РЕФЕРАТ

Пояснительная записка с., 2 листа формата А2 и 1 лист формата А1 графического материала.

Расчет конструкций здания мельницы агрофирмы имени Цюрупа.

Объектом курсового проектирования является цех переработки зерна на агрофирмы имени Цюрупа

Цель работы – расчет и разработка основных строительных конструкций стен, кровли, пола, фундамента здания, а также системы отопления и канализации.

В проекте рассчитаны толщина стен и утеплителя кровли, выбраны окна и двери, выполнен расчет системы отопления, водоснабжения и канализации.

ВЕДЕНИЕ

Агрофирмы имени Цюрупа расположена по адресу: 450501 Республика Башкортостан, Уфимский район, с. Булгаково.

Руководители предприятия агрофирмы имени Цюрупа:

* Генеральный директор – Незнанов
* Главный инженер – Жуков

Рабочим мельницы является типовой проект мельницы Фермер - 4. Мельница еще не эксплуатируется

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Необходимо построить предприятие, обеспечивающее замкнутый цикл производства сельскохозяйственной продукции. Предприятие обеспечивается внутрихозяйственным сырьем. Мощность предприятия должна составлять до 1200 кг/час.

2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Мощность мельницы составляет 1200 кг/час

#### Ассортимент и заданные объемы производства приведены в таблице 2.1

#### Таблица 2.1 Технические показатели

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование продукта | Производственная мощность % |
| Мука высшего сорта | 35 |
| Мука первого сорта | 25 |
| Мука второго сорта | 10 |

3 ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

При сортовом помоле зерна мука должна быть сформирована только за счет измельченного эндосперма, его крахмалистой части. Оболочки, алейро­новый слой и зародыш направляются в отруби, причем зародыш желательно выделять в виде самостоятельного продукта.

В подготовительном отделении мельзавода поступающее зерно подвергают сепарированию для удаления из его массы различных посторон­них примесей. Их начальное содержание ограниченно следующими нор­мами: сорной примеси не более 2%, зерновой – не более 5%,

После очистки, на выходе из подготовительного отделения их остаточное содержание не должно превышать: сорной 0,3%, зерновой - 3,0%.

На оболочках зерна могут присутствовать различные загрязнения,

поэтому проводят специальную операцию по очистке поверхности зерна, в некоторых случаях осуществляют легкое шелушение зерна, частично удаляя его плодовые оболочки.

Особое значение имеет направленное изменение исходных структурно-механических и технологических свойств зерна - это достигается путем проведения процесса гидротермической обработки (ГТО). Помимо того, для стабилизации свойств зерна проводят формирование помольных партий, причем преследуют цель обеспечить в течение возможно более длительного периода постоянные значения стекловидности, содержания клейковины и других показателей свойств зерна.

Завершаются операции в подготовительном отделении увлажнением оболочек зерна для придания им повышенной сопротивляемости измельчению; это обеспечивает формирование при помоле крупных отрубей которые легко отделяются от частицмуки при сортировании продуктов измельчения.

В размольном отделении мельзавода осуществляются операции измельчения и сортирования продуктов измельчения по крупности и добротности. Эти операции повторяются многократно, что диктует задача избирательного измельчения крахмалистой части эндосперма.

Эффективность этого процесса повышается при направлении на каж

дую систему измельчения однородных по размерам и добротности про-

дуктов, что достигается их фракционированием, сортированием на ряд

промежуточных продуктов на рассевах и ситовеечных машинах.

Если стоит задача получения нескольких сортов муки, то проводится операция их формирования; тот или иной сорт муки получается

путем объединения и смешивания ряда потоков муки с отдельных тех

нологических систем.

4 ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

4.1 Агрегат очистки и подготовки зерна к помолу (ПТМА – 1 ):

- бункер приемный

- нория приемная

- рассев-сепаратор

- камнеотборник

- нория №2; нория №3

- увлажняющая машина – 2 шт.

- бункера № 3,4 (отволаживание) – 2 шт.

- блок очистки воздуха – 3 шт.

- вентилятор – 3 шт.

- машина обоечная – 4 шт.

- аспирационная колонка – 2 шт.

- машина щеточная – 2 шт.

