МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Кафедра экологии

Расчетно-графическая работа

по дисциплине:

«Водоснабжение и водоотведение»

Выполнила: ст.гр. Дэк-42

Соколова А.В.

Проверил: Душкин С.С.

Харьков 2009

**СОДЕРЖАНИЕ**

Исходные данные

1.Определение расчетного расхода воды отдельными категориями потребителей

* 1. Определение расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды населения города
  2. Расходы воды на коммунальные нужды города

1.2.1 Расходы воды на поливку улиц и площадей

1.2.2 Расход воды на поливку зелёных насаждений

1.3 Расход воды для промышленных предприятий

1.3.1 Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды предприятия

1.3.2 Расход воды на души на предприятии

1.3.3 Расход воды на производственные нужды промпредприятия

* 1. Расход воды на пожаротушение

2. Трассировка магистральных водопроводных сетей и составление их расчетных схем

**ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

1. Генплан города с горизонталями в масштабе 1:10000
2. Плотность населения - 285чел/га
3. Норма водопотребления - 316 л/сут
4. Этажность застройки - 6 эт.
5. Наименования предприятия – Крахмалопаточный завод
6. Производительность предприятия 65 т/сут
7. Количество рабочих – 1150 чел
8. Количество рабочих в смену – 445 чел

**1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЁТНОГО РАСХОДА ВОДЫ ОТДЕЛЬНЫМИ КАТЕГОРИЯМИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

**1.1 Определение расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды населения города**

При определении расходов воды, на хозяйственно-питьевые нужды населения города необходимо определить его количество по отношению:

*N* = *F* × *P* , (1.1)

где N - численность населения, чел;

F- площадь части города, га;

Р- плотность населения, чел/га.

Площадь той или иной части города определяем после тщательного изучения характера планировки города: результаты подсчётов территории жилых кварталов, которые предварительно нумеруются, сводим в табл. 1.1.

Таблица 1.1- Площадь территории кварталов города.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № кварта-  лов | Площадь,  га | № кварта-  лов | Площадь,  га | № кварта-  лов | Площадь,  га | № кварта-  лов | Площадь,  га |
| 1 | 4,86 | 11 | 3,84 | 21 | 4,56 | 31 | 4,76 |
| 2 | 4,59 | 12 | 4,42 | 22 | 3,96 | 32 | 5,10 |
| 3 | 4,62 | 13 | 5,13 | 23 | 4,14 | 33 | 5,03 |
| 4 | 5,46 | 14 | 6,5 | 24 | 6,8 | 34 | 3,40 |
| 5 | 4,72 | 15 | 5,52 | 25 | 7,38 | 35 | 3,74 |
| 6 | 4,86 | 16 | 5,06 | 26 | 5,6 | 36 | 5,95 |
| 7 | 4,86 | 17 | 7,36 | 27 | 7,50 | 37 | 3,91 |
| 8 | 3,30 | 18 | 5,75 | 28 | 3,57 | 38 | 4,93 |
| 9 | 3,84 | 19 | 6,3 | 29 | 3,68 | 182,6 га | |
| 10 | 3,2 | 20 | 6,3 | 30 | 5,78 |

N = 182,6 × 285 = 52042 чел.

Определяем площадь территории города, занятую под зелёные насаждения, площадь улиц, площадей, площадь территорий промпредприятия.

**Таблица 1.2** - Площадь зелёных насаждений.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № кварталов | Площадь, га | № кварталов | Площадь, га |
| 1-1 | 6,00 | 6-1 | 6,00 |
| 2-1 | 4,68 | 7-1 | 4,60 |
| 3-1 | 7,4 | 8-1 | 2,25 |
| 4-1 | 7,83 | 43,36 | |
| 5-1 | 4,60 |

Площадь улиц и площадей — 16,4 га.

Площадь промпредприятия — 12,92 га.

Максимальный суточный расход воды населением города определяем по формуле:



где N - количество населения в городе;

- норма максимального суточного водопотребления.



Средний часовой расход определяем по формуле:



Максимальный часовой расход определяем по формуле:



где Кч - коэффициент часовой неравномерности:

,

где =1,2-1,4;

 - зависит от количества жителей.

