

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ**

**ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ С ОСНОВАМИ
ГИДРАВЛИКИ**

Методические указания по выполнению курсовой работы
для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство
(профиль Автомобильные дороги)
всех форм обучения

СОДЕРЖАНИЕ:

I. Введение

- I.1. Цели методических указаний
- I.2. Общие положения
- I.3. Объем, состав и содержание контрольной работы:
 - I.3.1 Состав и содержание пояснительной записки
 - I.3.2 Состав графической части

II. Пояснительная записка

- II.1. Расчетно-конструктивный раздел
- II.2. Оформление пояснительной записки
- II.3. Задание на контрольную работу
- II.4. Исходные данные к контрольной работе
- II.5. Генеральные планы населенных пунктов

III. Графическая часть

- III.1. Оформление графической части
- III.2. Компонировка чертежа
- III.3. Детализовка водопроводной сети
- III.4. Продольный профиль главного коллектора
- III.5. Поперечный профиль улицы с инженерными сетями
- III.6. Схемы канализационных колодцев
- III.7. Приложения:
 - III.7.1. Таблицы 1 и 2 СНиП 2.04.02-84*
 - III.7.2. Схематическая карта глубины промерзания
 - III.7.3. СНиП 2.07.01-89
 - III.7.4. Таблицы для гидравлического расчета чугунных водопроводных труб.
 - III.7.5. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей из пластмассовых труб.

IV. Список литературы

I. Введение

I.1. Цели методических указаний.

Настоящие методические указания предназначены для студентов для выполнения контрольной работы по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики»

Целью курсовой работы является, закрепление и углубление знаний при изучении теоретического курса. Настоящие методические рекомендации содержат необходимые сведения по объему, составу и содержанию курсовой работы, порядку ее разработки и оформления, организации проверки и защиты курсовой работы.

I.2. Общие положения

Исходными материалами для курсовой работы являются:

- генплан населенного пункта
- индивидуальное задание на курсовую работу с указанием конкретного состава пояснительной записки и графической части

Недостающие исходные данные студент выбирает самостоятельно.

Получив задание на курсовую работу, необходимо уяснить его содержание и требования, предъявление к оформлению пояснительной записки и графической части.

Следует помнить, что все разделы пояснительной записки первоначально выполняют в черновом виде, а чертежи – в тонких линиях.

Только после согласования черновых материалов с преподавателем и утверждения, можно оформлять разделы записки и чертеж начисто.

I.3. Объем, состав и содержание КР

Курсовая работа состоит из двух частей:

- пояснительной записки объемом 10-12 страниц рукописного текста формата А4(210*297мм)
- графической части объемом 1 лист формата А2(420*594мм)

I.3.1 Состав и содержание пояснительной записки.

Титульный лист является первой страницей записки.

Вторая сторона «Содержание» включает оглавление разделов записки и основную надпись (штамп), на котором ставят свои подписи студент и преподаватель.

Разделы пояснительной записки

1. Общий раздел.

Исходные данные и нормативные по населенному пункту и промпредприятию по табл. 1 и 2.

2. Водоснабжение населенного пункта и промпредприятия.

- Определение расчетного количества населения.
- Определение расчетных расходов воды.
- Гидравлический расчет водопроводной сети и водоводов.

3. Канализация населенного пункта и промпредприятия.

- Определение модуля стока и расходов сточных вод.
- Расчетные расходы на расчетных участках сети.
- Определение начальной глубины заложения канализационной сети.

4. Перечень используемой литературы.

I.3.2 Состав графической части.

1. Генплан населенного пункта М 1:10000 с населением на него инженерных сетей и сооружений водоснабжения и канализации.

2. Условные обозначения к генплану.

3. Детализовка водопроводной сети (без масштаба).

4. Продольный профиль главного коллектора канализационной сети

М_в 1:100 (200) М_г 1:100 (200).

5. Поперечный разрез улицы с размещением инженерных сетей

М_в 1:10 (20) М_г 1:200.

6. Схемы канализационных колодцев.

II. Пояснительная записка

II.1. Расчетно-конструктивный раздел

II.1.1. Водоснабжение населенного пункта и промпредприятия

Определение расчетного количества населения

а) Изучив план и рельеф местности, на котором расположены потребители воды, пронумеровать все кварталы и определить их площадь (F), используя масштаб генплана населенного пункта (без предприятия). Расчет ввести в таблицу №1

Таблица 1

Номер квартала	Площадь F _{кв} , м ²	Площадь F _{кв} , га
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
	$\Sigma F_{\text{кв}}=309600$	$\Sigma F_{\text{кв}}=31,1$

б) Определить по формуле расчетное количество населения :

$$N_{\text{жит}} = P * F, \text{ чел.}, \quad (1)$$

где P – плотность, чел/га;

F – общая площадь жилых кварталов, га.

N_{жит} округлить до целого числа с учетом перспективы роста населения.

$$N_{\text{жит}} = 300 \text{ чел/га} * 31 \text{ га} = \dots\dots\dots \text{ чел. Принять } \dots\dots\dots \text{ чел.}$$

Определение расчетных расходов воды на хозяйственно-питьевые нужды

а) Определить среднесуточный расход воды, пользуясь действующими правилами и нормами (СНиП 2.04.02-84*), выбрать нормы и коэффициенты неравномерности водопотребления

$$Q^{cp}_{сут} = q_{ж} * N_{жит} / м^3/сут \quad (2)$$

где $q_{ж}$ – удельное среднее суточное водопотребление за год по таблице 1 СНиП 2.04.02-84* в зависимости от степени благоустройства зданий (л/сут), см. приложение 1.

б) Определить максимальный суточный расход

$$Q^{max}_{сут} = K^{max}_{сут} * Q^{cp}_{сут} = м^3/сут \quad (3)$$

где $K^{max}_{сут}$ – коэффициент максимальный суточный неравномерности, учитывает уклад жителей, степень благоустройства зданий по СНиП 2.04.02-84*, $K^{max}_{сут} = 1,1- 1,3$.

в) Определить расход воды местной промышленности (смотри исходные данные для проектирования) $Q_{мест.пр} = 10\% * Q^{cp}_{сут} \quad м^3/сут \quad (4)$

г) Определить расходы воды на полив улиц и зеленых насаждений

$$Q_{полив} = q_{полив} * F_{полив} / 1000 = 10,403 м^3/сут \quad (5)$$

где $q_{полив}$ – удельное водопотребление на полив, л/м² (см. исходные данные).

д) Определить расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды промпредприятия,

$$Q^{х-п \text{ для работ.}}_{пром.пр.} = 7 \% * Q^{max}_{сут} = м^3/сут \quad (\text{см. исходные данные}).$$

е) Определить

$$Q^{х-п \text{ выпуск.прод.}}_{пром.пр.} = q_{вп} * M = м^3/сут \quad (6)$$

где M – количество выпускаемой продукции, единиц

$q_{вп}$ – норма водопотребления, м³/един.(см. исходные данные).

ё) Определить суммарный расход населенного пункта и промпредприятия

$$Q_{сут}^{max} = Q^{max}_{сут} + Q_{мест.пр.} + Q_{полив} + Q^{х-п}_{пром.пр.} = м^3/сут \quad (7)$$

ж) Определить максимальный часовой расход воды населенного пункта и промпредприятия

$$q^{max}_{час} = Q_{сут} * K^{max}_{час} / 24 = м^3/час \quad (8)$$

где $K^{max}_{час} = \alpha^{max} * \beta^{max}$ – коэффициент часовой неравномерности водопотребления по СНиП 2.04.02-84*;

$\alpha^{max} = 1,2 - 1,4$ – коэффициент, зависящий от степени благоустройства зданий и режима работы предприятий;

β^{max} – коэффициент, зависящий от числа жителей в населенном пункте по СНиП 2.04.02-84* т.2 (см. приложение 1).

з) Определить максимальный секундный расход воды в населенном пункте и промпредприятии

$$q^{max}_{сек} = q^{max}_{час} * 1000 / 3600 = л/с \quad (9)$$

Гидравлический расчет водопроводной сети и водоводов

а) Определить удельный расход воды (расход, приходящийся на 1 м длины водопроводной сети)

$$q_{уд} = q_0 / \Sigma l * 3,6 = \text{л/с на 1 метр} \quad (10)$$

с точностью расхода 0,0001,

где $q_0 = q_{\text{час}}^{\text{max}} - \Sigma q_{\text{соср.}}^{\text{пром.пр.}} = \text{м}^3/\text{час}$, с точностью 0,1;

q_0 – равномерно распределенный расход воды, $\text{м}^3/\text{час}$;

$\Sigma q_{\text{соср.}}^{\text{пром.пр.}} = Q_{\text{пром.пр.}}^{\text{х-п}} / 24 = \text{м}^3/\text{час}$

– суммарный часовой расход воды на хоз-питьевые нужды промпредприятия, $\text{м}^3/\text{час}$;

3,6 – перевод $\text{м}^3/\text{час}$ в л/с;

Σl – суммарная длина магистральных линий $l_{1-2} + l_{2-3} + \text{т.д.}$

б) Определить путевые расходы воды.

Путевой расход – это расход воды с участка длиной $l_{\text{участка}}$ и определяют по формуле с точностью 0,1 л/с:

$$q_{\text{пут}} = q_{\text{уд}} * l_{\text{участка}}, \text{ л/с.} \quad (9)$$

Их значения занести в таблицу 2.

Таблица 2

Путевые расходы

№ участка	Длина участка, м.	Удельный расход $q_{уд}$, л/с на 1 метр	Путевой расход, л/с
1-2		0,038	
2-3			
3-4			
4-1			
	$\Sigma l = 2050$		$\Sigma q_0 = 77,9$

в) Определить узловые расходы.

Узловой расход равен полусумме путевых расходов, примыкающих к узлу участков, все вычисления свести в таблицу 3

Таблица 3

Узловые расходы

№ узлов	Примыкающие участки		$q_{узн} = 1/2 \sum q_{пут}$ л/с	$q^{х-п.пром.пр.}_{соср.}$ л/с
	I	II		
1	1-2	4-1		$\sum q^{пром.пр.}_{соср} / 3,6$
2	1-2	2-3		=
3	2-3	3-4		47,89/3,6=13,3
4	3-4	4-1		л/с
			$\sum q_0=77,9$	

г) Составить расчетную схему отбора воды из сети.

Расчетную схему чертят без масштаба, но с соблюдением ее конфигурации на плане города (см. пример трассировки сети и водоводов).

Отбор из узла обозначают стрелкой и цифрой секундного расхода воды (q_1 , q_2 и т.д.) и $q^{х-п.пром.пр.}_{соср.}$ – сосредоточенный расход из таблицы 3.

Затем намечают критическую точку, наиболее удаленную от основного водопитателя НС II подъема и наиболее высокую. Затем к ней направляют потоки воды по участкам сети от водопитателей ВБ и НС II подъема, при этом пусть от ВБ поступает в сеть 20-30% от $q^{max.}_{сек}$ расхода воды, а расход от НС II п.:

$$q^{max.}_{сек.} = 77,9 \text{ л/с}$$

$$q_{ВБ} = 0,2 * q^{max.}_{сек.} \text{ л/с};$$

$$q_{Н.С. II п.} = q^{max.}_{сек.} - q_{ВБ} = \text{л/с}$$

Далее определить расчетные расходы воды на каждом участке сети (q_{1-2} , q_{2-3} , ...), соблюдая I закон Кирхгофа: сумма входящих в узел расходов равна сумме выходящих из этого узла расходов, для узла 3:

$$q_{2-3} + q_{3-4} = q_3 + \sum q^{х-п.пром.пр.}_{соср} \text{ л/с}$$

для узла 4:

$$q_{4-1} = q_4 + q_{3-4} = \text{л/с}$$

откуда:

$$q_{2-3} = q_{3-4} = (q_3 + \sum q^{х-п.пром.пр.}_{соср.})/2 = \text{л/с}$$

Расход на участке:

$$q_{1-2} = q_{2-3} + q_2 - q_{ВБ} = \text{л/с}$$

д) Выполнить гидравлический расчет водопроводной сети, который сводится к выбору экономически наиболее выгодных диаметров труб и определению потерь напора на участках сети.

Диаметры трубопроводов намечают по экономическим скоростям движения воды по таблице В.Ф. Шевелева «Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб».

При назначении диаметров сеть должна конструироваться таким же образом, чтобы начиная от точки подачи воды диаметры участков сети постепенно уменьшались по ходу движения воды к конечной точке сети.

Нельзя допускать, чтобы после меньшего диаметра трубы шел больший диаметр.

Правила пользования табл. Шевелева:

По заданному расходу $q_{\text{уч}}$ и экономической скорости ($V_{\text{эк}}$), заключенной в таблице между жирных линий определить диаметр $d_{\text{мм}}$, $1000i$ и V фактическую.

Фрагмент таблицы Шевелева

q, л/с	d, мм					
	125		150		200	
	V	1000i	V	1000i	V	1000i
15,96			0,88	9,93		
15,39			0,84	9,31		

Потери напора на участках сети определяют по формуле:

$$h = 1000i * l_{\text{уч}} / 1000, \text{ м.}$$

Пример:

Дано: трубы чугунные, $q=18,2$ л/с*.

Определить: d , $V_{\text{эк}}$, $1000i$.

Расчет:

При $q = 18,2$ л/с*, $d = 150$ мм., $V_{\text{эк}} = 1,0$ м/с*, $1000i = 12,6$ *.

* - промежуточные значения интерполировать.

При гидравлическом расчете соблюдать следующие правила:

1. Потери напора h принимать со знаком “+”, если расход на участках в кольце направлен по часовой стрелке, и со знаком “-“ против часовой стрелки, чтобы сумма потерь напора в кольце стремилась к нулю.
2. Невязка кольца $\Delta h \leq 0,5$ (разность напора в кольце).
3. Минимальный d магистралей принимать 100 мм.
4. Увязку сети сначала выполняют изменяя d сети на отдельных участках, а затем для окончательной увязки сети определяют (Δq) увязочный расход, который можно округлять до целого числа по формуле:

$$\pm \Delta q = q_{\text{ср}} (\pm \Delta h) / 2 \sum h = \text{ л/с}$$

где $q_{\text{ср}} = \Sigma q / n$ – средний расход воды в кольце по всем участкам;

$$q_{\text{ср}} = \text{л/с}$$

n – число участков в кольце;

Σh – сумма потерь напора без учета знаков.

Знак Δq соответствует знаку Δh и показывает по какому направлению в кольце течет воды больше на величину этого расхода Δq .

Если Δq получилось со знаком «+», то значит по часовой стрелке в данном кольце течет увеличенный расход воды, а против часовой стрелки уменьшенный, потому Δh и превышает допустимую величину 0,5.

Значит вычислив Δq по формуле, его отнимают из расходов воды протекающих в кольце по часовой стрелке, и для соблюдения I закона Кирхгофа в узлах кольца, эту же величину Δq прибавляют к расходам протекающим по участкам против часовой стрелки.

А если Δq , соответственно Δh получилось со знаком «-», значит против часовой стрелки течет воды больше на величину Δq , а по часовой стрелке меньше на эту же величину Δq .

Значит Δq вычитают из расходов воды, протекающих по участкам против часовой стрелки и прибавляют его к расходам, протекающим по часовой стрелке.

Таким образом, изменив первоначальные расходы в кольце, определяют вновь потери напора, невязку (диаметры сети при этом не изменять).

Если снова условие $\Delta h \leq 0,5$ не соблюдается, то аналогично повторить исправление расходов.

Такие исправления выполнять до тех пор, пока условие $\Delta h \leq 0,5$ будет соблюдено в кольце, расчет сводят в таблицу 4.

Таблица 4

Таблица гидравлического расчета водопроводной сети

№ участ.	$d_{\text{уч.}}, \text{м}$	$q_{\text{уч.}}, \text{л/с}$	$d, \text{мм}$	$V, \text{м/с}$	$1000i$	Потери участка $h, \text{м}$	Поправ. расход $\Delta q, \text{л/с}$	Исправ. расход $q, \text{л/с}$	$V, \text{м/с}$	$1000i$	Потери $h, \text{м}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

е) Определение диаметров водоводов.

1) от НС II подъема до сети

Согласно СНиП 2.04.02-84* для обеспечения надежности / бесперебойности подачи воды потребителям / принимают не менее двух водоводов параллельных друг другу.

На случай аварии диаметр каждого водовода должен пропустить 70% расхода воды, протекающего по нему:

$$q_{\text{в}}^{\text{нс}} = 0,7 * q_{\text{нс П п}}, \quad q_{\text{в}}^{\text{нс}} \text{ л/с} \quad (11)$$

где $q_{\text{нс П п}}$ – см. расход на схеме отбора воды из сети.

Диаметр водоводов определяют по табл. Шевелева по экономичной скорости, заключенной между жирных линий $d = 250 \text{ mm}$

2) от ВБ до сети

$$q_{\text{в}}^{\text{ББ}} = 0,7 * q_{\text{вб}}, \text{ л/с}, \quad q_{\text{в}}^{\text{ББ}} \text{ л/с} \quad d = 125 \text{ mm}$$

где $q_{\text{вб}}$ - см. расход на схеме отбора воды из сети.

ж) Определение глубины заложения водопроводной сети.

Согласно СНиП 2.04.02-84* глубину заложения водопроводной сети определяют:

$$H_{\text{зал.}}^{\text{В1}} = h_{\text{пр.}} + 0,5, \text{ м, но не } < 1 \text{ м. до верха трубы,} \quad (12)$$

$$H_{\text{зал.}}^{\text{В1}} = \text{м}$$

где $h_{\text{пр}}$ – глубина промерзания грунта, м.;

В1 – индекс, который указывает, что это хозяйственно-питьевой водопровод.

II.1.2 Канализация населенного пункта и промпредприятия

Определение модуля стока и расходов сточных вод

а) Трассировка канализационной сети.

Трассировка – это изображение канализационной сети на генплане населенного пункта.

Территория населенного пункта в зависимости от рельефа местности делится на:

Бассейны канализования – часть канализируемой территории ограниченной водоразделами, т.е. наивысшими по отметкам земли линиями, от которых рельеф местности понижается внутрь этой территории.

Сточные воды от уличных сетей одного бассейна собираются в один или несколько коллекторов и отводятся за пределы бассейна.

Коллектор – участок канализационной сети, который принимает стоки от двух или нескольких уличных канализационных сетей.

Сточные воды необходимо отводить самотеком, а если не удастся и при больших заглублениях устраивают насосные станции перекачки для подъема стоков на более высокие отметки, откуда снова движутся самотеком.

Так как канализационная сеть составляет 60-80% от стоимости всей системы канализации, то трассировка и гидравлический расчет сети является важными при проектировании.

При трассировке сети необходимо учитывать:

- быстрый отвод сточных вод за пределы населенного пункта
- экономичность стоимости строительства и эксплуатации канализационной сети.

На трассировку сети влияет:

- расположение промпредприятий, дающих сосредоточенные расходы сточных вод.
- рельеф местности
- планировка кварталов

б) Последовательность выполнения трассировки.

1. Намечают на генплане населенного пункта место расположения главной канализационной насосной станции (ГКНС) и очистных сооружений (ОС) (ниже города по течению реки).
2. Намечают трассу главного коллектора (1-2-3-ГКНС)
3. Намечают коллекторы бассейна канализования (уличные коллекторы) перпендикулярно горизонталям (1-2, 4-5-3)
4. Затем стрелками показывают на кварталах направление стоков к уличным коллекторам.
5. Намечают расчетные участки, т.е. участки между двумя узловыми точками, после которых изменяется расход, а в пределах расчетного участка расход остается неизменным.



в) Определить модуль стока

$$q_{\text{уд}} = (q_{\text{ж}} \cdot p) / 86400, \text{ л/с} \quad (13)$$

$$300 \cdot 300 / 86400 = 1,04 \text{ л/с}$$

г) Определить среднесекундные расходы сточных вод с жилой территории, расчеты свести в табл. 5.

Среднесекундные расходы сточных вод

Номера площадей стока	Площадь стока $F_{\text{кв}}$, га	Удельный расход $q_{\text{уд}}$, л/с*га	$q^{\text{ср}}_{\text{сек}} = F_{\text{кв}} * q_{\text{уд}}$, л/с
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
	$\Sigma F = 31,1$ га		$\Sigma q^{\text{ср}}_{\text{сек}} = 32,200$ л/с

Площадь кварталов берется из таблицы 1.

д) Определить расходы сточных вод от промпредприятия.

1) Хозяйственно – фекальные (бытовые) стоки:

✓ суточные:

$$Q^{\text{быт}}_{\text{сут.пр.пр}} = Q^{\text{х-п работ.}}_{\text{сут.пр.пр}}, \text{ м}^3/\text{сут} = \text{ м}^3/\text{сут} \quad (14)$$

где $Q^{\text{х-п работ.}}_{\text{сут.пр.пр}}$ – суточный расход промпредприятия;

✓ часовые:

$$q^{\text{быт}}_{\text{час.пр.пр}} = Q^{\text{быт}}_{\text{сут.пр.пр}}/T, \text{ м}^3/\text{час} \quad \text{м}^3/\text{час} \quad (15)$$

✓ секундные:

$$q^{\text{быт}}_{\text{сек.пр.пр}} = q^{\text{быт}}_{\text{час.пр.пр}}/3,6, \text{ л/с} = \text{ л/с} \quad (16)$$

2) промышленные стоки:

✓ суточные:

$$Q^{\text{пром}}_{\text{сут.}} = q^{\text{вв}}_{\text{уд}} * M, \text{ м}^3/\text{сут} = \text{ м}^3/\text{сут} \quad (17)$$

где $q^{\text{вв}}_{\text{уд}}$ – удельная норма водоотделения, $\text{м}^3/\text{един.}$ На единицу продукции (см. исходные данные), тоже что и норма водопотребления.

M – количество выпускаемой продукции, единиц/смену (см. исходные данные)

✓ часовые:

$$q^{\text{пр.пр.}}_{\text{час}} = Q^{\text{пром}}_{\text{сут}} / T, \text{ м}^3/\text{час} \quad \text{м}^3/\text{час} \quad (18)$$

где $T = 8$ часов – продолжительность одной смены;

✓ секундные:

$$q^{\text{пр.пр.}}_{\text{сек}} = q^{\text{пр.пр.}}_{\text{час}} / 3,6, \text{ л/с} = \quad (19)$$

где 3,6 – перевод $\text{м}^3/\text{час}$ в л/с

*Количество стоков от местной промышленности в расчет не включать, т.е. считать их равномернораспределенными ($Q_{\text{местн.пр.}}$)

Расчетные расходы на расчетных участках сети

Бытовая сеть канализации населенного пункта принимает стоки:

- от жилых кварталов (хоз-фекальные)
- от промпредприятия (хоз-фекальные, промышленные)

Поэтому расчетные расходы для расчетных участков сети следует подсчитывать как сумму всех этих перечисленных сточных вод.

Для удобства расчетов принято считать, что расчетный расход поступает в верхнюю точку расчетного участка и представляет собой сумму путевых, транзитного, бокового и сосредоточенного (от промышленных предприятий) расхода.

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пут}} + Q_{\text{тр}} + Q_{\text{бок}} + Q_{\text{соср.}}, \text{ л/с} \quad (20)$$

где $Q_{\text{пут}} = q^{\text{сп}}_{\text{сек}}$ из табл.5 – расход стоков с жилых кварталов, л/с ;

$Q_{\text{тр}}$ – расход, поступающий от вышележащих участков (кварталов) и равен $q_{\text{пут}}$ вышележащего участка.

$Q_{\text{бок}}$ – расход, поступающий от присоединенных боковых линий, расчет свести в таблицу 6.

Расчетные расходы сточных вод на расчетных участках

№ п/п участк.	Номера площадей стока			Среднесек. расход, л/с (из табл.5)				К _{общ.}	Расчетный расход, л/с		
	Пут.	Бок.	Транз.	Пут.	Бок.	Транз.	Сумм.		С кварт.	Сосред.	Общий сумм.. Q _{расч}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Главный коллектор 1-ГКНС											
1-2											
2-2"											
2"-3											
3-ГКНС											
Боковой приток 4-3											
4-5											
5-3											

*Заполнение таблицы 6 показано на примере 2:

Заполнение гр.8 = Σ гр.(5+6+7)

где К_{общ.} – общий коэффициент неравномерности отведения бытовых стоков по СНиП 2.04.03-85 табл.2

Среднесек. Расход, л/с	5	10	20	50	100	300	500	1000
$K_{общ}$	2,5	2,1	1,9	1,7	1,6	1,55	1,5	1,47

*При промежуточных значениях среднесекундных расходов, значения $K_{общ}$ интерполировать по формуле:

$$K_{общ\ x} = K_{общ\ 1} - \Delta K_{общ}$$

где $K_{общ1}$ – коэффициент неравномерности при меньшем среднесекундном расходе.

$$\Delta K_{общ} = (K_{общ1} - K_{общ2})(q^{cp}_{сек\ x} - q^{cp}_{сек1}) / q^{cp}_{сек2} - q^{cp}_{сек1}$$

Пример: Определить $K_{общ\ x}$ при $q^{cp}_{сек\ x} = 8,2$ л/с

$$\Delta K_{общ} = (2,5 - 2,1)(8,2 - 5) / 10 - 5 = 0,4 * 3,2 / 5 = 0,256$$

$$K_{общ\ x} = 2,5 - 0,256 = 2,241$$

Заполнение графы 10 табл. 6 равно гр. 8 * $K_{общ}$ (гр.9), а графа 12 равна гр.10 + гр.11.

Определение начальной глубины заложения уличной канализационной сети.

Начальная глубина заложения уличной сети определяется с учетом заложения внутриквартальных сетей (для точки 1) (см. пример 2);

$$H^1_{нач} = h_{min(кв)} + i_{кв}(L + l) - (Z_{кв} - Z_{ул}) + \Delta, \text{ м}, \quad (21)$$

$$\text{где } h_{min(кв)} = h_{пр} - 0,3 \geq 0,7 + d_{кв} \geq 0,86 \text{ м}. \quad (22)$$

0,7 – это минимальная глубина заложения канализационной сети до верха трубы.

$h_{пр}$ – глубина промерзания грунта (см. исходные данные), м.

$i_{кв}$ – уклон внутриквартальной сети принимать при $d^{кв}_{min} = 160$ мм, $i^{кв}_{min} = 0,005$

$\Delta = d_{ул} - d^{кв}_{min}$, мм.

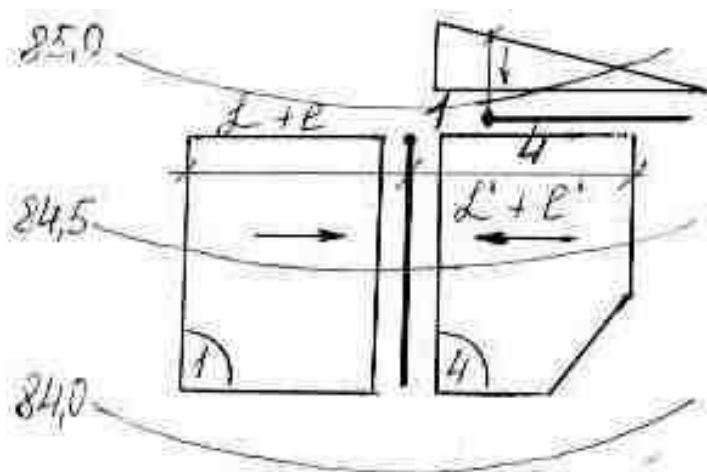
$d_{ул}$ – диаметр уличной сети берется из гидр. расчета табл.7

L – длина квартальной (дворовой) сети до красной линии, м.

l – длина соединительной линии от красной линии до колодца уличной сети, м. $L + l$ измеряют по генплану.

Пример: Для точки 1 следует определять $L + l$ для квартала 1 и $L' + l'$ для квартала 4, чтобы определять $H^1_{нач}$ по наибольшей величине ее заглубления.

$Z_{кв}$ – отметка поверхности земли у первого колодца квартальной сети (для квартала 1 равна 84,75, для квартала 4 – 84,7).



$Z_{ул}$ – отметка поверхности земли у колодца уличной сети (точка 1).

Наибольшая глубина заложения уличной сети при открытом способе их прокладки 7-8 м.

Гидравлический расчет канализационной сети

Задача гидравлического расчета состоит в том, чтобы при известном расходе воды подобрать диаметр труб и придать сети такие уклоны, при которых скорость движения потока была бы достаточной для перемещения загрязнений движущихся с потоком.

При гидравлическом расчете необходимо соблюдать следующие технические условия, т.е. принимать:

- 1) $d_{\text{KB}}^{\text{min}} = 160 \text{ мм.}$, $d_{\text{ул}}^{\text{min}} = 200 \text{ мм.}$
- 2) Расчетное наполнение – это отношение высоты слоя воды к диаметру трубы (h/d), которое соответствует пропуску расчетного расхода.

Для бытовой канализации и промышленной $h/d < 1$, чтобы обеспечить:

- а) транспорт плавающих примесей
- б) вентиляцию сети
- в) пропуск расходов воды в период переполнения сети больше расчетного и называют залповым сбросом стоков.

Для дождевой канализации $h/d = 1$

- 3) Расчетные скорости ($V_{\text{расч.}}$), т.е. скорости течения воды при максимальном расчетном расходе сточных вод ($q_{\text{расч.}}^{\text{max}}$) и расчетном наполнении (h/d).

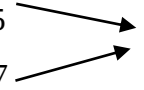
Поэтому $V_{\text{min}} < V_{\text{расч.}} < V_{\text{max}}$

где V_{max} – наибольшая допустимая скорость, не вызывающая снижения механической прочности материала труб при истирающем действии твердых примесей

$$V_{\text{немет.труб}}^{\text{max}} = 4 \text{ м/с}$$

V_{min} – минимально допустимая скорость, при которой не происходит заиливания труб и называют ее незаиливающей или самочищающей.

- 4) Уклоны труб (i_{min}) – это тот уклон, который обеспечивает V_{min} при расчетном наполнении (h/d).
- 5) Если в квартальной (дворовой) и уличной сетях течет расчетный расход ($q_{\text{расч.}}$) меньше 10 л/с, такие участки называют безрасчетными, т.е. в них наполнение (h/d) получается меньше расчетного h/d , при этом скорость не определяется, а уклон принимается по СНиП 2.04.03-85:

При $d_{\text{кв}} = 160 \text{ мм, } i_{\text{min}} = 0,005$  Для пластмассовых труб
 $d_{\text{ул.}} = 200 \text{ мм, } i_{\text{min}} = 0,007$

Необходимо так же учитывать, что:

- а) Увеличение уклона (i) уменьшает наполнение (h/d) при постоянном расчетном расходе, но увеличивает V и наоборот.

