ТОО "КОНЭС"
Лицензия №17015938

РАСЧЕТЫ

«Капитальный ремонт здания поликлиники №21» по адресу: г. Алматы, р-н Жетысуский, мкр. Кокжиек д. 66.

Раздел: Водопровод и канализация.
Расчет водопотребления. Гидравлический расчет сетей. Расчет водомера. Расчет требуемого напора в сети. Расчет подбора насосного оборудования.

Выполнил: Пирова
ГИП: Карманова А.Н.

г.Караганда 2023 г.

Поликлиника №21 на 230 посещений в сутки, 13 койка место

Таблица 1

Водопотребитель №	кол-во	Характеристика водопотребителя
Водопотребитель №1	230	31 Поликлиники и амбулатории
Водопотребитель №2	13	28 Больницы с санитарными узлами, приближенными к палатам
Водопотребитель №3	0	——— Пусто ———
Водопотребитель №4	0	——— Пусто ———
Водопотребитель №5	0	——— Пусто ———
Водопотребитель №6	0	души промышленных предприятий
	0	количество смен для душевых

Согласно СП РК 4.01-101-2012, табл. В.1 заполняем таблицу 2
для каждого водопотребителя.

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)	горячей	общая (в т. ч. горячей)	горячей		
		$q_{u,m}^{tot}$	$q_{u,m}^{h}$	q_{u}^{tot}	q_{u}^{h}	$q_{hr,u}^{tot}$	$q_{hr,u}^{h}$	q_0^{tot} ($q_{0,hr}^{tot}$)	q_0 ($q_{0,hr}$)
№1	1 больной в смену	13	5,2	15	6	2,6	1,2	0,2 (80)	0,14 (60)
№2	1 койка	200	90	200	90	12	7,7	0,3 (300)	0,2 (200)
№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 согласно СП РК 4.01-101-2012.

1. Определение секундных расходов

Вероятность действия санитарно-технических приборов P

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

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:

$$(P*N)_1^{tot} = \frac{2{,}6 * 230}{0{,}2 * 3600} = 0{,}831$$

$$(P*N)_1^{h} = \frac{1{,}2 * 230}{0{,}14 * 3600} = 0{,}548$$

$$(P*N)_1^{c} = \frac{1{,}4 * 230}{0{,}14 * 3600} = 0{,}639$$

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

Таблица 3

	водопотребители				
	№1	№2			
$(P*N)_i^{tot}$	0,831	0,144			
$(P*N)_i^{h}$	0,548	0,139			
$(P*N)_i^{c}$	0,639	0,078			

$(P*N)_i^{tot}$ - 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

$(P*N)^{tot}$	$(P*N)^{h}$	$(P*N)^{c}$
0,975	0,687	0,717

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

$$\alpha^{tot} = f(N*P)^{tot} = f(\ 0,975\ ) = 0,96$$

$$\alpha^{h} = f(N*P)^{h} = f(\ 0,687\ ) = 0,79$$

$$\alpha^{c} = f(N*P)^{c} = f(\ 0,717\ ) = 0,81$$

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
0,215	0,152	0,147

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

q_o^{tot}, л/с	q_o^{h}, л/с	q_o^{c}, л/с
1,030	0,602	0,593

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:

$$(N_1 * P_{hr\,1})^{tot} = \frac{3600 * 0{,}831 * 0{,}2}{80} = 7{,}475$$

$$(N_1 * P_{hr\,1})^{h} = \frac{3600 * 0{,}548 * 0{,}14}{60} = 4{,}600$$

$$(N_1 * P_{hr\,1})^{c} = \frac{3600 * 0{,}639 * 0{,}14}{60} = 5{,}367$$

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			
$(P_{hr}*N)_i^{tot}$	7,475	0,520			
$(P_{hr}*N)_i^{h}$	4,600	0,501			
$(P_{hr}*N)_i^{c}$	5,367	0,280			

