

Задание (два листа)

Введение.....

1. Проектирование водопроводной сети.

1.1. Выбор системы и схемы внутреннего водопровода.

1.2. Трассировка внутренней водопроводной сети.

1.3. Гидравлический расчёт внутренней водопроводной сети

1.4. Диаметры труб и потери напора.

1.5. Расчёт счётчика воды.

1.6. Требуемый напор в сети, м

2. Проектирование внутренней канализации.....

3. Дворовая канализация.....

Список литературы

Введение

Системы внутреннего водопровода устраивают с целью обеспечения водой производственных, вспомогательных, жилых и общественных зданий, оборудуемых соответствующими системами канализации.

Системы внутреннего водопровода включают: вводы, водомерные узлы, магистральный трубопровод, стояки с подводками к санитарным приборам и технологическим установкам, водоразборную и регулирующую арматуру. В зависимости от назначения, местных условий и технологий производства система внутреннего водопровода могут входить насосные установки и водопроводные баки, резервуары и другие сооружения, расположенные как внутри здания, так и около него.

Выбор системы внутреннего водопровода следует производить в зависимости от технико-экономической целесообразности, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, а также с учётом принятой системы наружного водопровода и требований технологии производства.

В проекте должно предусматриваться наиболее рациональное использование воды, а также экономичной и надёжной системы внутреннего водопровода, учитывающие все местные условия и особенности проектируемого здания, возможность применения промышленных методов изготовления узлов систем водопровода и поточно-скоростных способов производства монтажных работ, увязка с архитектурно-строительной, технологической и другими частями проекта.

1. Проектирование водопроводной сети.

1.1. Выбор системы и схемы внутреннего водопровода.

Выбор системы и схемы внутреннего водопровода производим в зависимости от назначения здания на основе изучения его планировки, расположения на участке генплана, высоты здания (этажности) и объема, величины максимального и минимального давления в наружной водопроводной сети.

В данном курсовом проекте запроектированы внутренний водопровод и канализация для пятиэтажного жилого дома, с высотой этажа 2,8 м. Принимаем хозяйственно-питьевую систему внутреннего водопровода. Гарантированный напор 27,5 м. Ориентировочно величину требуемого напора в наружной сети, обеспечивающего работу внутреннего водопровода здания без повышающих устройств, можно определить по формуле:

$$H_T = 10 + (n - 1) \cdot 4 \quad (1.1.)$$

где H_T – требуемый напор, м.в.ст

n – число этажей в здании ($n = 5$)

$$H_T = 10 + (5 - 1) \cdot 4 = 26, \text{ м.в.ст.}$$

Так как величина гарантированного напора в наружной сети больше требуемого напора, то установки для повышения давления не требуется. Следовательно, принимаем систему внутреннего водопровода простую, без повышающих устройств. Схема сети внутреннего водопровода – тупиковая, с нижней разводкой магистралей, так как она экономичнее и обычно применяется в зданиях высотой до 12 этажей.

1.2. Трассировка внутренней водопроводной сети.

Трассировку внутренней водопроводной сети начинаем с выбора месторасположения стояков. Стояки располагаются вблизи групп санитарных приборов, так чтобы подводки к последним были наиболее короткими.

Магистральные трубопроводы прокладываем в подвале на расстоянии 300 мм от потолка, вдоль внутренних стен. В целях уменьшения диаметров магистрали ввод прокладываем симметрично по отношению к внутренней сети, чтобы обе ее ветви от места присоединения ввода имели одинаковую гидравлическую нагрузку. На вводе устанавливаем водомерный узел (ВУ), главный элемент которого - счетчик. Диаметр ввода 50 мм. Внутренняя водопроводная сеть выполняется из пластмассовых (полипропиленовых) труб (согласно заданию), соединяемых на сварке.

1.3. Гидравлический расчёт внутренней водопроводной сети:

Назначение гидравлического расчёта - определение диаметров труб, по-

терь напора в них и требуемого напора для обеспечения бесперебойного водоснабжения всех потребителей в здании.

