

Определение расчётных расходов воды (стоков) в системах водоснабжения и водоотведения по объекту:

«Капитальный ремонт Асановской СОШ им. Т.К.Борисова по адресу: УР, Алнашский район, с.Нижнее Асаново, ул.М.Крылова, 1г»

Расчёт воды (водоотведения) выполнен согласно исходных данных и в соответствии с

- СП 30.13330.2020 (изменения 3) (СНиП 2.04.01-85*) «Внутренний водопровод и канализация зданий» на хозяйственно бытовые нужды
- СП 10.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности»
- СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности» на пожаротушение
- СП 118.13330.2012 "Общественные здания и сооружения"
- СП 251.1325800.2016 «Здания общеобразовательных организаций. Правила проектирования» (Приказ Минстроя России от 17 августа 2016 г. № 572/пр)
- СП 252.1325800.2016 «Здания дошкольных общеобразовательных организаций. Правила проектирования» (Приказ Минстроя России от 17 августа 2016 г. № 573/пр)

Исходные данные:

Школа – существующее здание, построенное в 1983г.

Учащихся – 110 чел /см. (U);

Преподаватели - 45 чел /см.(U);

Столовая - 120 блюд/сут. (U);

Технологические данные: существующие

Общая площадь здания - 3283,1 м²

Объём здания – 9849,3 м³

Площадь озеленения территории - 850 м²

Класс функциональной пожарной опасности строения – Ф4.1 согласно ст.32 Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008.

Класс конструктивной пожарной опасности здания СО

Здание II степеней огнестойкости

Наружное пожаротушение здания обеспечивается от одного существующего пожарного гидранта, установленного в существующем колодце, расположенного на расстоянии 150 м от школы и двух пожарных резервуаров объёмом по 50 м³ каждый.

Источник водоснабжения - существующая скважина на расстоянии 800м от школы

Отопление здания централизованное

Приготовление горячей воды местное - электроводонагреватели

За относительную отметку 0.000 принят уровень чистого пола 1 этажа, что соответствует абсолютной отметке м

Минимальное гарантированное давление воды в точке подключения 3,5 атм
на отметке м

Характеристика потребителей согласно СП 30.13330.2020
(изменения 3) обязательного приложения А табл. А.3:

Примечание: Нормы расхода воды установлены для основных потребителей и включают все дополнительные расходы (обслуживающим персоналом, душевыми для обслуживающего персонала, посетителями, на уборку помещения и т. п.).

1) Нормативные расчётные расходы воды для общеобразовательной организации (школы):

$$q_{hr,u}^{tot} = 3,5 \text{ л/ч};$$

$$q_{hr,u}^h = 1,2 \text{ л/ч};$$

$$q_{hr,u}^c = 2,3 \text{ л/ч};$$

$$q_0^{tot} (q_{0,hr}^{tot}) = 0,14 \text{ л/с (100 л/ч)};$$

$$(q_{0,hr}^c, q_{0,hr}^h) = 0,1 \text{ л/с (60 л/ч)}$$

$$q_u^{tot} = 16,0 \text{ л/сут};$$

$$q_u^h = 5,0 \text{ л/сут};$$

$$q_u^c = 11,0 \text{ л/сут};$$

2) Столовая при школе: Расчёт выполнен согласно СП 30.13330.2020 табл. А.2 и прим. п.8

(как для предприятия общественного питания для приготовления пищи, реализуемой в обеденном зале)

Нормы составляют:

$$q_u^{tot} = 12 \text{ л/сут};$$

$$q_u^h = 3,4 \text{ л/сут.}$$

$$q_u^c = 7,8 \text{ л/сут};$$

$$q_{hr,u}^{tot} = 12 \text{ л/ч}$$

$$q_{hr,u}^h = 3,4 \text{ л/ч}$$

$$q_{hr,u}^c = 7,8 \text{ л/ч};$$

$$q_0^{tot} (q_{0,hr}^{tot}) = 0,3 \text{ л/с (300л/ч)};$$

$$(q_{0,hr}^c, q_{0,hr}^h) = 0,2 \text{ л/с (200л/ч)};$$

Столовая - 120 блюд/сут.

$$\text{Расход воды на столовую: } (12 \times 120) / 1000 = 1,44 \text{ м}^3/\text{сут}/8 = 0,18 \text{ м}^3/\text{час}/3,6 = 0,05 \text{ л/сек}$$

$$\text{Расход воды на полив газонов: } (0,4 \times 850) / 1000 = 0,34 \text{ м}^3/\text{сут}/24 = 0,014 \text{ м}^3/\text{час}/3,6 = 0,004 \text{ л/сек}$$

В школе отсутствует централизованное горячее водоснабжение, поэтому расчёт ведётся по общему расходу воды с учётом приготовления горячей воды.

