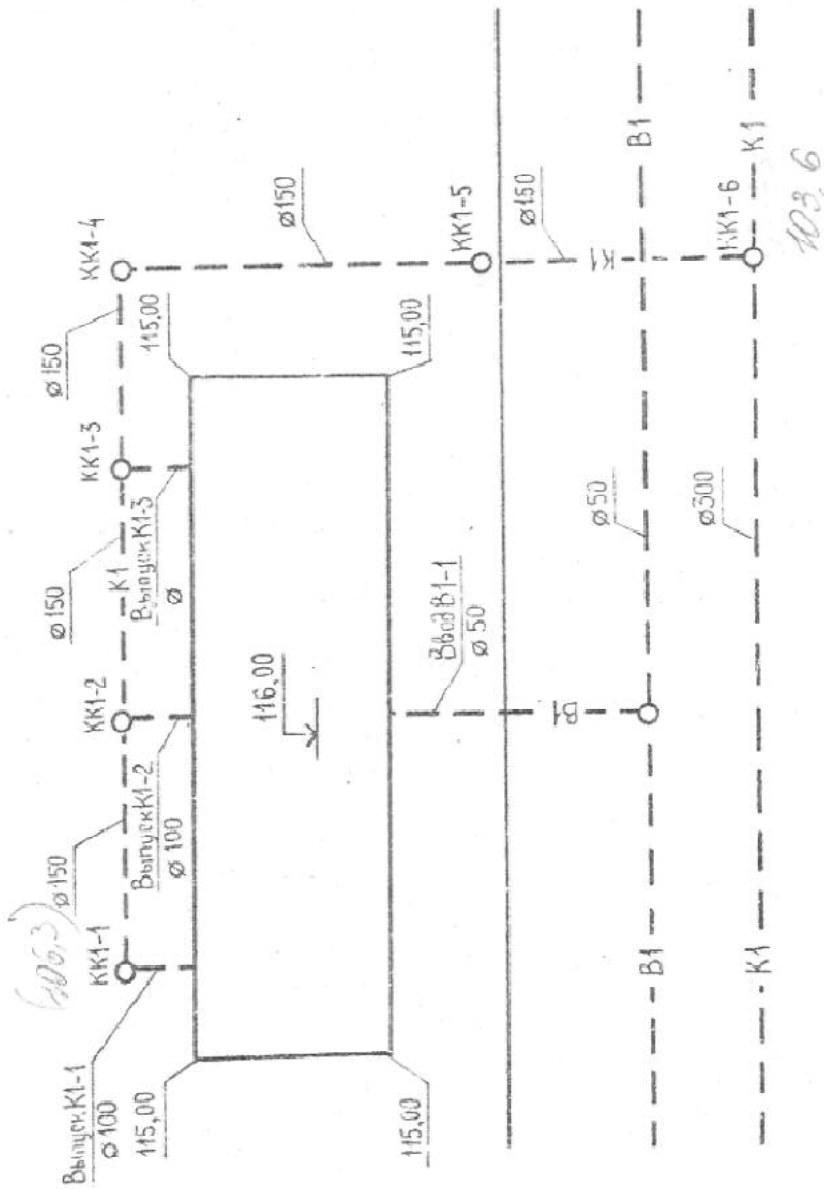


Рис. 6. Пример генплана участка с сетью водопровода и канализации

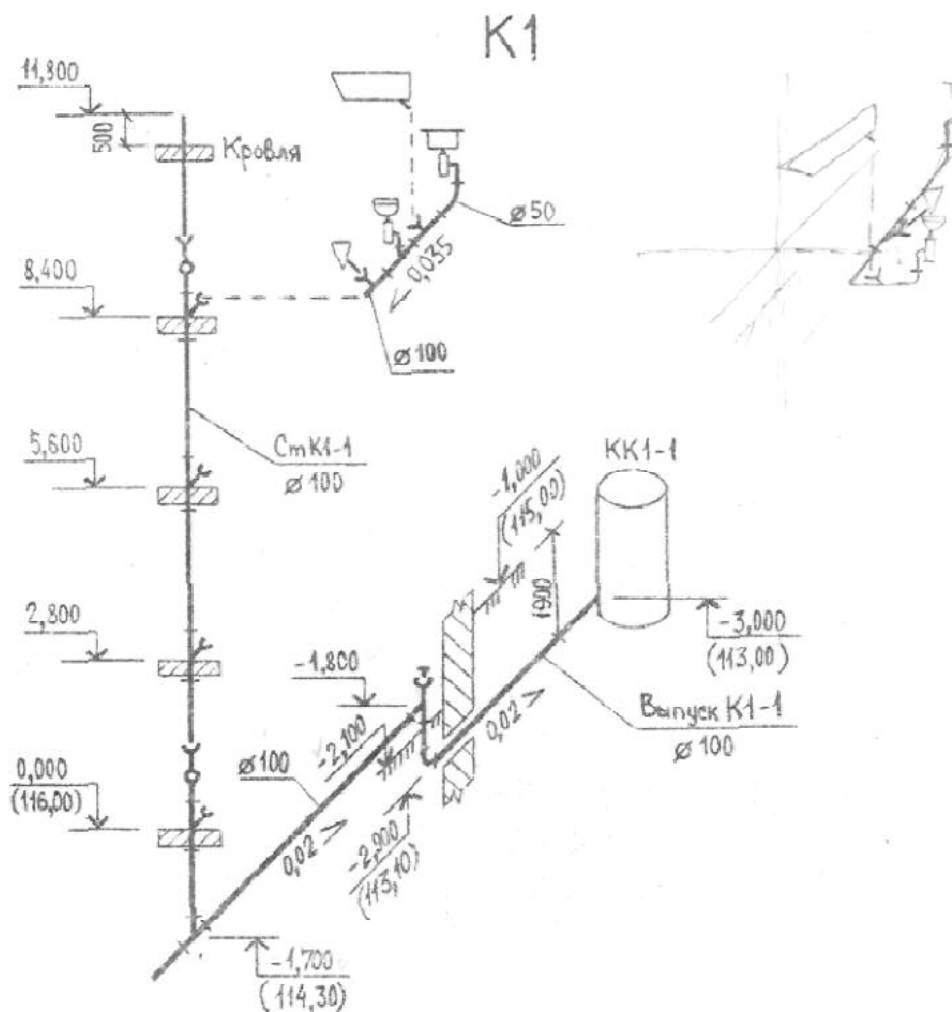


Рис. 7. Пример аксонометрической схемы канализационного стояка с выпуском до смотрового колодца

АксонOMETрическая схема канализации, также как и водопровода, выполняется во фронтальной изометрии /см.рис.4,а/.

Построение аксонOMETрической схемы К1 разберем на примере рис. 7.

Вначале определяют отметку лотка выпуска у наружной поверхности стены здания. Глубина заложения от поверхности земли до лотка трубы в этом месте может быть принята на 0,3 м меньше глубины промерзания грунта [11]. Например, если глубина промерзания равна 2,2 м, то глубина заложения может быть принята 1,9 м - она показана на рис. 7 и соответствует относительной отметке -2,900 или абсолютной 113,10.

В соответствии с требованиями СНиПа[9] диаметр стояка должен быть не менее диаметра поэтажных отводов, а диаметр выпусков должен быть не менее диаметра стояков. Так как комплекте санитарно-технических приборов для здания имеются унитазы, поэтажные отводы от которых обычно принимаются диаметром 100 мм, то стояки и выпуски также можно назначить диаметром 100 мм /см.рис.7/. Уклоны горизонтальных участков трубопроводов на схеме К1 рис. 7 приняты по рекомендациям [3, с. 289].

Зная исходную отметку выпуска -2,900, уклон труб i и их длину в плане l , легко находят остальные высотные отметки аксонOMETрической схемы К1. Например, отметка лотка трубы -3,000 в месте присоединения к колодцу вычислена так. При длине выпуска от наружной стены до колодца $l=5$ м и уклоне выпуска $i=0,02$ разность отметок лотков труб в начале и конце этого участка /падение на участке/ определяется по формуле $h = il = 0,02 \cdot 5,0 = 0,1$ (м). Следовательно, отметка лотка трубы на входе в колодец будет ниже отметки -2,900 на 0,1 м, т.е. будет -3,000.