Максимальный секундный расход на расчетном участке, л/с, определяем по формуле:

$$q^c = 5 \cdot q_o^c \cdot \alpha \quad (1.2)$$

где q_o^c - расход воды одним прибором с максимальным водопотреблением, л/с, согласно прил. 2 /1/;

α – коэффициент, определяется в зависимости от N и P^c , по прил. 4/1;

Вероятность действия приборов определяем по формуле

$$P^c = \frac{q_{hr,u}^c \cdot U}{q_o^c \cdot N \cdot 3600} \quad (1.3)$$

где $q_{hr,u}^c$ – наибольший часовой расход воды санитарно-техническими приборами, л/ч, согласно прил. 3 /1/, т.к. в здании предусмотрены местные газовые водонагреватели, то $q_{hr,u}^c = q_{hr,u}^{tot} = 10,5$ л/ч;

q_o^c - расход воды одним прибором с максимальным водопотреблением, л/с, согласно прил. 3 /1/, $q_o^c = 0,3$ л/с;

U – общее количество потребителей в здании;

N – общее количество приборов, обслуживающих потребителей.

$$U = k \cdot \frac{F}{f} \quad (1.4)$$

где k – коэффициент перенаселённости, 1,2-1,5;

F – полезная жилая площадь здания, м²;

f – норма жилой площади на человека, 9 -12 м².

$$U = 1,2 \cdot \frac{1350}{12} = 135 \text{ чел.}$$

$$P^c = \frac{10,5 \cdot 135}{0,3 \cdot 140 \cdot 3600} = 0,01$$

1.4. Диаметры труб и потери напора.

При движении по трубам поток воды преодолевает сопротивление сил трения по длине трубопровода и местные сопротивления, обусловленные изменением направления потока. Указанные сопротивления обуславливают линейные потери напора по длине трубопровода H_l и местные потери в фасонных частях и арматуре H_m .

Линейные потери напора в сети, м:

$$\sum_1^i H_{l_i} = \sum_1^i i \cdot l_i \quad (1.5)$$

Величина потерь напора в сети, м:

$$\sum_1^i H_{tot, l_i} = \sum_1^i H_{l_i} \cdot (1 + k_1) \quad (1.6)$$

где k_1 - коэффициент, учитывающий местные сопротивления, 0,3 – в сетях хозяйственно-питьевых водопроводов жилых и общественных зданий;

Расчет ведется в табличной форме (табл. 1.).

$$\sum_1^i H_{l_i} = 4179,96 \text{ мм} = 4,2 \text{ м}$$

Таблица 1.

Расчет внутренней водопроводной сети

Расчетный участок	Число приборов, N	Вероятность действия, P	Значение			Расчетный расход q^c , л/с	Диаметр d, мм	Скорость V, м/с	Длина расчетного участка L, м	Удельная потеря напора i, мм/м	Линейные потери напора на участке H, мм
			NxP	α	Расход одного прибора q^c_o , л/с						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1-2	1	0,01	0,010	0,200	0,18	0,18	15	1,06	0,62	296,10	183,58
2-3	2	0,01	0,020	0,215	0,30	0,32	20	1,00	0,94	175,5	164,97
3-4	3	0,01	0,030	0,237	0,30	0,36	20	1,12	0,10	218,24	21,82
4-5	4	0,01	0,040	0,256	0,30	0,38	25	0,71	3,03	67,1	203,31
5-6	8	0,01	0,080	0,318	0,30	0,48	25	0,89	2,80	103,06	288,57
6-7	12	0,01	0,120	0,367	0,30	0,55	25	1,03	2,80	132,50	371,00
7-8	16	0,01	0,160	0,410	0,30	0,62	25	1,16	2,80	165,76	464,13
8-9	20	0,01	0,200	0,449	0,30	0,67	25	1,25	4,80	192,26	922,85
9-10	35	0,01	0,350	0,573	0,30	0,86	32	0,89	3,00	69,2	207,60
10-11	55	0,01	0,550	0,711	0,30	1,07	32	1,12	7,00	106,32	744,24
10-12	85	0,01	0,850	0,889	0,30	1,33	40	1,05	1,00	80,16	80,16
12-ВУ	140	0,01	1,400	1,168	0,30	1,75	50	0,82	4,60	35,90	165,14
ВУ-Ввод	140	0,01	1,400	1,168	0,30	1,75	50	0,82	10,10	35,90	362,59
										$\sum h_L =$	4179,96 мм

1.5. Расчёт счётчика воды.