1. Расчёты начинаются с определения вероятности действия (различными приборами для одинаковых водопотребителей)

$$NP^{tot} = q^{tot}_{hr,i} \cdot U/q_0 \cdot 3600;$$

$$NP^{tot} = 3,5 \times 110 / 0,14 \times 3600 = 3,5; \quad \alpha = 2,029$$

2. Секундный расход воды определяется по формуле:

$$Q = 5 \times q_0 \times \alpha$$

$$q^{tot} = 5 \times q_0 \times \alpha = 5 \times 0,14 \times 2,029 = 1,42 \text{ л/с.}$$

Общий секундный расход воды:

$$q^{tot} = 1,42 + 0,05 = \mathbf{1,47 \text{ л/сек}}$$

Количество сточных вод равно:

$$q^s = q^{tot} + 1,6$$

$$q^s = 1,47 + \mathbf{1,6 = 3,07 \text{ л/сек}}$$

3. Для определения часового расхода воды необходимо определить значение вероятности действия

$$NP^{tot}_{hr} = 3600 \cdot NP^{tot} \cdot q^{tot}_0 / q^{tot}_{0,hr};$$

$$NP^{tot}_{hr} = 3600 \times 3,5 \times 0,14 / 100 = 5,04 \quad \alpha = 2,56$$

4. Часовой расход воды определяется по формуле

$$q^{tot}_{hr} = 0,005 \times q_{0,hr} \times \alpha_{hr}$$

$$q^{tot}_{hr} = 0,005 \times 100 \times 2,56 = 1,28 \text{ м}^3/\text{час.}$$

Общий часовой расход воды:

$$q^{tot} = 1,28 + 0,18 = \mathbf{1,46 \text{ м}^3/\text{час}}$$

Количество сточных вод равно:

$$q^s = q^{tot}$$

$$q^s = 1,28 + \mathbf{0,18 = 1,46 \text{ м}^3/\text{час}}$$

5. Суточный расход воды составит:

$$q^{tot}_u = 16 \times 110/1000 = \mathbf{1,76 \text{ м}^3/\text{сут}},$$

Общий суточный расход воды:

$$q^{tot} = 1,76 + 1,44 = \mathbf{3,2 \text{ м}^3/\text{сут}}$$

Количество сточных вод равно:

$$q^s = q^{tot}$$

$$q^s_u = \mathbf{3,2 \text{ м}^3/\text{сут.}}$$

Расчёт воды на внутреннее пожаротушение:

согласно СП 10.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной

безопасности». В соответствии с п. 1.4 СП в зданиях общеобразовательных организаций (школы) внутреннее пожаротушение не требуется.

Расчёт воды на наружное пожаротушение:

согласно СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности» расход воды на наружное пожаротушение составляет - 20л/сек согласно п. 5.2, табл. 2 (стр. 8 – Ф4) при строительном объёме здания 9849,3 м³ более 5000 м³, но не более 25000 м³ и в количестве этажей более 2, но не более 6.

Наружное пожаротушение здания обеспечивается от одного существующего пожарного гидранта, установленного в существующем колодце, расположенного на расстоянии 150 м от школы и двух пожарных резервуаров объёмом по 50 м³ каждый.

Продолжительность тушения пожара 3 часа (п. 5,17 СП 8.13130.2020).

Основные показатели по системам водоснабжения и канализации

Наименование системы	Расчетный расход воды		
	м ³ /сут	м ³ /час	л/с
Холодное водоснабжение В1	3,2	1,46	1,47
Расход воды на полив газонов	0,34	0,014	0,004
Канализация К1, К3	3,2	1,46	3,07
Внутреннее пожаротушение			-
Наружное пожаротушение			20,0

Определение диаметра условного прохода счётчика воды

В соответствии с п. 12.14 СП 30.13330.2020 с изм.3 («СНиП 2.04.01-85*») предварительный подбор водосчётчика осуществляется по табл.12.1 – калибр водомера Ø32 мм

Согласно указаниям СП 30.13330.2020 п.12.15 потери напора (давления) воды в водомере определяются по формуле 18:

$$H = S \cdot q^2; \text{ где}$$

$$q = 1,47 + 0,004 = 1,48 \text{ л/с.};$$

$$S = 1,3 \text{ м/(л/с)}^2 \text{ - гидравлическое сопротивление счётчика}$$

$$H = 1,48^2 \times 1,3 = 2,85 \text{ м.}$$

счётчик с принятым диаметром условного прохода Ø32 подобран верно (потери напора в счётчике воды не превышают 5,0 м - для крыльчатых счётчиков) п.2.16 СП.

К установке принимается счётчик (прибор учёта воды) калибром 32 мм метрологического класса С в соответствии с п.12.17 СП (по ГОСТ Р 50193.1-92) Счётчики холодной питьевой воды. Технические требования.

Проверка на пропускную способность диаметра существующего трубопровода на вводе в здание

Диаметр трубопровода на вводе в здание определяется исходя из общего расхода воды на здание:

$$Q = 1,48 \text{ л/с}$$

Согласно таблицам Ф.А. Шевелёва табл. 7 (п/э) в существующем трубопроводе диаметром 63мм при расходе воды $q = 1,5 \text{ л/сек}$, скорость воды $v 0,72 \text{ м/сек}$, $1000 i = 14,7$

Существующий трубопроводе диаметром 63мм пропускает проектируемый расход воды $Q = 1,48 \text{ л/сек}$ и не подлежит замене.

Расчёт выполнила:

У. А. Чурина

Расчёт согласован (в части исходных данных)