Отметки -1,700 и -1,800 /см.рис.7/ назначены также с учетом уклона и длины труб. Отметка -2,100 соответствует отметке пола техподполья.

Вентиляция сети канализации обеспечивается выводением стояка над кровлей на высоту, определяемую по п. 17.18 [9]. На стояке устанавливаются ревизии Φ согласно п. 17.23 [9], а на горизонтальных участках сети - прочистки /см. п. 17.24 [9] /. Например, на рис. 7 показаны ревизии на нижнем и

верхнем этажах, а прочистка в виде тройника с пробкой предусмотрена у наружной стены.

Постажные отводы и санитарно-технические приборы можно вычертить лишь для верхнего этажа, причем, если чертеж загромождается, то их изображения можно штриховой линией перенести на свободное поле чертежа, как показано на рис. 7. На нижележащих этажах достаточно указать тройники или крестовины - фасонные части для присоединения поэтажных отводов к стояку.

После построения аксонометрической схемы КИ составляется спецификация оборудования для системы внутренней канализации /пример см. приложение 4/, которая выносится на лист.

3.3. Гидравлический расчет дворовой канализации и построение ее продольного профиля

Целью гидравлического расчета дворовой канализации является определение уклонов лотков труб при известных расходах сточных вод и заданных диаметрах труб - обычно используются керамические трубы диаметром не менее 150 мм. Найденный уклон труб должен быть таким, чтобы обеспечить отведение сточных вод самотеком при неполном заполнении потоком сечения трубы - такое движение жидкости называется безнапорным или со свободной поверхностью.

Гидравлический расчет выполняется в соответствии с требованиями СНиП [9]. Все неоговоренные ниже буквенные обозначения величин расшифрованы в приложении I [9, с. 32].

Расчет поясним на примере дворовой сети, изображенной на рис. 6. Имеем две диктующие точки сети: верхнюю и нижнюю. Верхней диктующей точкой является отметка лотка колодца ККИ-1, которая уже найдена и равна 113,00 /см. рис. 7/, нижней - отметка лотка трубы наружной канализации в колодце ККИ-6, которая принимается по индивидуальному заданию, например, пусть будет абсолютная отметка 111,30. Сеть дворовой канализации от колодца ККИ-1 к колодцу ККИ-6 надо проложить с уклоном таким образом, чтобы труба соединительной ветки у колодца ККИ-6 не оказалась глубже, чем труба наружной канализации.

При гидравлическом расчете вводятся следующие ограничения по скорости U , наполнению H/d и уклону i [3; 9]:

$$0,7 \leq U \leq 4, \text{ м/с};$$

$$0,3 \leq H/d \leq 0,6;$$

$$1/d \leq i \leq 0,15,$$

где d — в мм. При проведении расчета необходимо следить, чтобы эти величины находились в вышеуказанных интервалах.

Гидравлический расчет сети удобно вести в табличной форме /табл. 2/. Поясним вычисление отдельных столбцов таблицы.

Столбец 3 табл. 2 содержит число санитарно-технических приборов N , обслуживаемых расчетным участком сети. Поясним определение N на примере участка КК1-2... КК1-3 /см. рис. 6. Стоки на этот участок поступают от выпуска КИ-2 и соседнего участка КК1-1... КК1-2, который берет стоки от выпуска КИ-1. Считаем в примере, что каждый выпуск обслуживает секцию трехсекционного четырехэтажного здания. В секции имеется три стояка, аналогичных Ст КИ-1 на рис. 7. К каждому стояку присоединено $4 \times 4 = 16$ приборов, а от трех стояков к выпуску идут стоки от $16 \times 3 = 48$ приборов. Так как участок КК1-2... КК1-3 обслуживает два выпуска, то получаем $N = 2 \times 48 = 96$ приборов.

