Таблица 1

Водопотребитель №	кол-во	Характеристика водопотребителя
Водопотребитель №1	6	40 Административные здания
Водопотребитель №2	0	—— Пусто ——
Водопотребитель №3	0	—— Пусто ——
Водопотребитель №4	0	—— Пусто ——
Водопотребитель №5	0	—— Пусто ——
Водопотребитель №6	0	души промышленных предприятий
	0	количество смен для душевых

☐ Непосредственный водоразбор из трубопроводов тепловой

Согласно СНиП 2.04.01–85 *, приложение 3

Таблица 2

Водопотребители	Измеритель	Норма расхода воды, л						Расход воды прибором, л/с (л/ч)	
		в средние сутки		в сутки наибольшего водопотребления		в час наибольшего водопотребления		общий (холодной и горячей)	холодной или горячей
		общая (в т. ч. горячей)	горячей	общая (в т. ч. горячей)	горя-чей	общая (в т. ч. горячей)	горячей	q_0^{tot} ($q_{0,hr}^{tot}$)	q_0 ($q_{0,hr}$)
		$q_{u,m}^{tot}$	$q_{u,m}^{h}$	q_u^{tot}	q_u^{h}	$q_{hr,u}^{tot}$	$q_{hr,u}^{h}$		
№1	1 работающий	12	5	16	7	4	2	0,14 (80)	0,1 (60)
№2	0	0	0	0	0	0	0	0 (0)	0 (0)
№3	0	0	0	0	0	0	0	0 (0)	0 (0)
№4	0	0	0	0	0	0	0	0 (0)	0 (0)
№5	0	0	0	0	0	0	0	0 (0)	0 (0)
№6	1 душевая сетка в смену	-	-	500	270	500	270	0,2 (500)	0,14 (270)

Расчет

Определение расчетных расходов воды в системах водоснабжения, канализации производим согластно СНиП 2.04.01-85*

1. Определение секундных расходов

Вероятность действия санитарно-технических приборов Р

$$P_i = \frac{q_{u\,i} * U_i}{q_{0\,i} * 3600 * N_i}$$

откуда произведение числа приборов N_i и вероятности их действия P_i, для i-того водопотребителя равно:

$$P_i * N_i = \frac{q_{u\,i} * U_i}{q_{0\,i} * 3600}$$

Произведение числа приборов N и вероятности их действия P, для 1-го водопотребителя равно:

$$(P * N)_1^{tot} = \frac{4 * 6}{0{,}14 * 3600} = 0{,}048$$

$$(P * N)_1^{h} = \frac{2 * 6}{0{,}1 * 3600} = 0{,}033$$

$$(P * N)_1^{c} = \frac{2 * 6}{0{,}1 * 3600} = 0{,}033$$

Произведение числа приборов N и вероятности их действия P, для остальных приборов находим аналогично.
Результат расчета представлен в таблице 3

Таблица 3

	водопотребители				
	№1				
$(P * N)_i^{tot}$	0,048				
$(P * N)_i^{h}$	0,033				
$(P * N)_i^{c}$	0,033				

$(P * N)_i^{tot}$ - произведение для общего расхода воды для i-го потребителя

$(P * N)_i^{h}$ - произведение для расхода холодной воды для i-го потребителя

$(P * N)_i^{c}$ - произведение для расхода горячей воды для i-го потребителя

Произведение числа приборов N и вероятности их действия P, общее для всех водопотребителей равно:

$$P * N = \sum P_i * N_i$$

Результат расчета сведём в таблицу 4

Таблица 4

$(P*N)^{tot}$	$(P*N)^{h}$	$(P*N)^{c}$
0,048	0,033	0,033

Коэффициент α, зависящий от общего числа приборов N и вероятности их действия P, равен:

$$\alpha^{tot} = f(N*P)^{tot} = f(\ 0{,}048\ ) = 0{,}27$$

$$\alpha^{h} = f(N*P)^{h} = f(\ 0{,}033\ ) = 0{,}24$$

$$\alpha^{c} = f(N*P)^{c} = f(\ 0{,}033\ ) = 0{,}24$$

Секундный расход воды различными приборами, обслуживающими разных водопотребителей равен:

$$q_0 = \frac{\sum_1^i N_i P_i q_{0i}}{\sum_1^i N_i P_i},$$

Результат расчета сведём в таблицу 5

Таблица 5

q_o^{tot}, л/с	q_o^{h}, л/с	q_o^{c}, л/с
0,140	0,100	0,100

Секундный расход воды водопотребителя №6 определяется по одновременному действию всех душевых сеток

$$q^{tot} = N * q_o^{tot} = 0 * 0{,}2 = 0{,}000$$

$$q^{h} = N * q_o^{h} = 0 * 0{,}14 = 0{,}000$$

$$q^{c} = N * q_o^{c} = 0 * 0{,}14 = 0{,}000$$

Максимальный секундный расход воды с учётом водопотребителя №6 равен:

$$q = 5*q_0*\alpha + q^{(№6)}$$

Результат расчета сведём в таблицу 6

Таблица 6 "Секундные расходы"

