**Задание *РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЕСКОЛОВКИ***

**Цель расчета:** Определить основные параметры песколовки

Как для бытового, так и для промышленного использования существуют песколовки разного размера и эффективности.

Для определения того, какой пескоуловитель нужно приобрести по размерам и производительности, следует провести расчет, имея при этом следующие данные:

- объем сбрасываемых вод;

- параметры загрязненности;

- скорость движения потока;

- суточный объем осадка;

- территориальные условия для установки.

Песколовки необходимо предусматривать при **производительности очистных сооружений свыше 100 м3/сут. Число песколовок или отделений песколовок надлежит принимать не менее двух**, причем все песколовки или отделения должны быть рабочими. Тип песколовки (горизонтальная, тангенциальная, аэрируемая) необходим о выбирать с учетом производительности очистных сооружений, схемы очистки сточных вод и обработки их осадков, характеристики взвеш енных вещ еств, компоновочных решений

При расчете горизонтальных и аэрируемых песколовок следует определять их длину Ls, м, по формуле ,

Ls= 1000 Ks Hs vs /*U*0

где Ks — коэффициент, принимаемый по табл. 27 СНиП ( СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения); Hs — расчетная глубина песколовки, м, принимаемая для аэрируемых песколовок равной половине общей глубины; vs — скорость движения сточных вод, м/с, принимаемая по табл. 28 СНИП ; *U*0 — гидравлическая крупность песка, мм /с, принимаемая в зависимости от требуемого диаметра задерживаемых частиц песка.

Таблица 27

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диаметр задерживаемых частиц песка, мм | Гидравлическая крупность песка *U*0, мм/с | Значение Ks в зависимости от типа песколовок и отношения ширины В к глубине Н | | | |
| горизонтальные | аэрируемые | | |
| В :Н = 1 | В: Н = 1,25 | В : Н = 1,5 |
| 0,15  0,2  0,25 | 13,2  18,7  24,2 | -  1,7  1,3 | 2,62  2,43  - | 2,50  2,25  - | 2,39  2,08  - |

При проектировании песколовок следует принимать общие расчетные параметры для песколовок различных типов по табл. 28:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Песколовка | Гидравл крупность песка *U*0мм/с | Скорость  движения  сточных вод, vs, м/с | | Глу бина Н, м | Коли  чество задержи ваемого песка, Р, л/чел сут | Влаж  ность  песка, % | Содержа ние песка в осадке, % |
| мин | максим |
| Горизонтальная  Аэрируемая  Тангенциальная | 1 8 ,7 -2 4 ,2  1 3 ,2 -1 8 ,7  1 8 ,7 -2 4 ,2 | 0,15  —  — | 0,3  0 ,0 8 -0 ,1 2  — | 0 ,5 – 2  0 ,7 - 3 ,5  0,5 | 0,02  0,03  0,02 | 60  —  60 | 5 5 - 6 0  9 0 - 9 5  7 0 - 7 5 |

Выберем три отделения песколовки, исходя из объема сточных вод не менее 100 тыс м3/сут ( см выше). Зададим объем сбрасываемых вод – например,

100 000 м3 . эту величину пересчитаем в куб м секунду: qmax= (100 000/24/3600) м3/с;

Определим необходимую площадь сечения одного отделения:

ω=qmax/vn,

где - v – средняя скорость потока, м/с;

- n- количество отделений;

Находим ширину одного отделения, м:

B = ω/H.

Исходя из полученных размеров песколовки, выбираем стандартную из таблицы или проектируем индивидуально.

**Таблица - Типовые проекты горизонтальных песколовок**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Число  отделений | Пропускная способность *Qn*, тыс. м3/сут | Ширина  отделения, м | Глубина, м | Номер типового проекта |
| 3 | 70…140 | 3 | 2,1 | 902-2-372 |
| 4 | 140…200 | 3 | 2,1 | 902-2-373 |
| 3 | 200…240 | 4,5 | 2,8 | 902-2-374 |
| 4 | 240…280 | 4,5 | 2,8 | 902-2-375 |

а) для горизонтальных песколовок — продолжительность протекания сточных вод при максимальном притоке не менее 30 с;

б) для аэрируемых песколовок: установку аэраторов из дырчатых труб — на глубину 0,7 Hs вдоль одной из продольных стен над лотком для сбора песка; интенсивность аэрации — 3—5 м3 (м2 ч); поперечный уклон дна к песковому лотку — 0,2—0,4; впуск воды — совпадающий с направлением вращения воды в песколовке, выпуск — затопленный; количество песка, задерживаемого в песколовках, для бытовых сточных вод надлежит принимать 0,02 л/(чел-сут), влажность песка 60 %, объемный вес 1,5 т/м3.