4.2 Мельница (Фермер – 4)

- первый мельничный модуль

- второй мельничный модуль

-третий мельничный модуль

- контрольный расе

- бункер для муки первого и высшего сорта

- бункер для муки второго сорта и отрубей

- весы товарные электронные ВТТ-100 – 3 шт.

- мешкозашивочная машина АН-1000

5 ПЛАНИРОВКА ПОМЕЩЕНИЙ

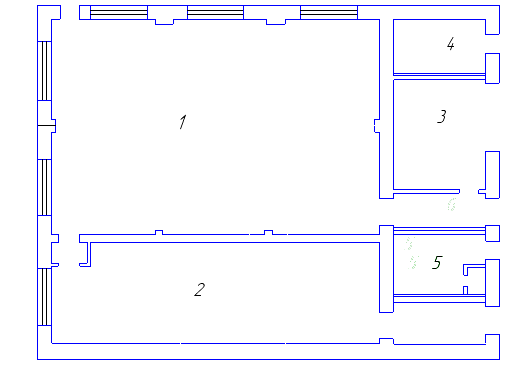


Рисунок 5.1 Схема мельницы

1 – мельничный цех; 2 – склад готовой продукции в таре; 3 – склад зерна бункерный 4 – РП; 5 – приточная камера

6 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ И КОНСТРУИРОВАНИЕ НАРУЖНИХ СТЕН ПОМЕЩЕНИЯ

Определим сопротивление ограждающей конструкции по формуле:

, (6.1)



где *n* – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воз­духу, *n* = 1 (таблица П 1.2 /1/);

*tн* – расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней тем­пературе наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92.

Для РБ *tн* = -33…-370С;

*tв* – расчетная температура внутреннего воздуха, принимаемая согласно ГОСТ 12.1.005-76 и нормам проектирования соответствующих зданий и со­оружений. Для категории работ средней тяжести IIа оптимальная темпера­тура *tв* = 18-200С;

*Δtн* – нормативный температурный перепад между температурой внутрен­него воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конст­рукции, *Δtн* *=tв – tр; tр – т*емпература точки росы при расчетной температуре и относительной влажности внутреннего воздуха *φ* = 70%.



*Δtн* *=tв – tр* = 18 - 9,85=8,150С

# Принимаем *Δtн* = 70С;

*αв* – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих кон­струкций, *αв* = 8,7 Вт/(м2·0С) (Таблица П 1.3 /1/).

(м2·0С)/Вт



# Определяем сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций

, (6.2)



где *αн* – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверх­ности ограждающей конструкции, *αн* = 23 Вт/(м2·0С) (Таблица П 1.4 /1/);

(м2·0С)/Вт



*Rк* – термическое сопротивление ограждающей конструкции.

Определим градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) по формуле

ГСОП = *(tв - tот.пер.) zот.пер*. , (6.3)

где *tот.пер*. – температура отопительного периода,

*zот.пер*. – средняя температура, °С, и продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 80С по СНиП 2.01.01-82, *zот.пер.* = 214 дней, *tот.пер* = -6,60С.

### ГСОП = (18 – (-6,6))·214 = 5264,4

Значения *Rтро* определим методом интерполяцией.

(м2·0С)/Вт



Исходя из полученных данных ГСОП, определим требуемую толщину уте­плителя стены:

В качестве утеплителя принимаем пенополистирол ПСБ-С-40 по

ГОСТ 15588-70 с коэффициентом теплопроводности = 0,041

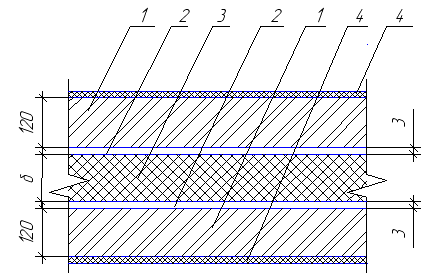


Рисунок 6.1 Конструкция стены

1. кирпичная стена; 2 – строительный картон; 3 – утеплитель; 4 – слой штука­турки

тогда



принимаем стандартную толщину 0,04 м = 40 мм

# 7 РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ОКОН И ДВЕРЕЙ

Требуемое сопротивление теплопередачи *R0* дверей и ворот должно быть не менее 0,6· *R0тр. R0* = 0.6·0,87 = 0,522 (м2·0С)/Вт.