= 1,3 ×1,118 =1,45.



Максимальный секундный расход воды:



**1.2 Расходы воды на коммунальные нужды города**

**1.2.1. Расходы воды на поливку улиц и площадей**

Максимальный суточный расход:



где F - площадь улиц и площадей, м2;

q - норма расхода воды на поливку, принимаемая в зависимости от типа покрытия от поливки и др. условий. Для механизированной поливки усовершенствованных покрытий улиц и площадей q=0,3-0,4 л/м2;

n - число поливок, принимается 1-2 в зависимости от режима поливки;

0,1 - поливается 10 % от всей площади.



Средний часовой расход:



Максимальный часовой расход:



где Кч - коэффициент часовой неравномерности расходования воды на поливку, для средних городов Кч=0,4.



Максимальный секундный расход воды:



**1.2.2 Расход воды на поливку зелёных насаждений**

Максимальный суточный расход:



где Fз - площадь зелёных насаждений, м2;

qр - норма расхода воды на поливку, принимаемая 3,0-4,0 л/м2;

n - число поливок, в сутки принимается 1-2.

0,15 - 15% от всей площади, поливается.



Средний часовой расход:



Максимальный часовой расход:



Максимальный секундный расход воды:



Расчётные расходы воды на хозяйственно-питьевые и коммунальные нужды населенных мест сводим в табл. 1.3.

**Таблица 1.3** - Расходы воды на хозяйственно-питьевые и коммунальные нужды города.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Характер расхода  воды |  |  |  |  |
| 1 | Хозяйственно-питьевые  нужды населения | 16445,27 | 685,22 | 994,36 | 276,2 |
| 2 | Неучтённые расходы | 1644,53 | 68,52 | 99,44 | 27,62 |
| 3 | Поливка улиц и  площадей | 10,96 | 0,46 | 0,18 | 0,05 |
| 4 | Поливка зелёных  насаждений | 520,32 | 21,68 | 8,68 | 2,41 |
|  | ИТОГО | 18621,08 | 775,88 | 1102,66 | 306,28 |

**1.3 Расход воды для промышленных предприятий**

Расход воды для промышленных предприятий слагается из расхода воды на хозяйственно-питьевые и коммунальные нужды, расхода воды на души и расхода воды на производственные нужды.

**1.3.1 Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды предприятия**

На крахмалопаточном заводе работает 1150 человек, в том числе в максимальную смену 445 человек.

Завод работает в три смены со следующим распределением работающих по сменам:

1 смена максимальная – 445 чел – 39% от всего количества работающих, тогда на 2 и 3 смену приходится по 61% от всего количества работающих, т.е. по 352 человек.

В холодных цехах работает 80% от общего количества работающих, а в горячих цехах 20% что составляет:

хол. цеха 80% - 920 человек,

гор. цеха 20% - 230 человек.

В максимальную смену, с количеством работающих 445 чел.:

хол. цеха 80% - 356 человек,

гор. цеха 20% - 89 человек.

Средний часовой расход:

, 

где 0,045 и 0,025 - соответственно нормы водопотребления на 1 рабочего в горячих и холодных цехах;

Nг и Nх - соответственно количество работающих на предприятии в горячих и холодных цехах.



Расчётные максимальный часовой и секундный расходы в разрезе суток должны приниматься по смене, в которой работает наибольшее количество рабочих, т. е. в 1 смену.

Максимальный часовой расход:

,

где nг и nх - соответственно количество работающих на предприятии в горячих и холодных цехах.

Kг и Kx - коэффициенты часовой неравномерности соответственно в горячих и холодных цехах Kг=2,5, Kx=3;

tcм - продолжительность рабочей смены в часах, 8 часов.



Максимальный секундный расход воды:



**1.3.2 Расход воды на души на предприятии**

Количество работающих, пользующихся душами, устанавливается для каждого предприятия с соблюдением санитарных норм проектирования промышленных предприятий.

На электросталеплавильном заводе количество работающих, пользующихся душами, составляет 30% от общего числа работающих, т.е. 345 человек, с распределением по цехам:

в холодных цехах 10% - 115 человек,

в горячих цехах 20% - 230 человек.

