МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ П.А. КОСТЫЧЕВА

Кафедра: «Технология общественного питания»

Расчетная работа

ТЕМА: «ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ»

Вариант 1

Выполнил:

студент 52 группы технологического факультета Васильев И.И.

Проверил: Туркин В.Н.

Рязань 2011 г.

ЗАДАНИЕ

Вариант №1 Сок томатный

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Производственный  сектор (консервный завод) | | с/х сектор | | | Коммунальный сектор | | | | |
| Мощность предприятия (1000у.б./см) | Кол-во рабочих в цехах холл/гор | | Кол-во (гол) КСР | Свиней (гол) | Кол-во жителей  (чел) | Площадь поливных зеленых насаждений (м2) | | Степень благоустройства жилых зданий | Этажность зданий |
| газоны | улицы |
| 10 | 10(2) | | 1500 | 2500 | 1000 | 10000 | 5000 | 1 | 5 |

1.Определение суточного водопотребления



где - среднесуточный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, м3/сут;



- среднесуточное водопотребление предприятий, м3/сут;



- необходимый расход воды на пожаротушение, м3/сут;



- расход воды на другие нужды (поливка зеленых насаждений, газонов, площадей, улиц, мойка машин и т.п.), м3/сут.



693,5 м3/сут.



1.1 Расчет водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды

, м3/сут.



где qж - норма расхода воды на одного жителя в л/сутки, (табл. СНиП 2.04.02-84):

Nж - расчетное количество жителей населенного пункта с перспективой развития на 10-15 лет.

м3/сут.



Расход воды для суток максимальною водопотребления определяется по выражению:



где - среднесуточный расход для хозяйственно-питьевых нужд населенного пункта, м3/сут.



- максимальный коэффициент суточной неравномерности (=1,1…1,3), принимается СНиП 2.04.02-84.



м3/сут



м3/сут



Максимальный часовой расход определяется с учетом коэффициента часовой неравномерности:

; м3/ч



где Кmax.сут - максимальный коэффициент часовой неравномерности

м3/ч



м3/ч



Кmax.сут = α max ∙βmax

где α max – коэффициент, учитывающий степень благоустройства зданий, режим работы предприятий определяется по СНиП 2.04.02-84.

βmax - коэффициент, учитывающий число жителей в населенном пункте.

Кmax.сут =1,3∙2=2,6

Кmax.сут =0,5∙0,1=0,05

Расчетный секундный расход в час максимального водопотребления  
определяется как:



; л/сек



л/сек



л/сек



1.2 Нормы водопотребления предприятий

Средний расход технологической воды за одну смену определяется по формуле:

, м3/см.



где - удельный расход воды на единицу выпускаемой продукции, м3/т;



П - количество выпускаемой продукции в смену, т

м3/см



Максимальный расход определяется с учетом коэффициентов часовой неравномерности и временем работы в течение суток:

; м3/час



t - продолжительность рабочей смены, час.

Кmax.час - коэффициент максимальной часовой неравномерности (Кmax.час -2…3).

м3/час



Расчетный секундный расход в час максимального водопотребления определяется:

; л/сек.



л/сек



Кроме расхода технологической воды на производство продукции необходимо учитывать объем воды для хозяйственно-питьевых нужд работников предприятия, для санитарных целей (душевые. умывальники и прочее), поливку зеленых насаждений и противопожарные расходы воды.

Норма расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды на примышленных предприятиях принимаются согласно СНиП 2.04.02-84.

в горячих цехах 45 л/смену на 1 человека.

в холодных и других цехах 25 л/смену на 1 человека.  
Тогда расход воды за одну смену составит:

,м/сек



=0,34 м3/сек



Максимальный часовой:

, м3/час



где Nхц, Nг.ц - количество рабочих в холодных и горячих цехах;

2,5 и 3 – коэффициенты неравномерности водопотребления.

м3/час.



Часовой расход воды на 1 душевую сетку на промышленных предприятиях принимают равным 500 л. Продолжительность пользования душем -45 мину г после окончания смены Количество душевых соток следует принимать в зависимости от количества работающих и максимальную смену Количество человек, обслуживаемых одной душевой ceткой, принимается в соответствии со СНиП.

1)производственные процессы не вызывающие загрязнения одежды и рук 15 человек на 1 душевую сетку;

2)вызывающие загрязнения одежды и рук 7 человек,

3)с применением воды 5 человек,

4)с выделением больших количеств пыли, либо особо загрязняющих веществ - 3 человека на 1 душевую сетку

Расход воды на прием душей составит:

, м3/см



где d - количество душевых сеток,

м3/см



Среднесуточный расход воды на предприятия определяемся



где nсм – количество рабочих смен в сутках.