Принимаем двери из дерева тип Г 21-19 (ГОСТ 14624-84).

Требуемое сопротивление теплопередачи для окон определим согласно ГСОП. Значения *Rо* определим методом интерполяцией.

(м2·0С)/Вт



Выбираем окна из деревянных профилей с двойным остеклением ПНД 18-30,2 (ГОСТ 12506-81).

8 РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ПЕРЕКРЫТИЯ, ПОТОЛКА, КРОВЛИ И ПОЛА

8.1 Подбор состава кровли

Расчет толщины утеплителя кровли.

Определим требуемое сопротивление теплопередачи кровли.

(8.1)



Для производственных зданий 0С;



(м2·0С)/Вт



Требуемое сопротивление теплопередачи для окровли определим согласно ГСОП.Значения *Rтро* определим методом интерполяцией.

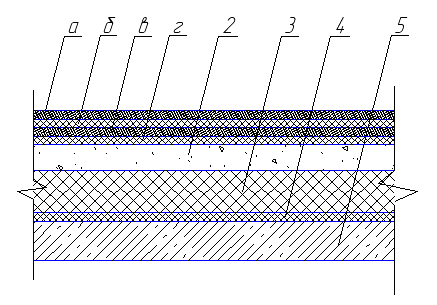
(м2·0С)/Вт



Подбор состава кровли производим по СНиП II – 26 – 76 «Кровля».

Выбираем тип кровли К – 2,Основной водоизоляционный ковер 4 слоя на би­тумной мастике:

Защитный слой по верху водоизоляционного ковра - Слой гравия на битум­ной мастике



# Рисунок 8.1 Конструкция кровли

1 -4 слоя на битумной мастике:

а) гидроизола мароки ГИ-Г, (ГОСТ 7415-74\*)

б) рубероида антисептированного дегтевого марки РМД-350

в) толя гидроизоляционного с покровной пленкой мароки ТГ-350,(ГОСТ 10999-76)

г) толя гидроизоляционного антраценового марки ТАГ-350

2 -Слой гравия на дегтевой битумной мастике; 3 - пенополистироловая плита 4 - рубероид, наклеенный на горячем битуме расчетные сопротивления паропроницанию кв.м·ч·мм рт.ст/г =10,3; 5 - железобетонные плиты;

8.2 Подбор плит перекрытия

Для подбора плит перекрытия производим сбор нагрузок на 1 м2 покрытия.

Таблица 8.1 Сбор нагрузок на 1 м2

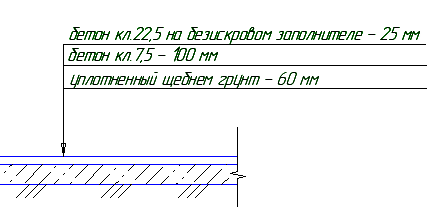
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование нагрузки | Нормативная нагрузка | Коэффициент надежности | Расчетная на­грузка |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Слой гравия на битум­ной мастике | 18 | 1,3 | 23,4 |
| 2. | 4 слоя рубероида на би­тумной мастике: | 9,2 | 1,2 | 11,04 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. | пенополистироловая плита | 2 | 1 | 2 |
| 4. | рубероид, наклеенный на горячем битуме | 1,55 | 1,2 | 1,86 |
| 5. | Снеговая нагрузка | 150 | 1,4 | 210 |
|  | Итого: |  |  | 248,3 |

По полученной общей нагрузки подбираем марку плиты перекрытия

Выбираем плиту ребристую, предварительно напряженную, размером 1,5 x 6 м, марки 2ПГС6-2Ат IV с расчетной нагрузкой 370 кг/м2. Расчетная на­грузка плиты составляет 165 кг/м2.

8.3 Расчет и конструирование полов

Покрытие пола. Покрытие пола принимаем бетон кл.В22,5 на безискровом заполнителе(щебень или песок исключающий искрообразование) – 25мм. Подстилающий слой – бетон кл.7,5 – 100мм. Основание – уплотненный щеб­нем грунт – 60мм. Стяжка из цементно-песчаного раствора М-150 по уклону, толщиной 20 мм.