При расчете канализационной сети во всех случаях:

- 1) Наполнение (h/d) при конкретном расходе должно быть близким к расчетному наполнению, а

2) Уклоны обеспечивать:

- ✓ min глубину заложения сети
- ✓ незаиливающую скорость
- ✓ min количество перекачек

Гидравлический расчет выполняют, используя «Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей из пластмассовых труб» Карелин Я.А., 1986 г.

Таблица технических условий для гидравлического расчета канализационных сетей по СНиП 2.04.03-85

Таблица А

Материал и диаметры труб (мм)	Расчетное наполнение (h/d)	Скорость V_{min} (м/с)
125-250		
280-400		
450-500		
560-800		
900		

а) Правила пользования таблицами Я.А.Карелина

по заданному расходу ($q_{расч}$) по приложению 1, стр. 52 принимают предварительно диаметр (d) и уклон (i). Затем по приложению II.I стр. 14, соблюдая технические условия (по таблице А) определяют скорость (V), наполнение (h/d), и уклон (i) с интерполяцией, если значения $q_{расч}$ отличается от табличных значений.

Пример 3: Для пропускa $q_{расч} = 22,0$ л/с определить: d, i и h/d по таблицам Я.А.Карелина.

Фрагмент табл. Я.А.Карелина стр. 14 прил. II.I

1000i	Значения q_1 , л/с и V_1 , м/с при наполнении труб					
	0,4		0,5		0,6	
	q	V	q	V	q	V
d=225 мм						
4			16,30	0,96	21,27	1,00
5			18,44	1,09	24,06	1,13

Ход решения:

- 1) по прил. 1 (стр.) при $q_{расч} = 22,0$ л/с определяем d =225 мм., 1000i = 4.
- 2) Затем по прил. II.I (стр.) при d = 225 мм., соблюдая технические условия (по табл. А) при h/d = 0,6

$$q_1 = 21,27 \text{ л/с}, V_1 = 1,0 \text{ м/с}, 1000i_1 = 4$$

$$q_2 = 22,06 \text{ л/с}, V_2 = 1,13 \text{ м/с}, 1000i_2 = 5$$

$q_{\text{расч}} = 22,0 \text{ л/с}$
 находится между
 расходами $q_1 = 21,27$
 л/с и $q_2 = 22,06 \text{ л/с}$.

Далее интерполируем V_x и $1000i_x$ для $q_{\text{расч}} = 22,0 \text{ л/с}$ по формулам:

$$V_x = V_1 + (V_2 - V_1) * (q_{\text{расч}} - q_1) / (q_2 - q_1) = 1,0 + (1,13 - 1,0) * (22,0 - 21,27) / (22,06 - 21,27) = 1,034 \text{ м/с}$$

$$1000i_x = 1000i_1 + (1000i_2 - 1000i_1) * (q_{\text{расч}} - q_1) / (q_2 - q_1) = (5 - 4) * (22,0 - 21,27) / (22,06 - 21,27) = 4,26,$$

откуда $i_x = 1000i_x / 1000 = 4,26 / 1000 = 0,00426$.

Пример 2: Для пропуска $q_{\text{расч}} = 8,2 \text{ л/с}$ – участок безрасчетный $< 10 \text{ л/с}$ определить: d , i и h/d по табл. Я.А.Карелина

Ход решения:

1. По техническим условиям $d_{\text{ул.}} = 200 \text{ мм}$, $i_{\text{min}} = 0,007$.

1000i	Значения q, л/с, V, м/с					
	0,3		0,4		0,5	
	q	V	q	V	q	V
d=200 мм						
4						
5						
6						
7	6,82	1,01	11,30	1,13		

2. Затем по прилож. II.I стр. при $i_{\text{min}} = 0,007$ ищем $q_{\text{расч}} = 8,2 \text{ л/с}$, V_x и $(h/d)_x$ и интерполируем, т.к. $q_{\text{расч}} = 8,2 \text{ л/с}$ находится между расходами 6,82 л/с и 11,30 л/с интерполируем:

а) $V_x = V_1 + (V_2 - V_1) * (q_{\text{расч}} - q_1) / (q_2 - q_1) = 1,01 + \text{м/с}$

б) интерполируем $(h/d)_x$:

$(h/d)_x =$

При гидравлическом расчете канализационной сети необходимо следить:

- ✓ чтобы расчетная скорость движения сточных вод постепенно нарастала от начальной точки сети до ГКНС
- ✓ скорости в боковых присоединениях (боковых притоках) были меньше, чем в главном коллекторе

весь расчет сводят в таблицу 7

Таблица гидравлического расчета канализационной сети, таблица 7.

Примечание: индексы ВН и ВК – означают соответственно в начале и в конце участка.

Расчет начинается с заполнения граф 1-3 затем в графах 10 и 11 указывают отметки поверхности земли в начале (ВН) и в конце (ВК) каждого участка, взятые с плана города с горизонталями.

Минимальный диаметр труб на участках 1-2 и 4-5 принимать не < 200 мм., а скорость V (гр.7) > 0,7-0,8 м/с (незаиливающая), уклон $i_{\min}$ по техусловиям (табл.А).

После назначения d и i труб вычисляют «падение» (графа 5) равное произведению уклона на длину участка ($i \cdot l$) гр.3 гр.4

Далее определяют отметку лотка трубы в начале участка (гр.14) равняется отметке поверхности земли $H^1_{\text{нач}}$ (гр. 16), вычисленная по формуле. Отметка лотка трубы в конце участка 1-2 (гр.15) равна отметке лотка трубы в начале этого участка (гр.14) минус падение трубы (гр.5). Тогда глубина заложения в конце участка (гр.17) равна отметке поверхности земли в этой точке (гр.11) минус отметка лотка трубы в конце участка (гр.15).

Далее расчет ведется аналогично.

Поскольку глубина воды h на участке 2-3 больше чем на участке 1-2, то трубы соединяют по поверхности воды, т.е. отметка поверхности воды в начале участка 2-3 (гр.12) принимается одинаковой с отметкой поверхности воды в конце участка 1-2 (гр.13).

Средние глубины заложения труб (гр.18) определяют как среднеарифметическое гр. 16 и 17.

В точке 3 необходима проверка заглубления бокового притока. Если отметка поверхности воды бокового притока окажется меньше отметки поверхности воды в точке 3 главного коллектора, то на коллекторе в этой точке делают перепад и отметку поверхности воды после перепада приравнивают к отметке поверхности воды в боковом притоке.

Номер участка	Расчетный расход q	Длина уч-ка, l, м	Уклон, i	Падение $i \cdot l$ уч-ка	Диаметр уч-ка, d	Скорость V , м/с	наполнение		Отметки, м						Глубина заложения лотка		
							h/d	Глубина воды h, м	земли		воды		Лотка		ВН	ВК	Средн.
									ВН	ВК	ВН	ВК	ВН	ВК			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Главный коллектор 1-ГКНС																	
1-2																	
2-2																	
2-3																	

3-ГКНС																	
Боковой приток 4-5-3																	
4-5																	
5-3																	

Задание
на контрольную работу по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики».

Тема: «Проектирование инженерных сетей водоснабжения и канализации населенного пункта с промпредприятием».

Студент _____ группа _____

Исходные данные:

1. План объекта в масштабе 1 : 10000

2. Глубина промерзания грунта _____

1. Данные по населённому пункту

1. Плотность населения $P =$ _____

2. Расчетное количество населения $N = p * F$, чел.

3. Санитарно-техническое оборудование зданий _____

4. Расход воды местной промышленностью _____

5. Площадь полива территории населенного пункта _____

6. Удельное водопотребление на полив _____

2. Исходные данные по предприятию

7. Хоз. - питьевое водопотребление для работающих _____

8. Количество выпускаемой продукции $M =$ _____

9. Количество смен _____, продолжительность смены $T =$ _____

10. Удельные нормы: - водопотребления $q_{вл.} =$ _____

- водоотведения $q_{вв.} =$ _____

Старший преподаватель

Кафедры АД

Л.И. Малянова

Состав контрольной работы:

I. Пояснительная записка:

1. Общий раздел.

1.1. Исходные и нормативные данные по населенному пункту и промпредприятию.

2. Водоснабжение населенного пункта и промпредприятия.

2.1. Определение расчетного количества населения.

2.2. Определение расчетных расходов воды.

2.3. Гидравлический расчет водопроводной сети и водоводов.

3. Канализация населенного пункта и

промпредприятия.

3.1. Определение модуля стока и расходов сточных вод.

3.2. Расчетные расходы на расчетных участках сети.

3.3. Определение начальной глубины заложения канализационной сети.

3.4. Гидравлический расчет канализационной сети.

4. Перечень используемой литературы.

II. Графическая часть:

1. Генплан населённого пункта М 1:10000 с нанесением на него инженерных сетей и сооружений водоснабжения и канализации.

2. Условные обозначения к генплану.

3. Детализовка водопроводной сети (без масштаба)

4. Продольный профиль главного коллектора канализационной сети

М_в 1:10000(20000)

5. Поперечный разрез улицы с размещением всех инженерных сетей

М_в 1:100(200), М_г 1:200(100)

6. Схемы канализационных колодцев.

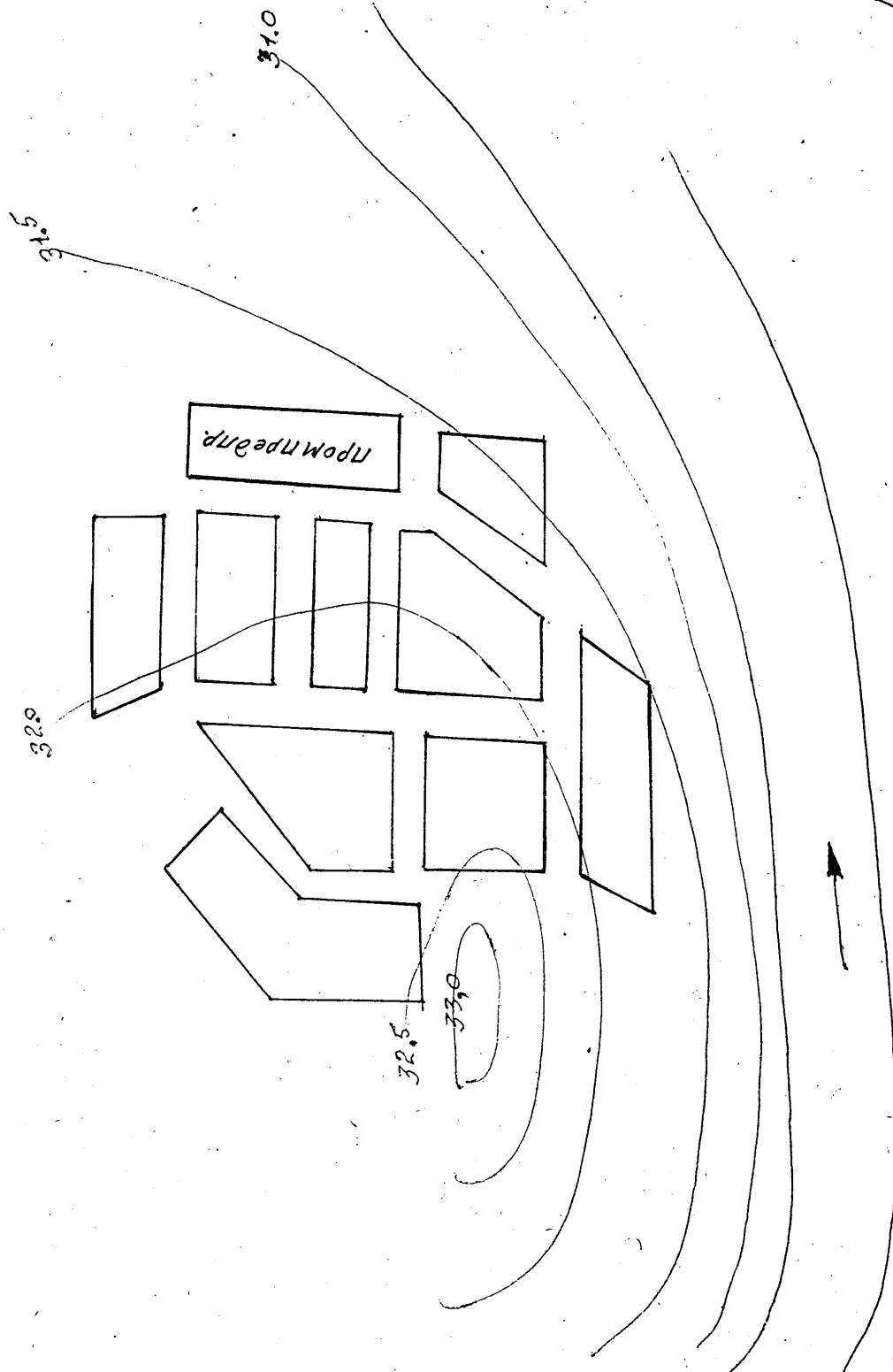
Исходные данные к курсовой работе.

Таблица 1.

Величины	Варианты														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Плотность населения, Р(чел/га)	200	190	195	185	210	290	300	280	250	320	260	170	275	220	310
Позиция А (смотри табл.2)	1	1	1	2	2	2	3	2	3	3	2	2	1	1	2
Н (глубина промерзания, М)	0,6	0,8	1,2	1,0	0,5	1,5	2,0	2,5	0,7	0,9	1,1	1,05	1,4	1,8	1,9
Удельное водопотребление на полив $q_{\text{полив}}$ (л/м ²)	0,3	0,4	1,2	1,5	3	4	1,2	1,5	0,5	0,4	0,35	0,25	0,35	0,6	1,0
Площадь полива, % от площади Города	7	10	15	13	24	26	28	23	10	15	20	25	8	12	18
Хоз - питьевое водопотребление для работающих на предприятии, % от максимального суточного дохода	10	15	20	25	14	5	7	8	9	12	16	18	20	22	14
Количество выпускаемой продукции, М (единиц/смену)	180	150	300*	200	140	350*	250*	190*	160	130	210	170	240*	205*	280*
Количество смен	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Удельная норма водоотведения сточных вод, м ³ /един. и водопотребления ($q_{\text{вв}}$ и $q_{\text{вп}}$)	2,0	1,8	1,5*	1,9	1,4	1,2*	2,5*	2,2*	1,6	2,1	1,7	2,4	2,3*	2,0*	1,8*
*Для выпуска продукции подается вода-															
<u>Техническая</u> , для остальных вариантов – ХОЗ-Питьевая															
Расход воды местной промышленностью, % от среднесуточного расхода	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

1

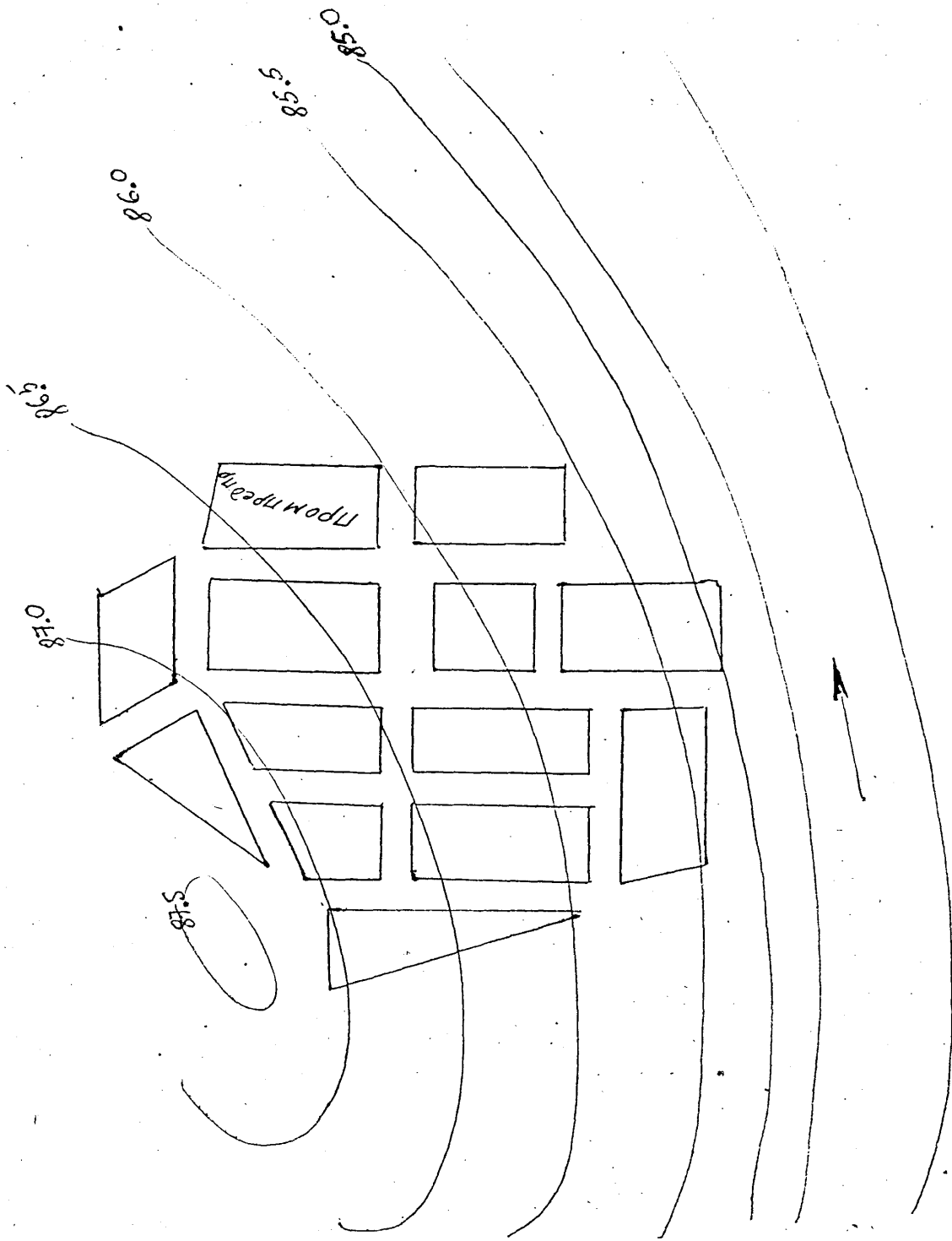
M 1:10000



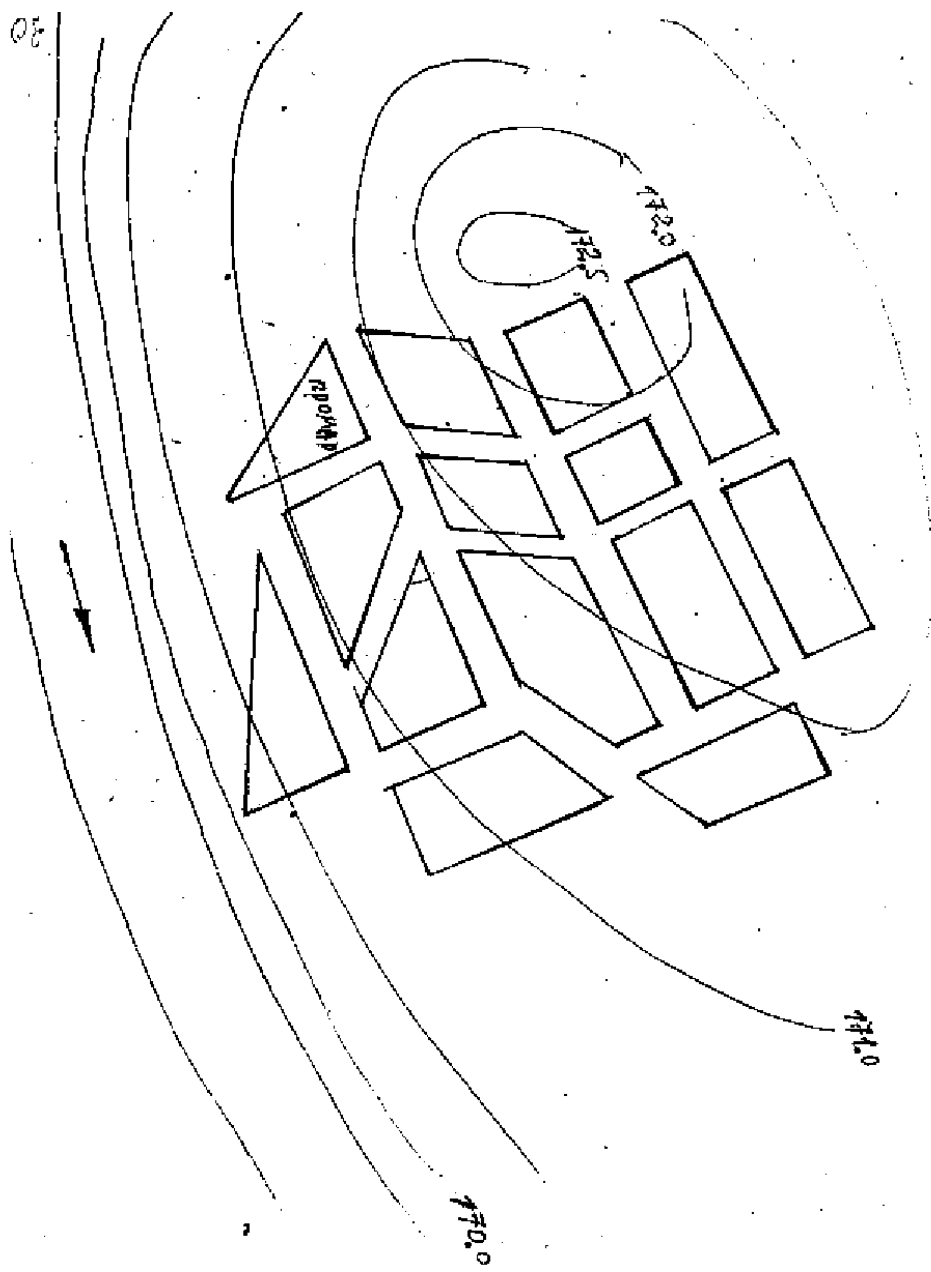
2.

