



МИНОБРНАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Московский архитектурный институт (государственная академия)»
(МАРХИ)

Кафедра «Инженерное оборудование зданий и сооружений»

Черная В.М., Шонина Н.А.

Учебное задание и методические указания
к расчетно-графической работе

Наружные сети водопровода и канализации

по дисциплине «Инженерное оборудование зданий», «Инженерное
обеспечение промышленных зданий и сооружений», «Инженерное
оборудование сельскохозяйственных зданий»
по выполнению курсового проекта
для студентов

Направление подготовки: 07.03.01 - Архитектура. 07.03.03 - Дизайн архитектурной среды
уровень подготовки: академический бакалавр, прикладной бакалавр
Направление подготовки: 27.03.01 65 Архитектура архитектор
уровень подготовки: дипломированный специалист



Москва 2014

УДК 628.1/.2(075.8)
ББК 38.761я73

Черная В.М., доц., Шонина Н.А., ст. преп.

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Инженерное оборудование зданий»/
Черная В.М., Шонина Н.А.– М.: МАРХИ, 20154. – 11 с.

Рецензент – кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой
«Конструкции зданий и сооружений» Шубин А.Л.

Рецензент – Исаев В.Н., доктор технических наук, профессор кафедры
«Водоснабжение и водоотведение зданий» НИИ МГСУ

Методические указания раскрывают цели, задачи, содержание и состав расчетно-графической работы «Наружные сети водопровода и канализации» по дисциплине «Инженерное оборудование зданий», «Инженерное обеспечение промышленных зданий и сооружений», «Инженерное оборудование сельскохозяйственных зданий». В данных методических указаниях представлен алгоритм проектирования и рассмотрены основные принципы прокладки наружных сетей водоснабжения и водоотведения с учетом соблюдения норм пожаротушения. Представлены рекомендации по выбору вида и типа систем в зависимости от планировочных особенностей проектируемого района.

Учебно-методическое пособие утверждено заседанием кафедры «Инженерное оборудование зданий и сооружений» протокол № 2 от 18.09.2014

Методические указания утверждены решением Научно-методического совета МАРХИ. Протокол №09-14/15 от 20 мая 2015 года.

© Черная В.М., Шонина Н.А.2014

© МАРХИ, 2014

Учебное задание

Общие положения.

Работа состоит из графической и расчетной частей. Графическая часть выполняется непосредственно на плане микрорайона, который предоставляет преподаватель каждому студенту. Рекомендуемый порядок работы - сначала студентом наносятся сети тонкими линиями /простым карандашом/, проверяются преподавателем и затем обводятся тушью или цветным карандашом, либо вычерчиваются студентом при помощи компьютерных графических программ. Толщина линий должна в 1,5-2 раза превышать толщину линий контуров зданий.

Цель работы: запроектировать в микрорайоне в соответствии с нормами трассировку наружных сетей по водоснабжению и канализации.

Состав работы.

1. Титульный лист с указанием названия работы, автора работы и консультанта (см. Приложение 1).
2. Пояснительная записка, включающая краткое описание запроектированных сетей и расчет требуемого суточного количества воды для данного микрорайона.
3. Графическая часть, включающая план микрорайона с трассировкой:
 - наружных сетей водопровода, включающих кольцевую линию с пожарными колодцами по периметру микрорайона, внутриквартальные сети и вводы водопровода в отдельные здания согласно требованиям СП[1];
 - наружных сетей канализации, включающих выпуски из зданий, дворовую и внутриквартальную канализацию и уличные коллекторы, предусмотрев на этих сетях колодцы согласно требованиям СП[2].

Общие требования к оформлению дипломной работы.

1. Курсовая работа выполняется на стандартном чертежном листе формата А4 в туши, карандаше или с помощью компьютерных графических программ.
2. Сети хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды наносятся сплошной жирной черной или синей линией с обозначением В1; сети хозяйственно-бытовой канализации наносятся сплошной жирной черной или коричневой линией с обозначением К1.

Методические указания по выполнению курсовой работы.