9 РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЯ

9.1 Расчетная глубина сезонного промерзания грунта

, (9.1)



где *dfn* – нормативная глубина промерзания, для РБ *dfn* = 1,8 м;

*kh* – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.

*kh* = 0,6 для мельницы (пол по грунту).

м



9.2 Расчет оснований по деформациям

(9.2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| где и | - | коэффициенты, условий работы, принимаемые по табл. 3; |
| *k* | - | коэффициент, принимаемый равным: *k* = 1, если прочностные характеристики грунта (*ϕ* и *с*) опре­делены непосредственными испытаниями, и *k* = 1,1, если они приняты по табл. 1-3 рекомендуемого приложения 1; |
|  | - | коэффициенты, принимаемые по табл. 4; |
|  | - | коэффициент, принимаемый равным:  при *b* < 10 м - =1, при *b* ≥ 10 м - =*z*0/*b*+0,2 (здесь *z*0=8 м); |
| *b* | - | ширина подошвы фундамента, м; |
|  | - | осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с уче­том взвешивающего действия воды), кН/м3 (тс/м3); |
|  | - | то же, залегающих выше подошвы; |
|  | - | расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фун­дамента, кПа (тс/м2); |
| *d*1 | - | глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки или по формуле |

(9.3)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| где | - | толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со сто­роны подвала, *hs* = 1,5 м; |
|  | - | толщина конструкции пола подвала, = 0,22 м; |
|  | - | расчетное значение удельного веса конструкции пола под­вала, = 5,2 кН/м3 (тс/м3); |
|  | - | глубина подвала – расстояние от уровня планировки до пола подвала, м (для сооружений с подвалом шириной *B* ≤ 20 м и глубиной свыше 2 м принимается = 2 м, при ши­рине подвала *B* > 20 м - = 0). |

м



9.3 Расчет ленточного фундамента

Производим сбор нагрузок на 1 погонный метр ленточного фундамента под кирпичную стену мельницы.

Нагрузка от собственного веса кровли, снега, покрытия и перекрытия

кг/м



Нагрузка от собственного веса кирпичной стены толщиной 0,24 м и высо­той 8,95 м. и утеплителя толщиной 0,04 м и высотой 8,95 м.

кг/м



Суммарная нагрузка

кг/м



кН/м



Определим ориентировочную ширину фундамента здания по формуле

(9.4)



*N* – расчетное сопротивление грунта основание;

*Rср* – расчетное сопротивление грунтов, принимаем приближенно *R = R0* = 300 кПа (Таблица П 2.5/1/)

- коэффициент учитывающий меньший удельный вес грунта лежащего на обрезах фундамента по сравнению с удельным весом материала фундамента (в практических расчетах принимается )



м



примем *b* = 0,5 м

кПа



Так как кПа, *Rср<R,* то ширина фундамента определена верно, и может быть принята за окончательный размер.



10 РАСЧЕТ РАСХОДА ТЕПЛА НА ОТОПЛЕНИЕ И РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

10.1 Определение расчетного расхода воздуха в системах вентиляции

Определение воздухообмена для удаления избыточной теплоты

, (10.1)



где *Lwz* – расход воздуха, удаляемой из обслуживаемой или рабочей зоны помещения системами местных отсосов и на технологические нужды м3/с;

*Q* – избыточный явный тепловой поток в помещении;

*C* – теплоемкость воздуха (1200 Дж/(м3·0С));

*tin* – температура воздуха, подаваемого в помещение;

*tl –* температура воздуха, удаляемого из помещения;

*twz –* температура воздуха в обслуживаемом помещении;

, (10.2)



где *Qвыд –* тепловой поток, выделяемый в помещение различными источни­ками;

*Qпот –* тепловой поток, теряемый наружными ограждениями.

10.1.1 Определение теплопоступления

Теплопоступление от электродвигателей и механического оборудования

, (10.3)



*–* установленная мощность эл.дв., Вт;



*–* коэффициент использования установленной мощности (0,7…0,9);



*–* коэффициент загрузки (0,5…0,8);



*–*коэффициент одновременности работы электродвигателей (0,5…1);



*–* Коэффициент перехода механической энергии в тепловую (0,1…1);



*–*  КПД электродвигателя (0,75…0,9).