-30-

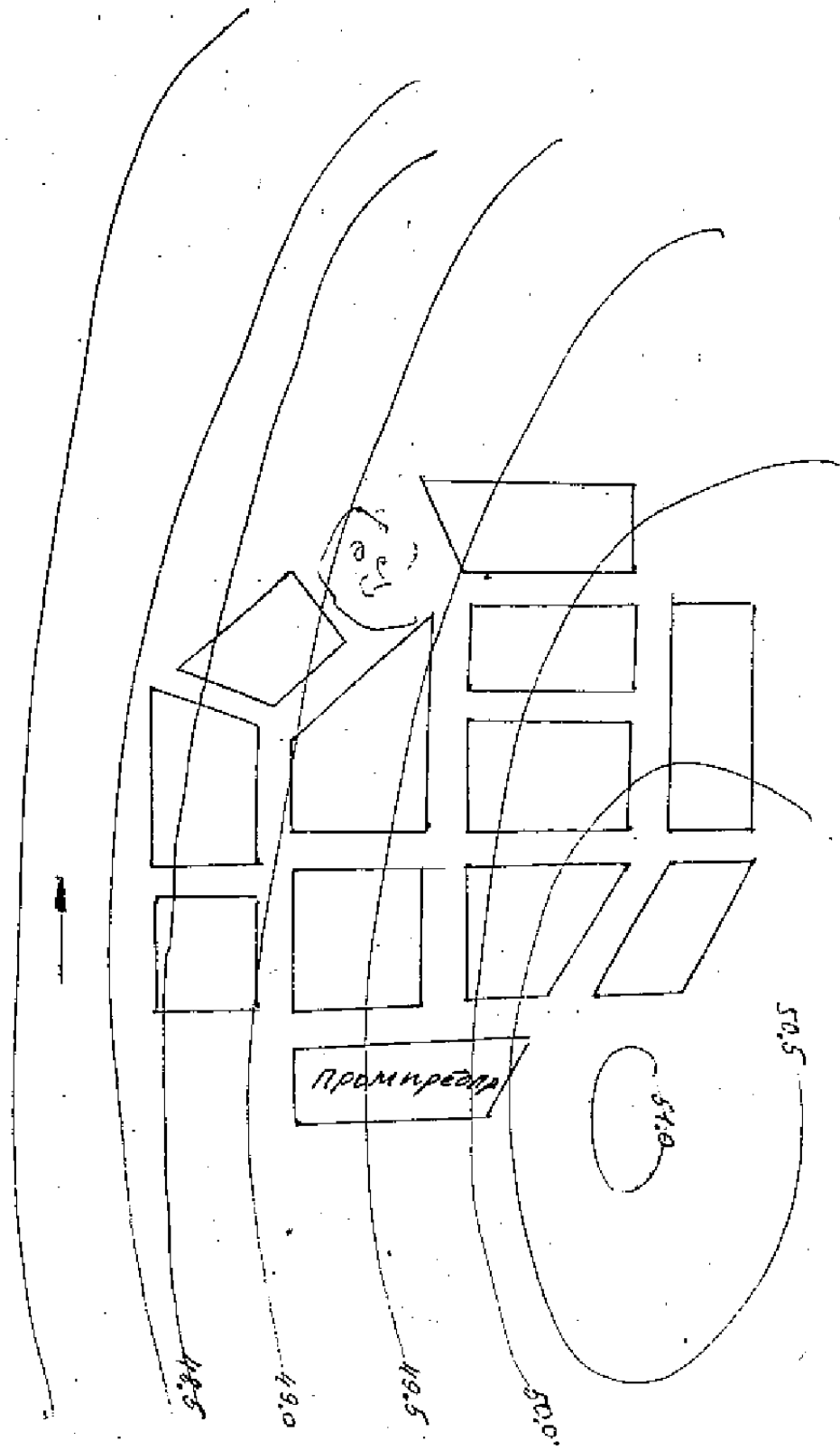
M 1:10000



3

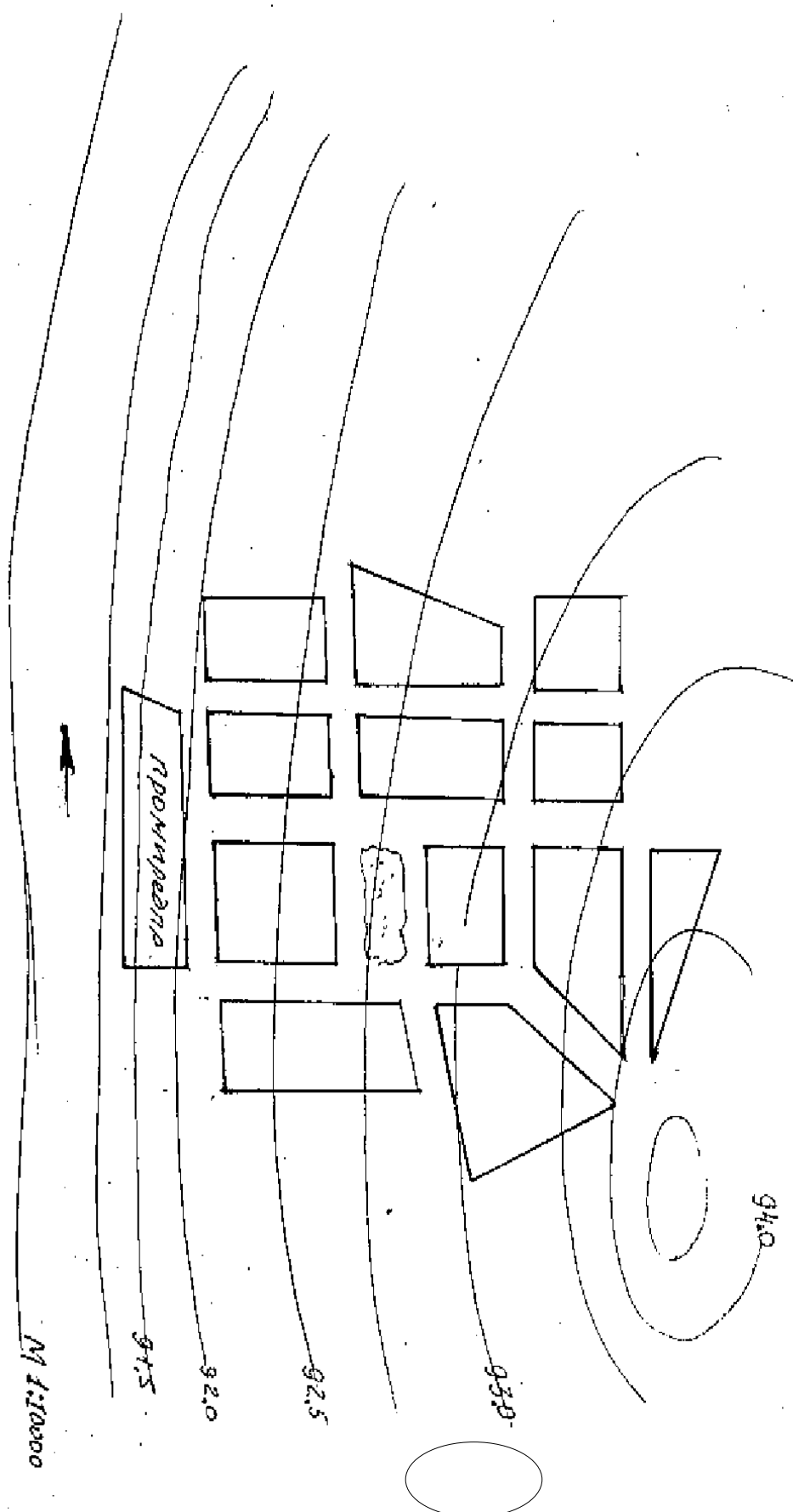


M 1:10000

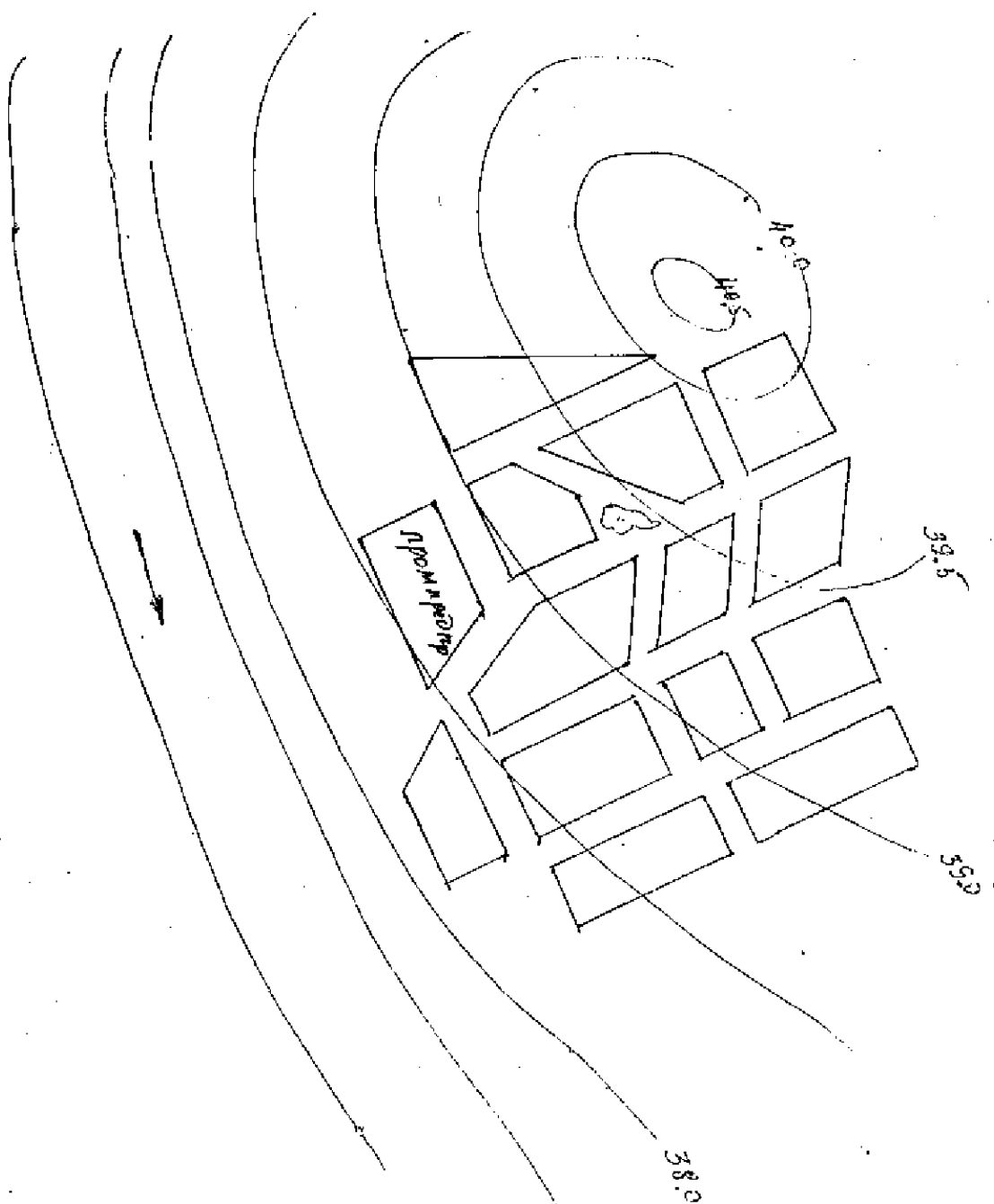


4

5

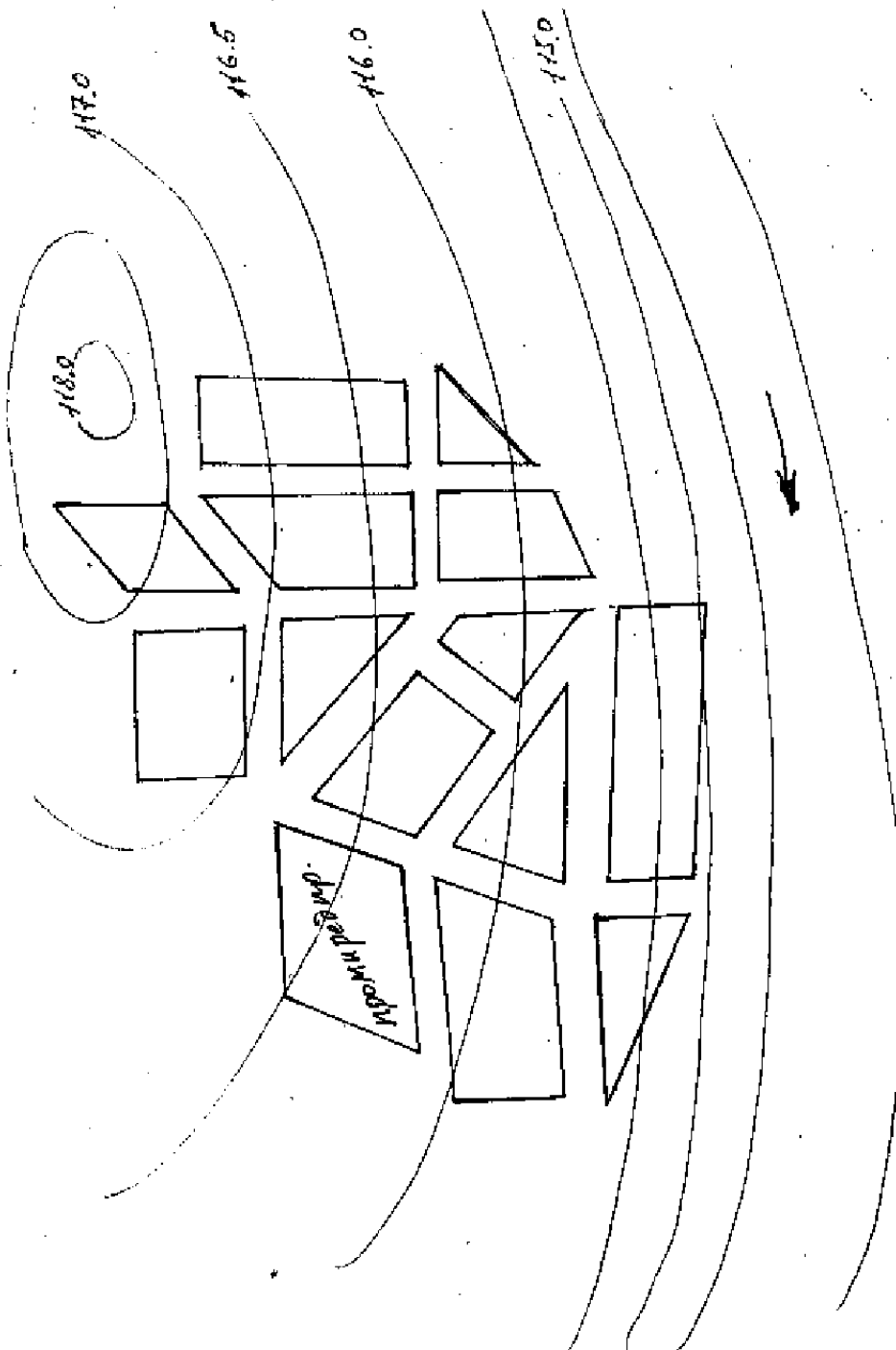


9

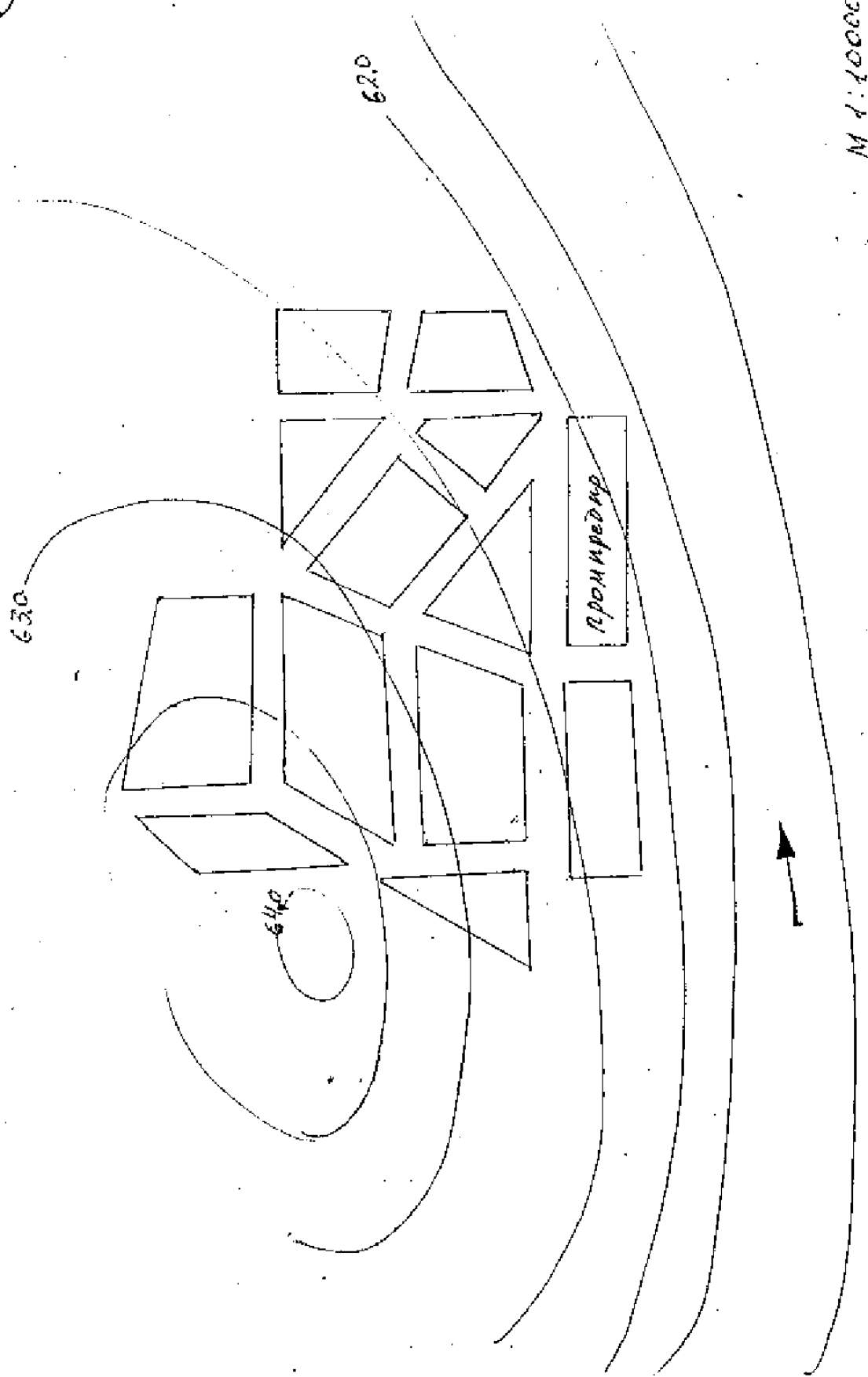


M 1:10000

7.

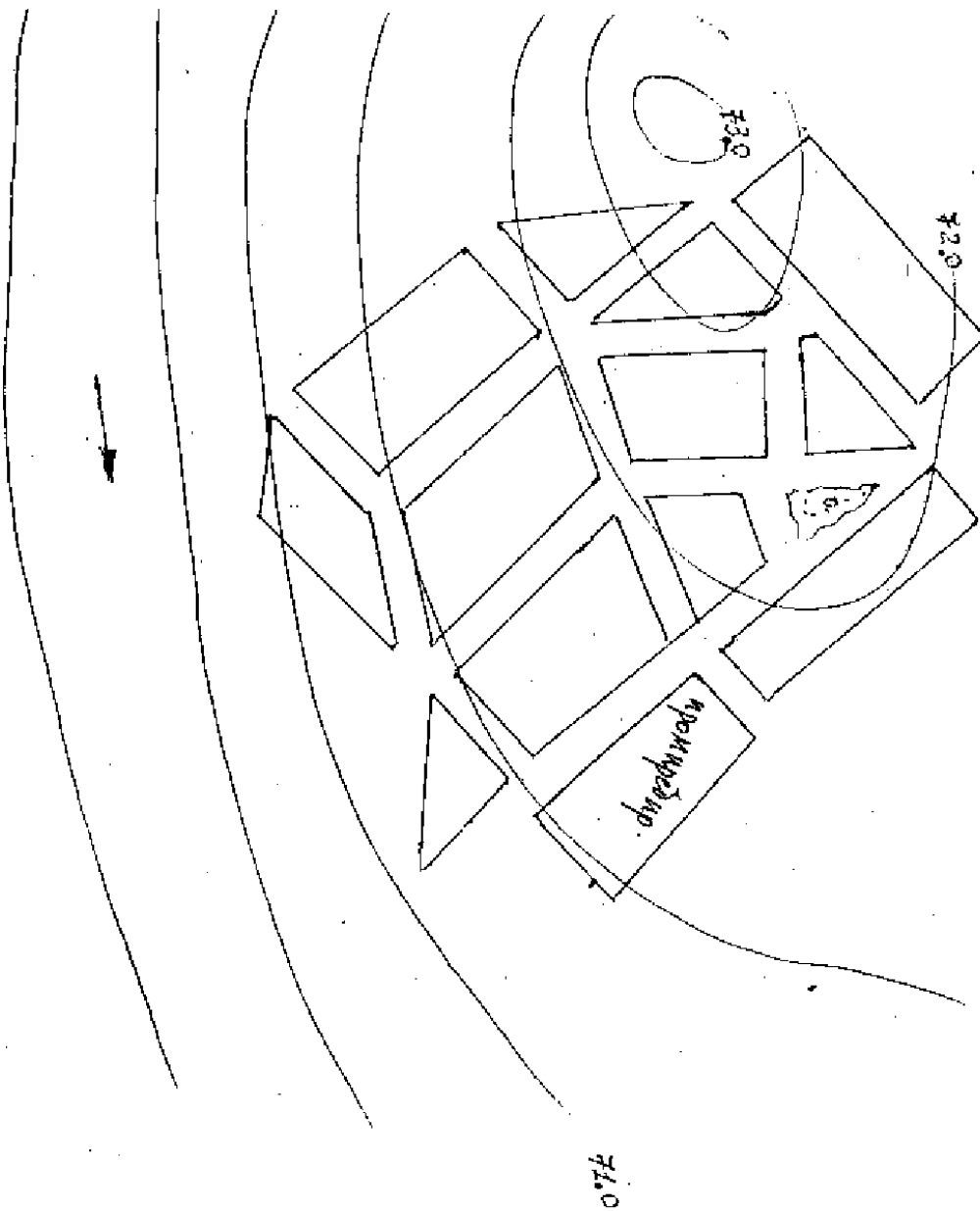


8



Hand-drawn map of a coastal area. The map shows a coastline with several rectangular and polygonal shapes representing buildings or structures. A small irregular shape is labeled "Small Pond". A larger area is labeled "APOM WOOD". A curved line is labeled "1280". A small circle is labeled "1285". A small arrow points to a location on the coastline. The map is oriented with North at the top.

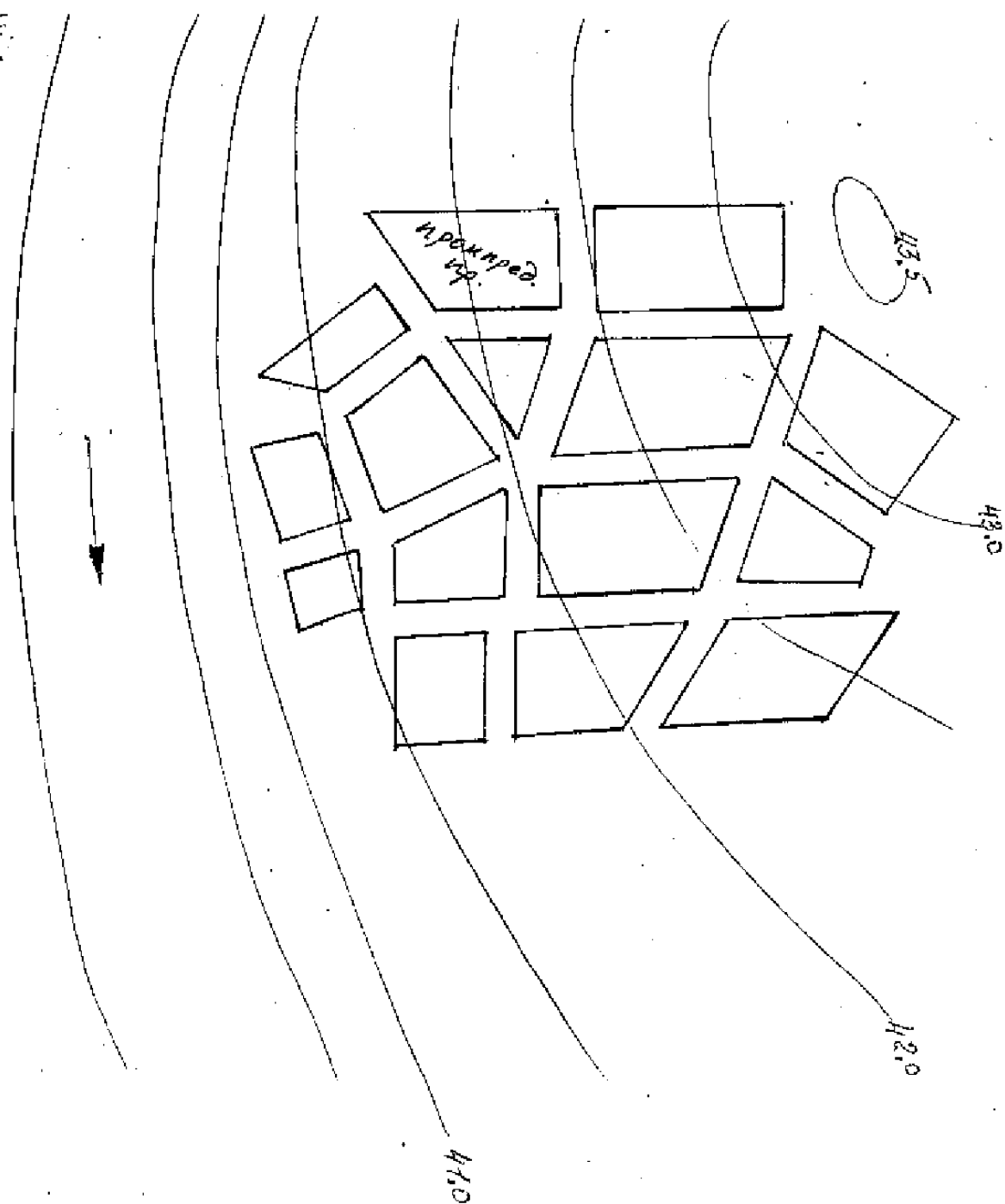
M. 4:10000



M 1:10000

10

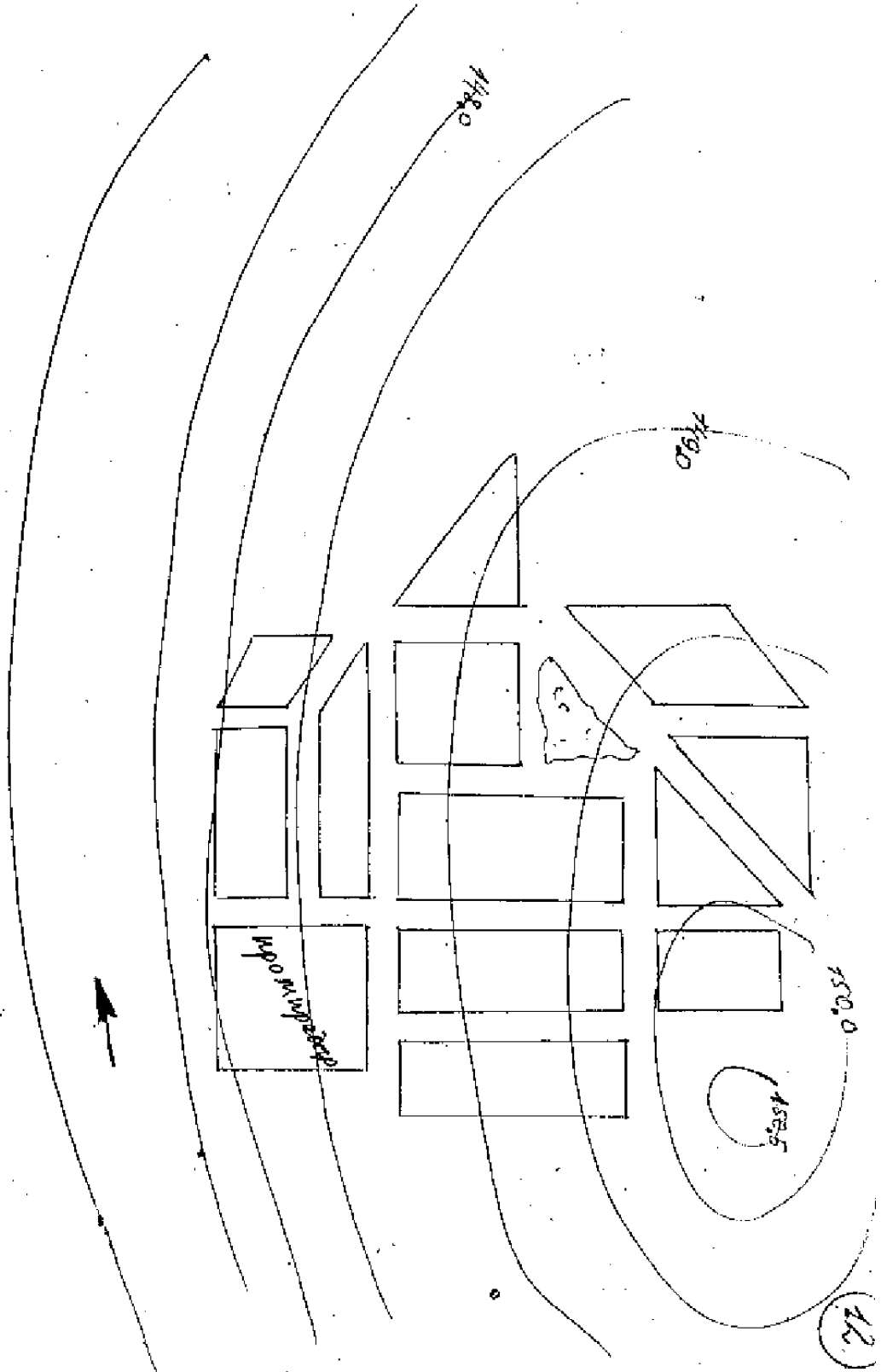
116.



M 1:10000

11

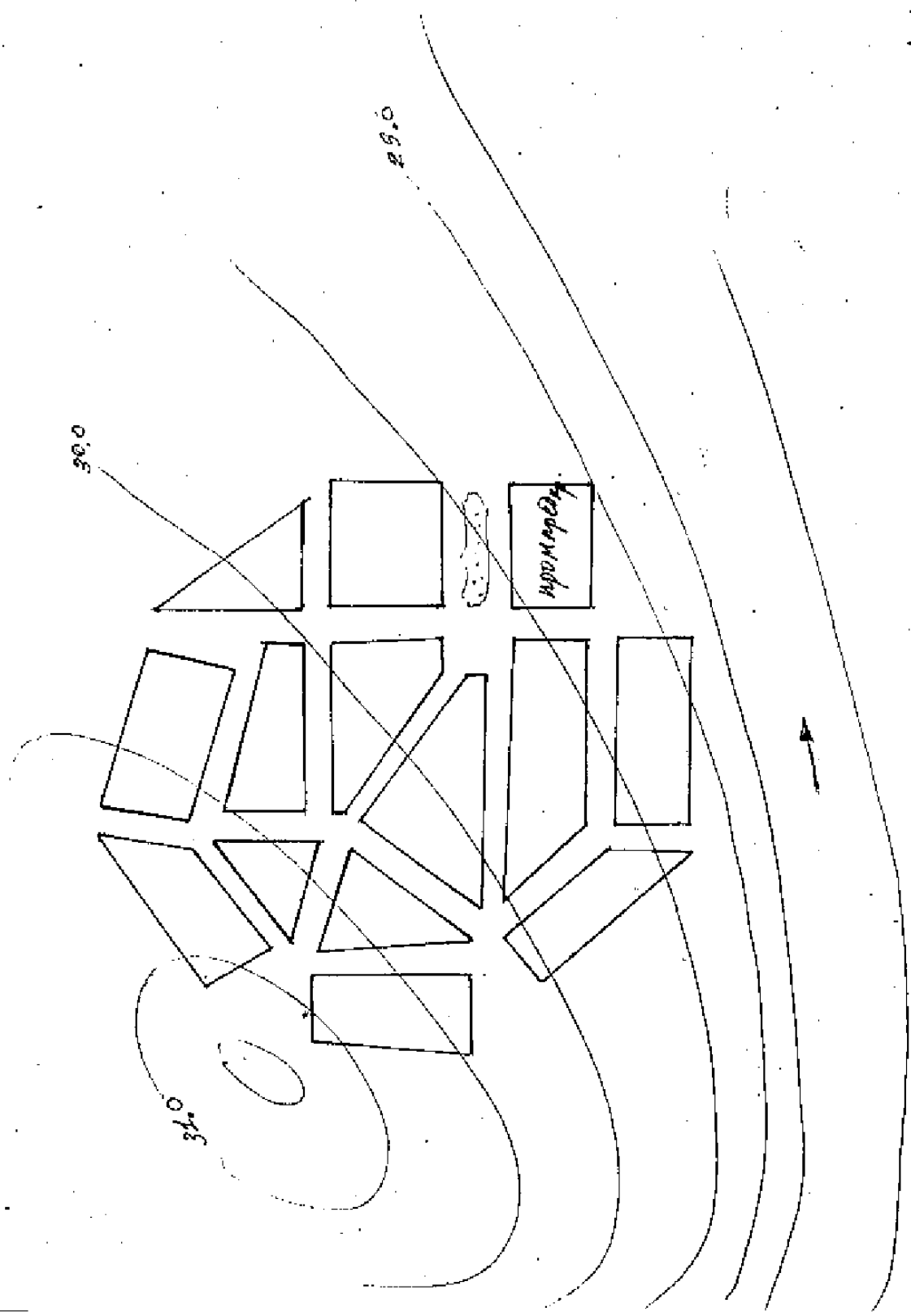
M 1:10000



13.

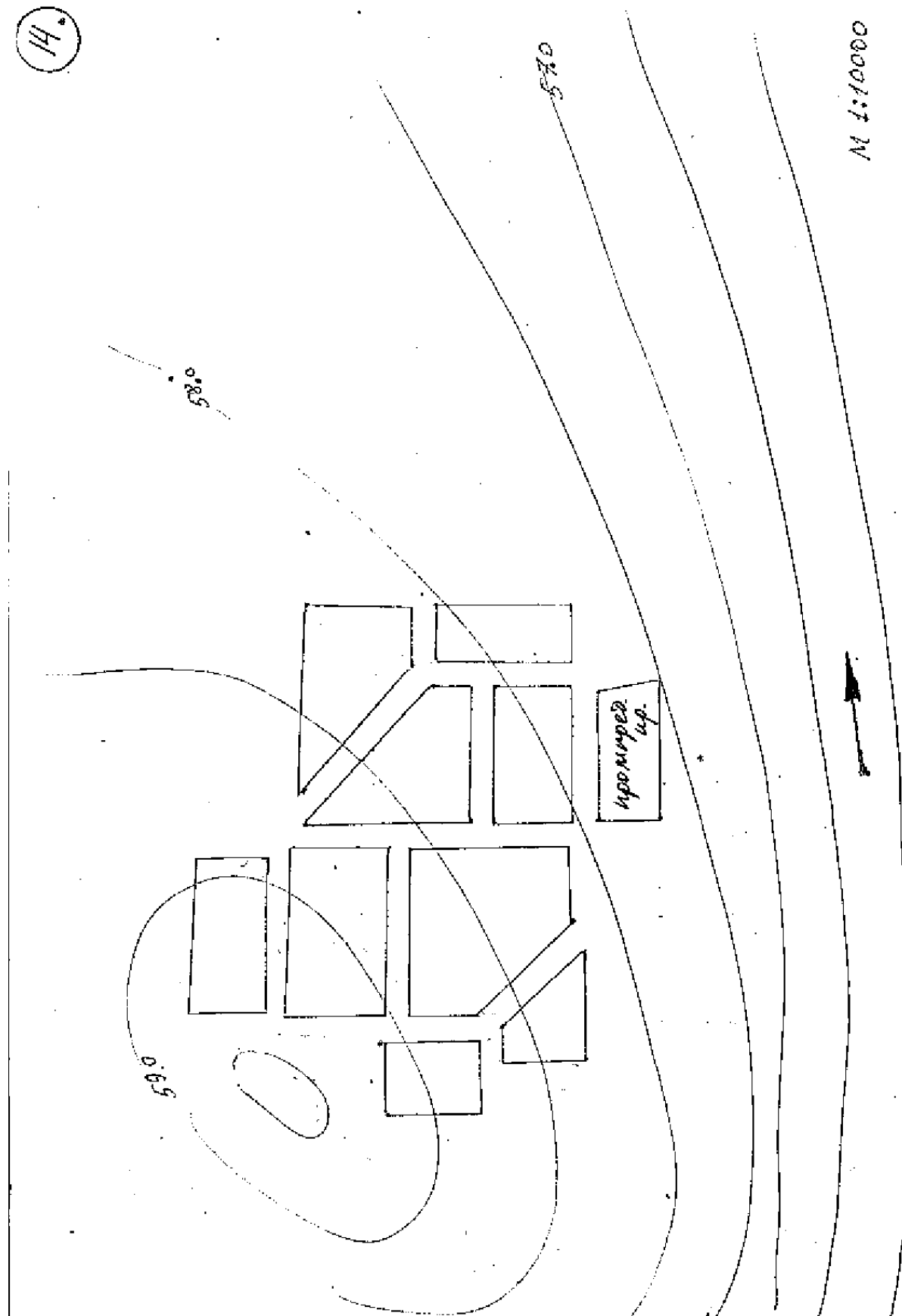
-41-

M 1:10000



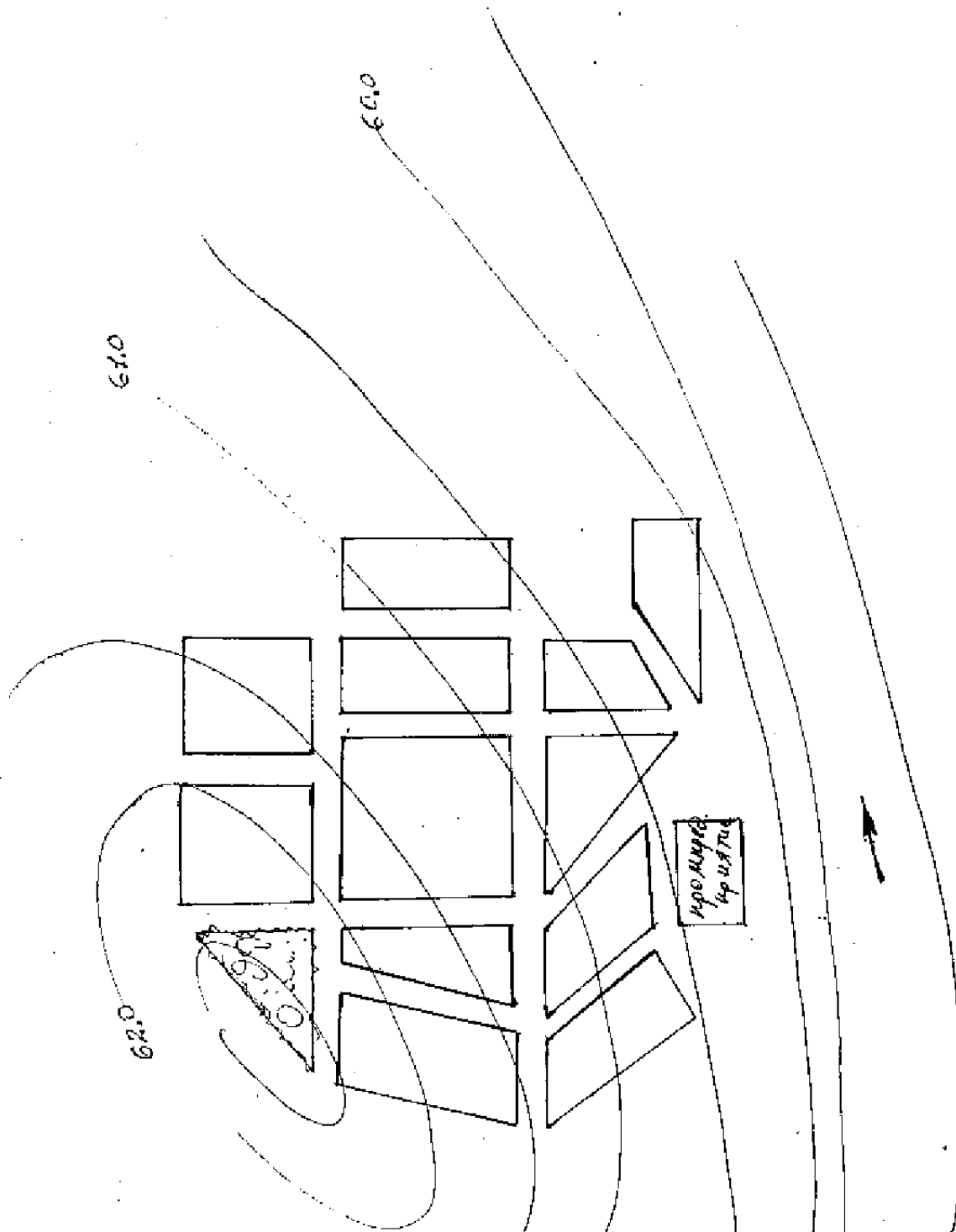
14.