В 4-м столбце определяется произведение числа N на вероятность действия приборов P . По соображениям, аналогичным предпринятым в п. 2.3, можно считать $N = U$. Тогда по формуле /3/ [9] вероятность

$$P = P^{\text{tot}} = \frac{q_{\text{h},u}^{\text{tot}}}{q_0^{\text{tot}}} = \frac{15,6}{0,3 \cdot 3600} = 0,0144.$$

Данные по $q_{\text{h},u}^{\text{tot}}$ и q_0^{tot} взяты по приложению 3 [9] для жилых домов квартирного типа с централизованным горячим водоснабжением, оборудованными умывальниками, мойками и душами с ваннами длиной от 1500 до 1700 мм. Таким образом, 4-й столбец получается умножением 3-го на число $P = 0,0144$.

Число L в 5-м столбце находится по табл. 2 приложения

Таблица гидравлического расчета дворовой канализации

Расчет- ный участок	$l, \text{ м}$	N	N·P	α	$q_{\text{ср}}^{\text{tot}}$ л/с	$q_{\text{ср}}^{\text{с}}$ л/с	d, мм	H/d	U, м/с	Уклон i	Падение на уча- стке Z, м	Абс. отметка люпка трубы, м	
												в начале участка	в конце участка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
КК1-1... КК1-2	20,0 23,4	48	0,69	0,795	1,2	2,8	150	0,3	<0,7	0,010	0,20	113,00	112,80
КК1-2... КК1-3	20,0 23,4	96	1,39	1,163	1,7	3,3	150	0,3	0,75	0,010	0,20	112,80	112,60
КК1-3... КК1-4	15,0	144	2,08	1,471	2,2	3,8	150	0,3	0,86	0,020	0,30	112,50	112,30
КК1-4... КК1-5	25,0	144	2,08	1,471	2,2	3,8	150	0,3	0,86	0,020	0,50	112,30	111,80
КК1-5... КК1-6	16,0	144	2,08	1,471	2,2	3,8	150	0,3	0,86	0,020	0,32	111,80	111,48

4 [9]. Например, при $NP=1,39$ находим, интерполируя, $\alpha=1,163$.

Величина q^{tot} определяется по формуле /2/ [9], переписанной в виде

$$q^{tot} = 5q_0^{tot} \alpha,$$

где $q_0^{tot} = 0,3 \text{ л/с}$, а α берется из 5-го столбца. Например, при $\alpha=1,163$ получается $q^{tot} = 5 \cdot 0,3 \cdot 1,163 = 1,7 \text{ (л/с)}$.

Максимальный секундный расход сточных вод q^s /столбец 7/ на расчетном участке определяется по формуле /5/ [9], в которой величина q_0^s принимается по приложению 2 [9] для прибора с наибольшим водоотведением - унитаза со смывным бачком - $q_0^s = 1,6 \text{ л/с}$. Таким образом, 7-й столбец вычисляется прибавлением к столбцу 6 величины $1,6 \text{ л/с}$.

Величины H/d , U и i в столбцах с 8-го по 10-й определяются совместно при заданном $d=150 \text{ мм}$ для керамических труб, причем для расчета удобно использовать номограммы на рис. IV.43 и IV.44 [3, с. 288-289]. Эти номограммы составлены на основе формулы Шези [3, с. 67] и при расчете по ним автоматически выполняется условие в формуле /35/ СНиП [9]. В процессе расчета необходимо соблюдать три вышеуказанных ограничения для величин U , H/d и i .

Проиллюстрируем пользование номограммами на примере расчетного участка ККИ-2...ККИ-3 из табл. 2. Вначале на рис. IV.43 [3], зная $q^s = q_k = 3,3 \text{ л/с}$ и $d=150 \text{ мм}$, соединяем соответствующие точки линейкой и делаем засечку на шкале I. Затем, задавшись наполнением, например, $H/d = h/d = 0,3$, соединяем эту точку с засечкой и, продолжив линию до шкалы U , определяем значение $U=0,75 \text{ м/с}$. Теперь на рис. IV.44 [3] соединим линейкой точки $d=150 \text{ мм}$ и $n=0,0134$ для керамических труб и получим промежуточную точку на шкале I, которую соединим с точкой $h/d=H/d=0,3$ на шкале h/d , и сделаем засечку на шкале d . Наконец, эту засечку соединяем линией с точкой $U=0,75 \text{ м/с}$ на крайней правой шкале и в пересечении последней линии со шкалой i определяем искомый уклон трубы $i=0,01$.