Примем установленную мощность электродвигателей кВт



Вт



Теплопоступление от освещения

, (10.5)



*E* – освещенность (*Е* ≈ 300 Лк при люминицентных светильниках);

*F* – площадь помещения (210,2 м2);

*qосв* – удельное выделение теплоты на 1 Лк освещенности (0,05…0,13 Вт);

*η* – доля тепловой энергии, попадающей в помещение, если лампа нахо­дится вне помещения (за остекленной поверхностью) или в потоке вытяж­ного воздуха (*η* = 0,55).

Вт



Количество теплоты, выделяемое людьми

, (10.6)



*ni* – число людей в определенной физической группе *i*;

*qлi* – тепловыделение одного человека в группе

, (10.7)



*βи* – коэффициент, учитывающий эффективность работы (*βи* = 1,07 – работы средней тяжести);

*βод* – коэффициент, учитывающий теплозащитные свойства одежды (0,65 – для обычной одежды);

*vв* – скорость движения воздуха в помещении (0,2…0,4 м/с при работах средней тяжести).

Вт/чел



Вт



Количество теплоты солнечной радиации, поступающее в помещение через непрозрачные и прозрачные ограждения

Теплопоступление от солнечной радиации через остекленное ограждение

, (10.8)



Теплопоступление через непрозрачные поверхности

, (10.9)



*F0, Fп* – площадь поверхности остекления и покрытия, м2;

*q0 –* удельное поступление тепла солнечной радиации через остекление в зависимости от широты местности и ориентации по сторонам горизонта

(*q0* = 80 Вт/м2 для северной ориентации (СНиП 2.01.01-82));

*qп –* удельное поступление тепла через покрытие (*qп =* 17,5 Вт/м2);

*A0* – коэффициент, учитывающий характер и конструкцию остекления (для обычных оконных стекол *A0* = 1,45);

*kп* – коэффициент, учитывающий конструкцию покрытия.

Вт



Вт



Общее теплопоступление

Вт



10.1.2 Определение теплопотерь помещения

Потери тепла через ограждающие конструкции

, (10.10)



где *Ai* – расчетная площадь ограждающих конструкций, м2;

*Ri* – сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции;

, (10.11)



*αв, αн –* коэффициент теплоотдачи внутренней и наружной поверхности ог­раждения;

*Rk* – термическое сопротивление ограждающих конструкций;

, (10.12)



*R1, R2, Rm –* термическое сопротивление отдельных элементов ограждающей конструкции;

*Rвп* – термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки;

*αн –* коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждений конст­рукции по местным условиям определяется по формуле:

, (10.13)



*v =* 3,6 м/с – минимальное из средних скоростей ветра за июль (СНиП 2.01.01 – 82);

*tp* – расчетная температура воздуха в помещении;

*text* – расчетная температура наружного воздуха (-350С для Уфы по СНиП 2.01.01 – 82);

Вт/(м2·0С)



(м2·0С)/Вт



(м2·0С)/Вт



Потери теплоты ограждающих конструкций в зимний период

Вт



## Потери теплоты ограждающих конструкций в летний период

Вт



Определим избыточный явный тепловой поток в летний период

Вт



Определим воздухообмен для удаления избыточной теплота

м3/с



Определим воздухообмен для удаления вредных веществ



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Lw,z=0,1* | — | расход воздуха, удаляемого из обслуживаемой или рабочей зоны помещения системами местных отсосов, и на технологические нужды, м3/ч*.* |
| *mpo=0,0003* | — | расход каждого из вредных или взрывоопасных веществ, поступающих в воздух помещения, кг/с; |
| *qw,z,=0,0006*  *ql=0,00006* | — | концентрация вредного или взрывоопасного вещества в воздухе, удаляемом соответственно из обслуживаемой или рабочей зоны помещения и за ее пределами, кг/м3; |
| *qin=0* | — | концентрация вредного или взрывоопасного вещества в воздухе, подаваемом в помещение, мг/м3; |



Так как воздухообмен рассчитанный для удаления избыточного тепла оказался больше воздухообмена для удаления вредных веществ, то расчет системы вентиляции ведем по нему.