$(P_{hr}*N)_i^{tot}$ - 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

$(P*N)_{hr}^{tot}$	$(P*N)_{hr}^{h}$	$(P*N)_{hr}^{c}$
7,995	5,101	5,646

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

$$\alpha_{hr}^{tot} = f(N*P)_{hr}^{tot} \quad f(\ 7,995\ ) = \quad 3,52$$

$$\alpha_{hr}^{h} = f(N*P)_{hr}^{h} = f(\ 5,101\ ) = \quad 2,59$$

$$\alpha_{hr}^{c} = f(N*P)_{hr}^{c} = f(\ 5,646\ ) = \quad 2,77$$

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
94,309	73,738	66,930

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

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

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

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

Максимальный часовой расход воды с учётом водопотребителя №6 равен:

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

Результат расчета сведём в таблицу 10

Таблица 10

q_{hr}^{tot}, м^3/ч	q_{hr}^{h}, м^3/ч	q_{hr}^{c}, м^3/ч
1,661	0,956	0,929

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

$q_{сут}^{tot}$, м^3/сут	$q_{сут}^{h}$, м^3/сут	$q_{сут}^{c}$, м^3/сут
6,050	2,550	3,500

5. Определение расходов сточных вод

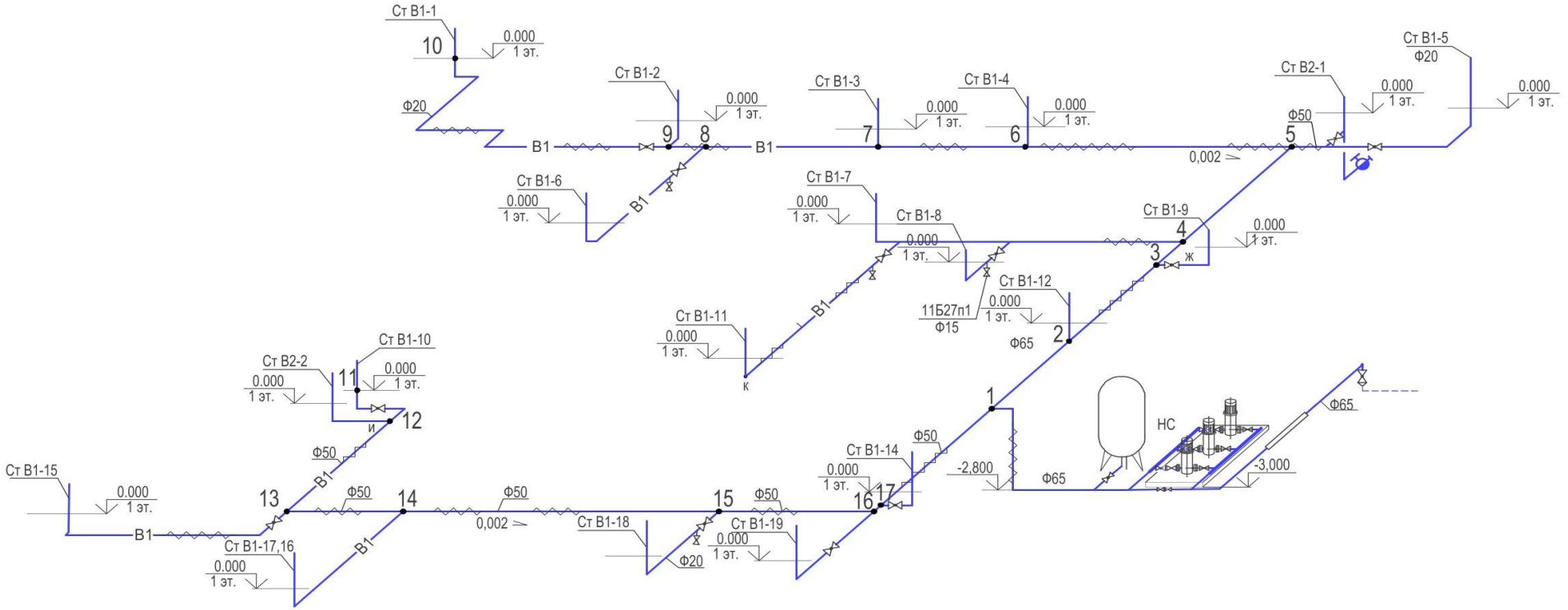
Расход сточных вод принимаем равным максимальным расходам воды.

Результат расчета сведём в таблицу 12

Таблица 12

q^{s}, л/с	q_{hr}^{s}, м^3/ч	q_{t}^{s}, м^3/сут
1,030	1,661	6,050

Схема для гидравлического расчета



Гидравлический расчет холодного водоснабжения

Гидравлический расчет ведется по совмещенной системе водоснабжения.