M 1:10000



15.

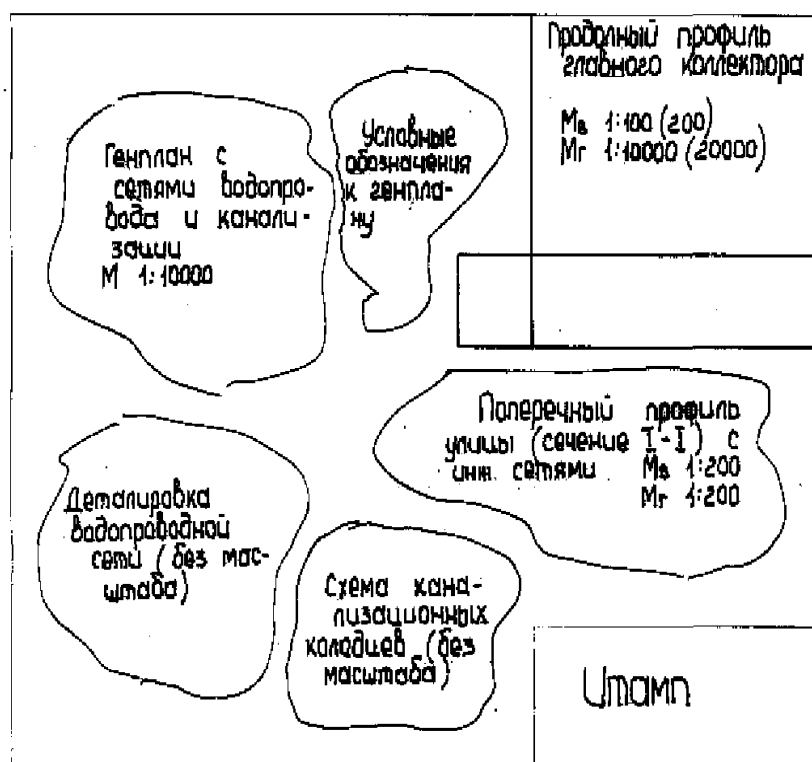
M 1:10000



1.Оформление графической части

Графическую часть выполняют на стандартном листе А2 (420×594 мм), на котором наносят внутреннюю рамку, оставив поля: слева-20 мм, а справа, сверху, снизу- по 5 мм. Чертёж выполняют в туши. В правом нижнем углу чертежа выполняют угловой штамп 185×55 мм. Наполняемость листа должна быть не менее 70%.

2.Компановка чертежа (А2)



На генплан населённого пункта

наносят запроектированные

инженерные сети:

-хоз.-питьевой водопровод -
синим цветом;

-бытовая канализация -
коричневым цветом;

-водосток

и дают условные обозначения:

ГКНС - главная
канализационная насосная
станция;

ОС - очистные сооружения;

□ -жилые кварталы;



-промышленное предприятие;

○ ВБ -водонапорная башня;

□ НС IIп -насосная станция второго подъёма;

d;i;l- диаметр, уклон, длина канализационной сети

3.Детализировка водопроводной сети

Детализировка – это изображение на плане водопроводной сети в узловых точках:

- запорной арматуры;
- фасонных частей;
- контуров колодцев.

Выполняется детализировка без масштаба, но обязательно с сохранением конфигурации водопроводной сети с её изображением на генплане.

а) условные обозначения арматуры и фасонных частей

 -задвижка;

$D \triangleright d$ -переход ($D \times d$ мм);

 -тройник с пожарной подставкой (ТПП);

 -тройник (Т);

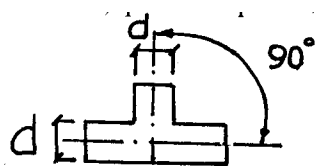
 -упор бетонный на повороте водопроводной сети;

 -пожарный гидрант;

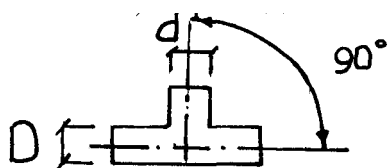
$D \triangleright d$ -переходы стандартные: $D \times d$ (мм)
 $125 \times 100, 150 \times 100, 200 \times 100, 200 \times 150, 250 \times 150, 250 \times 200, 200 \times 125, 300 \times 200$.

б) тройники стандартные

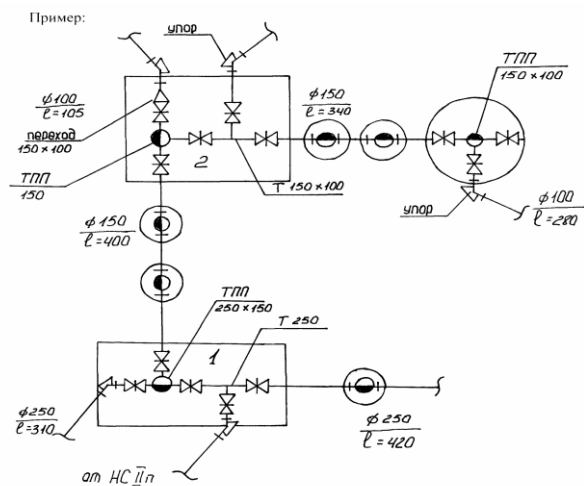
- равнопроходные: 100, 150, 200, 250.



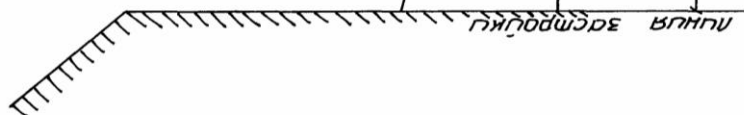
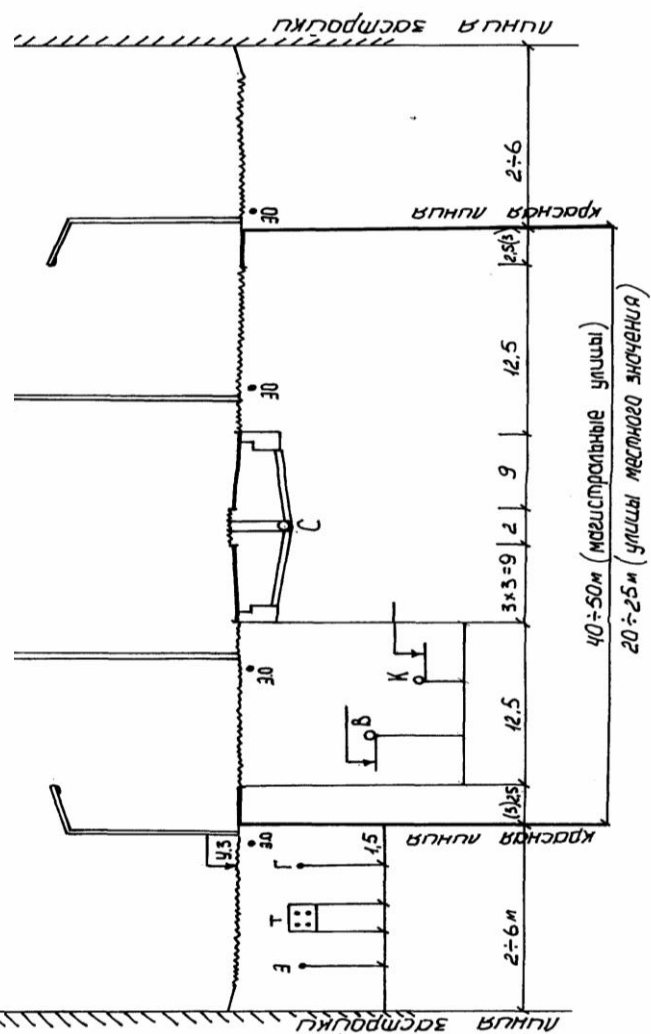
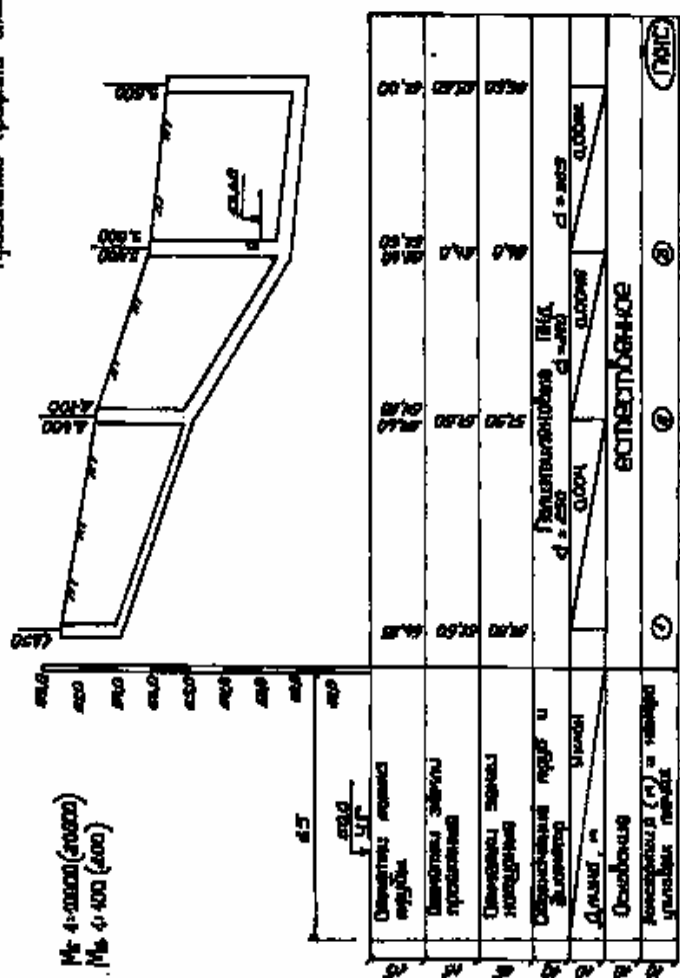
-переходные: $125 \times 100, 150 \times 100, 150 \times 125, 200 \times 125, 200 \times 150, 250 \times 150, 250 \times 200, 300 \times 200, 300 \times 250, 350 \times 200, 350 \times 250$.



Детализировку выполняют так, чтобы количество фасонных частей было наименьшим. В узловых точках ставят тройники с пожарной подставкой (ТПП) и задвижки для отключения расчетных участков сети в случае аварии. Затем показывают на участках сети между узловых точек места размещения пожарных гидрантов в колодцах. При этом количество пожарных гидрантов определяют из расчёта, что расстояние между гидрантами на сети должно быть не более 150 м. Над каждым участком между узловыми точками показывают $\emptyset / L$.



4. Продольный профиль главного коллектора



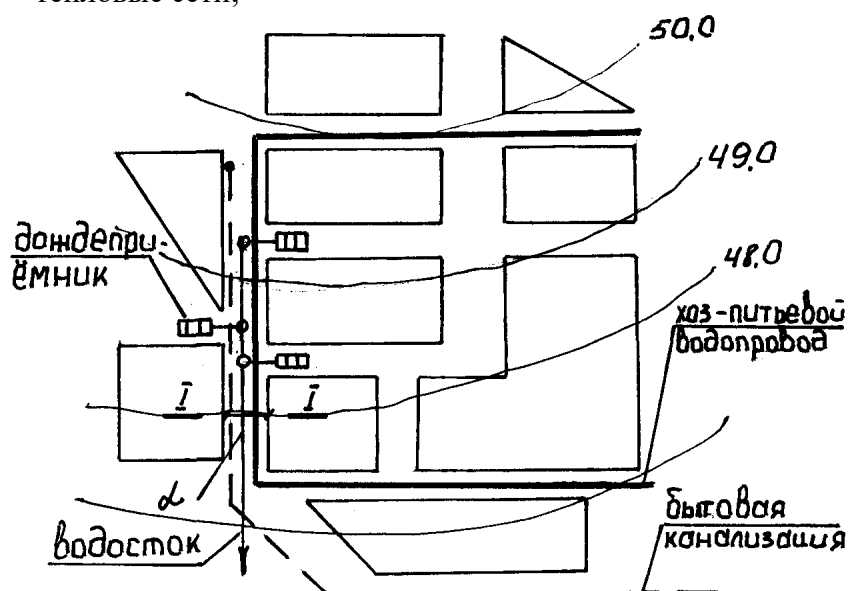
5. Поперечный профиль улицы с инженерными сетями

Размер улицы определяют по генплану в сечении 1-1, где проложены все инженерные сети:

- бытовая канализация;
- газопровод низкого давления;
- тепловые сети;

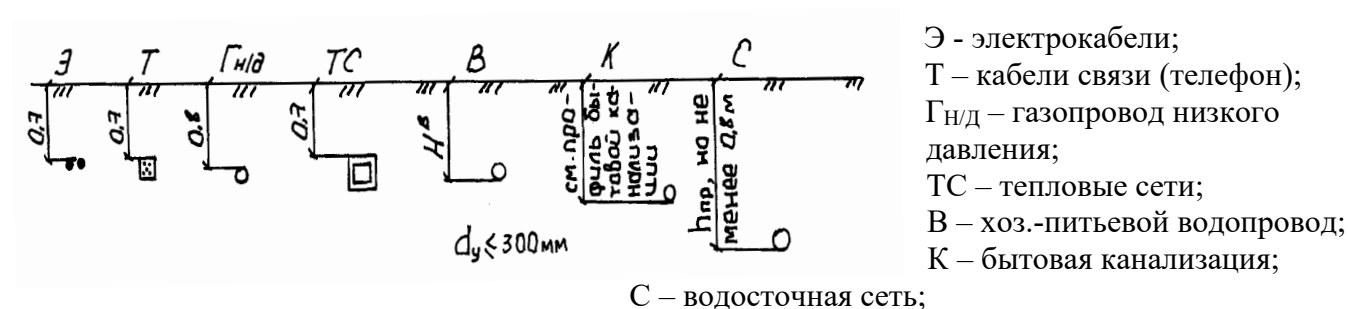
- кабели связи;
- электрические кабели;
- водосточная сеть для атмосферных вод.

Пример генплана с инженерными сетями:



По масштабу определяют расстояние между красными линиями (L) и строят профиль в масштабе М_г 1:200, М_в 1:100 (200). Размеры пешеходных тротуаров, проезжей части дорог, количество и ширину полос определяют по СНиП 2.07.07-89, табл.8, примечание 1. Расстояния по горизонтали между инженерными сетями и до фундаментов зданий, а также до кромки проезжей части смотри по табл. 14 и 15 СНиП 2.07.01-89.

Глубину заложения инженерных сетей принимать (м):



$H^B - h_{пром.} + 0,5 \text{ м}$, но не менее 1 м до верха трубы.

При этом инженерные сети желательно располагать по возрастающей глубине заложения от зданий до оси улицы.

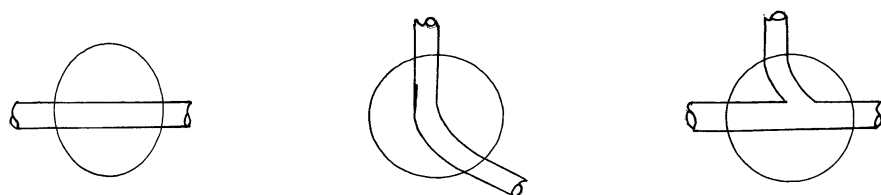
Элементы улицы (между красными линиями):

- пешеходные тротуары;
- проезжая часть дорог;
- зелёные полосы;
- ЭО-электроосвещение.

6. Схемы канализационных колодцев (без масштаба)

На канализационной сети для её эксплуатации размещают канализационные колодцы:

- линейные;
- поворотные;
- узловы



СНиП 2.07.01-89

Таблица 7

Категория дорог и улиц	Основное назначение дорог и улиц
Магистральные дороги: скоростного движения	Скоростная транспортная связь между удаленными промышленными и планировочными районами в крупнейших и крупных городах: выходы на внешние автомобильные дороги, к аэропортам, крупным зонам массового отдыха и поселениям в системе расселения. Пересечения с магистральными улицами и дорогами в разных уровнях

регулируемого движения	Транспортная связь между районами города на отдельных направлениях и участках преимущественно грузового движения, осуществляемого вне жилой застройки, выходы на внешние автомобильные дороги, пересечения с улицами и дорогами, как правило, в одном уровне
Магистральные улицы: общегородского значения: непрерывного движения	Транспортная связь между жилыми, промышленными районами и общественными центрами в крупнейших, крупных и больших городах, а также с другими магистральными улицами, городскими и внешними автомобильными дорогами. Обеспечение движения транспорта по основным направлениям в разных уровнях
регулируемого движения	Транспортная связь между жилыми, промышленными районами и центром города, центрами планировочных районов; выходы на магистральные улицы и дороги и внешние автомобильные дороги. Пересечения с магистральными улицами и дорогами, как правило, в одном уровне
районного значения: транспортно-пешеходные	Транспортная и пешеходная связи между жилыми районами, а также между жилыми и промышленными районами, общественными центрами, выходы на другие магистральные улицы
пешеходно-транспортные	Пешеходная и транспортная связи (преимущественно общественный пассажирский транспорт) в пределах планировочного района
Улицы и дороги местного значения: улицы в жилой застройке	Транспортная (без пропуска грузового и общественного транспорта) и пешеходная связи на территории жилых районов (микрорайонов), выходы на магистральные улицы и дороги регулируемого движения
улицы и дороги в научно-производственных, промышленных и коммунально-складских зонах (районах)	Транспортная связь преимущественно легкового и грузового транспорта в пределах зон (районов), выходы на магистральные городские дороги. Пересечения с улицами и дорогами устраиваются в одном уровне
пешеходные улицы и дороги	Пешеходная связь с местами приложения труда, учреждениями и предприятиями обслуживания, в том числе в пределах общественных центров, местами отдыха и остановочными пунктами общественного транспорта
парковые дороги	Транспортная связь в пределах территории парков и лесопарков преимущественно для движения легковых автомобилей
проезды	Подъезд транспортных средств к жилым и общественным зданиям, учреждениям, предприятиям и другим объектам городской застройки внутри районов, микрорайонов, кварталов
велосипедные дорожки	Проезд на велосипедах или свободным от других видов транспортного движения трассам к местам отдыха, общественным центрам, а в крупнейших и крупных городах связь в пределах планировочных районов

Примечания: 1. Главные улицы, как правило, выделяются из состава транспортно-пешеходных, пешеходно-транспортных и пешеходных улиц и являются основой архитектурно-планировочного построения общегородского центра.

2. В зависимости от величины и планировочной структуры городов, объемов движения указанные основные категории улиц и дорог допускается дополнять или применять их неполный состав. Если расчетные затраты времени на трудовые передвижения превышают установленные настоящими нормами, допускается при наличии специальных обоснований принимать категории магистральных улиц и дорог, приведенные в настоящей таблице для групп городов с большей численностью населения.

3. В условиях реконструкции, а также для улиц районного значения допускается устройство магистралей или их участков, предназначенных только для пропуска средств общественного транспорта с организацией трамвайно-пешеходного, троллейбусно-пешеходного или автобусно-пешеходного движений.

4. В исторических городах следует предусматривать исключение или сокращение объемов движения наземного транспорта через территорию исторического ядра общегородского центра: устройство обходных магистральных улиц, улиц с ограниченным движением транспорта, пешеходных улиц и зон; размещение стоянок автомобилей преимущественно по периметру этого ядра.

Таблица 8*

Категория дорог и улиц	Расчетная скорость движения, км/ч	Ширина полосы движения, м	Число полос движения	Наименьший радиус кривых в плане, м	Наибольший продольный уклон, ‰	Ширина пешеходной части тротуара, м
------------------------	-----------------------------------	---------------------------	----------------------	-------------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------

Магистральные дороги:						
скоростного движения	120	3,75	4-8	600	30	-
регулируемого движения	80	3,50	2-6	400	50	-
Магистральные улицы:						
общегородского значения:						
непрерывного движения	100	3,75	4-8	500	40	4,5
регулируемого движения	80	3,50	4-8	400	50	3,0
районного значения:						
транспортно-пешеходные	70	3,50	2-4	250	60	2,25
пешеходно-транспортные	50	4,00	2	125	40	3,0
Улицы и дороги местного значения:						
улицы в жилой застройке	40	3,00	2-3*	90	70	1,5
	30	3,00	2	50	80	1,5
улицы и дороги научно-производственных, промышленных и коммунально-складских районов	50	3,50	2-4	90	60	1,5
	40	3,50	2	50	70	1,5
парковые дороги	40	3,00	2	75	80	-
Проезды:						
основные	40	2,75	2	50	70	1,0
второстепенные	30	3,50	1	25	80	0,75
Пешеходные улицы:						
основные	-	1,00	По расчету	-	40	По проекту
второстепенные	-	0,75	То же	-	60	То же
Велосипедные дорожки:						
обособленные	20	1,50	1-2	30	40	-
изолированные	30	1,50	2-4	50	30	-

* С учетом использования одной полосы для стоянок легковых автомобилей.

Примечания*: 1. Ширина улиц и дорог определяется расчетом в зависимости от интенсивности движения транспорта и пешеходов, состава размещаемых в пределах поперечного профиля элементов (проезжих частей, технических полос для прокладки подземных коммуникаций, тротуаров, зеленых насаждений и др.), с учетом санитарно-гигиенических требований и требований гражданской обороны. Как правило, ширина улиц и дорог в красных линиях принимается, м: магистральных дорог — 50—75; магистральных улиц — 40—80; улиц и дорог местного значения — 15—25.

2*. В условиях сложного рельефа или реконструкции, а также в зонах с высокой градостроительной ценностью территории допускается снижать расчетную скорость движения для дорог скоростного и улиц непрерывного движения на 10 км/ч с уменьшением радиусов кривых в плане и увеличением продольных уклонов.

3. Для движения автобусов и троллейбусов на магистральных улицах и дорогах в больших, крупных и крупнейших городах следует предусматривать крайнюю полосу шириной 4 м: для пропуска автобусов в часы "пик" при интенсивности более 40 ед/ч, а в условиях реконструкции — более 20 ед/ч допускается устройство обособленной проезжей части шириной 8—12 м.

На магистральных дорогах с преимущественным движением грузовых автомобилей допускается увеличивать ширину полосы движения до 4 м.

4. В климатических подрайонах IА, IБ и IГ наибольшие продольные уклоны проезжей части магистральных улиц и дорог следует уменьшать на 10 %. В местностях с объемом снегоприноса за зиму более 600 м³/м в пределах проезжей части улиц и дорог следует предусматривать полосы шириной до 3 м для складирования снега.

5. В ширину пешеходной части тротуаров и дорожек не включаются площади, необходимые для размещения киосков, скамеек и т.п.

6. В климатических подрайонах IА, IБ и IГ, в местностях с объемом снегоприноса более 200 м³/м ширину тротуаров на магистральных улицах следует принимать не менее 3 м.

7. В условиях реконструкции на улицах местного значения, а также при расчетном пешеходном движении менее 50 чел/ч в обоих направлениях допускается устройство тротуаров и дорожек шириной 1 м.

8. При непосредственном примыкании тротуаров к стенам зданий, подпорным стенкам или оградкам следует увеличивать их ширину не менее чем на 0,5 м.

9. Допускается предусматривать поэтапное достижение расчетных параметров магистральных улиц и дорог, транспортных пересечений с учетом конкретных размеров движения транспорта и пешеходов при обязательном резервировании территории и подземного пространства для перспективного строительства.

10. В малых, средних и больших городах, а также в условиях реконструкции и при организации одностороннего движения транспорта допускается использовать параметры магистральных улиц районного значения для проектирования магистральных улиц общегородского значения.

Таблица 9

Категория сельских улиц и дорог	Основное назначение	Расчетная скорость движения, км/ч	Ширина полосы движения, м	Число полос движения	Ширина пешеходной части тротуара, м
Поселковая дорога	Связь сельского поселения с внешними дорогами общей сети	60	3,5	2	-
Главная улица	Связь жилых территорий с общественными	40	3,5	2-3	1,5-2,25

Улица в жилой застройке:	м центром				
основная	Связь внутри жилых территорий и с главной улицей по направлениям с интенсивным движением	40	3,0	2	1,0-1,5
второстепенная (переулок)	Связь между основными жилыми улицами	30	2,75	2	1,0
проезд	Связь жилых домов, расположенных в глубине квартала, с улицей	20	2,75-3,0	1	0-1,0
Хозяйственный проезд, скотопроезд	Прогон личного скота и проезд грузового транспорта к приусадебным участкам	30	4,5	1	-

Таблица 14

Инженерные сети	Расстояние, м, по горизонтали (в свету) от подземных сетей до								
	фундаментов зданий и сооружений	фундаментов ограждений предприятий, эстакад, опор контактной сети и связи, железных дорог	оси крайнего пути		бортового камня улицы, дороги (кромок проезжей части, укрепленной полосы обочины)	наружной бровки кювета или подшвы насыпи дороги	фундаментов опор воздушных линий электропередачи напряжением		
			железных дорог колеи 1520 мм, но не менее глубины траншей до подшвы насыпи и бровки выемки	железных дорог колеи 750 мм и трамвая			до 1 кВ наружного освещения, контактной сети трамваев и троллейбусов	св. 1 до 35 кВ	св. 35 до 110 кВ и выше
Водопровод и напорная канализация	5	3	4	2,8	2	1	1	2	3
Самотечная канализация (бытовая и дождевая)	3	1,5	4	2,8	1,5	1	1	2	3
Дренаж	3	1	4	2,8	1,5	1	1	2	3
Сопутствующий дренаж	0,4	0,4	0,4	0	0,4	-	-	-	-
Газопроводы горючих газов давления, МПа (кгс/см ²);									
низкого до 0,005 (0,05)	2	1	3,8	2,8	1,5	1	1	5	10
среднего св. 0,005 (0,05)	4	1	4,8	2,8	1,5	1	1	5	10
до 0,3 (3)									
высокого:									
св. 0,3 (3)	7	1	7,8	3,8	2,5	1	1	5	10
до 0,6 (6)									
св. 0,6 (6)	10	1	10,8	3,8	2,5	2	1	5	10
до 1,2 (12)									
Тепловые сети:									

от наружной стенки канала, тоннеля	2 (см. прим.3)	1,5	4	2,8	1,5	1	1	2	3
от оболочки бесканальной прокладки	5	1,5	4	2,8	1,5	1	1	2	3
Кабели силовые всех напряжений и кабели связи	0,6	0,5	3,2	2,8	1,5	1	0,5*	5*	10*
Каналы, коммуникацио нные тоннели	2	1,5	4	2,8	1,5	1	1	2	3*
Наружные пневмомусоро проводы	2	1	3,8	2,8	1,5	1	1	3	5

* Относится только к расстояниям от силовых кабелей.

Примечания*: 1. Для климатических подрайонов IА, IБ, IГ и IД расстояние от подземных сетей (водопровода, бытовой и дождевой канализации, дренажей, тепловых сетей) при строительстве с сохранением вечномерзлого состояния грунтов оснований следует принимать по техническому расчету.