1. Наружные сети водопровода

В населенных пунктах применяются комбинированные схемы водоснабжения, включающие в себя элементы кольцевых и тупиковых систем. Кольцевые системы менее экономичны, но они обеспечивают бесперебойную подачу воды во все точки внутри кольца, что особенно важно при авариях и пожарах.

Рис. 1а Тупиковые водопроводные сети.

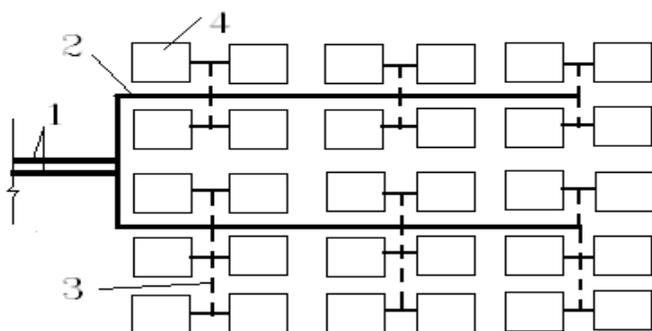


Рис. 1б Кольцевые водопроводные сети

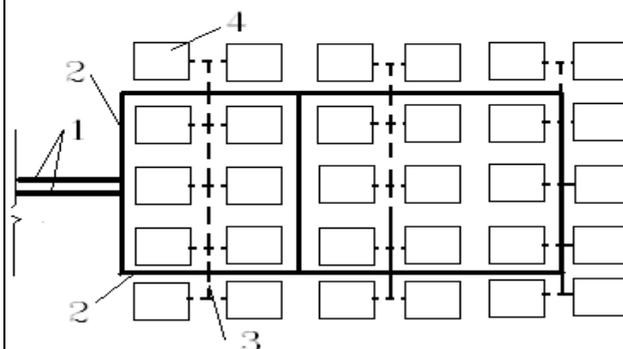
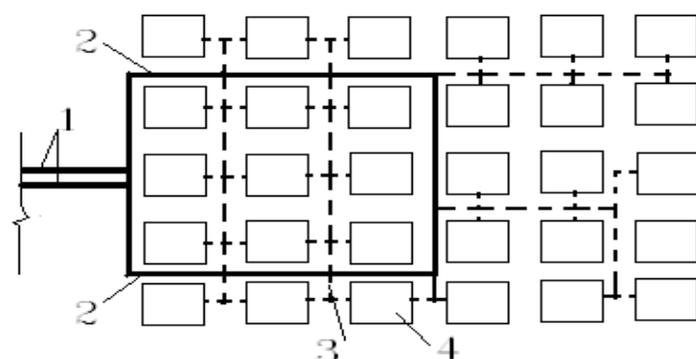


Рис. 1в Комбинированные водопроводные сети



Распределительные водопроводные сети

- 1 – водоводы;
- 2 - магистральные водопроводы;
- 3 – распределительные трубопроводы;
- 4 – кварталы застройки

Современные противопожарные колодцы могут обслуживать территорию в радиусе до 150 м, поэтому противоположные (условно "параллельные") линии кольца должны располагаться на расстоянии не более 300 м друг от друга.

Если расстояние между противоположными ветвями кольца более 300 м, следует предусмотреть перемычку с обеспечением подъездных путей.

Этими же правилами следует руководствоваться при проектировании дорог, проездов и др. элементов наружной планировки.

Расстояния по горизонтали от ближайших подземных инженерных сетей до зданий и сооружений см. Приложение 2.

В рассматриваемом микрорайоне следует предусматривать кольцевую линию водоснабжения вдоль кольцевых улиц, проходящих по периметру застройки. Эта линия прокладывается либо под дорогой, либо в полосе,

примыкающей к проезжей части, но не далее 2,5 м от ее края (для удобства пользования пожарными колодцами).

Пожарные гидранты надлежит предусматривать вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не ближе 5 м от стен зданий; допускается располагать гидранты на проезжей части.