Для учета количества воды, подаваемой в здание, на каждом вводе устанавливается счетчик. Подбор счетчиков воды производится в соответствии с указанием п. 11 /1/, исходя из среднечасового расхода воды за период потребления (сутки, смена). Счетчики подбираются так, чтобы потери напора в них не превышали в крыльчатых 2,5 м, и в турбинных 1 м. Потери напора в счетчике определяется по формуле:

$$h = S \cdot (q^c)^2, \text{ м}$$

где $S = 0,5$ л/с – гидравлическое сопротивление счетчика, зависящее от калибра счетчика (см. табл. II.1, стр. 72 пособия), принимаем калибр 40 мм;

q^c – расход воды в системе водопровода на вводе в здание, л/с:

$$h = 0,5 \cdot 1,75^2 = 1,53 \text{ м} < 2,5 \text{ м}$$

Вывод: принимаем крыльчатый счетчик калибром 40 мм.

1.6. Требуемый напор в сети, м:

Требуемый напор в сети определяем по формуле:

$$H_{тр} = H_{geom} + \sum_1^i H_{tot, l_i} + h_f$$

где H_{geom} – геометрическая высота подачи воды, м, от врезки в здание до расчетного санитарно-технического прибора, 14,3 м по аксонометрической схеме (это разница отметок расчетного прибора и ввода);

$\sum H_{tot, l_i}$ – потери напора в сети, м;

H_f - свободный напор, м, у санитарно-технического прибора, 3 м по прил2 /1/.

$$H_{тр} = 13,9 + 7,63 + 3 = 24,53 \text{ м.}$$

H_g - гарантированный напор уличной сети, 27,5 м.

Вывод: $H_g > H_{тр}$, следовательно, система водоснабжения простая без повысительных установок.

2. Проектирование внутренней канализации.

В данном проекте принята хозяйственно - бытовая система канализации. Атмосферные воды с крыши здания отводятся самостоятельными водостоками.

Канализационные стояки расположены в помещениях туалетов по оси унитазов, или рядом с приемником сточных вод (если мойка на кухне расположена отдельно от остальных сан. приборов) Каждый стояк – выведен выше крыши здания на 0.3 м, т.к. крыша здания плоская неэксплуатируемая, для вен-

тиляции системы водоотведения. Диаметр вытяжной части стояков равен диаметру сточной части.

Отводные трубы от санитарных приборов к стоякам проложены вдоль внутренних стен над полом, на расстоянии 0,2 м.

Канализационные выпуски предназначены для отведения сточных вод от стояков за пределы здания. Они прокладываются вдоль несущих стен подвала на дворовой фасад здания. Количество выпусков равно количеству секций (подъездов) здания.

Для прочистки внутренней канализации на сетях предусмотрены ревизии и прочистки. Ревизии устанавливаются на стояках на расстоянии 1 м от пола, не реже, чем через 3 этажа, но обязательно на верхнем и на нижнем. Прочистки устанавливаются на горизонтальных участках на поворотах (на выпусках).

Гидравлический расчёт внутренней канализационной сети.

Назначение гидравлического расчёта - определение диаметров труб и уклонов для отвода стоков из мест их образования.

Расчётный расход сточных вод:

За расчётный принимается максимальный секундный расход сточных вод q^S , л/с.

$$q^S = q^{tot} + q_0^S \quad (2.1)$$

где q^{tot} – общий максимальный расчётный расход воды, л/с;

q_0^S – наибольший секундный расход стоков от прибора: 1,6 л/с, прил.2 /1/.

$$q^{tot} = 5 \cdot q_0^{tot} \cdot \alpha \quad (2.2)$$

где q_0^{tot} - наибольший секундный расход воды одним прибором, 0,3 л/с, прил.2 /1/;

α - коэффициент, определяемый в зависимости от числа приборов и вероятности их действия, прил.4 /1/.