2. Допускается предусматривать прокладку подземных инженерных сетей в пределах фундаментов опор и эстакад трубопроводов, контактной сети при условии выполнения мер, исключающих возможность повреждения сетей в случае осадки фундаментов, а также повреждения фундаментов при аварии на этих сетях. При размещении инженерных сетей, подлежащих прокладке с применением строительного водопонижения, расстояние их до зданий и сооружений следует устанавливать с учетом зоны возможного нарушения прочности грунтов оснований.

3. Расстояния от тепловых сетей при бесканальной прокладке до зданий и сооружений следует принимать как для водопровода.

4. Расстояния от силовых кабелей напряжением 110 — 220 кВ до фундаментов ограждений предприятий, эстакад, опор контактной сети и линий связи следует принимать 1,5 м.

5*. Расстояния по горизонтали от обделок подземных сооружений метрополитена из чугунных тубингов, а также из железобетона или бетона с оклеечной гидроизоляцией, расположенных на глубине менее 20 м (от верха обделки до поверхности земли), следует принимать до сетей канализации, водопровода, тепловых сетей — 5м; от обделок без оклеечной гидроизоляции до сетей канализации — 6 м, для остальных водонесущих сетей — 8 м; расстояние от обделок до кабелей принимать: напряжением до 10 кВ — 1 м, до 35 кВ — 3м.

6. В орошаемых районах при непросадочных грунтах расстояние от подземных инженерных сетей до оросительных каналов следует принимать (до бровки каналов), м: 1 — от газопровода низкого и среднего давления, а также от водопроводов, канализации, водосточков и трубопроводов горячих жидкостей; 2 — от газопроводов высокого давления до 0,6 МПа (6 кгс/см²), тепловых сетей, хозяйственно-бытовой и дождевой канализации; 1,5 — от силовых кабелей и кабелей связи; расстояние от оросительных каналов уличной сети до фундаментов зданий и сооружений — 5 м.

Таблица 15

Инженерные сети	Расстояние, м, по горизонтали (в свету) до												
	водопро- вода	канализа- ции бытовой	дренаж а и дождев- ой канализа- ции	газопроводов давления, МПа (кгс/см ²)				кабеле- й силов- ых напря- жений	кабел- ей связи	тепловых сетей		канал- ов, тоннел- ей	нару- жных пнев- мому- сороп- ровод- ов
				низ- кого до 0,005 (0,05)	средн- его св. 0,005 (0,05) до 0,3 (3)	высокого				нару- жная стенк- а канал- а, тоннел- я	оболо- чка нальн- ой прокл- адки		
						св. 0,3 (3) до 0,6 (6)	св. 0,6 (6) до 1,2 (12)						
Водопровод	См. прим 1	См. прим 2	1,5	1	1	1,5	2	0,5*	0,5	1,5	1,5	1,5	1
Канализация	См. прим 2 1,5	0,4	0,4	1	1,5	2	5	0,5*	0,5	1	1	1	1
Бытовая		0,4	0,4	1	1,5	2	5	0,5*	0,5	1	1	1	1
Дождевая													
канализация													
Газопроводы													
давления, МПа													
(кгс/см ²):													
низкого до	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	1	2	1
0,005 (0,05)													
среднего св.	1	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	1	2	1,5
0,005 (0,05)													
до 0,3 (3)													
высокого:													
св. 0,3 (3)	1,5	2	2	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	2	1,5	2	2
до 0,6 (6)													
св. 0,6 (6)	2	5	5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	1	4	2	4	2
до 1,2 (12)													
Кабели	0,5*	0,5*	0,5*	1	1	1	2	0,1- 0,5*	0,5	2	2	2	1,5
силовые всех напряжений													

Кабели связи	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	-	1	1	1	1
Тепловые сети:													
от наружной стенки канала, тоннеля	1,5	1	1	2	2	2	4	2	1	-	-	2	1
от оболочек бесканально й прокладки	1,5	1	1	1	1	1,5	2	2	1	-	-	2	1
Каналы, тоннели	1,5	1	1	2	2	2	4	2	1	2	2	-	1
Наружные пневмомусор опроводы	1	1	1	1	1,5	2	2	1,5	1	1	1	1	-

* В соответствии с требованиями разд. 2 Правил устройства электроустановок (ПУЭ), утвержденных Минэнерго СССР по согласованию с Госстроем СССР.

Примечания: 1. При параллельной прокладке нескольких линий водопровода расстояние между ними следует принимать в зависимости от технических и инженерно-геологических условий в соответствии со СНиП 2.04.02-84.

2. Расстояние от бытовой канализации до хозяйственно-питьевого водопровода следует принимать, м: до водопровода из железобетонных и асбестоцементных труб — 5; до водопровода из чугунных труб диаметром до 200 мм — 1,5; диаметром свыше 200 мм — 3; до водопровода из пластмассовых труб — 1,5.

Расстояние между сетями канализации и производственного водопровода в зависимости от материала и диаметра труб, а также от номенклатуры и характеристики грунтов должно быть 1,5 м.

3. При параллельной прокладке газопроводов для труб диаметром до 300 мм расстояние между ними (в свету) допускается принимать 0,4 м и более 300 мм — 0,5 м при совместном размещении в одной траншее двух и более газопроводов.

4. В табл. 15 указаны расстояния до стальных газопроводов. Размещение газопроводов из неметаллических труб следует предусматривать согласно СНиП 2.04.08-87.

д в мм

Q в л/сек	50		80		100		125		150		200		250	
	1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л	
	v		v		v		v		v		v		v	
2,9	1,39	97,0	0,54	9,10	0,35	3,24	0,23	1,11	—	—	—	—	—	—
3,0	1,43	103,8	0,56	9,68	0,37	3,44	0,24	1,18	—	—	—	—	—	—
3,1	1,48	110,9	0,58	10,3	0,38	3,65	0,244	1,25	—	—	—	—	—	—
3,2	1,53	118,2	0,60	10,9	0,39	3,86	0,25	1,32	—	—	—	—	—	—
3,3	1,58	125,7	0,62	11,5	0,40	4,08	0,26	1,39	—	—	—	—	—	—
3,4	1,63	133,4	0,63	12,2	0,42	4,30	0,27	1,47	—	—	—	—	—	—
3,5	1,67	141,3	0,65	12,8	0,43	4,53	0,28	1,55	—	—	—	—	—	—
3,6	1,72	149,5	0,67	13,5	0,44	4,77	0,283	1,63	—	—	—	—	—	—
3,7	1,77	158,0	0,69	14,2	0,45	5,01	0,29	1,71	0,203	0,71	—	—	—	—
3,8	1,82	166,6	0,71	14,9	0,47	5,26	0,30	1,79	0,208	0,75	—	—	—	—
3,9	1,86	175,5	0,73	15,6	0,48	5,51	0,31	1,87	0,21	0,78	—	—	—	—
4,0	1,91	184,6	0,75	16,4	0,49	5,77	0,315	1,96	0,22	0,82	—	—	—	—
4,1	1,96	194,0	0,77	17,1	0,50	6,03	0,32	2,05	0,225	0,85	—	—	—	—
4,2	2,00	203,5	0,78	17,9	0,51	6,30	0,33	2,14	0,23	0,89	—	—	—	—
4,3	2,06	213,3	0,80	18,7	0,53	6,57	0,34	2,23	0,236	0,93	—	—	—	—
4,4	2,10	223,4	0,82	19,5	0,54	6,85	0,35	2,32	0,24	0,97	—	—	—	—
4,5	2,15	233,7	0,84	20,3	0,55	7,14	0,354	2,42	0,247	1,01	—	—	—	—
4,6	2,20	244,2	0,86	21,2	0,56	7,43	0,36	2,52	0,25	1,05	—	—	—	—
4,7	2,25	254,9	0,88	22,0	0,58	7,73	0,37	2,61	0,258	1,09	—	—	—	—
4,8	2,30	265,8	0,90	22,9	0,59	8,03	0,38	2,71	0,26	1,13	—	—	—	—

д в мм

Q в л/сек	50		80		100		125		150		200		250	
	1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л	
	v		v		v		v		v		v		v	
4,9	2,34	277,0	0,91	23,8	0,60	8,34	0,386	2,82	0,27	1,17	—	—	—	—
5,0	2,39	288,5	0,93	24,7	0,61	8,65	0,39	2,92	0,274	1,21	—	—	—	—
5,1	2,44	300,1	0,95	25,7	0,62	8,97	0,40	3,03	0,28	1,26	—	—	—	—
5,2	2,49	312,0	0,97	26,6	0,64	9,29	0,41	3,13	0,285	1,30	—	—	—	—
5,3	2,53	324,1	0,99	27,6	0,65	9,62	0,42	3,24	0,29	1,34	—	—	—	—
5,4	2,58	336,5	1,01	28,5	0,66	9,95	0,425	3,35	0,296	1,39	—	—	—	—
5,5	2,63	349,0	1,03	29,5	0,67	10,3	0,43	3,47	0,30	1,44	—	—	—	—
5,6	2,68	361,9	1,05	30,5	0,69	10,6	0,44	3,58	0,307	1,48	—	—	—	—
5,7	2,73	374,9	1,06	31,6	0,70	11,0	0,45	3,70	0,31	1,53	—	—	—	—
5,8	2,77	388,2	1,08	32,6	0,71	11,3	0,46	3,81	0,318	1,58	—	—	—	—
5,9	2,82	401,7	1,10	33,7	0,72	11,7	0,464	3,93	0,32	1,63	—	—	—	—
6,0	2,87	415,4	1,12	34,7	0,73	12,1	0,47	4,05	0,33	1,68	—	—	—	—
6,1	2,92	429,4	1,14	35,8	0,75	12,4	0,48	4,18	0,334	1,73	—	—	—	—
6,2	2,96	443,5	1,16	36,9	0,76	12,8	0,49	4,30	0,34	1,78	—	—	—	—
6,3	3,01	458,0	1,18	38,0	0,77	13,2	0,50	4,43	0,345	1,83	—	—	—	—
6,4	—	—	1,19	39,2	0,78	13,6	0,504	4,56	0,35	1,88	—	—	—	—
6,5	—	—	1,21	40,3	0,80	14,0	0,51	4,69	0,356	1,93	0,202	0,49	—	—
6,6	—	—	1,23	41,5	0,81	14,4	0,52	4,82	0,36	1,99	0,205	0,50	—	—
6,7	—	—	1,25	42,8	0,82	14,8	0,53	4,95	0,367	2,04	0,208	0,51	—	—
6,8	—	—	1,27	44,1	0,83	15,2	0,54	5,09	0,37	2,10	0,211	0,53	—	—

53

Продолжение табл. III

Q в л/сек	d в мм									
	80		100		125		150		200	
	v	1000 l	v	1000 l	v	1000 l	v	1000 l	v	1000 l
8,9	1,66	75,5	1,09	25,1	0,70	8,31	0,488	3,40	0,276	0,85
9,0	1,68	77,2	1,10	25,6	0,71	8,48	0,493	3,47	0,279	0,86
9,1	1,70	78,9	1,11	26,1	0,72	8,66	0,50	3,54	0,28	0,88
9,2	1,72	80,7	1,13	26,7	0,724	8,83	0,504	3,61	0,285	0,90
9,3	1,74	82,4	1,14	27,2	0,73	9,01	0,51	3,68	0,29	0,92
9,4	1,75	84,2	1,15	27,8	0,74	9,19	0,515	3,76	0,292	0,93
9,5	1,77	86,0	1,16	28,3	0,75	9,37	0,52	3,83	0,295	0,95
9,6	1,79	87,9	1,17	28,9	0,76	9,55	0,526	3,90	0,298	0,97
9,7	1,81	89,7	1,19	29,4	0,763	9,73	0,53	3,98	0,30	0,99
9,8	1,83	91,5	1,20	30,0	0,77	9,92	0,537	4,05	0,304	1,01
9,9	1,85	93,4	1,21	30,5	0,78	10,1	0,54	4,13	0,307	1,02
10,00	1,87	95,3	1,22	31,2	0,79	10,3	0,548	4,20	0,31	1,04
10,25	1,91	100,1	1,25	32,7	0,81	10,8	0,56	4,39	0,318	1,09
10,50	1,96	105,1	1,28	34,4	0,83	11,3	0,58	4,59	0,326	1,14
10,75	2,01	110,2	1,32	36,0	0,85	11,8	0,59	4,79	0,33	1,19
11,00	2,05	115,3	1,35	37,7	0,87	12,3	0,60	5,00	0,34	1,24
11,25	2,10	120,6	1,38	39,4	0,89	12,8	0,62	5,21	0,35	1,29
11,50	2,15	126,1	1,41	41,2	0,90	13,3	0,63	5,42	0,36	1,34
11,75	2,19	131,6	1,44	43,0	0,92	13,9	0,64	5,64	0,364	1,39
12,00	2,24	137,3	1,47	44,9	0,94	14,4	0,66	5,86	0,37	1,44
									0,20	0,37
									0,209	0,39
									0,21	0,40
									0,219	0,42
									0,22	0,44
									0,23	0,46
									0,234	0,47
									0,24	0,49

д в мм

Q в л/сек	80		100		125		150		200		250		300	
	1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л	
	v	ρ	v	ρ	v	ρ	v	ρ	v	ρ	v	ρ	v	ρ
12,25	2,29	143,0	1,50	46,8	0,96	15,0	0,67	6,08	0,38	1,50	0,244	0,51	—	—
12,50	2,33	148,9	1,53	48,7	0,98	15,6	0,69	6,31	0,39	1,55	0,25	0,53	—	—
12,75	2,38	155,0	1,56	50,7	1,00	16,1	0,70	6,55	0,40	1,61	0,254	0,55	—	—
13,00	2,43	161,1	1,59	52,7	1,02	16,7	0,71	6,78	0,403	1,67	0,26	0,57	—	—
13,25	2,47	167,4	1,62	54,7	1,04	17,3	0,73	7,02	0,41	1,72	0,264	0,59	—	—
13,50	2,52	173,7	1,65	56,8	1,06	18,0	0,74	7,27	0,42	1,78	0,27	0,60	—	—
13,75	2,57	180,2	1,68	58,9	1,08	18,6	0,75	7,52	0,43	1,84	0,274	0,62	—	—
14,00	2,61	186,8	1,71	61,1	1,10	19,2	0,77	7,77	0,434	1,90	0,278	0,65	—	—
14,25	2,66	193,6	1,74	63,3	1,12	19,9	0,78	8,03	0,44	1,97	0,28	0,67	—	—
14,50	2,71	200,4	1,77	65,5	1,14	20,5	0,79	8,29	0,45	2,03	0,288	0,69	—	—
14,75	2,75	207,4	1,81	67,7	1,16	21,2	0,81	8,56	0,46	2,09	0,29	0,71	0,20	0,29
15,0	2,80	214,5	1,84	70,1	1,18	21,9	0,82	8,83	0,47	2,16	0,30	0,73	0,206	0,30
15,5	2,89	229,0	1,90	74,9	1,22	23,2	0,85	9,38	0,48	2,29	0,31	0,77	0,21	0,32
16,0	2,99	244,0	1,96	79,8	1,26	24,8	0,88	9,95	0,50	2,42	0,32	0,82	0,22	0,33
16,5	—	—	2,02	84,8	1,30	26,3	0,90	10,5	0,51	2,56	0,33	0,85	0,227	0,35
17,0	—	—	2,08	90,1	1,34	27,9	0,93	11,1	0,53	2,70	0,34	0,91	0,23	0,37
17,5	—	—	2,14	95,4	1,38	29,6	0,96	11,7	0,54	2,85	0,35	0,96	0,24	0,39
18,0	—	—	2,20	101,0	1,42	31,3	0,99	12,4	0,56	3,00	0,36	1,01	0,247	0,41
18,5	—	—	2,26	106,6	1,46	33,1	1,01	13,0	0,57	3,16	0,37	1,06	0,25	0,43
19,0	—	—	2,33	112,5	1,50	34,9	1,04	13,7	0,59	3,31	0,38	1,11	0,26	0,45

Продолжение табл. III

д в мин

Q в л/сек	100		125		150		200		250		300		350		400	
	1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л	
	v	ρ	v	ρ	v	ρ	v	ρ	v	ρ	v	ρ	v	ρ	v	ρ
19,5	2,39	1,53	36,8	1,07	14,4	0,60	3,47	0,39	1,16	0,27	0,47	0,20	0,23	—	—	—
20,0	2,45	1,57	38,7	1,10	15,1	0,62	3,63	0,40	1,22	0,275	0,50	0,205	0,24	—	—	—
20,5	2,51	1,61	40,6	1,12	15,8	0,64	3,80	0,41	1,27	0,28	0,52	0,21	0,26	—	—	—
21,0	2,57	1,65	42,6	1,15	16,5	0,65	3,97	0,42	1,33	0,29	0,54	0,215	0,27	—	—	—
21,5	2,63	1,69	44,7	1,18	17,2	0,67	4,15	0,43	1,39	0,295	0,56	0,22	0,28	—	—	—
22,0	2,69	1,73	46,8	1,21	18,0	0,68	4,33	0,44	1,45	0,30	0,59	0,226	0,29	—	—	—
22,5	2,75	1,77	49,0	1,23	18,8	0,70	4,51	0,45	1,51	0,31	0,61	0,23	0,30	—	—	—
23,0	2,81	1,81	51,2	1,26	19,6	0,71	4,69	0,46	1,57	0,316	0,64	0,236	0,31	—	—	—
23,5	2,88	1,85	53,4	1,29	20,5	0,73	4,88	0,47	1,63	0,32	0,66	0,24	0,32	—	—	—
24,0	2,94	1,89	55,7	1,32	21,4	0,74	5,08	0,48	1,69	0,33	0,69	0,246	0,34	—	—	—
24,5	3,00	1,93	58,0	1,34	22,3	0,76	5,27	0,49	1,76	0,337	0,71	0,25	0,35	—	—	—
25,0	—	1,97	60,4	1,37	23,2	0,78	5,47	0,50	1,82	0,34	0,74	0,256	0,36	—	—	—
25,5	—	2,01	62,9	1,40	24,1	0,79	5,67	0,51	1,89	0,35	0,76	0,26	0,37	0,20	0,20	0,20
26,0	—	2,05	65,4	1,43	25,1	0,81	5,88	0,52	1,96	0,357	0,79	0,267	0,39	0,206	0,207	0,207
26,5	—	2,09	67,9	1,45	26,1	0,82	6,09	0,53	2,02	0,36	0,82	0,27	0,40	0,21	0,21	0,21
27,0	—	2,12	70,5	1,48	27,0	0,84	6,31	0,54	2,09	0,37	0,85	0,277	0,41	0,213	0,22	0,22
27,5	—	2,16	73,1	1,51	28,1	0,85	6,52	0,55	2,17	0,38	0,87	0,28	0,43	0,217	0,23	0,23
28,0	—	2,20	75,6	1,53	29,1	0,87	6,74	0,56	2,24	0,385	0,90	0,287	0,44	0,22	0,236	0,236
28,5	—	2,24	78,5	1,56	30,1	0,88	6,97	0,57	2,31	0,39	0,93	0,29	0,46	0,225	0,24	0,24
29,0	—	2,28	81,3	1,59	31,2	0,90	7,20	0,58	2,38	0,40	0,96	0,297	0,47	0,23	0,25	0,25

д в мм

Q в л/сек	125		150		200		250		300		350		400		450		500		600	
	1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л	
	v	с	v	с	v	с	v	с	v	с	v	с	v	с	v	с	v	с	v	с
29,5	2,32	84,2	1,62	32,3	0,92	7,43	0,59	2,46	0,405	0,99	0,30	0,49	0,23	0,26	—	—	—	—	—	—
30,0	2,36	87,0	1,64	33,4	0,93	7,66	0,60	2,54	0,41	1,02	0,308	0,50	0,237	0,27	—	—	—	—	—	—
30,5	2,40	90,0	1,67	34,5	0,95	7,90	0,61	2,61	0,419	1,05	0,31	0,52	0,24	0,275	—	—	—	—	—	—
31,0	2,44	92,9	1,70	35,7	0,96	8,15	0,62	2,69	0,426	1,08	0,318	0,53	0,245	0,28	—	—	—	—	—	—
31,5	2,48	95,0	1,73	36,8	0,98	8,39	0,63	2,77	0,43	1,11	0,32	0,55	0,25	0,29	—	—	—	—	—	—
32,0	2,52	99,0	1,75	38,0	0,99	8,64	0,64	2,85	0,44	1,15	0,328	0,56	0,253	0,30	0,201	0,171	—	—	—	—
32,5	2,56	102,1	1,78	39,2	1,01	8,89	0,65	2,94	0,447	1,18	0,33	0,58	0,257	0,31	0,204	0,176	—	—	—	—
33,0	2,60	105,3	1,81	40,4	1,02	9,15	0,66	3,02	0,45	1,21	0,338	0,59	0,26	0,32	0,207	0,180	—	—	—	—
33,5	2,64	108,5	1,84	41,6	1,04	9,41	0,67	3,10	0,46	1,25	0,34	0,61	0,265	0,324	0,210	0,185	—	—	—	—
34,0	2,68	111,8	1,86	42,9	1,05	9,67	0,68	3,19	0,467	1,28	0,349	0,63	0,269	0,33	0,213	0,190	—	—	—	—
34,5	2,71	115,1	1,89	44,2	1,07	9,94	0,69	3,27	0,47	1,31	0,35	0,64	0,27	0,34	0,216	0,195	—	—	—	—
35,0	2,75	118,5	1,92	45,4	1,09	10,2	0,70	3,36	0,48	1,35	0,359	0,66	0,277	0,35	0,219	0,200	—	—	—	—
35,5	2,79	121,9	1,95	46,8	1,10	10,5	0,71	3,45	0,488	1,38	0,36	0,68	0,28	0,36	0,223	0,205	—	—	—	—
36,0	2,83	125,3	1,97	48,1	1,12	10,8	0,72	3,54	0,495	1,42	0,369	0,69	0,285	0,37	0,226	0,210	—	—	—	—
36,5	2,87	128,8	2,00	49,4	1,13	11,0	0,73	3,63	0,50	1,45	0,37	0,71	0,289	0,38	0,229	0,215	—	—	—	—
37,0	2,91	132,4	2,03	50,8	1,15	11,3	0,74	3,72	0,508	1,49	0,379	0,73	0,29	0,39	0,232	0,221	—	—	—	—
37,5	2,95	136,0	2,06	52,2	1,16	11,6	0,75	3,82	0,515	1,53	0,38	0,75	0,296	0,40	0,235	0,226	—	—	—	—
38,0	2,99	139,6	2,08	53,6	1,18	11,9	0,76	3,91	0,52	1,56	0,39	0,76	0,30	0,41	0,238	0,231	—	—	—	—
38,5	3,03	143,3	2,11	55,0	1,19	12,2	0,77	4,01	0,529	1,60	0,395	0,78	0,304	0,415	0,241	0,237	—	—	—	—
39,0	—	—	2,14	56,4	1,21	12,5	0,78	4,10	0,536	1,64	0,399	0,80	0,308	0,42	0,245	0,242	—	—	—	—

г в мм

Q в л/сек	150		200		250		300		350		400		450		500		600	
	1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л		1000 л	
	v	1000 л	v	1000 л	v	1000 л	v	1000 л	v	1000 л	v	1000 л	v	1000 л	v	1000 л	v	1000 л
39,5	2,17	57,9	1,23	12,8	0,79	4,20	0,54	1,68	0,40	0,82	0,31	0,43	0,248	0,25	0,20	0,149	—	—
40	2,19	59,4	1,24	13,1	0,80	4,30	0,55	1,72	0,41	0,84	0,316	0,44	0,25	0,253	0,203	0,152	—	—
41	2,25	62,4	1,27	13,8	0,82	4,50	0,56	1,80	0,42	0,87	0,32	0,46	0,257	0,26	0,208	0,159	—	—
42	2,30	65,4	1,30	14,5	0,84	4,70	0,58	1,88	0,43	0,91	0,33	0,48	0,26	0,28	0,21	0,166	—	—
43	2,36	68,6	1,33	15,2	0,86	4,91	0,59	1,96	0,44	0,95	0,34	0,50	0,27	0,29	0,218	0,173	—	—
44	2,41	71,8	1,36	15,9	0,88	5,13	0,60	2,04	0,45	0,99	0,35	0,53	0,276	0,30	0,22	0,180	—	—
45	2,46	75,1	1,40	16,6	0,90	5,34	0,62	2,13	0,46	1,03	0,356	0,55	0,28	0,31	0,229	0,187	—	—
46	2,52	78,5	1,43	17,4	0,92	5,56	0,63	2,22	0,47	1,08	0,36	0,57	0,29	0,32	0,23	0,194	—	—
47	2,58	82,0	1,46	18,1	0,93	5,79	0,65	2,30	0,48	1,12	0,37	0,59	0,295	0,34	0,239	0,202	—	—
48	2,63	85,5	1,49	18,9	0,95	6,02	0,66	2,39	0,49	1,16	0,38	0,61	0,30	0,35	0,24	0,210	—	—
49	2,69	89,1	1,52	19,7	0,97	6,26	0,67	2,49	0,50	1,21	0,39	0,64	0,31	0,36	0,249	0,217	—	—
50	2,74	92,8	1,55	20,5	0,99	6,50	0,69	2,58	0,51	1,25	0,395	0,66	0,314	0,38	0,25	0,225	—	—
51	2,80	96,5	1,58	21,3	1,01	6,74	0,70	2,68	0,52	1,30	0,40	0,69	0,32	0,39	0,259	0,233	—	—
52	2,85	100,3	1,61	22,2	1,03	6,99	0,71	2,77	0,53	1,34	0,41	0,71	0,326	0,40	0,26	0,241	—	—
53	2,91	104,2	1,64	23,0	1,05	7,24	0,73	2,87	0,54	1,39	0,42	0,73	0,33	0,42	0,269	0,250	—	—
54	2,96	108,2	1,68	23,9	1,07	7,50	0,74	2,97	0,55	1,44	0,43	0,76	0,34	0,43	0,27	0,258	—	—
55	3,02	112,2	1,71	24,8	1,09	7,76	0,76	3,07	0,56	1,49	0,435	0,78	0,345	0,45	0,279	0,267	—	—
56	—	—	1,74	25,7	1,11	8,03	0,77	3,18	0,57	1,54	0,44	0,81	0,35	0,46	0,285	0,275	—	—
57	—	—	1,77	26,7	1,13	8,30	0,78	3,28	0,58	1,59	0,45	0,84	0,357	0,48	0,29	0,284	0,201	0,119
58	—	—	1,80	27,6	1,15	8,57	0,80	3,39	0,59	1,64	0,46	0,86	0,36	0,49	0,295	0,293	0,205	0,122

