

КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ «АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО»

Кафедра «Строительство»

ВНУТРЕННИЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

**Методическое пособие
к практическим работам**

БИШКЕК 2006

УДК 628.12 – 696 (075.8)

В 60

В 60 Внутренние системы водоснабжения и водоотведения. Методическое пособие к практическим работам / Сост. С.Т. Иманбеков, А.Т. Султакеева. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2006. – 12 с.

Излагаются методы определения и разработки элементов системы внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий. Приведены аналитические формулы для расчетов и подбора оборудования для внутренней водопроводной и водоотводящей сетей зданий.

Для студентов специальности 290 300 – «Промышленное и гражданское строительство», 290400 – «Гидротехническое строительство», 290 500 – «Экспертиза и управление недвижимостью».

Составители:

С.Т. Иманбеков, А.Т. Султакеева

Печатается по решению кафедры «Строительство»
и РИСО КРСУ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения	4
2. Приборы для измерения расходов воды и водомерные узлы	4
3. Трубопроводы, применяемые в системах внутреннего водоснабжения и водоотведения.....	6
4. Санитарно-технические приборы в системах внутреннего водоснабжения и водоотведения	6
5. Последовательность проведения гидравлического расчета внутренней водопроводной сети.....	7
6. Последовательность проведения гидравлического расчета внутренней и дворовой водоотводящей сети.....	8
7. Испытание внутренних систем водоснабжения и водоотведения	9
Литература.....	11

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Внутренние системы водоснабжения это комплекс инженерных сооружений и устройств, предназначенных для подачи воды от городской водопроводной сети к санитарно-техническим приборам, технологическому оборудованию и пожарным кранам зданий различного назначения.

Внутренние системы водоснабжения могут быть:

- ✓ хозяйственно-питьевыми;
- ✓ производственными;
- ✓ противопожарными;
- ✓ поливочными.

Основные элементы системы внутреннего водоснабжения:

- ✓ ввод в здание;
- ✓ санитарно-технические приборы;
- ✓ водомерный узел и водомер;
- ✓ насосные установки для повышения напоров;
- ✓ запорно-регулирующая арматура (ЗРА) (задвижки, краны, вентили, регуляторы давления, вантузы и пр.);
- ✓ магистральные распределительные и разводящие (стояки) сети трубопроводов внутреннего водоснабжения;
- ✓ водоразборная арматура (смесители умывальников, моек и ванн);
- ✓ пожарные краны;
- ✓ поливочные краны.

2. ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДОВ ВОДЫ И ВОДОМЕРНЫЕ УЗЛЫ

В системах внутреннего водоснабжения применяются скоростные счетчики воды, которые в зависимости от конструкции рабочего органа разделяются на:

- ✓ турбинные, с горизонтальной осью вращения ($d = 50 - 250$ мм);
- ✓ крыльчатые, с вертикальной осью вращения ($d = 15 - 50$ мм).

В табл. 1 приведены сведения по расходным параметрам крыльчатых водомеров.

Таблица 1

Расход воды, м ³ /час	Основные расходы крыльчатых водосчетчиков ВСКМ при диаметре условного прохода D, мм:					
	15	20	25	32	40	50
Минимальный	0,03	0,05	0,07	0,1	0,16	0,3
Максимальный	3,0	5,0	7,0	10,0	16,0	30,0
Номинальный	1,5	2,5	3,5	5,0	8,0	15,0
Эксплуатационный	1,2	2,0	2,8	4,0	6,4	12,0

В табл. 2 приведены сведения по расходным параметрам турбинных водомеров.

Таблица 2

Расход воды, м ³ /час	Основные расходы турбинных водосчетчиков СТВ при диаметре условного прохода D, мм					
	65	80	100	150	200	250
Минимальный	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0	15,0
Максимальный	70,0	110,0	180,0	350,0	600,0	1000,0
Номинальный	35,0	55,0	90,0	175,0	300,0	500,0
Эксплуатационный	17,0	36,0	65,0	140,0	210,0	380,0

Подбор водомеров осуществляется из среднечасового расхода воды и проверяется на допустимые потери напора в водомере по формуле:

$$h = S_g \cdot q^2,$$

где: h – потери напора в водомере, в м; S_g – гидравлическое сопротивление водосчетчика (по табл. 3); q – расчетный расход воды на вводе, л/с.

Таблица 3

D	мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
q	м ³ /час	1,5	2,5	3,5	5,0	8,0	15,0	40,0	70,0	130,0	315,0	600,0	850,0
S_g	-	1,11	0,4	0,2	0,1	0,039	0,011	62,5	20,4	5,9	1,01	0,27	0,14
Вид		Крыльчатый водомер						Турбинный водомер					

Если величина потерь напора равна или составляет менее 2,5 м, рекомендуется применять крыльчатый водомер.

Если величина потерь напора составляет менее 1,0 м, рекомендуется применять турбинный водомер.

3. ТРУБОПРОВОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СИСТЕМАХ ВНУТРЕННЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Для монтажа внутренних систем водоснабжения и водоотведения применяются трубопроводы:

- ✓ стальные $d_v = 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 76, 86, 100$ мм (ГОСТ 3262-75* или ГОСТ 10704-76*);
- ✓ чугунные $d_v = 65, 80, 100, 125, 150, 200$ мм (ГОСТ 9583-75*) для водопровода и $d_k = 50, 100, 150$ мм (ГОСТ 6942.3-80) для водоотведения;
- ✓ асбестоцементные $d_{вк} = 100, 150, 200, 250, 300$ мм (ГОСТ 539-80* и ГОСТ 1839-80);
- ✓ пластмассовые $d_v = 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 110, 140, 160$ мм (ГОСТ 18599-83*);
- ✓ керамические $d_k = 150, 200, 250, 300$ мм (ГОСТ 286-82) трубы.

4. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ В СИСТЕМАХ ВНУТРЕННЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

В системах внутреннего водоснабжения и водоотведения применяются следующие санитарно-технические приборы:

- рукомойники для туалетных комнат,
- умывальники с водоразборным краном,
- умывальники со смесителем,
- раковина с водоразборным краном,
- мойка с водоразборным краном,
- мойка со смесителем,
- ванны со смесителем (в том числе с общим как для умывальника, так и для ванны),
- душевая кабина с мелким и глубоким душевым поддоном,
- душ в групповой установке со смесителем,
- поливочный кран,
- питьевой фонтанчик,
- унитаз со смывным бачком (с поплавковым краном),
- гигиенический душ (биде),

трапы,
писсуары.

5. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ВНУТРЕННЕЙ ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ

1. Вначале определяется вид водопотребителя или объекта. Подготавливаются планы этажей, подвала и топографическая съемка местности, где расположен объект.
2. На съемке определяются месторасположения существующих уличных или квартальных инженерных систем водоснабжения с указанием их характеристик согласно задания на проектирование.
3. Далее определяются вид и количество санитарно-технических приборов (далее СТП) в здании, а также места их установки в планах этажей и подвала, в зависимости от вида объекта, количества людей и степени благоустройства здания согласно требований нормативных документов [1, 6, 9, 10].
4. После п. 3 производится размещение водопроводных стояков и разводящих сетей соответственно по этажам и в подвале. Размещение должно быть в помещениях санитарно-технических кабин (далее санузлов) с учетом удобной трассировки подводящих водопроводных сетей, формирования магистральных линий и участков, определения конфигураций расчетных участков и узлов, выявления места устройства ввода водопроводной сети в подвале здания, места устройства водомерного узла и насосных установок (при необходимости), на основании требований нормативных документов [1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 13] и выданного плана и особенностей планировки здания на топографической съемке заданного масштаба, рельефа местности и других факторов.
5. Затем производится составление аксонометрической схемы внутренней водопроводной сети с нанесением всех элементов системы (СТП, ЗРА и др.), а также определяется диктующая точка (прибор) в самом удаленном месте. После определяются расчетные участки и их нумерация, согласно рекомендаций [1, 9, 13].
6. Согласно рекомендаций [8, 9] и методических указаний [14] заполняются соответствующие таблицы, характеризующие водопотребителей и СТП. Производится расчет технологических параметров (q ; P ; NP ; α), а затем гидравлический расчет

системы водоснабжения в соответствии с требованиями [1, 4] (показатели по сети – d ; v_i ; i ; h_i ; $\sum h_i$).

7. Согласно требований раздела 2 настоящего пособия подбирается водомерный узел и водомерный счетчик конкретно для каждого объекта в отдельности.
8. Далее, согласно требований [2, 10, 11, 13], определяется необходимость использования насосного оборудования и место его установки.
9. После всех операций составляется спецификация трубопроводов, ЗРА и оборудования с указанием их количества и ГОСТов.

6. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ВНУТРЕННЕЙ И ДВОРОВОЙ ВОДООТВОДЯЩЕЙ СЕТИ

Внутренние системы водоотведения это комплекс инженерных сооружений и устройств, обеспечивающих прием, сбор, транспортирование сточных вод внутри и за пределы здания в наружную уличную или квартальную водоотводящую сеть с последующей очисткой сточных вод на очистных сооружениях.

1 – 5. Выполняются аналогично п.п. 1–5 по требованиям, приведенным в разделе 5 настоящего пособия. В данном случае строится аксонометрическая схема наиболее «загруженного» стояка с подводящими и отводящими горизонтальными участками, вплоть до выпуска в зоне сопряжения с фундаментом здания.

6. Согласно рекомендаций [8, 9] и методических указаний [14] заполняются соответствующие таблицы, характеризующие водопотребителей и СТП. Производится расчет технологических параметров (q ; P ; NP ; α), а затем гидравлический расчет системы внутреннего водоотведения (горизонтальных отводных участков, канализационных стояков, сборных горизонтальных участков от стояков к выпускам) в соответствии с требованиями [1, 5] (показатели по сети – d ; v_i ; i ; h_i/d_i ; Δh_i).

7. По рекомендациям [1, 13, 14] осуществляется проектирование дворовой системы водоотведения с последующим построением продольного профиля дворовой водоотводящей сети в установленном порядке.