После нанесения на план кольцевой водопроводной магистрали следует запроектировать вводы водопровода в отдельные здания. Места ввода особо не регламентируются и зависят от конструкции внутритдомовых водопроводов, однако, нельзя делать вводы в углы зданий и во всех случаях вводы должны быть перпендикулярны к зданию и желательно - к уличной сети. Не рекомендуется проектировать водопроводы, имеющие один ввод на несколько зданий и предусматривающие транзитный пропуск воды через одно здание к другому. Для жилых зданий от 12 этажей и выше необходимо устройство внутреннего противопожарного водопровода, поэтому для таких зданий необходимо делать 2 ввода водопровода.



Рис. 2 Узел присоединения пожарного гидранта к городской водопроводной сети

2. Наружные сети канализации

В отличие от наружных водопроводов дворовые, внутриквартальные и уличные канализационные линии, как правило, бывают самотечными и их следует прокладывать с учетом рельефа местности.

На планах микрорайонов нанесены горизонтали - линии равных геодезических отметок от какого-то условного уровня или от уровня Балтийского моря. Линии наружной канализации в идеальном случае следует располагать перпендикулярно к горизонталям, от более высоких отметок к более низким. Во всех случаях, направление движения сточной жидкости в трубах должно быть в пределах от перпендикулярного расположения к горизонталям до параллельного расположения к ним. Следует избегать такого расположения труб, при котором сточная жидкость будет двигаться в сторону увеличения геодезических отметок, т.к. это неизбежно приведет к углублению трубопроводов и к большим объемам земляных работ.

Выпуски канализаций из зданий следует делать в сторону понижения рельефа, независимо, от того, что это - фасад или противоположная сторона здания, обычно на каждую секцию бывает по крайней мере один, а чаще 2 или 3 выпуска. На каждом выпуске, проектируемом перпендикулярно к стенам здания, устраивается колодец, причем его расстояние от здания должно находиться в пределах 3 - 6 м, но не более 8 м. Несколько колодцев, соединенные общей трубой, формируют дворовую сеть. Место её прокладки, как и других внутриквартальных линий, диктуется только рельефом местности и не должно связываться с проездами, проходами и т.п.

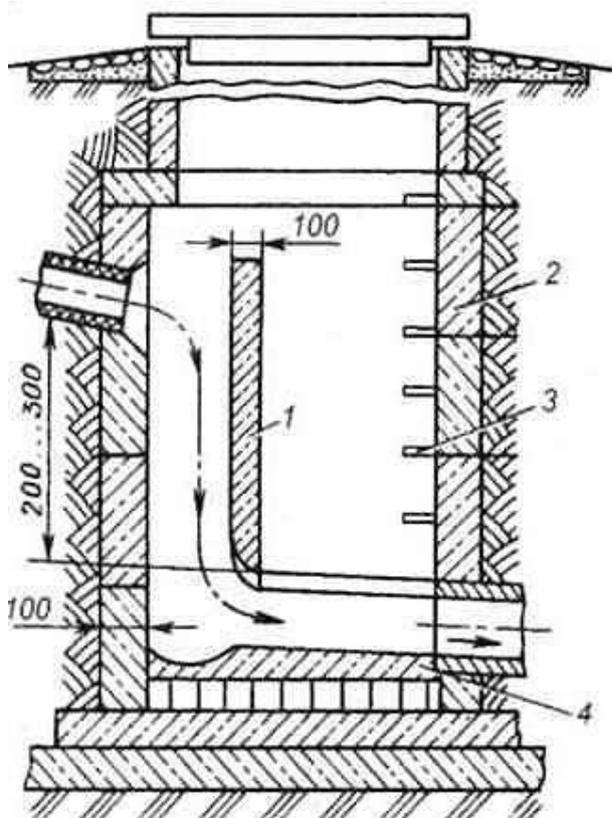


Рис. 3 Перепадный колодец из железобетонных колец:

- 1.** Перегородка;
- 2.** Бетонное кольцо;
- 3.** Скоба;
- 4.** Лоток

Объединяющая ряд домовых дворовых линий сеть - внутриквартальные линии - транспортируют сточные воды в уличные коллекторы и далее, в сборные бассейновые коллекторы и на очистные сооружения.

При пересечении с линиями водопровода следует стремиться к разрыву по высоте 0,8-1 м.