1.3 Расход воды на пожаротушение

Объем воды для пожаротушения определяют по выражению:

, м3



где n –количество пожаров;

t – время тушения пожара, 3 часа;

qn – расход воды на пожаротушении, л/с.

Общий объем воды для пожаротушения



Объем воды для тушения пожаров в коммунальном секторе:



Объем воды для тушения пожаров в сельскохозяйственном секторе:



Объем воды для тушения пожаров в производственном секторе:



Расходы на прочие нужды



- площадь газонов и улиц;



- норматив расхода воды на полив газонов и улиц.



2. Расчет реагентного хозяйства

При подаче воды в хозяйственно питьевой водопровод населенного пункта перерабатывающего предприятия, с/х сектора и т. д. воду необходимо подготовить, т.е. довести показатели качества воды до норматива не выше ПДК. Для этого вода проходит сложную стадию подготовки, очистки, обработки реагентами, фильтрация, хлорирование и т.д.

2.1. Расчет реагентного хозяйства

В качестве реагента применяют Al2(SO4)3, FeCl3, Fe2SO4 и др.

2.1.1 расчет дозы реагента для мутных вод

Дозу принимают по СНиП, по которому Дк=75-115 мг/л

2.1.2 Обработка цветных вод

Дк=4, где (2.1)



Ц - цветность отрабатываемой воды в градусах платиново-кобальтовой шкалы.

Цветность превышает ПДК, поэтому необходимо обработать

Дк=4мг/л (2.2)



После этого выбирают максимально полученное число дозы реагента для обработки мутных и цветных вод

Дк=115 мг/л

2.1.3 Нахождение дозы подщелачиваемых веществ

Применяют соду или известь для эффективного протекания процесса коагуляции хлопьеобразования вода должна иметь щелочную реакцию

Дщ=К(Дл/e-Щ+1), где (2.3)

Дк- максимальная доза безводного коагулянта, в период подщелачивания, мг/л

e-эквивалентный вес коагулянта;

Щ-минимальная щелочность воды

К-коэффициент

Дщ=28(18,3/54-2,5+1)=-32,5 мг/л

Т.к. значение Дщ отрицательное, то подщелачивающие элементы вносить нет необходимости

2.1.4 Помимо основных реагентов применяют хлорирование воды для ее обеззараживания, удаления привкусов и запахов

Дозу хлорсодержащих реагентов при предварительном хлорировании и для улучшения хода коагуляции, обесцвечивания и обеззараживания воды, также для улучшения санитарного состояния сооружений надежит принимать 3-10 мг/л

Вводится активный хлор за 1-3 мин до ввода коагулянта

2.1.5 для удаления привкусов следует применять:

2.1.5.1 порошкообразный тонкодисперстный активированный уголь

дозу которого следует принять для 4 баллов 30-40 мг/л

2.1.5.2 КMnO4

При перманганатной окисляемости 8-10 мг/л О2 - 1-3 мг/л;

10-15 мг/л О2 - 3-5 мг/л

2.1.5.3 Озон

дозу которого следует принимать на основании данных технологических исследований

2.2 Нахождение объема растворных и расходных баков

V раств = (2.4)



Vрасх=, где (2.5)



Дк-доза коагулянта

Q - часовая производительность водоочистных сооружений, м3/ч

t - время работы очистных сооружений за сутки

n - количество растворений в сутки

- плотность раствора коагулянта



b1- концентрация раствора коагулянта в расходных баках

V раств=м³



V расх=



коагулянт

1

10-17%

вода 3

4-10%

4-10%

воздух+вода вода 2 к смесителю

Рис.1 Технологическая схема реагентного хозяйства

1 - растворный бак;

2 - расходный бак;

3 - дозатор.

3) Из расходных баков реагент подается в дозатор, который подает раствор коагулянта в определенном количестве в обрабатываемую воду и далее в смеситель.

Дозаторы используют трех типов: дозаторы постоянной дозы; пропорциональные дозаторы; насосы-дозаторы.

Пропорциональные дозаторы автоматически меняют дозу коагулянта в зависимости от расхода воды.