Рассчитаем площадь воздуховода системы вентиляции



где Q – необходимый воздухообмен, м3/с

νм максимальную скорость движения воздуха, м/с, по формуле

*νм = Кνn*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *νn=*3,5 | - | нормируемая скорость движения воздуха, м/с,в обслуживаемой зоне или на рабочих местах в рабочей зоне помещения: (СНиП 2.04.05-91 приложение 3) |
| *К=*1,8 | - | коэффициент перехода от нормируемой скорости движения воздуха в помещении к максимальной скорости в струе, определяемый по обязательному приложению 6 (СНиП 2.04.05-91) |

*νм = Кνn*=3,5\*1,8=6,3 м/с



Принимаем воздуховод из оцинкованной стали d = 0,65 м по ГОСТ14918-80



11 РАСЧЕТ РАСХОДА ТЕПЛА НА ОТОПЛЕНИЕ И РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

11.1 Определение тепловой мощности системы отопления

(11.1)



Вт



Вт



так как общее теплопоступление (от электродвигателей и механического оборудования, выделяемое людьми, от освещения, от солнечной радиации через остекленное ограждение, через непрозрачные поверхности) значи­тельно больше потери теплоты ограждающих конструкций в зимний период, то отопление не рассчитываем.

12 РАСЧЕТ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СЕТЕЙ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

12.1 Расчет водоснабжения

Определим необходимый расход воды

Водоснабжение цеха по переработке зерна (мельница) предусматривается от существующего поселкового водопровода. Подключение осуществляется врезкой в существующий водопровод с устройством двух проектируемых ко­лодцев с установкой у них отключающей арматуры.

Напор в точку подключения 50 – 60м. Наружная сеть водопровода принята закольцованная и прокладывается в земле на глубине не менее 2,30 м от пла­нировочной поверхности земли до низа трубы диаметром 110 мм из полиэти­леновых труб ПНД типа С по ГОСТ 18599 – 83. Учет расхода воды преду­сматривается крыльчатым счетчиком воды ВСКМ – 30/504.

Расход воды на внутреннее пожаротушение составляет 10 л/с (2 струи по 5 литров на секунду). Пожарные краны приняты диаметром 65 мм. Сис­тема водопровода монтируется из стальных электросварных труб ГОСТ 10704 – 74ж и стальных водогазопроводных труб ГОСТ 3262 – 75ж.

Примерный суточный расход воды в пиковые периоды загрузки мельницы составляет примерно 518,4 л/сут.

Определим средний часовой и секундный расход воды:

л/ч



л/с



Определим необходимый диаметр трубопровода для водоснабжения цеха при скорости движения воды 1 м/с



, (12.1)



*vв* – средняя скорость движения воды;

м



Примем диаметр трубопровода равным 10,2 мм

12.2 Расчет канализационных сетей

Канализация не требуется т.к. в технологическом процессе производства муки вода используется полностью, и ее расход мал

БИБЛИОГРАФИЯ

1. СНиП || - 3-79\*\* «Строительная теплотехника»
2. СНиП 01.01-82 «Строительная климотология»
3. СНиП 2.02.01-83 «Основание зданий и сооружений»
4. СНиП ||-26-76 «Кровли»
5. СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия»

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Технико-экономическое обоснование проектирования………………..….5
2. Исходные данные……………………………………………………….……6
3. Описание технологического процесса………………………………….…..7
4. Выбор технологического оборудования……………………………………8
5. Планировка помещений……………………………………………………..9
6. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций и конструирование наружных стен помещения……………………………………………...…10
7. Расчет и конструирование окон и дверей…………………………………13
8. Расчет и конструирование перекрытия, потолка, кровли и пола………..14
9. Расчет и конструирование фундаментов здания…………………………17
10. Расчет расхода тепла на отопление ………………………………………20
11. Разработка схемы отопления………………………………………………24
12. Расчет канализационных сетей водоснабжения ..……………………....25

БИБЛИОГРАФИЯ………………………………………………………...27