Отметим попутно, что для участка ККИ-1...ККИ-2 даже при минимальном наполнении $H/d=0,3$ значение скорости оказывается $U=0,6 < 0,7 \text{ м/с}$, поэтому участок считается безрасчетным из-за малого расхода q^s , а уклон труб i на нем определен по рекомендациям [3, с. 289].

Также необходимо отметить, что если на сети используются трубы одинакового диаметра, то наполнение в них H/d для всех расчетных участков следует назначать постоянным.

Для каждого расчетного участка определяется падение Z — разность высотных отметок лотка трубы в начале и конце участка — по формуле $Z = iL$, например, для участка КК1-2...КК1-3 получено $Z = 0,01 \cdot 20 = 0,2$ (м).

Итогом табл. 2 является вычисление абсолютных отметок лотка трубы в начале и конце участка /столбцы 13 и 14/. За исходную принимается абсолютная отметка лотка первого колодца 113,00 и далее, последовательно вычитая из нее величины Z из столбца 12, получаем отметки лотка в остальных колодцах. Контролем служит отметка лотка трубы в месте присоединения к наружной сети канализации. В рассматриваемом примере она получилась равной 111,48, что выше отметки лотка трубы наружной канализации 111,30 на 0,18 м, следовательно, согласно п. 17.30 [9] трубопровод дворовой сети необходимо присоединить к наружной по бетонному водосливу в лотке, входящему с плавным поворотом в колодец наружной канализации КК1-6 /см. рис. 6/.

Таблица гидравлического расчета дворовой канализации выносится на лист /см.рис.1/. Расчетный расход сточных вод от здания вносится в таблицу "Основные показатели по водопроводу и канализации здания" /см. приложение 2/, например, для рассматриваемого здания по табл. 2 он равен $q^3 = 3,8$ л/с.

Продольный профиль сети дворовой канализации изображают в виде ее развертки по оси трубопровода [5], а под ним помещают таблицу основных данных для прокладки сети. Пример продольного профиля приведен на рис. 8. Профиль изображается в разных масштабах по горизонтали и вертикали. Абсолютная отметка земли берется из индивидуального задания. Остальные данные рассчитываются в табл. 2. На профиле над колодцами проставляют глубину заложения лотка трубы, которая вычисляется как разность отметок земли и лотка трубы. Для наружной сети указывается отметка лотка трубопровода, которая дана в индивидуальном задании. Другие примеры построения продольных профилей дворовой канализации можно найти в [3, с. 335] и [6, с. 275].