д в мм

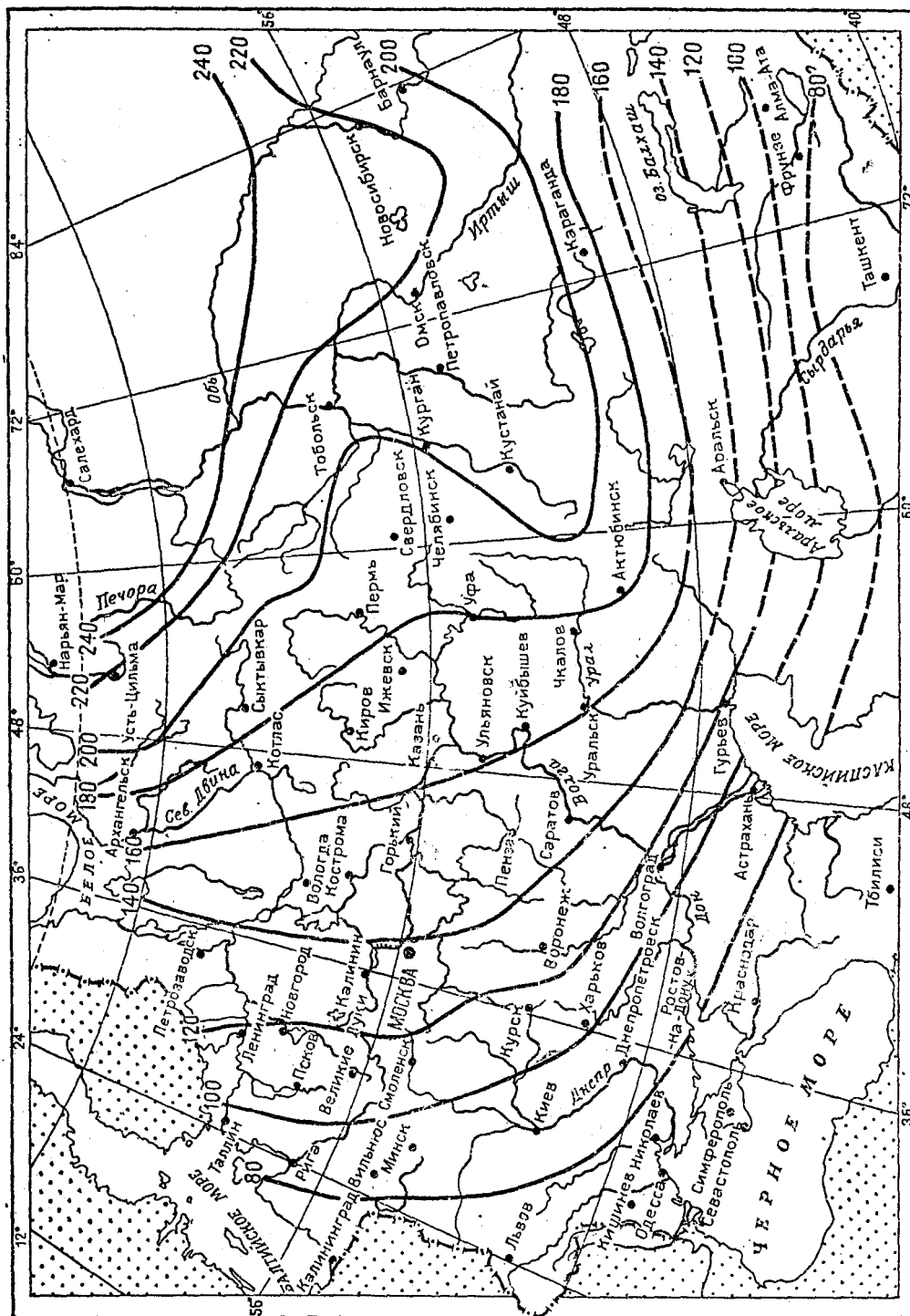
Q в	Q в л/сек	200		250		300		350		400		450		500		600		700	
		в	1000 л	в	1000 л	в	1000 л	в	1000 л	в	1000 л	в	1000 л	в	1000 л	в	1000 л	в	1000 л
79		2,45	51,2	1,57	15,8	1,09	6,01	0,81	2,89	0,62	1,51	0,495	0,85	0,40	0,51	0,279	0,21	0,206	0,101
80	58	2,48	52,5	1,59	16,2	1,10	6,16	0,82	2,95	0,63	1,55	0,50	0,87	0,406	0,52	0,28	0,216	0,208	0,103
81	64	2,51	53,8	1,61	16,6	1,11	6,30	0,83	3,02	0,64	1,58	0,508	0,89	0,41	0,53	0,286	0,22	0,21	0,105
82	61	2,54	55,2	1,63	17,0	1,13	6,45	0,84	3,09	0,65	1,62	0,51	0,91	0,417	0,54	0,29	0,225	0,213	0,108
83	61	2,57	56,5	1,65	17,4	1,14	6,59	0,85	3,16	0,656	1,66	0,52	0,93	0,42	0,56	0,293	0,23	0,216	0,110
84	61	2,61	57,9	1,67	17,8	1,15	6,74	0,86	3,23	0,66	1,69	0,527	0,95	0,427	0,57	0,297	0,235	0,219	0,112
85	61	2,64	59,3	1,69	18,3	1,17	6,90	0,87	3,30	0,67	1,73	0,53	0,98	0,43	0,58	0,30	0,24	0,22	0,115
86	61	2,67	60,7	1,71	18,7	1,18	7,05	0,88	3,38	0,68	1,77	0,539	1,00	0,437	0,59	0,304	0,245	0,224	0,117
87	61	2,70	62,1	1,73	19,1	1,20	7,20	0,89	3,45	0,69	1,81	0,546	1,02	0,44	0,61	0,307	0,25	0,226	0,119
88	61	2,73	63,5	1,75	19,5	1,21	7,34	0,90	3,52	0,696	1,84	0,55	1,04	0,447	0,62	0,31	0,255	0,229	0,122
89	61	2,76	65,0	1,77	20,0	1,22	7,51	0,91	3,60	0,70	1,88	0,558	1,06	0,45	0,63	0,315	0,26	0,23	0,124
90	61	2,79	66,4	1,79	20,5	1,24	7,68	0,92	3,67	0,71	1,92	0,56	1,08	0,457	0,64	0,318	0,266	0,234	0,127
91	61	2,82	67,9	1,81	20,9	1,25	7,85	0,93	3,75	0,72	1,96	0,57	1,10	0,46	0,66	0,32	0,27	0,237	0,129
92	71	2,85	69,4	1,83	21,4	1,26	8,03	0,94	3,83	0,73	2,00	0,577	1,13	0,467	0,67	0,325	0,276	0,239	0,132
93	71	2,88	71,0	1,85	21,9	1,28	8,20	0,95	3,90	0,74	2,04	0,58	1,15	0,47	0,68	0,329	0,28	0,24	0,134
94	71	2,92	72,5	1,87	22,3	1,29	8,38	0,96	3,98	0,743	2,08	0,589	1,17	0,478	0,70	0,33	0,287	0,245	0,137
95	71	2,95	74,0	1,89	22,8	1,31	8,56	0,97	4,06	0,75	2,12	0,596	1,19	0,48	0,71	0,336	0,29	0,247	0,139
96	71	—	—	1,91	23,3	1,32	8,74	0,98	4,14	0,76	2,16	0,60	1,22	0,488	0,72	0,339	0,298	0,25	0,142
97	71	—	—	1,93	23,8	1,33	8,92	0,99	4,22	0,767	2,20	0,608	1,24	0,49	0,74	0,34	0,30	0,252	0,145
98	71	—	—	1,95	24,3	1,35	9,11	1,00	4,30	0,77	2,25	0,615	1,26	0,498	0,75	0,346	0,309	0,255	0,147
78		2,42	49,9	1,55	15,4	1,07	5,87	0,80	2,82	0,617	1,48	0,49	0,83	0,396	0,50	0,276	0,206	0,203	0,098

д в мм

Q в д/сек	250		300		350		400		450		500		600		700		800		900	
	v	1000 t	v	1000 t	v	1000 t	v	1000 t	v	1000 t	v	1000 t	v	1000 t	v	1000 t	v	1000 t	v	1000 t
138	2,75	48,1	1,90	18,1	1,41	8,31	1,09	4,24	0,87	2,37	0,70	1,40	0,488	0,57	0,359	0,27	0,275	0,141	0,217	0,080
140	2,78	49,5	1,92	18,6	1,44	8,55	1,11	4,35	0,88	2,43	0,71	1,44	0,495	0,59	0,364	0,278	0,279	0,145	0,220	0,082
142	2,82	51,0	1,95	19,1	1,46	8,80	1,12	4,47	0,89	2,50	0,72	1,48	0,50	0,60	0,37	0,285	0,28	0,148	0,224	0,084
144	2,86	52,4	1,98	19,7	1,48	9,05	1,14	4,59	0,90	2,56	0,73	1,51	0,509	0,62	0,375	0,29	0,287	0,152	0,227	0,086
146	2,90	53,9	2,01	20,2	1,50	9,30	1,15	4,71	0,92	2,63	0,74	1,55	0,516	0,63	0,38	0,30	0,29	0,156	0,23	0,088
148	2,94	55,4	2,03	20,8	1,52	9,56	1,17	4,83	0,93	2,70	0,75	1,59	0,52	0,65	0,385	0,307	0,295	0,160	0,233	0,091
150	2,98	56,9	2,06	21,3	1,54	9,82	1,19	4,95	0,94	2,77	0,76	1,63	0,53	0,67	0,39	0,31	0,299	0,163	0,236	0,093
152	—	—	2,09	21,9	1,56	10,1	1,20	5,06	0,95	2,83	0,77	1,67	0,537	0,68	0,396	0,32	0,30	0,167	0,239	0,095
154	—	—	2,12	22,5	1,58	10,4	1,22	5,20	0,97	2,90	0,78	1,71	0,54	0,70	0,40	0,399	0,307	0,171	0,243	0,097
156	—	—	2,14	23,1	1,60	10,6	1,23	5,33	0,98	2,97	0,79	1,75	0,55	0,71	0,406	0,337	0,31	0,175	0,246	0,099
158	—	—	2,17	23,7	1,62	10,9	1,25	5,47	0,99	3,05	0,80	1,80	0,558	0,73	0,41	0,34	0,314	0,179	0,249	0,102
160	—	—	2,20	24,3	1,64	11,2	1,27	5,61	1,00	3,12	0,81	1,84	0,566	0,75	0,416	0,35	0,318	0,183	0,252	0,104
162	—	—	2,23	24,9	1,66	11,5	1,28	5,75	1,02	3,19	0,82	1,88	0,57	0,77	0,42	0,36	0,32	0,187	0,255	0,106
164	—	—	2,25	25,5	1,68	11,7	1,30	5,90	1,03	3,27	0,83	1,92	0,58	0,78	0,427	0,37	0,326	0,192	0,258	0,109
166	—	—	2,28	26,1	1,70	12,0	1,31	6,04	1,04	3,34	0,84	1,97	0,587	0,80	0,43	0,38	0,33	0,196	0,26	0,111
168	—	—	2,31	26,8	1,72	12,3	1,33	6,19	1,05	3,42	0,85	2,01	0,59	0,82	0,437	0,385	0,334	0,200	0,265	0,113
170	—	—	2,34	27,4	1,74	12,6	1,34	6,33	1,07	3,50	0,86	2,06	0,60	0,84	0,44	0,39	0,338	0,204	0,268	0,116
172	—	—	2,36	28,1	1,76	12,9	1,36	6,48	1,08	3,57	0,87	2,10	0,608	0,85	0,448	0,40	0,34	0,209	0,27	0,118
174	—	—	2,39	28,7	1,78	13,2	1,38	6,64	1,09	3,65	0,88	2,15	0,616	0,87	0,45	0,41	0,346	0,213	0,274	0,121
176	—	—	2,42	29,4	1,80	13,5	1,39	6,79	1,10	3,72	0,89	2,19	0,62	0,89	0,458	0,42	0,350	0,217	0,277	0,123

д в мм

Q в м/сек	300		350		400		450		500		600		700		800		900		1000	
	v		v		v		v		v		v		v		v		v		v	
	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l	1000 l
178	2,45	30,0	1,82	13,8	1,41	6,94	1,12	3,80	0,90	2,24	0,629	0,91	0,46	0,43	0,35	0,22	0,28	0,126	0,227	0,076
180	2,47	30,7	1,85	14,1	1,42	7,10	1,13	3,88	0,91	2,26	0,636	0,93	0,469	0,44	0,358	0,226	0,283	0,128	0,23	0,077
182	2,50	31,4	1,87	14,5	1,44	7,26	1,14	3,97	0,92	2,33	0,64	0,95	0,47	0,445	0,36	0,23	0,287	0,131	0,232	0,079
184	2,53	32,1	1,89	14,8	1,45	7,42	1,15	4,05	0,93	2,38	0,65	0,97	0,479	0,45	0,366	0,235	0,29	0,133	0,235	0,080
186	2,56	32,8	1,91	15,1	1,47	7,58	1,17	4,13	0,95	2,43	0,657	0,98	0,48	0,46	0,37	0,24	0,293	0,136	0,238	0,082
188	2,58	33,5	1,93	15,4	1,49	7,75	1,18	4,21	0,96	2,48	0,66	1,00	0,489	0,47	0,374	0,245	0,296	0,138	0,24	0,083
190	2,61	34,2	1,95	15,8	1,50	7,91	1,19	4,30	0,97	2,53	0,67	1,02	0,495	0,48	0,378	0,249	0,299	0,141	0,243	0,085
192	2,64	35,0	1,97	16,1	1,52	8,08	1,20	4,37	0,98	2,58	0,679	1,04	0,50	0,49	0,38	0,25	0,30	0,144	0,245	0,086
194	2,67	35,7	1,99	16,4	1,53	8,25	1,22	4,46	0,99	2,63	0,686	1,06	0,505	0,50	0,386	0,259	0,305	0,146	0,248	0,088
196	2,69	36,4	2,01	16,8	1,55	8,42	1,23	4,56	1,00	2,68	0,69	1,08	0,51	0,51	0,39	0,26	0,309	0,149	0,25	0,090
198	2,72	37,2	2,03	17,1	1,57	8,59	1,24	4,65	1,01	2,73	0,70	1,10	0,515	0,52	0,394	0,268	0,31	0,152	0,253	0,091
200	2,75	37,9	2,05	17,5	1,58	8,77	1,25	4,74	1,02	2,78	0,707	1,12	0,52	0,53	0,398	0,27	0,315	0,154	0,255	0,093
202	2,78	38,7	2,07	17,8	1,60	8,94	1,27	4,84	1,03	2,83	0,71	1,15	0,526	0,54	0,40	0,278	0,318	0,157	0,258	0,094
204	2,80	39,5	2,09	18,2	1,61	9,12	1,28	4,94	1,04	2,88	0,72	1,17	0,53	0,55	0,406	0,28	0,32	0,160	0,26	0,096
206	2,83	40,2	2,11	18,5	1,63	9,30	1,29	5,03	1,05	2,94	0,728	1,19	0,536	0,56	0,41	0,288	0,324	0,163	0,263	0,098
208	2,86	41,0	2,13	18,9	1,64	9,48	1,30	5,13	1,06	2,99	0,735	1,21	0,54	0,57	0,414	0,29	0,328	0,166	0,266	0,100
210	2,89	41,8	2,15	19,2	1,66	9,67	1,32	5,23	1,07	3,04	0,74	1,23	0,547	0,58	0,418	0,298	0,33	0,168	0,268	0,101
212	2,91	42,6	2,17	19,6	1,68	9,85	1,33	5,33	1,08	3,10	0,749	1,25	0,55	0,59	0,42	0,30	0,334	0,171	0,27	0,103
214	2,94	43,4	2,19	20,0	1,69	10,0	1,34	5,43	1,09	3,15	0,756	1,27	0,557	0,60	0,426	0,309	0,337	0,174	0,273	0,105
216	2,97	44,2	2,21	20,4	1,71	10,2	1,35	5,53	1,10	3,21	0,76	1,30	0,56	0,61	0,43	0,31	0,34	0,177	0,276	0,106



Прил. 1. Рис. 3. Схематическая карта глубины промерзания глинистых и суглинистых грунтов на территории СССР, см

СНиП 2.04.02- 84*

Степень благоустройства районов жилой застройки	Удельное хозяйственно-питьевое водопотребление в населенных пунктах на одного жителя среднесуточное (за год), л/сут
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией:	125–160
без ванн	
с ванными и местными водонагревателями	160–230
с централизованным горячим водоснабжением	230–350

Примечания: 1. Для районов застройки зданиями с водопользованием из водоразборных колонок удельное среднесуточное (за год) водопотребление на одного жителя следует принимать 30—50 л/сут.

2. Удельное водопотребление включает расходы воды на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды в общественных зданиях (по классификации, принятой в СНиП 2.08.02-89*), за исключением расходов воды для домов отдыха, санаторно-туристских комплексов и пионерских лагерей, которые должны приниматься согласно СНиП 2.04.01-85 и технологическим данным.

3. Выбор удельного водопотребления в пределах, указанных в табл. 1, должен производиться в зависимости от климатических условий, мощности источника водоснабжения и качества воды, степени благоустройства, этажности застройки и местных условий.

4. Количество воды на нужды промышленности, обеспечивающей население продуктами, и неучтенные расходы при соответствующем обосновании допускается принимать дополнительно в размере 10—20 % суммарного расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды населенного пункта.

5. Для районов (микрорайонов), застроенных зданиями с централизованным горячим водоснабжением, следует принимать непосредственный отбор горячей воды из тепловой сети в среднем за сутки 40% общего расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды и в час максимального водозабора — 55 % этого расхода. При смешанной застройке следует исходить из численности населения, проживающего в указанных зданиях.

6. Удельное водопотребление в населенных пунктах с числом жителей свыше 1 млн. чел. допускается увеличивать при обосновании в каждом отдельном случае и согласовании с органами Государственного надзора.

Таблица 2

Коэффициент	Число жителей, тыс. чел.															
	до 0,1	0,15	0,2	0,3	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6	10	20	50	100	300
$\beta_{\max}$	4,5	4	3,5	3	2,5	2,2	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0
$\beta_{\min}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
																1
																1000 и более

Таблица 2.1

Позиция А	Сан. - техническое оборудование зданий
1	Застройка зданий, оборудованных внутренним водопроводом и канализацией, без ванн
2	То же, с ванными и местными водонагревателями
3	То же, с централизованным горячим водоснабжением

Список литературы

1. СНиП 2.04.02 – 84 « Водоснабжение. Наружные сети и сооружения Минстрой РФ. М.1994
2. СНиП 2.04.03 – 85 « Канализация. Наружные сети и сооружения» Нормы проектирования. Стройиздат. М.1986
3. Алексеев М.И. и др. «Городские инженерные сети и коллекторы» Стройиздат.Л.1990
4. «Инженерные сети и оборудование зданий и сооружений»/под редак. Сосмина Ю.П./ Высшая школа. М.2001
5. Зацепина М.В. «Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений» Стройиздат. Л. 1981
6. Карелин Я.А. и др. «Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей из пластмассовых труб круглого сечения». Стройиздат. М.1981
7. Шевелев Ф.А. и др. «Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб». Стройиздат. М.1984
8. Зацепин В.Н., Шигорин Г.Г. и др. «Канализация». Стройиздат. Л.1976

Я.А.Карелин, В.Н.Яромской, О.Я.Евсеева

Таблицы
для гидравлического расчета
канализационных сетей
из пластмассовых труб круглого сечения

Значения q , л/с, и v , м/с, при наполнении труб ПНД типа СЛ в долях d

$1000l$	0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		0,6		0,7		0,8		0,9		1,0	
	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v
80	1,06	1,55	4,56	2,44	10,18	3,08	16,83	3,44	24,17	3,69	31,49	3,83	38,32	3,91	44,53	3,96	48,56	3,91	45,72	3,49
90	1,13	1,65	4,86	2,61	10,86	3,28	17,95	3,67	25,78	3,93	33,60	4,09	40,88	4,17	47,50	4,22	51,80	4,17	48,78	3,72
100	1,20	1,76	5,16	2,76	11,51	3,48	19,02	3,88	27,32	4,17	35,60	4,33	43,31	4,42	50,32	4,48	54,83	4,42	51,69	3,94
150	1,51	2,21	6,46	3,46	14,39	4,35	23,77	4,85	34,12	5,21	44,45	5,41	54,07	5,52	62,82	5,59	68,52	5,51	64,57	4,53
$d=160$ мм																				
6	0,34	0,39	1,49	0,61	3,39	0,78	5,71	0,89	8,22	0,96	10,73	1,00	13,07	1,02	15,20	1,04	16,57	1,02	15,54	0,91
7	0,38	0,42	1,63	0,67	3,70	0,86	6,22	0,97	8,96	1,05	11,69	1,09	14,24	1,11	16,55	1,13	18,05	1,11	16,94	0,99
8	0,41	0,46	1,76	0,72	3,99	0,92	6,70	1,05	9,65	1,13	12,59	1,17	15,33	1,20	17,82	1,21	19,43	1,20	18,24	1,07
9	0,43	0,49	1,88	0,77	4,27	0,99	7,15	1,12	10,30	1,20	13,44	1,25	16,37	1,28	19,03	1,30	20,74	1,28	19,48	1,14
10	0,46	0,52	1,99	0,82	4,54	1,05	7,59	1,19	10,92	1,28	14,25	1,33	17,35	1,36	20,17	1,37	21,99	1,36	20,65	1,21
11	0,49	0,55	2,11	0,86	4,82	1,12	8,00	1,25	11,51	1,35	15,02	1,40	18,29	1,43	21,26	1,45	23,18	1,43	21,77	1,27
12	0,51	0,57	2,21	0,91	5,06	1,17	8,40	1,31	12,08	1,41	15,76	1,47	19,19	1,50	22,31	1,52	24,32	1,50	22,85	1,34
13	0,54	0,60	2,32	0,95	5,29	1,23	8,78	1,37	12,63	1,48	16,48	1,54	20,06	1,57	23,31	1,59	25,42	1,57	23,88	1,40
14	0,56	0,63	2,42	0,99	5,52	1,28	9,15	1,43	13,16	1,54	17,17	1,60	20,90	1,63	24,29	1,66	26,48	1,63	24,89	1,45
15	0,58	0,65	2,52	1,03	5,73	1,33	9,50	1,49	13,67	1,60	17,83	1,66	21,71	1,70	25,23	1,72	27,51	1,70	25,85	1,51
16	0,60	0,68	2,61	1,07	5,94	1,38	9,85	1,54	14,17	1,66	18,48	1,72	22,50	1,76	26,15	1,78	28,51	1,76	26,79	1,57
17	0,63	0,70	2,70	1,11	6,15	1,42	10,19	1,59	14,65	1,71	19,11	1,78	23,26	1,82	27,04	1,84	29,48	1,82	27,71	1,62
18	0,65	0,72	2,79	1,15	6,35	1,47	10,51	1,64	15,12	1,77	19,72	1,84	24,01	1,88	27,90	1,90	30,43	1,88	28,60	1,67
20	0,69	0,77	2,96	1,22	6,73	1,56	11,15	1,74	16,03	1,87	20,90	1,95	25,44	1,99	29,57	2,01	32,25	1,99	30,31	1,77
25	0,78	0,87	3,37	1,38	7,62	1,76	12,61	1,97	18,13	2,12	23,64	2,21	28,77	2,25	33,44	2,28	36,46	2,25	34,29	2,00
30	0,86	0,97	3,74	1,53	8,43	1,95	13,95	2,18	20,05	2,34	26,14	2,44	31,81	2,49	36,96	2,52	40,31	2,49	37,92	2,22
40	1,02	1,14	4,42	1,81	9,88	2,29	16,35	2,56	23,49	2,75	30,62	2,86	37,26	2,91	43,29	2,95	47,22	2,91	44,44	2,60
50	1,16	1,30	5,00	2,05	11,18	2,59	18,49	2,89	26,56	3,10	34,61	3,23	42,12	3,29	48,94	3,33	53,37	3,29	50,24	2,94
60	1,28	1,44	5,54	2,27	12,37	2,86	20,44	3,20	29,36	3,43	38,25	3,57	46,55	3,64	54,08	3,69	58,98	3,64	55,54	3,25
70	1,40	1,57	6,03	2,48	13,46	3,12	22,25	3,48	31,95	3,73	41,63	3,88	50,65	3,96	58,85	4,01	64,18	3,96	60,45	3,53
80	1,51	1,70	6,50	2,67	14,49	3,36	23,95	3,75	34,38	4,02	44,79	4,18	54,49	4,26	63,31	4,31	69,05	4,26	65,05	3,80
90	1,62	1,82	6,94	2,85	15,46	3,58	25,55	4,00	36,67	4,29	47,78	4,46	58,12	4,54	67,52	4,60	73,65	4,54	69,39	4,06
100	1,72	1,93	7,35	3,02	16,39	3,80	27,07	4,23	38,85	4,54	50,61	4,72	61,57	4,81	71,53	4,87	78,02	4,81	73,52	4,30
110	1,82	2,04	7,75	3,18	17,27	4,00	28,52	4,46	40,93	4,78	53,32	4,97	64,86	5,07	75,36	5,14	82,20	5,07	77,46	4,53
120	1,91	2,14	8,13	3,34	18,12	4,20	29,92	4,68	42,93	5,02	55,92	5,22	68,02	5,32	79,03	5,39	86,20	5,31	81,25	4,75
130	2,00	2,24	8,50	3,49	18,93	4,39	31,26	4,89	44,86	5,24	58,42	5,45	71,06	5,56	82,53	5,63	90,06	5,55	84,89	4,96
140	2,09	2,34	8,86	3,64	19,72	4,57	32,56	5,09	46,71	5,46	60,84	5,68	74,00	5,78	85,97	5,86	93,78	5,78	88,40	5,17
150	2,17	2,43	9,20	3,78	20,48	4,74	33,81	5,29	48,51	5,67	63,18	5,89	76,84	6,01	89,27	6,08	97,33	6,00	91,81	5,37

Wave	0.1		0.2		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9		1.0	
	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v
	$d = 180 \text{ mm}$																			
6	0.47	0.42	2.05	0.67	4.66	0.85	7.81	0.97	11.25	1.04	14.68	1.08	17.88	1.10	20.76	1.12	22.66	1.10	21.27	0.98
7	0.52	0.46	2.24	0.73	5.09	0.93	8.51	1.05	12.95	1.13	15.99	1.18	19.47	1.20	22.63	1.22	24.67	1.20	23.17	1.07
8	0.56	0.50	2.42	0.78	5.53	1.01	9.17	1.13	13.19	1.22	17.22	1.27	20.96	1.30	24.36	1.31	26.56	1.29	24.95	1.15
9	0.60	0.53	2.58	0.84	5.90	1.08	9.79	1.21	14.08	1.30	18.37	1.36	22.37	1.38	26.00	1.40	28.35	1.38	26.63	1.23
10	0.63	0.56	2.74	0.89	6.26	1.15	10.38	1.28	14.93	1.38	19.48	1.44	23.71	1.47	27.56	1.48	30.05	1.46	28.24	1.30
11	0.67	0.59	2.90	0.94	6.60	1.21	10.94	1.35	15.74	1.45	20.63	1.51	24.99	1.54	29.05	1.56	31.67	1.54	29.77	1.38
12	0.70	0.63	3.05	0.99	6.93	1.27	11.48	1.42	16.51	1.53	21.54	1.59	26.22	1.62	30.48	1.64	33.23	1.62	31.23	1.44
13	0.74	0.65	3.19	1.03	7.24	1.33	12.00	1.48	17.26	1.60	22.51	1.66	27.41	1.69	31.85	1.72	34.73	1.69	32.65	1.51
14	0.77	0.68	3.33	1.08	7.55	1.38	12.51	1.55	17.98	1.66	23.45	1.73	28.55	1.76	33.18	1.79	36.18	1.76	34.01	1.57
15	0.80	0.71	3.46	1.12	7.84	1.44	12.99	1.61	18.68	1.73	24.36	1.80	29.66	1.83	34.46	1.86	37.58	1.83	35.34	1.63
16	0.83	0.74	3.59	1.17	8.13	1.49	13.46	1.67	19.36	1.79	25.25	1.86	30.73	1.90	35.71	1.92	38.94	1.90	36.62	1.69
17	0.86	0.76	3.72	1.21	8.41	1.54	13.92	1.72	20.02	1.85	26.10	1.93	31.77	1.96	36.92	1.99	40.27	1.96	37.87	1.76
18	0.89	0.79	3.84	1.25	8.68	1.59	14.37	1.78	20.66	1.91	26.94	1.99	32.79	2.03	38.10	2.05	41.55	2.03	39.08	1.81
20	0.94	0.84	4.08	1.32	9.20	1.66	15.23	1.88	21.90	2.02	28.55	2.11	34.75	2.15	40.38	2.18	44.03	2.15	41.42	1.91
25	1.07	0.95	4.66	1.51	10.41	1.91	17.23	2.13	24.76	2.29	32.28	2.38	39.28	2.43	45.65	2.46	49.78	2.43	46.84	2.16
30	1.19	1.06	5.15	1.67	11.52	2.11	19.05	2.36	27.38	2.53	35.68	2.63	43.42	2.68	50.45	2.72	55.03	2.68	51.79	2.39
40	1.40	1.24	6.05	1.96	13.51	2.47	22.33	2.76	32.07	2.96	41.79	3.08	50.85	3.14	59.08	3.18	64.44	3.14	60.67	2.80
50	1.59	1.41	6.85	2.22	15.28	2.80	25.25	3.12	36.25	3.35	47.23	3.48	57.46	3.55	66.76	3.60	72.82	3.55	68.59	3.17
60	1.77	1.57	7.57	2.46	16.89	3.09	27.91	3.45	40.05	3.70	52.19	3.85	63.50	3.92	73.77	3.97	80.47	3.92	75.81	3.50
70	1.93	1.71	8.25	2.68	18.39	3.37	30.37	3.76	43.59	4.03	56.79	4.19	69.08	4.27	80.26	4.32	87.55	4.27	82.49	3.81
80	2.08	1.85	8.88	2.88	19.79	3.62	32.68	4.04	46.90	4.33	61.09	4.51	74.32	4.59	86.34	4.63	94.18	4.59	89.76	4.10
90	2.23	1.98	9.48	3.08	21.12	3.87	34.86	4.31	50.03	4.62	65.16	4.81	79.36	4.90	92.08	4.96	100.44	4.90	94.68	4.37
100	2.37	2.10	10.05	3.26	22.38	4.10	36.94	4.57	53.00	4.90	69.02	5.09	83.96	5.19	97.53	5.25	106.39	5.19	100.30	4.63
110	2.50	2.22	10.59	3.44	23.58	4.32	38.92	4.81	55.83	5.16	72.71	5.36	88.44	5.47	102.74	5.54	112.07	5.46	105.67	4.88
120	2.63	2.33	11.11	3.61	24.73	4.53	40.82	5.05	58.55	5.41	76.25	5.62	92.74	5.73	107.74	5.80	117.52	5.73	110.82	5.12
130	2.75	2.44	11.62	3.77	25.85	4.73	42.65	5.27	61.17	5.65	79.66	5.88	96.88	5.99	112.54	6.06	122.77	5.98	115.78	5.35
140	2.87	2.55	12.10	3.93	26.92	4.93	44.41	5.49	63.70	5.89	82.95	6.12	100.88	6.23	117.19	6.31	127.84	6.23	120.56	5.57
150	3.00	2.67	12.57	4.08	27.96	5.12	46.12	5.70	66.15	6.11	86.13	6.35	104.75	6.47	121.68	6.56	132.74	6.47	125.20	5.78

$d = 200 \text{ mm}$

Wave	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v
4	0.50	0.36	2.17	0.57	4.93	0.73	8.28	0.83	11.92	0.89	15.56	0.93	18.95	0.95	22.02	0.96	24.01	0.95	22.54	0.84
5	0.57	0.41	2.46	0.65	5.60	0.83	9.37	0.94	13.49	1.01	17.60	1.05	21.44	1.07	24.92	1.09	27.17	1.07	25.51	0.95
6	0.63	0.45	2.73	0.72	6.25	0.93	10.37	1.04	14.93	1.12	19.47	1.16	23.71	1.19	27.56	1.20	30.05	1.18	28.23	1.05
7	0.69	0.50	2.99	0.78	6.82	1.01	11.30	1.13	16.26	1.21	21.21	1.26	25.82	1.29	30.01	1.31	32.72	1.29	30.74	1.15