После того, как произвели выбор типа и параметров песколовки, определяем объем песка, м3/сут, по формуле

*Woc* = *P . N*/1000,

где *Р* – количество песка, которое может быть задержано песколовкой, на одного человека.- табл 28СНиП,, *N* – количество человек.

Выбираем способ удаления песка из песколовки. Он зависит от объема песка, рассчитанного выше:

* если объем песка *Woc*<0,1 м3/сут, то предусматривают уда­ление песка вручную. Если условие не выполняется, то производим выбор способа удаления песка по усмотрению проектировщика – механический или гидромеханический метод.
* если произведен выбор гидромеханического способа удаления песка, то рассчитывается расход воды *q*, м3/с, согласно СНИП

Рассчитаем высоту осадка песка на дне:

hос =(Wсут k)/BnL,

где k- коэффициент распределения песка по дну, принимается равным 3.

Делаем расчет полной строительной высоты:

Hстр = H + hос + 0,5.

Получим расчет габаритов горизонтальной песколовки, которыми необходимо руководствоваться при проектировании оборудования:

ширину, высоту и длину.

Исходные данные для расчета песколовки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Объем сточных вод м3 в сутки | 70 тыс | 80 тыс | 90 тыс | 100 тыс | 110 тыс | 120 тыс | 130 тыс | 140 тыс | 150 тыс | 160 тыс |
| Скорость потока м/с | 0,15-0,30 | 0,15-0,30 | 0,15-0,30 | 0,15-0,30 | 0,15-0,30 | 0,15-0,30 | 0,15-0,30 | 0,15-0,30 | 0,15-0,30 | 0,15-0,30 |
| гидравлическая крупность осаждаемого песка –мм/с; | 18-24 | 18-24 | 18-24 | 18-24 | 18-24 | 18-24 | 18-24 | 18-24 | 18-24 | 18-24 |
| планируемое количество жителей , чел | 420 тыс | 400 тыс | 380 тыс | 375 тыс | 510 тыс | 385 тыс | 430 тыс | 410 тыс | 395 тыс | 390 тыс |

ПРИМЕР РАСЧЕТА

Рассчитаем габариты конструкции горизонтального блока с прямолинейным течением воды, состоящей из двух основных частей: рабочей и осадочной.

*Исходные данные:*

- объем сбрасываемых вод – 130000 м3 или qmax=1,50 м3/с (130000/24/3600);

- допустимая скорость потока – 0,15-0,30 м/с;

- гидравлическая крупность осаждаемого песка – 18-24 мм/с;

- планируемое количество жителей – 415300 чел.

*Решение:*

1. Выберем три отделения, исходя из расчета 50000 м3/сут.
2. Определим необходимую площадь сечения одного отделения:

ω=qmax/vn,

где - v – средняя скорость потока, м/с;

- n- количество отделений;

ω = 1,50/(0,25×3) = 2,0 м2 .

1. Рассчитываем длину:

L=1000KHv/u,

Где K – коэффициент, берется из таблицы;

H – глубина проточной части, принимается для типовых моделей в пределах от 0,5 до 2,0 м, принимается 1,0 м;

u – гидравлическая крупность песка, мм/с, берется из таблицы.

L = (1000⋅1,3 ⋅1⋅0,25)/24,2 = 13,43 м.

1. Находим ширину одного отделения, м:

B = ω/H.

B = 2,0/1 =2,0 м.

1. Исходя из полученных размеров песколовки, выбираем стандартную из таблицы или проектируем индивидуально.
2. Рассчитаем количество осадка за сутки м3/сут:

Wсут=(NР)/1000,

где - N – планируемое число жителей;

- Р– удельное количества песка, берется из таблицы.

Wсут = (415300⋅0,02)/1000 = 8,31 м3/сут.

Т.к. объем песка *Woc*>0,1 м3/сут, производим выбор способа удаления песка – механический

1. Рассчитаем высоту осадка песка на дне:

hос =(Wсут k)/BnL,

где k- коэффициент распределения песка по дну, принимается равным 3.

hос = (8,31⋅3)/(2⋅3⋅13,43) = 0,31 м.

1. Делаем расчет полной строительной высоты:

Hстр = H + hос + 0,5.

Hстр = 1 + 0,31 + 0,5 = 1,81 м.

Получим расчет габаритов горизонтальной песколовки, которыми необходимо руководствоваться при проектировании оборудования:

ширину, высоту и длину.

B х H х L = 2 х 1,81 х 13,43 м.