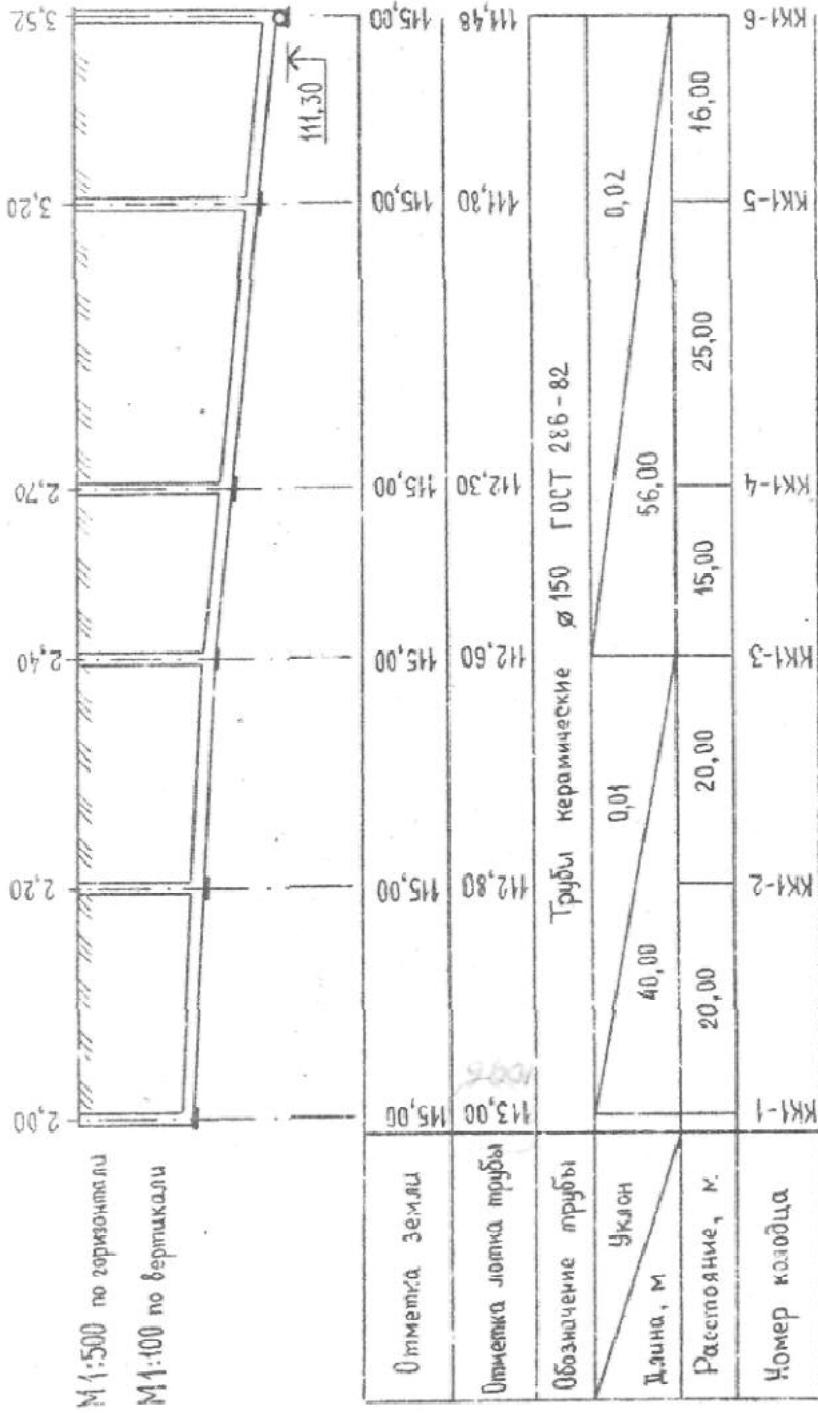


Рис. 8. Пример продольного профиля дворовой канализации

Пример заполнения основной надписи

44x57 мм		СибАДИ - 33 ПГС - 14										15
		Курсовая работа по водоснабжению и канализации жилого здания										
м	Преп.	Сологасев					Жилый дом 9-этажный 3-секци- онный серии 90	Слодия	Лист	Листов	10	
	Студент	Петров	1802	15	10	70	Чертежи систем В1 и К1. Расчетно-графическая часть...	У	1	1	5	
		17	23	15	10	70	15	15	20	185		
												15

Пример оформления таблицы

Основные показатели по водопроводу и канализации здания

Наименование системы	Потребный напор на входе $H_{тр} = м$	Расчетный расход				Мощность электродвигателя насоса, кВт	Примечание
		$л/сут$	$м^3/ч$	$л/с$	при повороте, л/с		
Водопровод	31.22-82	—	0.62	4.18	2.5	1.5	
Канализация	—	—	—	3.8	—	—	
40	30	15	45	15	15	2.5	30
		185					

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Пример оформления " Спецификации оборудования системы водопровода В1"

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Материал, кг	Примечание
✓ ВК-25	по "Армхимаш"	Насос 1,5К-8/12	2		
	ГОСТ 6019-83	Водомер ВК-25В-5А	1		Бортовой
✓	Томенский манометровый завод	Манометр М-250	3		
	Каталог ЦКБА	Клапан обратный, Ø50	3	4,0	
	То же	Задвижка, Ø100/Ø50	182	18,4	39,5
	"	Вентиль, Ø32/Ø25	46		
	"	То же, Ø20	9		
	"	" " Ø15	54		
	ГОСТ 25809-83	Смеситель для мойки	24	36	
	То же	Смеситель общий для			
		ванн и умывальника	24	36	
	ГОСТ 3262-75	Трубы стальные, Ø50	48	31	м
	То же	То же Ø32/Ø25	40	32,90	"
	"	" " Ø20	24		"
	"	" " Ø15	108	216	"
20	60	60	10	15	20
185					