Значения q , л/с, и v , м/с, при наполнении труб ПНД типа СЛ в долях d

	0.1		0.2		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9		1.0	
	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v
8	0.75	0.53	3.22	0.85	7.34	1.09	12.17	1.22	17.50	1.31	22.83	1.36	27.80	1.39	32.30	1.41	35.23	1.39	33.10	1.24
9	0.80	0.57	3.45	0.90	7.84	1.16	12.99	1.30	18.68	1.40	24.37	1.45	29.66	1.48	34.47	1.50	37.59	1.48	35.33	1.32
10	0.85	0.61	3.66	0.96	8.31	1.23	13.77	1.38	19.80	1.48	25.83	1.54	31.44	1.57	36.53	1.59	39.84	1.57	37.45	1.40
11	0.89	0.64	3.87	1.01	8.76	1.30	14.52	1.45	20.87	1.56	27.22	1.62	33.13	1.66	38.50	1.68	41.99	1.66	39.48	1.48
12	0.94	0.67	4.06	1.07	9.20	1.36	15.23	1.52	21.90	1.64	28.56	1.70	34.76	1.74	40.39	1.76	44.05	1.74	41.42	1.55
13	0.98	0.71	4.25	1.12	9.62	1.42	15.92	1.59	22.89	1.71	29.84	1.78	36.33	1.82	42.21	1.84	46.04	1.81	43.30	1.62
14	1.03	0.74	4.44	1.16	10.02	1.48	16.59	1.66	23.84	1.78	31.09	1.85	37.84	1.89	43.97	1.92	47.95	1.89	45.10	1.69
15	1.07	0.77	4.62	1.21	10.41	1.54	17.23	1.72	24.77	1.85	32.29	1.93	39.30	1.96	45.67	1.99	49.81	1.96	46.85	1.75
16	1.11	0.79	4.82	1.27	10.79	1.60	17.86	1.79	26.66	1.92	33.46	2.00	40.72	2.04	47.32	2.06	51.61	2.03	48.55	1.81
17	1.15	0.82	4.99	1.31	11.16	1.65	18.47	1.85	26.54	1.98	34.60	2.06	42.10	2.10	48.93	2.13	53.36	2.10	50.20	1.88
18	1.19	0.85	5.15	1.35	11.52	1.71	19.06	1.91	27.39	2.05	35.70	2.13	43.45	2.17	50.49	2.20	55.06	2.17	51.81	1.94
19	1.22	0.88	5.31	1.39	11.87	1.76	19.64	1.96	28.21	2.11	36.78	2.19	44.76	2.24	52.01	2.27	56.72	2.24	53.38	1.99
20	1.26	0.90	5.46	1.43	12.21	1.81	20.20	2.02	29.02	2.17	37.83	2.26	46.04	2.30	53.49	2.33	58.34	2.30	54.90	2.05
25	1.43	1.03	6.18	1.62	13.81	2.05	22.84	2.28	32.81	2.45	42.77	2.55	52.04	2.60	60.47	2.63	65.95	2.60	62.08	2.32
30	1.59	1.14	6.84	1.80	15.28	2.26	25.26	2.53	36.27	2.71	47.27	2.82	57.51	2.87	66.82	2.91	72.88	2.87	68.63	2.56
40	1.87	1.34	8.03	2.11	17.91	2.65	29.59	2.96	42.48	3.17	55.34	3.30	67.33	3.36	78.23	3.41	85.33	3.36	80.38	3.00
50	2.12	1.52	9.08	2.38	20.25	3.00	33.45	3.35	48.01	3.59	62.54	3.73	76.08	3.80	88.39	3.85	96.41	3.80	90.84	3.39
60	2.36	1.69	10.05	2.64	22.39	3.31	36.97	3.70	53.05	3.96	69.10	4.12	84.05	4.20	97.65	4.25	106.52	4.20	100.39	3.75
70	2.58	1.85	10.94	2.87	24.37	3.61	40.23	4.02	57.72	4.31	75.18	4.48	91.44	4.57	106.23	4.63	115.88	4.57	109.24	4.08
80	2.78	1.99	11.78	3.09	26.22	3.88	43.28	4.33	62.09	4.64	80.87	4.82	98.36	4.92	114.26	4.98	124.64	4.91	117.52	4.39
90	2.97	2.13	12.57	3.30	27.98	4.14	46.17	4.62	66.22	4.95	86.24	5.14	100.89	5.24	121.85	5.31	132.92	5.24	125.34	4.68
100	3.16	2.27	13.33	3.50	29.64	4.39	48.91	4.89	70.15	5.24	91.35	5.45	111.09	5.55	129.05	5.62	140.78	5.55	132.77	4.96
110	3.36	2.41	14.05	3.69	31.24	4.62	51.53	5.15	73.90	5.52	96.22	5.74	117.02	5.85	135.94	5.92	148.29	5.85	139.87	5.23
120	3.52	2.53	14.74	3.87	32.76	4.85	54.04	5.40	77.49	5.79	100.90	6.02	122.71	6.13	142.54	6.21	155.49	6.13	146.68	5.48

$d = 225 \text{ mm}$

4	0.69	0.39	2.98	0.62	6.83	0.80	11.32	0.90	16.30	0.96	21.27	1.00	25.89	1.02	30.10	1.04	32.82	1.02	30.82	0.91
5	0.78	0.44	3.39	0.70	7.73	0.91	12.82	1.01	18.44	1.09	24.06	1.13	29.29	1.16	34.04	1.17	37.12	1.16	34.88	1.03
6	0.87	0.49	3.76	0.78	8.56	1.00	14.18	1.12	20.40	1.21	26.61	1.25	32.39	1.28	37.65	1.30	41.05	1.28	38.58	1.14
7	0.95	0.54	4.11	0.85	9.32	1.09	15.45	1.22	22.21	1.31	28.97	1.37	35.27	1.39	40.99	1.41	44.70	1.39	42.02	1.24

Revol	0.1		0.2		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9		1.0	
	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v
8	1.03	0.58	4.43	0.92	10.04	1.18	16.03	1.32	23.91	1.41	31.19	1.47	37.96	1.50	44.12	1.52	48.11	1.50	45.24	1.34
9	1.10	0.62	4.74	0.98	10.72	1.26	17.75	1.40	25.32	1.51	33.28	1.57	40.51	1.60	47.07	1.62	51.33	1.60	48.28	1.43
10	1.16	0.66	5.04	1.05	11.37	1.33	18.82	1.49	27.05	1.68	35.27	1.66	42.92	1.70	49.88	1.72	54.40	1.70	51.17	1.51
11	1.23	0.70	5.35	1.11	11.98	1.40	19.84	1.57	28.34	1.77	37.17	1.75	45.24	1.79	52.57	1.81	57.33	1.79	53.93	1.59
12	1.29	0.73	5.62	1.17	12.58	1.47	20.81	1.65	29.91	1.85	38.99	1.84	47.45	1.88	55.14	1.90	60.14	1.87	56.58	1.67
13	1.35	0.77	5.88	1.22	13.15	1.54	21.75	1.72	31.26	1.92	40.75	1.92	49.59	1.96	57.62	1.98	62.84	1.96	59.13	1.75
14	1.41	0.80	6.13	1.27	13.70	1.60	22.66	1.79	32.56	1.92	42.44	2.00	51.65	2.04	60.01	2.07	65.45	2.04	61.60	1.82
15	1.47	0.83	6.37	1.32	14.23	1.67	23.54	1.86	33.82	2.07	44.08	2.08	53.64	2.12	62.33	2.15	67.98	2.12	63.98	1.89
16	1.52	0.86	6.60	1.37	14.75	1.73	24.39	1.93	35.04	2.14	45.67	2.15	55.58	2.20	64.58	2.22	70.43	2.20	66.30	1.96
17	1.58	0.89	6.82	1.42	15.25	1.79	25.22	1.99	36.23	2.21	47.22	2.23	57.46	2.27	66.76	2.30	72.82	2.27	68.54	2.03
18	1.63	0.92	7.05	1.46	15.74	1.84	26.03	2.06	37.39	2.28	48.73	2.30	59.29	2.34	68.89	2.37	75.14	2.34	70.73	2.09
19	1.68	0.95	7.26	1.51	16.22	1.90	26.81	2.12	38.51	2.34	50.19	2.37	61.08	2.41	70.96	2.44	77.40	2.41	72.87	2.15
20	1.73	0.98	7.47	1.55	16.68	1.95	27.58	2.18	39.62	2.34	51.63	2.43	62.82	2.48	72.99	2.51	79.61	2.48	74.95	2.21
25	1.97	1.12	8.46	1.75	18.87	2.21	31.19	2.47	44.78	2.65	58.35	2.75	70.99	2.81	82.48	2.84	89.96	2.80	84.73	2.50
30	2.18	1.24	9.36	1.94	20.87	2.44	34.48	2.73	49.49	2.92	64.48	3.04	78.45	3.10	91.14	3.14	99.41	3.10	93.65	2.77
40	2.57	1.46	10.97	2.28	24.45	2.86	40.38	3.19	57.93	3.42	75.48	3.56	91.82	3.63	106.67	3.67	116.35	3.63	109.66	3.24
50	2.92	1.66	12.41	2.58	27.64	3.24	45.63	3.61	65.47	3.87	85.28	4.02	103.73	4.10	120.50	4.15	131.44	4.10	123.91	3.66
60	3.24	1.84	13.73	2.85	30.56	3.58	50.43	3.99	72.34	4.27	94.21	4.44	114.58	4.53	133.11	4.59	145.20	4.53	136.91	4.04
70	3.54	2.01	14.95	3.10	33.26	3.89	54.87	4.34	78.70	4.65	102.48	4.83	124.00	4.92	144.78	4.99	157.94	4.92	148.95	4.40
80	3.85	2.18	16.09	3.34	35.78	4.19	59.03	4.67	84.66	5.00	110.23	5.20	134.05	5.30	155.72	5.36	169.87	5.29	160.23	4.73
90	4.11	2.33	17.17	3.56	38.17	4.47	62.96	4.98	90.28	5.33	117.54	5.54	142.94	5.65	166.04	5.72	181.13	5.65	170.88	5.05
100	4.36	2.47	18.20	3.78	40.44	4.73	66.69	5.27	95.62	5.65	124.49	5.87	151.38	5.98	173.84	6.06	191.83	5.98	180.99	5.35
110	4.59	2.61	19.18	3.98	42.61	4.99	70.25	5.56	100.72	5.95	131.12	6.18	159.45	6.30	185.21	6.38	202.05	6.30	190.66	5.63

d=250 mm

	0.1		0.2		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9		1.0	
	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v
3	0.78	0.36	3.37	0.57	7.70	0.73	12.77	0.82	18.38	0.88	23.98	0.92	29.20	0.94	33.94	0.95	37.01	0.93	34.76	0.83
3.5	0.85	0.39	3.66	0.62	8.39	0.80	13.92	0.89	20.02	0.96	26.12	1.00	31.80	1.02	36.96	1.03	40.30	1.02	37.86	0.91
4	0.92	0.42	3.97	0.67	9.04	0.85	14.99	0.96	21.56	1.03	28.12	1.07	34.23	1.10	39.79	1.11	43.38	1.10	40.77	0.98
4.5	0.98	0.45	4.24	0.71	9.65	0.92	16.00	1.03	23.01	1.10	30.01	1.15	36.53	1.17	42.46	1.19	46.30	1.17	43.52	1.04
5	1.04	0.48	4.51	0.76	10.24	0.97	16.96	1.09	24.39	1.17	31.81	1.12	38.72	1.24	45.00	1.26	49.07	1.24	46.13	1.10
5.5	1.10	0.51	4.76	0.80	10.79	1.02	17.88	1.15	25.71	1.23	33.52	1.28	40.81	1.31	47.42	1.32	51.72	1.31	48.62	1.16
6	1.16	0.53	5.00	0.84	11.33	1.07	18.76	1.20	26.97	1.29	35.17	1.34	42.81	1.37	49.75	1.39	54.25	1.37	51.02	1.22
6.5	1.21	0.56	5.24	0.88	11.84	1.12	19.61	1.26	28.19	1.35	36.76	1.40	44.74	1.43	51.99	1.45	56.70	1.43	53.32	1.28
7	1.26	0.58	5.46	0.92	12.34	1.17	20.43	1.31	29.37	1.41	38.29	1.46	46.62	1.49	54.16	1.51	59.06	1.49	55.55	1.33
7.5	1.36	0.63	5.94	1.00	13.29	1.26	21.99	1.41	31.61	1.51	41.72	1.58	50.16	1.61	58.29	1.63	63.56	1.61	59.80	1.43
8	1.46	0.67	6.34	1.07	14.18	1.35	23.47	1.50	33.73	1.62	43.97	1.68	53.51	1.71	62.18	1.74	67.82	1.71	63.81	1.53
9	1.55	0.71	6.72	1.13	15.04	1.43	24.88	1.59	35.74	1.71	46.60	1.78	56.70	1.82	65.89	1.84	71.86	1.82	67.62	1.62
10	1.64	0.75	7.09	0.19	15.85	0.50	26.22	0.68	37.67	1.80	49.10	1.88	59.75	1.91	69.43	1.94	75.72	1.91	71.27	1.71

Значения q , л/с, и v , м/с, при наполнении труб ПНД типа С1 в долях d

10001	0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		0,6		0,7		0,8		0,9		1,0	
	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v
12	1,72	0,79	7,44	1,25	16,63	1,58	27,51	1,76	39,52	1,83	51,51	1,97	62,68	2,01	72,83	2,03	79,43	2,01	74,76	1,79
13	1,80	0,83	7,78	1,31	17,39	1,65	28,75	1,84	41,30	1,98	53,82	2,06	65,49	2,10	76,10	2,12	82,99	2,10	78,13	1,87
14	1,88	0,86	8,11	1,36	18,11	1,72	29,95	1,92	43,01	2,06	56,06	2,14	68,21	2,18	79,25	2,21	86,44	2,18	81,38	1,95
15	1,95	0,90	8,43	1,42	18,32	1,79	31,11	1,99	44,67	2,12	58,22	2,23	70,84	2,27	82,31	2,30	89,77	2,27	84,53	2,02
16	2,03	0,93	8,73	1,47	19,50	1,85	32,23	2,07	46,39	2,14	60,32	2,31	73,39	2,35	85,27	2,38	93,00	2,35	87,58	2,10
17	2,10	0,96	9,03	1,52	20,16	1,91	33,33	2,14	47,85	2,29	62,36	2,38	75,87	2,43	88,15	2,46	96,15	2,43	90,55	2,17
18	2,17	1,00	9,32	1,57	20,81	1,97	34,39	2,20	49,38	2,36	64,34	2,46	78,28	2,51	90,96	2,54	99,21	2,51	93,44	2,24
19	2,24	1,03	9,61	1,62	21,44	2,03	35,43	2,27	50,87	2,44	66,28	2,53	80,64	2,58	93,69	2,62	102,19	2,58	96,25	2,30
20	2,30	1,06	9,89	1,66	22,05	2,09	36,44	2,34	52,32	2,51	68,17	2,61	82,94	2,66	96,36	2,69	105,10	2,65	99,00	2,37
30	2,90	1,33	12,38	2,08	27,57	2,62	45,53	2,92	65,34	3,13	85,11	3,25	103,54	3,32	130,28	3,36	131,20	3,31	123,66	2,96
40	3,42	1,57	14,51	2,44	32,30	3,06	53,31	3,42	76,49	3,66	99,61	3,81	121,16	3,88	140,75	3,93	153,53	3,88	141,75	3,47
50	3,89	1,79	16,41	2,76	36,51	3,46	60,24	3,86	86,41	4,14	112,52	4,30	136,85	4,38	158,97	4,44	173,42	4,38	163,54	3,92
60	4,34	1,99	18,15	3,05	40,35	3,83	66,56	4,27	95,46	4,57	124,29	4,70	151,15	4,84	175,58	4,90	191,54	4,84	180,68	4,33
70	4,73	2,17	19,76	3,32	43,91	4,17	72,42	4,64	103,84	4,97	135,19	5,17	164,40	5,26	190,96	5,33	208,33	5,26	196,55	4,71
80	5,09	2,34	21,27	3,58	47,25	4,48	77,90	4,99	111,68	5,35	145,39	5,56	176,80	5,66	205,36	5,73	224,04	5,63	211,40	5,06

$d = 250$ мм

3	1,06	0,39	4,53	0,61	10,44	0,79	17,30	0,88	24,88	0,95	32,46	0,99	39,52	1,01	45,93	1,02	50,08	1,01	47,07	0,90
3,5	1,16	0,42	5,01	0,67	11,37	0,85	18,94	0,96	27,10	1,03	35,34	1,03	43,02	1,10	50,00	1,11	54,53	1,10	51,26	0,98
4	1,25	0,46	5,40	0,72	12,25	0,93	20,29	1,04	29,17	1,11	38,05	1,16	46,31	1,18	53,82	1,20	58,69	1,18	55,13	1,05
4,5	1,34	0,49	5,78	0,77	13,08	0,99	21,65	1,11	31,13	1,19	40,60	1,24	49,42	1,26	57,43	1,28	62,62	1,26	58,89	1,12
5	1,42	0,52	6,14	0,82	13,87	1,05	23,06	1,17	33,00	1,26	43,02	1,31	52,37	1,34	60,55	1,33	65,36	1,33	62,42	1,19
5,5	1,50	0,55	6,48	0,87	14,62	1,10	24,20	1,24	34,78	1,33	45,34	1,38	55,19	1,41	64,13	1,43	69,94	1,41	65,79	1,25
6	1,55	0,58	6,85	0,92	15,34	1,16	25,33	1,30	36,49	1,39	47,57	1,45	57,89	1,48	67,27	1,50	73,37	1,48	69,02	1,32
6,5	1,63	0,60	7,17	0,96	16,04	1,21	26,34	1,35	38,13	1,45	49,71	1,51	60,50	1,54	70,30	1,56	76,67	1,54	72,14	1,38
7	1,72	0,63	7,47	1,00	16,71	1,26	27,64	1,41	39,72	1,51	51,78	1,58	63,01	1,61	73,22	1,63	79,85	1,61	75,14	1,43
8	1,85	0,68	8,05	1,08	17,99	1,36	29,76	1,52	42,75	1,63	55,72	1,70	67,81	1,73	78,79	1,75	85,92	1,73	83,88	1,54
9	1,99	0,73	8,50	1,15	19,20	1,45	31,75	1,62	45,61	1,74	59,45	1,81	72,24	1,84	84,05	1,87	91,67	1,84	86,29	1,65
10	2,11	0,77	9,11	1,22	20,35	1,54	33,65	1,72	48,33	1,84	62,99	1,92	76,64	1,95	89,05	1,98	97,12	1,95	91,44	1,74
11	2,23	0,82	9,61	1,29	21,45	1,62	35,45	1,81	50,93	1,94	66,37	2,02	80,75	2,06	93,83	2,09	102,34	2,06	96,36	1,84
12	2,34	0,86	10,08	1,36	22,51	1,70	37,20	1,90	53,42	2,04	69,61	2,12	84,70	2,16	98,41	2,19	107,34	2,16	101,08	1,93
13	2,45	0,90	10,54	1,41	23,52	1,78	38,83	1,96	55,82	2,13	72,74	2,21	88,50	2,26	102,82	2,29	112,15	2,26	105,63	2,01
14	2,56	0,94	10,98	1,47	24,51	1,85	40,50	2,07	58,14	2,23	75,75	2,31	92,16	2,35	107,08	2,33	116,79	2,35	110,01	2,10
15	2,66	0,97	11,41	1,53	25,46	1,92	42,06	2,15	60,38	2,30	78,67	2,39	95,71	2,44	111,20	2,47	121,29	2,44	114,26	2,18

Level	0.1		0.2		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9		1.0	
	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v
16	2.70	1.01	11.83	1.55	25.33	1.99	43.53	2.32	62.56	2.29	81.50	2.43	99.15	2.53	115.20	2.55	125.65	2.53	118.38	2.26
17	2.86	1.05	12.22	1.64	27.27	2.06	45.06	2.30	64.67	2.47	84.26	2.56	102.50	2.61	119.08	2.65	129.39	2.61	122.38	2.33
18	3.05	1.08	12.63	1.69	28.15	2.13	46.49	2.37	66.73	2.55	86.93	2.65	105.76	2.70	122.87	2.73	134.02	2.70	126.28	2.41
19	3.14	1.12	13.01	1.74	29.00	2.19	47.99	2.44	68.74	2.62	89.55	2.80	108.93	2.78	126.55	2.81	138.04	2.78	130.08	2.48
20	3.14	1.15	13.38	1.79	29.83	2.25	49.25	2.51	70.70	2.70	92.09	2.83	112.03	2.86	130.15	2.89	141.97	2.86	133.79	2.53
30	3.95	1.45	16.75	2.24	37.28	2.82	61.53	3.14	88.37	3.37	114.95	3.50	139.81	3.57	162.42	3.61	177.17	3.56	167.05	3.19
40	4.69	1.72	19.63	2.65	43.66	3.30	72.02	3.68	103.29	3.94	134.50	4.09	163.57	4.17	190.01	4.22	207.28	4.17	195.50	3.73
50	5.21	1.95	22.30	3.07	49.34	3.73	81.37	4.15	116.67	4.45	151.90	4.62	184.72	4.71	214.57	4.77	234.08	4.71	220.84	4.21
60	5.88	2.15	24.55	3.39	54.53	4.12	89.69	4.59	128.37	4.91	167.76	5.11	204.00	5.20	236.96	5.27	258.51	5.20	243.94	4.65
70	6.41	2.35	26.72	3.58	59.33	4.48	97.79	4.99	140.17	5.35	182.45	5.55	221.85	5.66	257.69	5.73	281.13	5.66	265.34	5.06
80	6.90	2.53	28.75	3.85	63.82	4.82	105.13	5.37	150.75	5.75	196.20	5.97	238.56	6.08	277.09	6.16	302.30	6.08	285.37	5.44

d=315 mm

Level	0.1		0.2		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9		1.0	
	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v
2.5	1.31	0.38	5.68	0.60	12.90	0.77	21.38	0.86	30.74	0.93	40.10	0.97	48.82	0.98	56.73	1.00	61.86	0.98	58.15	0.88
3	1.46	0.42	6.31	0.67	14.28	0.85	23.65	0.95	34.00	1.03	44.34	1.07	53.97	1.09	62.72	1.10	68.40	1.09	64.31	0.97
3.5	1.59	0.45	6.89	0.73	15.56	0.93	25.73	1.04	37.05	1.12	48.27	1.16	58.27	1.18	68.37	1.20	74.45	1.18	70.03	1.06
4	1.72	0.50	7.48	0.79	16.75	1.00	27.73	1.12	39.85	1.20	51.95	1.25	63.23	1.28	73.49	1.29	80.13	1.27	75.38	1.14
4.5	1.84	0.53	7.99	0.85	17.88	1.07	29.59	1.19	42.52	1.28	55.43	1.33	67.46	1.26	78.39	1.38	85.49	1.36	80.44	1.21
5	1.95	0.57	8.48	0.90	18.96	1.13	31.36	1.27	45.06	1.36	58.74	1.41	71.48	1.44	83.06	1.46	90.59	1.44	85.25	1.29
5.5	2.06	0.60	8.94	0.95	19.98	1.19	33.05	1.33	47.49	1.43	61.90	1.49	75.33	1.52	87.53	1.54	95.46	1.52	89.84	1.35
6	2.17	0.63	9.38	0.99	20.97	1.25	34.68	1.40	49.82	1.50	64.93	1.56	79.81	1.59	91.81	1.61	100.13	1.59	94.25	1.42
6.5	2.27	0.66	9.81	1.04	21.92	1.31	36.24	1.46	52.06	1.57	67.85	1.63	82.56	1.66	95.93	1.69	104.63	1.66	98.49	1.49
7	2.37	0.69	10.22	1.08	22.83	1.36	37.75	1.52	54.22	1.64	70.67	1.70	85.99	1.73	99.91	1.76	108.97	1.73	102.59	1.55
8	2.56	0.74	11.01	1.17	24.50	1.47	40.63	1.64	58.35	1.76	76.04	1.83	92.52	1.87	107.50	1.89	117.25	1.86	116.41	1.66
9	2.73	0.79	11.75	1.24	26.23	1.57	43.35	1.75	62.25	1.88	81.11	1.95	98.69	1.99	114.66	2.02	125.06	1.99	117.79	1.70
10	2.90	0.84	12.16	1.32	27.80	1.66	45.94	1.85	66.96	1.99	85.94	2.07	104.55	2.11	121.47	2.14	132.49	2.11	124.80	1.88
11	3.07	0.89	13.14	1.39	29.30	1.75	48.41	1.95	69.50	2.10	90.54	2.18	110.15	2.22	127.98	2.25	139.59	2.22	131.51	1.98
12	3.22	0.93	13.79	1.46	30.74	1.84	50.78	2.05	72.89	2.20	94.96	2.29	115.53	2.33	134.22	2.36	146.40	2.33	137.94	2.08
13	3.37	0.98	14.41	1.53	32.13	1.92	53.06	2.14	76.16	2.30	99.22	2.39	120.70	2.43	140.22	2.47	152.95	2.43	144.13	2.17
14	3.52	1.02	15.02	1.59	33.47	2.00	55.27	2.23	79.32	2.39	103.32	2.49	125.69	2.53	146.02	2.57	159.28	2.53	150.10	2.26
15	3.66	1.06	15.60	1.65	34.76	2.08	57.40	2.32	82.37	2.48	107.30	2.58	130.52	2.63	151.63	2.67	165.40	2.63	155.89	2.35
16	3.88	1.10	16.17	1.71	36.02	2.15	59.47	2.40	85.34	2.57	111.15	2.68	135.21	2.73	157.08	2.76	171.34	2.73	161.50	2.43
17	3.93	1.14	16.72	1.77	37.24	2.22	61.48	2.48	88.22	2.60	114.90	2.77	139.76	2.82	162.37	2.85	177.11	2.82	166.95	2.52
18	4.06	1.18	17.26	1.83	38.43	2.30	64.44	2.56	91.02	2.74	118.55	2.85	144.20	2.91	167.51	2.94	182.73	2.91	172.26	2.68
19	4.19	1.21	17.78	1.88	39.59	2.37	65.35	2.64	93.75	2.83	122.10	2.94	148.52	3.00	172.53	3.03	188.20	2.99	177.43	2.75
20	4.31	1.25	18.29	1.94	40.72	2.43	67.21	2.71	96.42	2.91	125.57	3.02	152.74	3.08	177.43	3.12	193.55	3.08	182.48	2.88
30	5.47	1.58	22.88	2.42	50.87	3.04	83.91	3.39	120.34	3.63	156.68	3.77	160.55	3.84	221.34	3.89	241.46	3.84	227.77	3.43
40	6.42	1.86	26.01	2.84	59.56	3.56	98.20	3.96	140.79	4.25	183.29	4.41	222.88	4.49	258.89	4.55	282.43	4.49	266.50	4.02
50	7.27	2.10	30.31	3.21	67.30	4.02	110.93	4.48	159.00	4.79	206.97	4.98	251.66	5.07	292.30	5.14	312.90	5.07	300.99	4.64
60	8.04	2.33	33.51	3.55	74.25	4.64	122.53	4.95	175.60	5.30	220.50	5.50	277.08	5.60	322.57	5.67	352.13	5.60	332.43	5.01
70	8.75	2.54	36.47	3.85	80.90	4.83	133.27	5.30	190.97	5.76	240.53	5.98	302.17	6.09	350.96	6.17	382.90	6.09	361.53	5.45

Значения q , л/с, и v , м/с, при наполнении труб ПНД типа СЛ в долях d

1000l	0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		0,6		0,7		0,8		0,9		1,0	
	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v
2	1,60	0,36	6,92	0,58	15,69	0,74	25,99	0,83	37,37	0,89	48,73	0,92	59,32	0,94	68,94	0,95	75,18	0,94	70,69	0,84
2,5	1,92	0,41	7,87	0,66	17,76	0,84	29,41	0,93	42,27	1,00	55,11	1,04	67,08	1,06	77,95	1,08	85,01	1,06	79,96	0,95
3	2,02	0,46	8,78	0,73	19,65	0,92	32,52	1,03	46,74	1,11	60,93	1,15	74,15	1,18	86,17	1,19	93,97	1,18	88,42	1,05
3,5	2,21	0,50	9,57	0,80	21,40	1,01	35,41	1,12	50,88	1,21	66,32	1,26	80,71	1,28	93,79	1,30	102,28	1,28	96,25	1,14
4	2,38	0,54	10,31	0,86	23,04	1,08	38,12	1,21	54,76	1,30	71,37	1,35	86,85	1,38	100,92	1,40	110,07	1,38	103,60	1,23
4,5	2,55	0,58	11,01	0,92	24,60	1,16	40,67	1,29	58,42	1,39	76,14	1,44	92,65	1,47	107,66	1,49	117,42	1,47	110,54	1,31
5	2,70	0,62	11,67	0,97	26,07	1,23	43,10	1,37	61,91	1,47	80,68	1,53	98,17	1,56	114,06	1,58	124,40	1,56	117,13	1,39
5,5	2,86	0,65	12,31	1,03	27,48	1,29	45,43	1,44	65,24	1,55	85,01	1,61	103,44	1,64	120,18	1,66	131,08	1,64	123,43	1,46
6	3,00	0,68	12,92	1,08	28,83	1,36	47,63	1,51	68,43	1,62	89,17	1,69	108,49	1,72	126,05	1,74	137,48	1,72	129,48	1,54
6,5	3,14	0,72	13,50	1,13	30,13	1,42	49,80	1,58	71,50	1,70	93,17	1,76	113,35	1,80	131,70	1,82	143,65	1,80	135,30	1,61
7	3,28	0,75	14,07	1,17	31,39	1,48	51,87	1,65	74,47	1,77	97,03	1,84	118,05	1,87	137,15	1,90	149,60	1,87	140,92	1,67
8	3,54	0,81	15,15	1,26	33,79	1,59	55,82	1,77	80,13	1,90	104,40	1,98	127,00	2,02	147,55	2,04	160,94	2,01	151,63	1,80
9	3,78	0,86	16,17	1,35	36,05	1,69	59,55	1,89	85,47	2,03	111,35	2,11	135,46	2,15	157,37	2,18	171,66	2,15	161,75	1,92
10	4,02	0,92	17,15	1,43	38,21	1,80	63,10	2,00	90,55	2,15	117,96	2,23	143,49	2,28	165,70	2,31	181,84	2,28	171,37	2,03
11	4,24	0,97	18,07	1,51	40,27	1,89	66,49	2,11	95,41	2,26	124,27	2,35	151,17	2,40	175,62	2,43	191,56	2,40	180,55	2,14
12	4,46	1,02	18,97	1,58	42,24	1,99	69,74	2,21	100,06	2,37	130,33	2,47	158,53	2,52	184,17	2,55	200,89	2,51	189,37	2,25
13	4,67	1,06	19,82	1,65	44,14	2,08	72,86	2,31	104,54	2,48	136,16	2,58	165,61	2,63	192,39	2,66	209,87	2,63	197,85	2,35
14	4,87	1,11	20,65	1,72	45,98	2,16	75,88	2,41	108,87	2,58	141,78	2,69	172,45	2,74	200,34	2,77	218,53	2,74	206,04	2,44
15	5,07	1,15	21,46	1,79	47,75	2,24	78,81	2,50	113,05	2,68	147,23	2,79	179,07	2,84	208,02	2,88	226,92	2,84	213,96	2,54
16	5,26	1,20	22,23	1,85	49,48	2,33	81,64	2,59	117,11	2,78	152,51	2,89	185,49	2,94	215,48	2,98	235,06	2,94	221,65	2,63
17	5,44	1,24	22,99	1,92	51,15	2,40	84,40	2,68	121,06	2,87	157,64	2,99	191,73	3,04	222,72	3,08	242,96	3,04	229,12	2,72
18	5,62	1,28	23,73	1,98	52,78	2,48	87,08	2,77	124,90	2,96	162,64	3,08	197,80	3,14	229,78	3,18	250,66	3,14	236,40	2,80
19	5,84	1,33	24,45	2,04	54,37	2,56	89,70	2,85	128,64	3,05	167,51	3,17	203,72	3,23	236,55	3,27	258,16	3,23	243,49	2,89
20	6,01	1,37	25,15	2,10	55,92	2,63	92,25	2,93	132,30	3,14	172,26	3,26	209,50	3,32	243,36	3,37	265,48	3,32	250,41	2,97
30	7,53	1,72	31,44	2,62	69,84	3,28	115,14	3,66	165,06	3,92	214,87	4,07	261,28	4,15	303,49	4,20	331,09	4,15	312,44	3,71
40	8,84	2,01	36,83	3,07	81,75	3,84	134,71	4,28	193,07	4,58	251,29	4,76	305,54	4,85	354,89	4,91	387,18	4,85	365,49	4,34
50	10,01	2,28	41,63	3,47	92,36	4,34	152,14	4,83	218,01	5,17	283,71	5,37	344,93	5,47	400,63	5,54	437,09	5,47	412,72	4,90
60	11,07	2,52	46,02	3,84	102,02	4,80	168,03	5,34	240,74	5,71	313,26	5,93	380,83	6,04	442,31	6,12	482,53	6,04	455,76	5,41