q_o^{tot}, л/с	q_o^{h}, л/с	q_o^{c}, л/с
0,186	0,122	0,122

2. Определение часовых расходов

Вероятность действия санитарно-технических приборов P_{hr}

$$P_{hr\,i} = \frac{3600*P_i*q_{o\,i}}{q_{o,hr\,i}}$$

Умножим обе части уравнения на количество приборов N. Получим произведение числа приборов N и вероятности их действия P_{hr}, для i-того водопотребителя:

$$N_i*P_{hr\,i} = \frac{3600*N_i*P_i*q_{o\,i}}{q_{o,hr\,i}}$$

Произведение числа приборов N и вероятности их действия P_{hr}, для 1-го водопотребителя равно:

$$(N_1*P_{hr\,1})^{tot} = \frac{3600 * 0{,}0476 * 0{,}14}{80} = 0{,}300$$

$$(N_1*P_{hr\,1})^{h} = \frac{3600 * 0{,}0333 * 0{,}1}{60} = 0{,}200$$

$$(N_1*P_{hr\,1})^{c} = \frac{3600 * 0{,}0333 * 0{,}1}{60} = 0{,}200$$

Произведение числа приборов N и вероятности их действия P_{hr}, для остальных приборов находим аналогично.
Результат расчета представлен в таблице 7

Таблица 7

	водопотребители				
	№1	№2			
$(P_{hr}*N)_i^{tot}$	0,300				
$(P_{hr}*N)_i^{h}$	0,200				
$(P_{hr}*N)_i^{c}$	0,200				

$(P_{hr}*N)_i^{tot}$ - произведение для общего расхода воды для i-го потребителя

$(P_{hr}*N)_i^{h}$ - произведение для расхода холодной воды для i-го потребителя

$(P_{hr}*N)_i^{c}$ - произведение для расхода горячей воды для i-го потребителя

Произведение числа приборов N и вероятности их действия P, общее для всех водопотребителей равно:

$$P_{hr}*N = \sum P_{hr\,i}*N_i$$

Результат расчета сведём в таблицу 8

Таблица 8

$(P*N)_{hr}^{tot}$	$(P*N)_{hr}^{h}$	$(P*N)_{hr}^{c}$
0,300	0,200	0,200

Коэффициент α, зависящий от общего числа приборов N и вероятности их действия P, равен:

$$\alpha_{hr}^{tot} = f(N*P)_{hr}^{tot} \quad f(\ 0{,}300\ ) = 0{,}54$$

$$\alpha_{hr}^{h} = f(N*P)_{hr}^{h} = f(\ 0{,}200\ ) = 0{,}45$$

$$\alpha_{hr}^{c} = f(N*P)_{hr}^{c} = f(\ 0{,}200\ ) = 0{,}45$$

Часовой расход воды различными приборами, обслуживающими разных водопотребителей равен:

$$q_{0,hr} = \frac{\sum_{1}^{i} N_i P_i q_{0,hri}}{\sum_{1}^{i} N_i P_i},$$

Результат расчета сведём в таблицу 9

Таблица 9

$q_{o,hr}^{tot}$, л/с	$q_{o,hr}^{h}$, л/с	$q_{o,hr}^{c}$, л/с
80,000	60,000	60,000

Часовой расход воды водопотребителя №6 определяется по одновременному действию всех душевых сеток

$$q_{hr}^{tot} = \frac{N * q_{o\,hr}^{tot}}{1000} = \frac{0 \quad * \quad 500}{1000} = 0{,}000$$

$$q_{hr}^{h} = \frac{N * q_{o\,hr}^{h}}{1000} = \frac{0 \quad * \quad 270}{1000} = 0{,}000$$

$$q_{hr}^{c} = \frac{N * q_{o\,hr}^{c}}{1000} = \frac{0 \quad * \quad 230}{1000} = 0{,}000$$

Максимальный часовой расход воды с учётом водопотребителя №6 равен:

$$q_{hr} = 0.005*q_{o,hr}*\alpha + q_{o,hr}^{(№6)}$$

Результат расчета сведём в таблицу 10

Таблица 10 "Часовые расходы"

q_{hr}^{tot}, м^3/ч	q_{hr}^{h}, м^3/ч	q_{hr}^{c}, м^3/ч
0,215	0,135	0,135

4. Определение суточных расходов

Суточный расход воды определяем суммированием расхода воды всеми потребителями:

$$q_{сут} = \frac{\sum q_u}{1000}$$

Результат расчета сведём в таблицу 11

Таблица 11 "Суточные расходы"

$q_{сут}^{tot}$, м^3/сут	$q_{сут}^{h}$, м^3/сут	$q_{сут}^{c}$, м^3/сут
0,096	0,042	0,054

5. Определение расходов сточных вод

Расход сточных вод принимаем равным максимальным расходам воды.

