

Создание пользовательских элементов можно осуществлять несколькими методами:

- на основе имеющегося в каталоге;
- из эскиза;
- создание нового элемента с трехмерным представлением.

Чтобы элемент можно было присоединять к другим библиотечным элементам, ему нужно назначить характерные точки. В данном примере это точки вставки и точки врезки. Необходимо назначить точкам атрибуты, где указываем тип и номер точек. На этом подготовка трехмерной модели завершена.

После построения трехмерной модели узла фильтров грязеуловителей, всего несколько минут потребуется на создание любых разрезов, видов, ведомостей и спецификаций.

При необходимости, в дальнейшем можно редактировать и вносить всяческие изменения в исходную трехмерную модель. Автоматически все изменения будут отображаться на уже созданных листах с планами, видами, разрезами и спецификациями.

### **Литература**

1. Чагина, А. В. 3D-моделирование в КОМПАС–3D версий v17 и выше: учеб. пособие для вузов / А. В. Чагина, В. П. Большаков. – С.–П.: Питер, 2021. – 256 с.

УДК 628.11

### **Проект водопроводной сети**

Мырадова С. И., Мыратлыев Б. К.

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт  
Ашхабад, Туркменистан

*На основе проведенных исследований был изучен уровень озеленения в местах расположения жилых домов, определено количество воды, используемой для производства наружного пожаротушения на промышленных предприятиях, системы водоснабжения и канализации населенных пунктов и промышленных предприятий, а также спроектировано, смонтировано санитарно-техническое оборудование домов и объектов строительства и рассмотрены такие вопросы, как ввод в эксплуатацию и рациональное использование водных ресурсов.*

Количество водопотребления – это количество воды, израсходованное на определенную потребность или на один из произведенных продуктов в

определенное время. Объем потребления воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения на бытовых и промышленных предприятиях различен.

Объем водопотребления на хозяйственно-питьевую воду в населенных пунктах (жилых домах) принимается в зависимости от уровня благоустройства зданий и погодных условий TGN–2.04.02–2000 (табл. 1).

Таблица 1

Объем водопотребления на хозяйственно-питьевую воду на  
промышленных предприятиях

Уровень благоустройства в жилых домах	Среднее потребление хозяйственно-питьевой воды в сутки (в течение года) в населенных пунктах, сут/л
В зданиях, оборудованных внутренними водопроводами и канализацией	160–200
Центральное горячее водоснабжение	210–260
с отдельно стоящей ванной и локальным водонагревателем	300–450

Больше воды приемлемо для более холодных областей и меньше для более жарких областей. На промышленных предприятиях рабочие и служащие используют хозяйственно-питьевую воду и воду для душа. Объем для питьевой воды: для работающих в холодных местах – 25 л; для тех, кто работает в жарком зонах – 45 л. На каждый душ по схеме предусмотрено 500 л воды, количество пользователей душа принимается по условиям их работы. Количество воды, используемой на производственные нужды. Многие отрасли промышленности (химическая, текстильная, металлообрабатывающая и др.) потребляют много воды. Обычно количество используемой воды рассчитывается в соответствии с производимым продуктом (1 т железа, 1 т волокна, 1 т хлеба и т. д.). Количество воды, используемой для тушения пожара определяется в соответствии с TGN. Количество воды, используемой для тушения пожаров (табл. 2) в населенных пунктах, принимается из табл. 2 TGN–2.04.02–2000, табл. 3–4 на промышленных предприятиях [1]. По мере повышения уровня благоустройства коэффициент изменчивости водопотребления в течение суток снижается.

На промышленных предприятиях коэффициент суточной разницы потребления хозяйственно-питьевой воды принимается равным 1, иными словами, потребление воды в течение года считается постоянным [2].

Таблица 2

## Расходы на наружное пожаротушение в населенных пунктах

В населенных пунктах с населением, тыс	Количество пожаров в минуту	Затраты на наружное пожаротушение в населенных пунктах, с/л на один пожар	
		Прочие здания до двух этажей, независимо от класса огнестойкости	Трехэтажные здания и выше, независимо от их класса огнестойкости
До 1	1	5	10
1–5	1	10	10
5–10	1	10	15
10–25	2	10	15
25–50	2	20	25
50–100	2	25	35
100–200	3	–	40
200–300	3	–	55
300–400	3	–	70
400–500	3	–	80
500–600	3	–	85
600–700	3	–	90
700–800	3	–	95
800–1000	3	–	100

Таблица 3

## Вода, используемая для тушения наружного огня на промышленных предприятиях

Класс огнестойкости дома	Категории продукции по пожарной безопасности	Расход воды на тушение наружных пожаров производственных зданий с освещением и без освещения шириной до 60 м на один пожар, с/л, на тыс. м <sup>3</sup> объема здания								
		До 5	От 5 до 100	От 100 до 200	От 200 до 300	От 300 до 400	От 400 до 500	От 500 до 600	От 600 до 700	От 700 до 800
I и II	A, B, W,	20	30	40	50	60	70	80	90	100
I и II	G, D, E	10	15	20	25	30	35	40	45	50

Деление максимального суточного водопотребления на среднесуточное водопотребление дает коэффициент равномерности водопотребления

$$k_{g-g} = \frac{Q_{g-g}^{\max}}{Q_{g-g}^{\text{cp}}},$$

где  $k_{g-g}$  – разница от уровня благоустройства домов;  $Q_{g-g}^{\max}$  – максимальное суточное водопотребление, л;  $Q_{g-g}^{\text{cp}}$  – среднесуточное водопотребление, л.