На всех канализационных линиях устанавливаются канализационные колодцы: при подсоединениях, при изменении диаметра и уклона, а так же на прямых участках через 30-40 м.

Запроектированные линии канализации должны быть нанесены простым карандашом и обязательно согласованы с преподавателем перед окончательной обводкой.

3. Расчет суточного водопотребления микрорайона

Расчетный (средний за год) суточный расход воды $Q_{сут.т}$, м³/сут, на хозяйственно-питьевые нужды в населенном пункте следует определять по формуле:

$$Q_{ж} = \Sigma q_{ж} N_{ж} / 1000, \quad (1)$$

где $q_{ж}$ - удельное водопотребление, принимаемое по таблице 1;

$N_{ж}$ - расчетное число жителей в районах жилой застройки с различной степенью благоустройства.

Расчетные расходы воды в сутки наибольшего и наименьшего водопотребления $Q_{сут.т}$, м³/сут, следует определять:

$$\left. \begin{aligned} Q_{сут.маx} &= K_{сут.маx} Q_{сут.т} \\ Q_{сут.миn} &= K_{сут.миn} Q_{сут.т} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Коэффициент суточной неравномерности водопотребления $K_{сут}$, учитывающий уклад жизни населения, режим работы предприятий, степень благоустройства зданий, изменения водопотребления по сезонам года и дням недели, принимать равным:

$$K_{сут.маx} = 1,1 - 1,3; K_{сут.миn} = 0,7 - 0,9.$$

Расчетное число жителей определяется студентом индивидуально для данного микрорайона. С этой целью графически определяется площадь застройки в га в пределах кольцевой дороги, опоясывающей микрорайон.

Масштаб всех микрорайонов 1 : 2000, 1га = 10000 м. Плотность населения индивидуальна для каждого варианта и равна номеру варианта умноженному на 20. Зная эти две величины (площадь застройки и плотность населения), можно определить расчетное число жителей:

$$N = P S \text{ [чел]}$$

где N – расчетное число жителей, чел

P – плотность населения, чел/ $га$

S – площадь застройки, $га$

Таблица 1 - Удельное среднесуточное (за год) водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды населения

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, без ванн	125-160
То же, с ванными и местными водонагревателями	160-230
То же, с централизованным горячим водоснабжением	220-280

Рекомендуемая литература

1. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*
2. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85
3. СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности (с Изменением N 1)
4. Учебник «Инженерное оборудование зданий и сооружений» под редакцией проф. Табунщикова Ю.А. В.Ш. 1989г.

МОСКОВСКИЙ
АРХИТЕКТУРНЫЙ ИНСТИТУТ
(Государственная академия)

Кафедра «ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ»

Расчетно – графическая работа
«НАРУЖНЫЕ СЕТИ ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ»

Работа выполнена студентом (группа, ФИО)

Москва 2014г.

Расстояния по горизонтали (в свету) от ближайших подземных инженерных сетей до зданий и сооружений

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 (кромки проезжей части, укрепленной полосы обочины)	наружной бровки кювета или подошвы насыпи дороги	фундаментов линий напряжением	опор воздушных электропередачи	
			железных дорог колеи 1520 мм, но не менее глубины траншеи до подошвы 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
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

Наружные сети водопровода и канализации

Расстояния по горизонтали (в свету) между соседними инженерными подземными сетями при их параллельном размещении

Инженерные сети	Расстояние, м, по горизонтали (в свету) до								
	водопровода	канализации бытовой	дренажа и дождевой канализации	кабелей силовых всех напряжений	кабелей	тепловых сетей		каналов, тоннелей	наружных пневмомусоропроводов
						наружная стенка канала, тоннеля	оболочка бесканальной прокладки		
Водопровод	-	См. прим. 1	1,5	0,5*	0,5	1,5	1,5	1,5	1
Канализация бытовая	См. прим. 1	0,4	0,4	0,5*	0,5	1	1	1	1
Канализация дождевая	1,5	0,4	0,4	0,5*	0,5	1	1	1	1

Примечание

1 Расстояния 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.