Результат расчета сведём в таблицу 12

Таблица 12

q^{s}, л/с	q_{hr}^{s}, м^3/ч	q_{t}^{s}, м^3/сут
0,186	0,215	0,096

В=	0,18	Внимание	— ячейки для заполнения
Ун=	0,1		
Ум=	0,09		

1. Заполняем ячейки с голубым цветом;
2. Счётчик подбирается автоматически, по результатам листа "оформление расходов" и указанного максимальных потерь в счётчике;
Для расчёта общего счётчика для нужд ГВС и ХВС нужно выбрать соответствующий расход;

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА

холодная вода

ПРИЛОЖЕНИЕ 4.doc Pressure\Gradient.exe

№ расч. уч-ка	Длина расч.уч-ка L, м	Число приборов на уч-ке N	Прибор с наиб. Расх.	Уд.расход воды одним прибором qo,л/с	Число потр-лей U	Макс.час расход $q_{hr,u}^h$, л/ч	Вероятность P	NP	α	расч.расход воды qв,л/с	Диаметр трубы d, мм	Скорость V,м/с	Потери на ед длин 1000i	напора на уч-ке il
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1-2	14	100	ун	0,1	12	27,40	0,01	0,9133	0,9248	0,4624	25	0,962	25,9	0,3626
2-3	5	2	ун	0,1	3	27,40	0,11	0,2283	0,4781	0,2390	20	1,019	76	0,38
3-4	0	3	В	0,18	43	27,40	0,61	1,8182	1,3619	1,2257	20	1,088	96,373	0
1-2	14	4	ун	0,1	5	27,40	0,10	0,3806	0,5972	0,2986	25	0,962	25,9	0,3626
5-6	0	5	ун	0,18	43	27,40	0,36	1,8182	1,3619	1,2257	20	1,088	96,373	0
6-7	0	6	ун	0,18	43	27,40	0,30	1,8182	1,3619	1,2257	25	1,088	96,373	0
7-8			ун			27,40	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				0
8-9			ун			27,40	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				0
9-10			ун			27,40	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				0
10-11			ун			27,40	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				0
11-12			ун			27,40	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				0
													итого	**1,11**

горячая вода

№ расч. уч-ка	Длина расч.уч-ка	Число приборов на уч-ке N	Прибор с наиб. Расх.	Уд.расход воды од прибором qo,л/с	Число потр-лей U	Макс.час расход $q_{hr,u}^h$, л/ч	Вероятность P	NP	α	расч.расход воды qв,л/с	Диаметр трубы d, мм	Скорость V,м/с	Потери на ед длин 1000i	напора на уч-ке il
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1-2	140	40	В	0,18	100	5,60	0,02	#####	0,8969	0,8073	20	1,0202	25	3,5
2-3			В	0,18		5,60	#ДЕЛ/0!	########	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				0
3-4			В	0,18		5,60	#ДЕЛ/0!	########	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				0
4-5			В	0,18		5,60	#ДЕЛ/0!	########	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				0
5-6			В	0,18		5,60	#ДЕЛ/0!	########	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				0
6-7			В	0,18		5,60	#ДЕЛ/0!	########	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				0
7-8			В	0,18		5,60	#ДЕЛ/0!	########	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				0
8-9			В	0,18		5,60	#ДЕЛ/0!	########	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				0
9-10			В	0,18		5,60	#ДЕЛ/0!	########	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				0
10-11			В	0,18		5,60	#ДЕЛ/0!	########	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				0
11-12			В	0,18		5,60	#ДЕЛ/0!	########	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				0
													итого	**3,50**

ПОДБОР СЧЁТЧИКА

Потери напора в счётчике не более, **h≤….**, м: 5

холодная вода		горячая вода	
максимальный секундный расход общий л/с	15	Ø Ду счётчика	15
	0,19	Расход q_o^h, л/с	0,12
Потери напора, **$h=Sq^2$, м**	**0,5**	Потеря напора, **$h=Sq^2$, м**	**0,2**
Проверка на пропуск пожарного расхода, м	**0,5**		
Потери напора в счетчике не превышают 10 м			

РАСЧЕТ ТРЕБУЕМОГО НАПОРА

холодная вода		горячая вода	
Наименование потерь	Значение, м	Наименование потерь	Значение, м
1. Потери по длине	1,1	1. Потери по длине	3,5
2. Местные сопротивления (30%)	0,3	2. Местные сопротивления (30%)	1,1
3. Потери в счётчике	0,5	3. Потери в счётчике	0,2
4. Напор в д.т.	2,0	4. Напор в д.т.	2,0
5. Геометрический напор	18,0	5. Геометрический напор	18
Требуемый напор на вводе, м	**21,9**	**Требуемый напор на вводе, м**	**24,8**
Гарантированный напор	10	Гарантированный напор	30
Повысительный напор	11,9	Повысительный напор	НЕ ТРЕБУЕТСЯ

Итоговая таблица результатов расчёта

Наименование системы	Потребный напор на вводе	Расчётный расход м³/сут	м³/ч	л/с	Примечание
В0		0,096	0,215	0,186	
В1		0,054	0,135	0,122	
Т3		0,042	0,135	0,122	Q_{hr}^h = 7,87 кВт Q_T^h = 0,12 кВт
К1		0,096	0,215	1,786	
Внутреннее пожаротушение					
Наружное пожаротушение					