Таблица 4  
Вода, используемая для производства наружного огня  
на промышленных предприятиях

Класс огнестойкости дома	Категории продукции по пожарной безопасности	Расход воды на наружное пожаротушение производственных зданий с освещением и без освещения шириной до 60 м на один пожар, с/л, на тыс. м <sup>3</sup> объема здания						
		До 3	От 3 до 5	От 5 до 20	От 20 до 50	От 50 до 200	От 200 до 400	От 400 до 600
I и II	G, D, E	10	10	10	15	20	20	25
I и II	A, B, W,	10	10	20	30	35	35	40
III	G, D	10	10	25	35	–	–	–
III	W	10	15	30	40	–	–	–
IV и V	G, D	10	15	30	–	–	–	–
IV и V	W	15	25	40	–	–	–	–

Производственный расход воды зависит от принятой технологии по объему продукта, выделяющего примеси, а для некоторых производств еще и от сезона года.

В течение дня и ночи расход воды одинаков, ночью он меньше, чем днем. Расход воды меняется по часам в дневное и ночное время в зависимости от количества проживающих. Чем меньше население, тем

больше нестабильность. Для упрощения расчетов следует принять, что расход воды в течение часа не меняется.

Отношение максимального часового расхода воды к среднему часовому расходу называется коэффициентом постоянства часового расхода воды

$$k_{\text{час}} = \frac{Q_{\text{час}}^{\text{макс}}}{Q_{\text{час}}^{\text{ср}}},$$

где  $k_{\text{час}}$  – коэффициент постоянства часового расхода;  $Q_{\text{час}}^{\text{макс}}$  – максимальный часовой расход, л;  $Q_{\text{час}}^{\text{ср}}$  – средний часовой расход

Величина часового коэффициента концентрации водопотребления для населенного пункта принимается равной 1,2–2 в зависимости от объема водопотребления. На промышленных предприятиях величина часового коэффициента потребления хозяйственно-питьевой воды составляет 2,5 и 3.

Коэффициент вязкости воды, используемой для производства продукта, зависит от выбранной формулы. Определение сточных вод.

При расчете водопровода его следует рассчитывать исходя из максимального суточного потребления воды.

Вода, используемая для хозяйственно-питьевых целей населенного пункта, определяется по следующей формуле

$$q_{\text{хоз}} = \frac{qNk_{\text{час}}k_{g-g}}{86400},$$

где  $q$  – среднее количество воды, потребляемое человеком в течение дня и ночи, л;  $N$  – количество жителей, человек; 86400 – количество секунд в дне и ночи.

Вода, используемая для производственных целей, принимается по справочным данным.

Напор наружного водопровода должен обеспечивать подачу воды в точку, расположенную в самом верхнем доме, дальше от наружной плотины, с небольшим запасом ( $h_0$  – остаточное давление). Такое усилие называется свободным усилием  $H_e$  или требуемым усилием

$$H_e = H_g + \sum h + h_0,$$

где  $H_g$  – геометрическая высота над землей до самой высокой точки забора, м;  $\sum h$  – потеря давления во внутреннем водопроводе, подводящем

трубопроводе и счетчике воды;  $h_0$  – усилие, которое остается в невыгодной точке, м.

Геометрическая высота водопровода определяется по следующей формуле

$$h_g = h_1 + (n-1)h_g + h_{en},$$

где  $h_1$  – расстояние от земли до пола 1 этажа, м;  $n$  – количество этажей;  $h_g$  – высота этажа в здании, м;  $h_{en}$  – высота от пола до неудобно расположенного прибора, м.

Давление на внешний водопровод создает подъемная станция класса II. Если насос не работает, давление создается водой в кране.

Давление, необходимое в огнетушителе, зависит от способа тушения пожара. Если вода подается непосредственно к пожарным кранам, установленным на наружной стене для тушения пожара, такая стена называется пожарным гидрантом высокого давления. Трубопроводы пожарного водопровода высокого давления устанавливаются только на промышленных предприятиях.

Если вода для тушения пожара (вода из гидранта) подается с помощью пожарных насосов, такой гидрант называется пожарным гидрантом низкого давления. Для обеспечения бесперебойной работы пожарного насоса напор агрегата при пожаре должен быть не менее 10 м.

### Литература

1. Строительные нормы Туркменистана ТГН–2–02.03–1998. Канализация. Наружные сети и сооружения. – 1998. – 43 с.
2. Сапаров, А. Г. Руководство по проектированию системы водоснабжения / А. Г. Сапаров. – Ашхабад: Ылым, 2010. – 122 с.
3. Ораздурдыев, Д. Водоснабжение / Д. Ораздурдыев. – Ашхабад: Ылым, 2016. – 145 с.
4. Сологаев, В. И. Водоснабжение и водоотведение / В. И. Сологаев. – Омск: СибАДИ, 2010. – 171 с.