поплавок

очищ. вода Ι реагент

Н2 ΙΙ H= const

Рис.2 Принципиальная схема пропорционального дозатора

Уровень очищенной воды будет влиять на уровень реагента Н1. При увеличении очищенной воды Н2 , приходит в движение левый поплавок, всплывает вверх, рычажная система приходит в движение и меняет уровень реагента Н1, который будет падать, следовательно, правый поплавок Ι опустится вниз, что приведет к увеличению проходного сечения клапана реагента и расходу реагента.

4) Смесительные устройства

После дозаторов вода попадает в смесительные устройства, где реагенты смешиваются с обрабатываемой водой при интенсивном перемешивании друг с другом.

Используются механические и гидравлический смесители.

Гидравлические подразделяются на перегородчатые, дырчатые, вихревые.

Перегородчатый смеситель представляет собой железобетонный лоток, в котором последовательно установлено несколько перегородок с проемами расположенными таким образом, чтобы обеспечить изменение направления движения воды и ее скорости с целью интенсивного перемешивания ее с реагентом. Количество перегородок не менее трех.

лоток

отвод воды

перегородки

Расчет перегородчатого смесителя сводится к определению его геометрических размеров.

Площадь сечения

Fсм=, где (2.6)



Q - производительность очистных сооружений, м³/с

νл - скорость движения потока воды в лотке смесителя

Fсм=



Из смесителя вода подается в камеры хлопьеобразования

5) Камера хлопьеобразования

вода окно

отстойник

коридор

Предназначены для создания благоприятных условий завершения второй стадии процесса коагуляции - хлопьеобразования, ему предшествует плавный режим движения воды.

Площадь камеры хлопьеобразования принимают из расче6та времени пребывания воды в камере (15-20 мин)

Fкх= (2.7)



Q- производительность очистных сооружений

t - время перебывания воды в камере

Н - высота камеры

N - количество камер

Fкх=



Суммарная площадь живого сечения камеры хлопьеобразования суммируется из Fкх и F30-площадь зоны осаждения.

F30=β·Q\3,6·νp·N, где (2.8)

β - коэффициент учитывающий объемное использование камеры

β= (2.9)



νp - расчетная скорость восходящего потока, мм/с

F30=



F0=1,6+0,002=1,602 м²

6) Отстойники

Ι-рабочая зона

Ʋ0 Ι ΙΙ-зона осаждения

Ʋ1 Ʋ H Ʋ0-скорость выпа-

дения взвеси

ΙΙ

Для осветления вод, содержащих взвешенные вещества при коагулировании предусматривают горизонтальные, радиальные, вертекальные отстойники.

а) площадь отстойника

Fотс=α, где (2.10)



ν0-скорость выпадения взвеси

α-коэффициент, учитывающий влияние

α= (2.11)



νср=К·ν0, где (2.12)

К - учитывает отношение длины отстойника к средней глубине зоны осаждения.

νср=10·0,45=4,5м/с

α=



Fотс=1,5·



б) Ширина отстойника

Вот=, где (2.13)



водопотребление суточный расход

νср - средняя высота зоны осаждения;

N - количество отстойников.

Вот=



При ширине отстойника 6 м и более отстойники делятся на самостоятельные секции шириной 3-6 м.

в) длина отстойника

L= (2.14)



L=



Отстойники покрывают железобетонными плитами, в которых устраивают спуски для обслуживающего персонала и отводов для отбора проб на расстоянии не олее 10 м друг от друга

7) Расчет фильтров

Фильтрование - один из способов осветления воды, позволяющий выделить из нее диспергированные и коллоидные примеси, которые задерживаются на поверхности или межпоровом пространстве фильтровального материала.

В большинстве случаев фильтрование заключительный этап при осветлении и обесцвечивании питьевой воды.

а) общая площадь фильтров

F=, где (2.15)



t - время работы очистной станции;

νн - расчетная скоростьфильтрования при нормальном режиме движения воды;

nпр - число промывок 1 фильтра в сутки при нормальном режиме эксплуатации;

qпр - удельный часовой расход воды на одну промывку, л/с

t1 - продолжительность промывки, ч

t2 - время простоя фильтров в связи с промывкой, ч.

Fф=



б) количество фильтров

N=0,5·√Fф (2.16)

N=0,5·√11,1=3,32=4

После фильтрования вода подвергается в случае необходимости дополнительным или специальным видам обработки: обеззараживание, стабилизация по веществам, умягчение, опреснение.

Таким образом, очищенная вода соответствует по качеству требованиям ГОСТ 2874-82 Вода питьевая.