0752

Смесь - цемент

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Пример оформления "Спецификации оборудования системы канализации КГ"

15	9
----	---

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
	ГОСТ 23759-79	Умывальник фаянсовый	27	36	
	ГОСТ 24843-84	Мойка стальная МСУЦ	27	36	
	ГОСТ 1154-80	Ванна чугунная ВЧ-1800	27	125,0	
	ГОСТ 22847-85	Цилиндр типа "Компакт"	27	36	
	ГОСТ 23442-79	Сифон бутылочный	54	22	
	ГОСТ 6942-80	Трубы чугунные, $\varnothing 100$	195	26	м
	То же	Кремована косяк КК-100-100	3	10,2	
	"	Тройник косяк ТК45°-100х100	54	68,4	
	"	Тройник прямой ТП-100х100	18	27	5,0
	"	Отвод $0\ 135^\circ$ -100	18	3,7	
	"	Ревизия Р-100	18	8,0	
	ГОСТ 22889-77	Трубы литейные $\varnothing 50$	72		
	То же	Тройник косяк ТК45°-50х50	72		
	"	Отвод $0\ 135^\circ$ -50	36		

20	60	60	10	15	20
185					

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Брилинг Н.С. и др. Справочник по строительному черчению. - М.: Стройиздат, 1987. - 448 с.

2. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения: Справочник / Под ред. А.М.Тугая. - Киев: Будивельник, 1982. - 256 с.

3. Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учебник для вузов / В.И.Калишун и др. - М.: Стройиздат, 1980. - 359 с.

4. ГОСТ 21.601-79 с изм. Водопровод и канализация. *взять в про.*
- М.: Издательство стандартов, 1980. - 12 с.

5. ГОСТ 21.604-82. Водоснабжение и канализация. Наружные сети. - М.: Издательство стандартов, 1983. - 6 с.

6. Кедров В.С. и др. Водоснабжение и канализация. - М.: Стройиздат, 1984. - 288 с.

7. Короев Ю.И. Строительное черчение и рисование. - М.: Высшая школа, 1983. - 288 с.

8. Короев Ю.И. Черчение для строителей. - М.: Высшая школа, 1987. - 256 с.

9. СНиП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий. - М.: ЦИТИ Госстроя СССР, 1986. - 56 с.

10. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. - М.: Стройиздат, 1985. - 136 с.

11. СНиП 2.04.03-86. Канализация. Наружные сети и сооружения. - М.: ЦИТИ Госстроя СССР, 1986. - 72 с.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение.....	3
1. Задание, состав и оформление курсовой работы.....	3
1.1. Исходные данные для проектирования.....	3
1.2. Состав курсовой работы.....	4
1.3. Оформление работы.....	5
2. Методические указания по проектированию внутреннего водопровода.....	8
2.1. Выбор системы и разработка схемы внутреннего водопровода.....	8
2.2. Построение аксонометрической схемы водопровода.....	13
2.3. Гидравлический расчет водопровода.....	15
2.4. Подбор водомеров и насосов.....	18
3. Методические указания по проектированию канализации здания.....	22
3.1. Выбор системы и разработка схемы канализации здания.....	22
3.2. Построение аксонометрической схемы канализации.....	23
3.3. Гидравлический расчет дворовой канализации и построение ее продольного профиля.....	27
Приложение 1.....	33
Приложение 2.....	34
Приложение 3.....	35
Приложение 4.....	36
Л и т е р а т у р а	37

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ
ПО ВОДОСНАБЖЕНИЮ И КАНАЛИЗАЦИИ
ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

Составитель Валерий Иванович Сологачев

Редактор Н.В.Павлова

Подписано к печати 4.07. 1988 г.

Формат 60x84 1/16. Бумага писчая.

Оперативный способ печати.

Усл. п. л. 2,3 , уч.-изд. л. 2,2.

Тираж 300 экз. Изд. № 96. Заказ 464

Бесплатно.

Редакционно-издательский отдел СибОДИ

Омск, Ленина, 3

Лаборатория множительной техники СибОДИ

Омск, Ленина, 3