В максимальную смену, с количеством работающих 455 чел.:

в холодных цехах 10% - 46 человек,

в горячих цехах 20% - 91 человек.

По нормам пользование душем принимается в течение 45 мин. После окончания каждой смены, а поэтому максимальный часовой расход воды на души составляет:

, 

где , 

0,06 и 0,04 - соответственно нормы расхода на один душ в горячих и холодных цехах.





Максимальный секундный расход воды:



**1.3.3. Расход воды на производственные нужды промпредприятия**

Расход воды на производственные нужды промпредприятий должен приниматься по данным технологов предприятий.

Максимальный суточный расход воды предприятий на производственные нужды:

, 

где П - суточная продукция предприятия;

qуд - средний удельный расход на производство единицы продукции, м3.



Максимальный часовой расход при этом равен:



где t - продолжительность работы предприятия в течении суток, ч.

Максимальный секундный расход воды на производственные нужды:



**Таблица 1.4** - Расход воды для промышленных предприятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Характер расхода воды |  |  |  |  |
| 1 | Хозяйственно-питьевые нужды промпредприятия | - | 1,39 | 9,92 | 2,76 |
| 2 | Расход воды на души | - | - | 9,74 | 2,71 |
| 3 | Расход воды на производственные нужды | 3900 | - | 162,5 | 45,14 |
|  | **ИТОГО** | 3900 | 1,39 | 182,16 | 50,61 |

**1.4 Расход воды на пожаротушение**

Расчётный расход на наружное пожаротушение зависит от размеров населённого пункта, этажности здания и степени их огнестойкости, размеров производственных зданий, категорий производств и др. факторов.

Максимальный секундный расход воды на тушение пожаров определяется по формуле:

,

где qпож - расчётный расход воды на пожаротушение 1 наружного пожара, л/с;

q’пож - расчётный расход воды на внутреннее пожаротушение, л/с;

n - число пожаров.



Исходя из расчётной продолжительности пожара tn=3 ч., полный расход воды на тушение пожара может быть определён по формуле:

,



Расход воды на пожаротушение за 1 час:



Секундный расход воды на пожаротушение:



**Таблица 1.5** - Сводная таблица расходов воды.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Характер расхода**  **воды** |  |  |  |  |
| 1 | Хозяйственно-  питьевые нужды  населения | 16445,27 | 685,22 | 994,39 | 276,2 |
| 2 | Коммунальные нужды  города | 531,28 | 22,14 | 8,86 | 2,46 |
| 3 | Неучтённые расходы | 1644,53 | 68,52 | 99,44 | 27,62 |
| 4 | Расходы воды для  промпредприятия | - | - | 182,18 | 50,61 |
| 5 | Расход воды на  пожаротушение | - | - | 288, | 80 |
|  | **ИТОГО** | 186,21 | 775,88 | 1572,87 | 436,89 |

**2. ТРАССИРОВКА МАГИСТРАЛЬНЫХ ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ И СОСТАВЛЕНИЕ ИХ РАСЧЁТНЫХ СХЕМ**

Магистральная водопроводная сеть проектируется в виде системы 4 замкнутых колец, охватывающих целые группы кварталов (рис. 2.1). Кольца расчётной сети должны быть по возможности вытянутыми вдоль преобладаю- щего направления течения воды. Длина расчетных участков колец магистраль- ной сети находится в пределах 400-1000 м. Узловые точки сети нумеруются, проставляются длины каждого участка между узловыми точками, а также на- мечается место сосредоточенного расхода воды - промпредприятия.

Определяем удельный расход воды по формуле:



где Q - общий секундный расход, л/с;

qсоср - расход воды на промпредприятии, л/с;

- суммарная длина участков магистральной сети, м.



Для каждого участка магистральной сети определяем путевые расходы по формуле:

, 

где qуд - удельный расход, л/с.м;

l - расчётная длина участка сети, м.



































Вычисленные путевые расходы воды отдельных участков заменяем узловыми расходами по формуле:

,

т.е. узловой сосредоточенный расход в каждом узле сети равняется полусумме путевых расходов всех участков сети, примыкающих к данному узлу.



























л / с