№ участка	Расход q л/с	Диаметр мм	Скорость V v/c	Потери 1000i	Длина участка м	Потери на участке м
НС-1	3,2	65	0,92	32,0	4,0	0,128
1-2	2,97	65	0,86	28,4	2,2	0,062
2-3	2,94	65	0,85	27,4	2,4	0,066
3-4	2,9	65	0,84	26,7	0,8	0,021
4-5	2,87	65	0,83	26,0	3,0	0,078
5-6	0,168	20	0,53	54,8	5,2	0,285
6-7	0,132	20	0,41	33,8	2,8	0,095
7-8	0,099	20	0,31	21,1	3,3	0,070
8-9	0,066	20	0,20	9,86	0,8	0,008
9-10	0,033	20	0,20	9,86	7,5	0,074
11-12	0,033	20	0,20	9,86	1,5	0,001
12-13	2,633	50	1,22	74,9	2,8	0,21
13-14	2,666	50	1,24	76,5	2,3	0,176
14-15	2,699	50	1,27	80,8	6,2	0,500
15-16	2,732	50	1,29	81,5	3,0	0,245
16-17	2,765	50	1,30	85,3	0,5	0,043
17-1	2,789	50	1,32	86,8	3,0	0, 260
					Z=	2,322
					Z=	2,322x15% =2,670

Расчет подбора водомера

Согласно СП РК 4.01-101-2012 п.5.1.9 диаметр условного прохода

счетчика воды следует принимать при расчетном секундном расходе воды q^c=0 ,593л/с, ГВС от узла управление по открытой системе.

Проверяем принятый диаметр на пропуск расчетного максимального

секундного расхода, при этом потери напора в счетчиках не должны

превышать 2.5 м для турбинного счетчика.

Потери напора в счетчике определяем по формуле:

$h= Sxq^2$,

где S - гидравлическое сопротивление счетчика, принимаемое согласно

табл. 4

на диаметр 25 мм S=2,64

$h= 2,64 x 0,593^2 =0,93$ потери не превышают 2,5

принимаем счетчик d25

Расчет требуемого напора в водопроводе

1.Требуемый напор в противопожарном водопроводе (м):

Нстр= Нгеом+ Нтр.кр+ ΣНтр,

Нгеом – геометрическая высота подъема воды, от низа водопровода до верхней точки санприбора или пожарного крана,

Нгеом= -2,25+9.9+1,35=13,5 м

Нтр.кр– напор у пожарного крана -10,0м согласно СП РК 4.01-101-2012.

ΣНтр- потери напора в трубопроводе- 2,67 м.

Нстр=13,5+10+2,67=27 м.

2.Требуемый напор в хозпитьевом водопроводе (м):

Нстр= Нгеом+ Нсчет.+Нтр.кр+ ΣНтр,

Нгеом – геометрическая высота подъема воды, от низа водопровода до верхней точки санприбора или пожарного крана,

Нгеом= -2,25+9.9+0,7=12,9 м

Нсчет.= 0,93 м

Нтр.кр– напор в приборе-3,0м согласно СП РК 4.01-101-2012

ΣНтр- потери напора в трубопроводе

Нстр=12,9+0,93+3+2,67=20,0м

Согласно ТУ гарантийный напор в сети 20,0 м.

Подбор насосного оборудования.

Согласно СП РК 4.01-101-2012 насосы подбираются по максимальному расходу м3/час,

Согласно расчетов хозпитьвой часовой расход составляет -0,93 м3/час

Противопожарный 2,6 л/с =9,36 м3/час

Принимается объединённая насосная установка

Q=0,93+9,36= 10,3 м3/час

Гарантийный напор в сети 20,0 м, потребный для пожаротушения 28,0 м

Требуемый напор для насосов Н=28-20=8,0м.

Принимаем объединённую насосную станцию повышения давления с частотным регулированием по каскадному режиму для нужд питьевого снабжения и пожаротушения EnKo 3АЛ-4102 VFD+TP04P, в комплекте с насосами Medana CH1-L.602-1 (2раб. 1рез), рамой, шкафом управления, напорным и всасывающим коллекторами, запорной арматурой. Q=10,3m3/h, H=8m.