$d = 555 \text{ мм}$

1000	0.1		0.2		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9		1.0	
	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v
	d = 400 mm																			
1.5	1.88	0.34	8.13	0.53	18.40	0.68	30.46	0.76	43.80	0.82	57.11	0.85	69.52	0.87	80.79	0.88	88.10	0.87	82.85	0.77
1.6	1.95	0.35	8.43	0.55	19.07	0.71	31.57	0.79	45.39	0.85	59.18	0.88	72.03	0.90	83.71	0.91	91.29	0.90	85.85	0.80
1.8	2.09	0.37	9.02	0.59	20.35	0.75	33.70	0.84	48.51	0.90	63.15	0.94	76.86	0.96	89.32	0.97	97.40	0.96	91.62	0.86
2	2.22	0.40	9.64	0.63	21.58	0.81	35.72	0.89	51.33	0.96	66.92	1.00	81.45	1.02	94.64	1.03	103.22	1.02	97.10	0.91
2.5	2.52	0.45	10.92	0.72	24.42	0.91	40.4	1.01	58.04	1.08	75.66	1.13	92.08	1.15	106.99	1.17	116.68	1.15	109.81	1.03
3	2.79	0.50	12.09	0.79	27.01	1.00	44.67	1.12	64.17	1.20	83.63	1.25	101.77	1.27	118.25	1.29	128.97	1.27	121.40	1.13
3.5	3.05	0.55	13.17	0.86	29.41	1.09	48.63	1.22	69.84	1.30	91.02	1.36	110.75	1.38	128.69	1.40	140.35	1.38	132.15	1.23
4	3.29	0.59	14.18	0.93	31.66	1.17	52.34	1.31	75.16	1.40	97.94	1.46	119.17	1.49	138.46	1.51	151.01	1.49	142.21	1.33
4.5	3.52	0.63	15.14	0.99	33.79	1.25	55.84	1.40	80.18	1.50	104.48	1.56	127.11	1.59	147.69	1.61	161.08	1.59	151.72	1.42
5	3.74	0.67	16.05	1.05	35.81	1.33	59.17	1.48	84.95	1.59	110.69	1.65	134.66	1.66	156.46	1.70	170.65	1.68	160.75	1.50
5.5	3.95	0.71	16.93	1.11	37.74	1.40	62.36	1.56	89.51	1.67	116.62	1.74	141.88	1.77	164.83	1.80	179.79	1.77	169.39	1.58
6	4.15	0.74	17.76	1.17	39.60	1.47	65.41	1.64	93.89	1.75	122.31	1.82	148.80	1.86	172.87	1.88	188.56	1.86	177.67	1.66
6.5	4.35	0.78	18.57	1.22	41.38	1.53	68.35	1.71	98.10	1.83	127.79	1.91	155.46	1.94	180.61	1.97	197.00	1.94	185.64	1.73
7	4.53	0.81	19.34	1.27	43.11	1.60	71.19	1.78	102.16	1.91	133.08	1.98	161.89	2.02	188.07	2.05	205.15	2.02	193.33	1.81
8	4.89	0.88	20.83	1.37	46.39	1.72	76.60	1.92	109.91	2.05	143.16	2.13	174.14	2.18	202.31	2.20	220.68	2.17	208.01	1.94
9	5.23	0.94	22.23	1.46	49.50	1.82	81.71	2.04	117.23	2.19	152.69	2.28	185.72	2.32	215.75	2.35	235.35	2.32	221.87	2.07
10	5.56	1.00	23.56	1.55	52.45	1.94	86.57	2.16	124.19	2.32	161.73	2.41	196.72	2.46	228.52	2.49	249.28	2.46	235.04	2.20
11	5.87	1.05	24.84	1.63	55.27	2.05	91.20	2.28	130.83	2.44	170.38	2.54	207.22	2.59	240.72	2.62	262.59	2.59	247.61	2.31
12	6.17	1.11	26.06	1.71	57.97	2.15	95.66	2.39	137.20	2.56	178.67	2.66	227.30	2.71	252.42	2.75	275.36	2.71	259.68	2.43
13	6.46	1.16	27.24	1.79	60.58	2.24	99.94	2.50	143.34	2.68	186.64	2.78	246.99	2.84	263.68	2.87	287.65	2.83	271.30	2.53
14	6.78	1.22	28.37	1.86	63.09	2.34	104.08	2.60	149.26	2.79	194.35	2.90	236.35	2.95	274.55	2.99	299.51	2.95	282.51	2.64
15	7.05	1.26	29.47	1.93	65.53	2.43	108.08	2.70	154.99	2.90	201.80	3.01	245.41	3.07	285.07	3.10	310.59	3.06	293.36	2.74
16	7.31	1.31	30.54	2.00	67.89	2.51	111.96	2.80	160.55	3.00	209.03	3.12	254.20	3.18	295.28	3.22	322.12	3.17	303.88	2.84
17	7.56	1.36	31.58	2.07	70.18	2.60	115.73	2.89	165.95	3.10	216.05	3.22	262.73	3.28	305.19	3.32	332.94	3.28	314.11	2.93
18	7.80	1.40	32.59	2.14	72.41	2.68	119.41	2.99	171.21	3.20	222.89	3.32	272.04	3.39	314.84	3.43	343.46	3.38	324.06	3.03
20	8.27	1.46	34.53	2.27	76.72	2.84	126.48	3.16	181.33	3.39	236.06	3.52	287.04	3.59	333.42	3.63	363.74	3.58	343.24	3.21
30	10.36	1.86	43.16	2.83	95.77	3.55	157.81	3.95	226.16	4.23	294.35	4.39	357.88	4.47	415.67	4.53	453.50	4.47	428.14	4.00
40	12.16	2.18	50.54	3.32	112.08	4.15	184.60	4.62	264.48	4.94	344.17	5.12	418.42	5.23	485.97	5.29	530.21	5.22	500.71	4.68

d = 450 mm

1000	0.1		0.2		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9		1.0	
	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v
1.4	2.49	0.35	10.83	0.56	24.24	0.71	40.12	0.79	57.66	0.85	75.17	0.89	91.49	0.90	106.31	0.91	115.94	0.90	109.07	0.80
1.5	2.59	0.37	11.26	0.58	25.18	0.74	41.68	0.82	59.89	0.88	78.08	0.92	95.03	0.94	110.42	0.95	120.42	0.94	113.30	0.84
1.6	2.69	0.38	11.67	0.60	26.10	0.76	43.19	0.85	62.06	0.92	80.90	0.95	98.46	0.97	114.41	0.98	124.77	0.97	117.41	0.87
1.8	2.87	0.41	12.46	0.65	27.96	0.81	46.09	0.91	66.22	0.98	86.32	1.02	105.04	1.04	122.06	1.05	133.12	1.04	125.28	0.92
2	3.05	0.45	13.21	0.68	29.53	0.86	48.55	0.96	70.17	1.04	91.46	1.08	111.30	1.10	129.32	1.11	141.04	1.10	132.75	0.98
2.5	3.47	0.49	14.96	0.78	33.41	0.98	55.24	1.09	79.33	1.17	103.39	1.22	125.80	1.24	146.16	1.26	159.42	1.24	150.10	1.11

Значения q , л/с, в τ , м/с, при наполнении труб ПНД типа СЛ в долях d

	0,1		0,2		0,3		0,4		0,5		0,6		0,7		0,8		0,9		1,0	
	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v	q	v
1 0001																				
3	3,85	0,55	16,55	0,86	36,95	1,08	61,07	1,21	87,69	1,29	114,26	1,35	139,02	1,37	161,52	1,39	176,17	1,37	165,92	1,22
3,5	4,20	0,60	18,03	0,93	40,23	1,18	66,47	1,31	95,43	1,41	124,34	1,46	151,27	1,49	175,75	1,51	191,69	1,49	180,58	1,33
4	4,53	0,64	19,42	1,01	43,30	1,27	71,53	1,41	102,68	1,52	133,77	1,58	162,74	1,61	189,07	1,63	206,23	1,61	194,30	1,42
4,5	4,85	0,69	20,73	1,07	46,20	1,35	76,31	1,51	109,53	1,62	142,68	1,68	173,57	1,71	201,65	1,73	219,96	1,71	207,27	1,53
5	5,15	0,73	21,97	1,14	48,96	1,43	80,86	1,60	116,04	1,71	151,15	1,78	183,87	1,81	213,61	1,84	233,00	1,81	219,59	1,62
5,5	5,44	0,77	23,16	1,20	51,60	1,51	85,20	1,68	122,26	1,80	159,24	1,88	193,70	1,91	225,03	1,94	245,46	1,91	231,36	1,71
6	5,72	0,81	24,31	1,26	54,13	1,58	89,36	1,77	128,22	1,89	167,00	1,97	203,13	2,00	235,98	2,03	257,42	2,00	242,66	1,79
6,5	5,98	0,85	25,41	1,32	56,56	1,65	93,37	1,84	133,96	1,98	174,47	2,06	212,21	2,09	246,53	2,12	268,92	2,09	253,52	1,87
7	6,24	0,88	26,47	1,37	58,92	1,72	97,24	1,92	139,50	2,06	181,68	2,14	220,97	2,18	256,70	2,21	280,02	2,18	264,02	1,95
8	6,50	0,92	28,49	1,48	63,40	1,85	104,62	2,07	150,07	2,21	195,42	2,30	237,68	2,35	275,11	2,38	301,19	2,34	284,02	2,10
9	7,21	1,02	30,41	1,58	67,64	1,98	111,59	2,20	160,05	2,36	208,40	2,45	253,45	2,50	294,42	2,53	321,18	2,50	302,91	2,24
10	7,70	1,09	32,23	1,67	71,66	2,10	118,21	2,33	169,53	2,50	220,73	2,60	268,44	2,65	311,83	2,68	340,17	2,65	320,87	2,37
11	8,12	1,15	33,97	1,76	75,51	2,21	124,53	2,46	178,58	2,64	232,51	2,74	282,75	2,79	328,45	2,83	356,31	2,79	338,01	2,49
12	8,53	1,21	35,63	1,85	79,20	2,32	130,60	2,58	187,27	2,76	243,80	2,87	296,48	2,93	344,39	2,96	373,70	2,92	354,46	2,62
13	8,92	1,26	37,24	1,93	82,75	2,42	136,44	2,69	195,62	2,89	254,47	3,00	309,69	3,06	359,73	3,09	392,44	3,05	370,29	2,73
14	9,29	1,32	38,79	2,01	86,18	2,52	142,08	2,81	203,69	3,01	265,17	3,12	322,44	3,18	374,54	3,22	408,60	3,18	385,57	2,84
15	9,66	1,37	40,29	2,09	99,49	2,62	147,53	2,91	211,50	3,12	275,32	3,24	334,78	3,30	388,87	3,35	424,24	3,30	408,35	2,95
16	10,01	1,42	41,75	2,16	92,75	2,71	152,83	3,02	219,07	3,23	285,17	3,36	346,75	3,42	402,76	3,47	439,40	3,42	414,69	3,06
17	10,35	1,47	43,16	2,24	95,84	2,80	157,97	3,12	226,43	3,34	294,74	3,47	358,38	3,54	416,27	3,58	454,13	3,53	428,63	3,16
18	10,69	1,51	44,54	2,31	98,89	2,89	162,97	3,22	233,60	3,45	304,05	3,58	369,68	3,65	429,41	3,69	468,47	3,65	442,19	3,26
20	11,33	1,61	47,20	2,45	104,75	3,06	172,62	3,41	247,39	3,65	321,99	3,79	391,49	3,86	454,72	3,91	496,10	3,86	468,22	3,46
30	14,19	2,01	58,97	3,06	130,73	3,82	215,30	4,25	308,46	4,55	401,38	4,73	487,96	4,82	566,73	4,88	618,33	4,81	583,97	4,31

 $d = 500 \text{ мм}$

1,2	3,01	0,35	13,06	0,55	29,21	0,70	48,34	0,78	69,46	0,84	90,55	0,87	110,19	0,89	128,04	0,90	139,64	0,89	131,40	0,79
1,3	3,15	0,36	13,66	0,58	30,54	0,73	50,52	0,81	72,59	0,87	94,62	0,91	115,15	0,93	133,80	0,94	145,92	0,93	137,33	0,83
1,4	3,28	0,38	14,23	0,60	31,82	0,76	52,63	0,85	75,61	0,91	98,56	0,95	119,93	0,96	139,36	0,98	151,99	0,96	143,05	0,86
1,5	3,42	0,39	14,79	0,62	33,05	0,79	54,67	0,88	78,54	0,94	102,36	0,98	124,56	1,00	144,74	1,02	157,85	1,00	148,59	0,89
1,6	3,55	0,41	15,33	0,65	34,26	0,82	56,65	0,91	81,37	0,98	106,06	1,02	129,05	1,04	149,95	1,05	163,55	1,04	153,95	0,93
1,7	3,67	0,42	15,86	0,67	35,42	0,84	58,57	0,94	84,13	1,01	109,55	1,05	133,42	1,07	155,02	1,09	169,08	1,07	159,18	1,06
1,8	3,79	0,44	16,37	0,69	36,56	0,87	60,45	0,97	86,82	1,04	113,14	1,09	137,67	1,11	159,96	1,12	174,46	1,11	164,26	0,99

1000	0.1		0.2		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9		1.0	
	q	σ	q	σ	q	σ	q	σ	q	σ	q	σ	q	σ	q	σ	q	σ	q	σ
1	2.91	0.45	16.87	0.71	37.67	0.90	62.27	1.00	89.43	1.08	116.55	1.12	141.81	1.14	164.77	1.16	179.71	1.14	169.22	1.02
2	4.03	0.47	17.36	0.73	38.75	0.92	64.06	1.03	91.99	1.11	119.88	1.15	145.86	1.17	169.47	1.19	184.84	1.17	174.06	1.05
3	4.58	0.53	19.65	0.83	43.83	1.04	72.42	1.17	103.98	1.25	135.48	1.30	164.83	1.33	191.50	1.34	208.88	1.33	196.75	1.18
4	5.08	0.59	21.74	0.92	48.46	1.16	80.06	1.29	114.92	1.38	149.71	1.44	182.13	1.47	211.60	1.48	230.80	1.46	217.46	1.31
5	5.55	0.64	23.67	1.00	52.76	1.26	87.13	1.40	125.05	1.50	162.89	1.56	198.15	1.59	230.21	1.61	251.11	1.59	236.64	1.42
6	5.98	0.69	25.49	1.08	56.78	1.35	93.75	1.51	134.54	1.62	175.24	1.68	213.16	1.71	247.64	1.74	270.12	1.71	254.60	1.53
7	6.80	0.79	28.84	1.22	64.19	1.53	105.95	1.71	152.01	1.83	197.97	1.90	240.79	1.94	279.73	1.96	305.14	1.94	287.69	1.73
8	7.55	0.87	31.89	1.35	70.96	1.69	117.08	1.89	167.94	2.02	218.70	2.10	265.99	2.14	308.99	2.17	337.07	2.14	317.86	1.91
9	8.30	0.96	34.72	1.47	77.22	1.84	124.29	2.01	182.70	2.20	237.90	2.28	289.32	2.33	336.08	2.36	366.63	2.33	345.80	2.08
10	8.94	1.03	37.38	1.58	83.09	1.98	137.04	2.21	196.52	2.36	255.87	2.46	311.16	2.50	361.45	2.53	394.31	2.50	371.97	2.24
11	9.55	1.10	39.88	1.69	88.63	2.11	146.16	2.35	209.57	2.52	272.84	2.62	331.79	2.67	385.40	2.70	420.44	2.67	396.68	2.39
12	10.12	1.17	42.26	1.79	93.90	2.24	154.82	2.49	221.97	2.67	288.96	2.77	351.28	2.83	408.15	2.86	445.27	2.83	420.15	2.53
13	10.67	1.23	44.54	1.88	98.93	2.36	163.08	2.63	233.81	2.81	304.36	2.92	370.09	2.98	429.88	3.01	468.98	2.98	442.58	2.66
14	11.20	1.29	46.73	1.97	103.76	2.47	171.03	2.75	245.16	2.95	319.12	3.06	388.04	3.12	450.72	3.16	491.72	3.12	464.08	2.79
15	11.71	1.35	48.83	2.06	108.40	2.58	178.67	2.88	256.09	3.08	333.34	3.20	405.31	3.26	470.77	3.30	513.60	3.26	484.78	2.92
16	12.20	1.41	50.86	2.15	112.89	2.69	186.04	3.00	266.64	3.21	347.05	3.33	421.97	3.39	490.13	3.44	534.72	3.39	504.76	3.04
17	12.68	1.46	52.82	2.23	117.23	2.79	193.17	3.11	276.85	3.33	360.33	3.46	438.12	3.52	508.86	3.57	555.16	3.52	524.09	3.15
18	13.14	1.51	54.72	2.31	121.44	2.87	200.46	3.23	287.73	3.44	373.61	3.58	455.12	3.61	524.92	3.64	571.50	3.61	549.08	3.26
19	13.59	1.56	56.57	2.39	125.53	2.95	208.64	3.31	298.88	3.54	385.12	3.66	462.22	3.69	541.50	3.71	588.81	3.69	569.22	3.37
20	14.03	1.61	58.37	2.47	129.53	3.03	216.71	3.39	309.99	3.64	396.63	3.74	469.18	3.77	558.11	3.74	606.11	3.74	592.03	3.48
21	14.46	1.66	60.12	2.55	133.44	3.11	224.58	3.47	321.08	3.74	407.61	3.81	476.18	3.81	569.50	3.81	624.65	3.81	612.95	3.59
22	14.88	1.71	61.86	2.61	137.19	3.19	232.16	3.54	332.33	3.89	418.32	3.89	483.12	3.89	581.50	3.89	642.65	3.89	632.03	3.70
23	15.29	1.76	63.57	2.68	140.83	3.27	240.59	3.61	343.58	4.00	429.61	4.00	490.12	4.00	593.50	4.00	660.65	4.00	652.03	3.81
24	15.69	1.81	65.23	2.75	144.39	3.35	248.96	3.68	354.83	4.11	440.86	4.11	501.37	4.11	605.50	4.11	678.65	4.11	669.22	3.92
25	16.08	1.86	66.84	2.81	147.89	3.43	257.31	3.75	366.08	4.23	452.01	4.23	512.62	4.23	616.50	4.23	696.65	4.23	686.22	4.03
26	16.46	1.91	68.40	2.88	151.34	3.51	265.58	3.82	377.33	4.35	463.16	4.35	523.87	4.35	627.50	4.35	714.65	4.35	699.22	4.14
27	16.83	1.94	69.92	2.95	154.75	3.59	273.79	3.89	388.58	4.47	474.31	4.47	535.12	4.47	638.50	4.47	732.65	4.47	714.65	4.25
28	17.19	1.99	71.40	3.02	158.11	3.67	282.16	3.96	400.00	4.59	485.46	4.59	546.43	4.59	649.50	4.59	750.65	4.59	732.65	4.36
29	17.54	2.04	72.84	3.09	161.44	3.75	290.46	4.03	411.33	4.71	496.61	4.71	557.77	4.71	660.50	4.71	768.65	4.71	750.65	4.47
30	17.89	2.09	74.26	3.16	164.75	3.83	298.71	4.10	422.66	4.83	507.76	4.83	569.08	4.83	671.50	4.83	786.65	4.83	768.65	4.58

d = 560 mm

1000	0.1		0.2		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9		1.0	
	q	σ	q	σ	q	σ	q	σ	q	σ	q	σ	q	σ	q	σ	q	σ	q	σ
1	4.10	0.38	17.72	0.60	39.59	0.75	65.47	0.84	94.08	0.96	122.55	0.94	149.12	0.95	173.27	0.97	188.98	0.95	177.91	0.85
2	4.29	0.39	18.53	0.62	41.38	0.78	68.42	0.88	98.26	0.94	128.06	0.98	155.82	1.00	181.04	1.01	197.46	1.00	185.93	0.89
3	4.46	0.41	19.31	0.65	43.11	0.82	71.27	0.91	102.35	0.98	133.44	1.02	162.28	1.04	188.55	1.05	205.65	1.04	193.65	0.93
4	4.63	0.43	20.06	0.67	44.79	0.85	74.03	0.95	106.30	1.02	138.52	1.06	168.53	1.08	195.81	1.09	213.57	1.08	201.13	0.96
5	4.80	0.44	20.79	0.70	46.41	0.88	76.70	0.98	110.18	1.05	143.51	1.10	174.60	1.12	202.80	1.13	221.27	1.12	208.39	1.00
6	4.97	0.46	21.51	0.72	47.99	0.91	79.30	1.02	113.86	1.09	148.36	1.13	180.50	1.16	209.71	1.17	228.73	1.15	215.45	1.03
7	5.14	0.48	22.20	0.75	49.53	0.94	81.85	1.05	117.51	1.12	153.10	1.17	186.26	1.19	216.42	1.21	236.04	1.19	222.35	1.06
8	5.31	0.49	22.88	0.77	51.02	0.97	84.30	1.08	121.03	1.16	157.68	1.20	191.83	1.23	222.88	1.24	243.09	1.23	229.01	1.10
9	5.49	0.50	23.54	0.79	52.49	1.00	86.71	1.11	124.48	1.19	162.18	1.24	197.30	1.26	229.22	1.28	250.02	1.26	235.55	1.13
10	5.66	0.52	24.20	0.82	53.95	1.13	89.02	1.26	140.67	1.35	183.25	1.40	222.92	1.43	258.98	1.45	282.49	1.43	266.21	1.27
11	5.83	0.54	24.86	0.84	55.40	1.13	91.35	1.39	155.45	1.49	202.47	1.55	246.28	1.58	286.11	1.60	312.09	1.58	294.18	1.41
12	6.00	0.56	25.51	0.87	56.86	1.24	93.68	1.51	169.13	1.62	220.26	1.68	267.91	1.71	311.23	1.74	339.50	1.71	320.08	1.53
13	6.17	0.58	26.16	0.89	58.31	1.35	95.99	1.62	181.94	1.74	236.93	1.81	288.17	1.84	334.76	1.87	365.17	1.84	344.39	1.65
14	6.34	0.60	26.81	0.91	59.76	1.46	98.30	1.84	205.53	1.97	267.62	2.04	325.47	2.08	378.08	2.11	412.44	2.08	389.01	1.86
15	6.51	0.62	27.46	0.93	61.21	1.58	100.61	2.03	227.91	2.17	295.60	2.26	359.49	2.30	417.57	2.33	455.53	2.30	429.75	2.06
16	6.68	0.64	28.11	0.95	62.66	1.69	102.92	2.21	246.57	2.36	321.51	2.46	390.96	2.50	454.13	2.53	495.42	2.50	467.47	2.24
17	6.85	0.66	28.76	0.97	64.11	1.81	104.93	2.37	265.67	2.54	345.76	2.64	420.46	2.69	488.36	2.73	532.82	2.69	502.79	2.41
18	7.02	0.68	29.41	0.99	65.56	1.93	106.94	2.53	283.23	2.71	368.66	2.82	448.36	2.87	520.67	2.91	568.03	2.87	535.14	2.57

Приложение 1. Значения наименьших уклонов и диаметров труб при расходах, указанных в таблицах

Расход q , л/с	Скорость v , м/с	Наполне- ние в долях d	Наимень- ший ук- лон 1000 l	Наименьший диаметр труб, мм		
				из ПНД типа		из ПВХ типа СЛ
				СЛ	С	
1,5 (3,6)	0,78	0,3	10	—	110	—
1,6 (4)	0,80	0,3	10	110	—	—
1,8 (4,4)	0,83	0,3	10	—	—	110
2,2 (5,3)	0,83	0,3	9	125	—	—
2,3 (5,6)	0,84	0,3	9	—	125	—
2,5 (5,9)	0,85	0,3	9	—	—	125
1,3 (7,2)	0,70	0,2	9	140	—	—
1,4 (7,7)	0,71	0,2	9	—	140	—
1,5 (8,5)	0,77	0,2	10	—	—	140
3 (9,6)	0,76	0,3	6	—	160	—
3,4 (10,7)	0,78	0,3	6	160	—	—
3,8 (12)	0,81	0,3	6	—	—	160
4,7 (14,7)	0,85	0,3	6	180	—	—
5 (15,6)	0,87	0,3	6	—	180	—
5,2 (16,3)	0,88	0,3	6	—	—	180
5,6 (17,6)	0,83	0,3	5	200	—	—
5,9 (18,6)	0,84	0,3	5	—	200	—
6,3 (19,6)	0,86	0,3	5	—	—	200
6,1 (19,3)	0,77	0,3	4	—	225	—
6,8 (21,3)	0,80	0,3	4	225	—	—
7,6 (23,6)	0,82	0,3	4	—	—	225
7,7 (24)	0,73	0,3	3	250	—	—
8,2 (29,8)	0,74	0,3	3	—	250	—
8,6 (26,7)	0,75	0,3	3	—	—	250
10,4 (39,5)	0,79	0,3	3	280	—	—
11 (42)	0,80	0,3	3	—	280	—
11,6 (36,1)	0,81	0,3	3	—	—	280
19,2 (44)	0,84	0,4	2,5	—	315	—
21,4 (48,8)	0,86	0,4	2,5	315	—	—
24 (54,7)	0,89	0,4	2,5	—	—	315
26 (59,3)	0,83	0,4	2	355	—	—
27,6 (63)	0,84	0,4	2	—	355	—
28,9 (66)	0,85	0,4	2	—	—	355
39,3 (62,5)	0,85	0,5	1,5	—	400	—
43,8 (69,5)	0,82	0,5	1,5	400	—	—
48,7 (77,3)	0,84	0,5	1,5	—	—	400
79,6 (105)	0,90	0,6	1,4	—	450	—
83,5 (110)	0,91	0,6	1,4	—	—	450
91,5 (99)	0,90	0,7	1,4	450	—	—
94,6 (124,5)	0,91	0,6	1,3	500	—	—
101,1 (133)	0,92	0,6	1,3	—	500	—

Расход q , л/с	Скорость v , м/с	Наполнение в долях d	Наименьший уклон 1000 i	Наименьший диаметр труб, мм		
				из ПНД типа		из ПВХ типа СЛ
				СЛ	С	
94,1 (161)	0,90	0,5	1,2	560	—	—
100,2 (181,7)	0,91	0,5	1,2	—	560	—
168,2 (221)	1,01	0,6	1,2	630	—	—
178,3 (234)	1,03	0,6	1,2	—	630	—
221,3 (291)	1,0	0,6	1	—	710	—
232,7 (306)	1,0	0,6	1	710	—	—
286,3 (376,5)	1,02	0,6	0,9	—	800	—
601,1 (396)	1,03	0,6	0,9	800	—	—
295,8 (506)	1,01	0,5	0,8	900	—	—
416,6 (766)	1,15	0,5	0,9	1000	—	—
631,8 (1161,5)	1,21	0,5	0,8	1200	—	—
764,7 (1080)	1,17	0,6	0,7	1200	—	—

Примечание. В скобках даны максимальные расходы, соответствующие наибольшему расчетному наполнению трубы данного диаметра при указанном уклоне.

Приложение 2. Примеры пользования таблицами

Пример 1. По заданным расходу $q=21,26$ л/с и уклону $i=0,003$ подобрать диаметр d трубы, определить скорость v и наполнение.

По прил. 1 для указанного расхода подбираем $d=315$ мм трубы из ПНД типа С, а затем по табл. II.2 для указанного уклона находим скорость $v=0,93$ л/с и наполнение $0,4d$.

Если в таблицах нет заданного расхода, прибегают к интерполяции.

Пример 2. По заданным расходу $q=51,65$ л/с и уклону $i=0,004$ подобрать диаметр d трубы из ПВХ типа СЛ, определить скорость v и наполнение.

По прил. 1 для указанного расхода подбираем $d=355$ мм. В табл. II.3 при уклоне $i=0,004$ расход 51,65 л/с находится между 42,39 и 60,9 л/с, разность между которыми составляет $60,9-42,39=18,51$ л/с. Разность между данным расходом и ближайшим меньшим составляет $51,65-42,39=9,26$ л/с. Тогда

скорость при расходе 51,65 л/с будет $v=1,24+(1,33-1,24) \frac{9,26}{18,51}=1,28$ м/с,

а наполнение

$$0,4 d + (0,5-0,4) d \frac{9,26}{18,51} = 0,45 d.$$

При предварительных подсчетах расход q и скорость v для тех уклонов, которых нет в таблице, определяют интерполяцией q и v для ближайших уклонов, имеющих в таблице.

Пример 3. Для трубы из ПНД типа СЛ диаметром $d=700$ мм при наполнении $0,7d$ и уклоне $i=0,002$ расход $q=413,3$ л/с и скорость $v=1,51$ м/с. Требуется найти q и v для тех же условий, но при уклоне $i=0,0022$.

По табл. II.1 для уклона $i=0,0025$ имеем расход $q=466,76$ л/с и скорость $v=1,71$ м/с. Тогда расход и скорость при $i=0,0022$ будут:

$$q=413,3 + (466,76-413,3) \frac{0,0022-0,002}{0,0025-0,002} = 434,6 \text{ л/с}$$

$$v=1,51 + (1,71-1,51) \frac{0,0022-0,002}{0,0025-0,002} = 1,59 \text{ м/с.}$$