Основным условием при этом является правильное подключение выпуска по уровню отметок лотков к дворовой сети.

8. После всех операций составляется спецификация трубопроводов, фасонных частей, прочисток, ревизий, колодцев и другого оборудования с указанием их типа, количества и ГОСТов.

7. ИСПЫТАНИЕ ВНУТРЕННИХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

7.1. Внутренние системы водоснабжения

Системы внутреннего водоснабжения должны быть испытаны гидростатическим или манометрическим методом с соблюдением требований ГОСТ 24054–80 и ГОСТ 25136–82, а также требований СНиП [15].

Величину пробного давления при гидростатическом методе испытания следует принимать равной 1,5 избыточного рабочего давления.

Гидростатические и манометрические испытания системы внутреннего водоснабжения должны быть проведены до установки водоразборной арматуры.

Выдержавшими испытание считаются системы, если в течение 10 минут нахождения под пробным давлением при гидростатическом методе испытания не обнаружено падения давления более 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) и капель в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, ЗРА и утечки воды через смывные устройства.

При манометрическом методе испытания необходимо заполнить систему воздухом с пробным избыточным давлением 0,15 МПа (1,5 кгс/см²). При обнаружении дефектов монтажа на слух следует снизить давление до атмосферного и устранить дефекты. После заполнить систему воздухом под давлением 0,1 МПа (1,0 кгс/см²), выдержать ее под пробным давлением в течение 5 минут.

Система признается выдержавшей испытание, если при нахождении ее под пробным давлением падение давления не превысит 0,01 МПа (0,1 кгс/см²).

7.2. Внутренние системы водоотведения

Испытания систем внутреннего водоотведения должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП [15], методом пролива воды путем одновременного открытия 75% СТП, подключенных к проверяемому участку в течение времени, необходимого для его осмотра.

Выдержавшей испытание считается система, если при ее осмотре не обнаружено течи через стенки трубопроводов и мест соединений.

Испытания отводных трубопроводов водоотведения, проложенных в земле или в подпольных каналах, должны выполняться до их закрытия наполнением водой испытываемого участка системы до уровня пола первого этажа.

Испытания участков системы водоотведения, скрываемых при последующих работах, должны выполняться проливом воды до их закрытия с составлением акта освидетельствования скрытых работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 2.04.01–85*. Внутренний водопровод и канализация зданий. Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. – 60 с.
2. СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1985. – 136 с.
3. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: ЦИТП, 1986. – 72 с.
4. *Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф.* Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. Справочное пособие. – М.: Стройиздат, 1984. – 116 с.
5. *Лукиных А.А., Лукиных Н.А.* Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле академика Н.Н. Павловского. – М.: Стройиздат, 1974. – 156 с.
6. *Калищун В.И., Кедров В.С., Ласков Ю.М., Сафонов П.В.* Гидравлика, водоснабжение и канализация. – М.: Стройиздат, 1980. – 359 с.
7. *Абрамов Н.Н.* Водоснабжение. – М.: Стройиздат, 1982. – 440 с.
8. *Брилинг Н.С., Балягин С.Н., Симонин С.И.* Справочник по строительному черчению. – М.: Стройиздат, 1987. – 448 с.
9. *Кедров В.С., Ловцов Е.Н.* Санитарно-техническое оборудование зданий. – М.: Стройиздат, 1989. – 495 с.
10. *Тугай А.М., Ивченко В.Д., Кулик В.И.* Внутренние системы водоснабжения и водоотведения. Проектирование. Справочник. – Киев: Будивельник, 1982. – 256 с.
11. *Иванов Е.Н.* Противопожарное водоснабжение. – М.: Стройиздат, 1986. – 316 с.
12. *Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Калищун В.И.* Водоотведение и очистка сточных вод. – М.: Стройиздат, 1996. – 591 с.
13. Монтаж внутренних санитарно-технических устройств / Ю.Б. Александрович, Б.А. Блюменкранц, Д.Я. Вигдорчик и др. / Под общей ред. И.Г. Старовойрова. – 3-е изд. – М.: Стройиздат, 1984. – 783 с.
14. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения. Методические указания к курсовой работе для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство», «Гидротехническое строительство», «Экспертиза и управление недвижимостью» / Сост.: С.Т. Иманбеков, А.Т. Султакеева. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2003. – 14 с.

15. СНиП 3.05.01–85. Внутренние санитарно-технические системы. Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 40 с.

Составители:

С.Т. Иманбеков, А.Т. Султакеева

ВНУТРЕННИЕ СИСТЕМЫ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ
И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Методическое пособие
к практическим работам

Редактор И.С. Волоскова
Технический редактор О.А. Матвеева
Корректор Е.И. Полихова
Компьютерная верстка Э.Ю. Вислевской

Подписано в печать 28.10.2006. Формат 60×84 ¹/₁₆
Офсетная печать. Объем 0,75 п.л.
Тираж 50 экз. Заказ 261.

Издательство Кыргызско-Российского
Славянского университета
720000, Бишкек, ул. Киевская, 44

Отпечатано в типографии КРСУ
720000, Бишкек, ул. Шопокова, 68