Вероятность действия определяется по формуле:

$$P^c = \frac{q_{hr,u}^{tot} \cdot U}{q_o^{tot} \cdot N \cdot 3600} \quad (2.3)$$

где $q_{hr,u}^{tot}$ – общий наибольший часовой расход воды санитарно-техническими приборами, л/ч, согласно прил. 3 /1/, т.к. в здании предусмотрены местные газовые водонагреватели, то $q_{hr,u}^c = q_{hr,u}^{tot} = 10,5$ л/ч;

$$P^{tot} = \frac{10,5 \cdot 135}{0,3 \cdot 140 \cdot 3600} = 0,01$$

Проверочный расчёт пропускной способности стояка K1-1:

Диаметр стояка назначается по максимальному диаметру выпуска прибора, то есть – унитаза. По приложению 2 /1/ диаметр выпуска и отводной трубы должен быть не менее 85мм. Принимаем стояк из чугунной канализационной трубы диаметром 100 мм.

Для стояка К1-1: число приборов $N = 40$; $N \cdot P = 0,4$; $\alpha = 0,610$, согласно прил.4 /1/.

$$q^{\text{tot}} = 5 \cdot 0,3 \cdot 0,610 = 0,915 \text{ л/с}$$

$$q^S = 0,915 + 1,6 = 2,5 \text{ л/с}$$

Диаметр стояка назначаем по прил.2/1/ - 100 мм.

По таб.8 /1/ при диаметре стояка 100 мм, и отводной трубы 100 мм и угле её присоединения 90° допускается расход на стояк 3,2 л/с.

$2,3 \text{ л/с} < 3,2 \text{ л/с}$, следовательно, диаметр принят правильно.

Пропускную способность выпуска проверяю по формуле:

$$V \cdot \sqrt{\frac{H}{d}} \geq k \quad (2.4)$$

где V – скорость движения жидкости, м/с;

$k = 0,6$ для чугунных труб.

Для выпуска: число приборов $N = 85$; $N \cdot P = 0,85$; $\alpha = 0,889$ по прил.4 /1/.

$$q^{\text{tot}} = 5 \cdot 0,3 \cdot 0,889 = 1,34 \text{ л/с}$$

$$q^S = 1,34 + 1,6 = 2,94 \text{ л/с}$$

По таблице /3/ при расходе 2,94 л/с, диаметре 100 мм и уклоне 0,016

$$H/d = 0,49; V = 0,77 \text{ м/с.}$$

$$0,77 \cdot \sqrt{0,49} = 0,54 < 0,6$$

Условие не выполняется, поэтому принимаем уклон равный **0,02**.

3. Дворовая канализация

Дворовая канализация предназначена для отвода сточных вод от здания в уличный канализационный коллектор. Уличный канализационный коллектор диаметром 400 мм расположенный на глубине 2,4 м от поверхности земли, в 8 м от здания (*по заданию*). Канализационные выпуски запроектированы на дворовой фасад. На каждом выпуске дворовой канализации устроен смотровой колодец К-1, К-2 на расстоянии не менее 3 м от стен дома, перед присоединением дворовой сети к уличной, на расстоянии 1,5 м от здания устроен контрольный колодец (КК). Смотровой колодцы также установлен на повороте.

Дворовая сеть представлена на ситуационном плане в масштабе 1:500.

Список литературы:

1. СНИП 2.04.01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий. М. Стройиздат, 1986;
2. Шевелёв Ф.А. Таблицы для гидравлического расчёта стальных, чугунных, асбестоцементных и пластмассовых труб. М. Стройиздат, 1975;
3. Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчёта канализационных сетей и дюкеров. М. Стройиздат, 1974;