Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение

Высшего профессионального образования

«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕНЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра ТММ и ОК**

**УГОЛЬНЫЙ СКЛАД**

**Курсовая работа по дисциплине**

**Транспортно-грузовые системы**

Новокузнецк, 2007г.

**Содержание**

Введение

1. Определить исходные данные для расчёта грузовых фронтов

2. Разработка варианта механизма

2.1 Технологический процесс

2.2 Выбор оборудования

2.3 Расчёт грузового фронта

2.4 Определение размеров штабелей

2.5 Определение количества погрузоразгрузочных машин

2.6 Расчёт конвейеров

3. Определение технико-экономических показателей

Вывод

Список литературы

**Введение**

Транспортно-грузовые системы включают в себя погрузоразгрузочные пути, сооружения, приёмные устройства, средства механизации погрузки, разгрузки вагонов, вагонные весы, специальные маневровые средства, средства механизации очистки вагонов от остатков сыпучих грузов. Транспортно-грузовая система (ТГС) выполняет приём грузов, хранение, сортировку, формирование и расформирование пакетов и других операций. Операции производимые с грузами делятся на основные, связанные с перемещением и вспомогательные, не связанные с перемещением, продолжительности операции определяется графоаналитическим методом при проектировки или путём проведения хронометражных наблюдений.

В курсовой работе необходимо для заданной технологической схемы угольного склада.

По заданной величине грузопотока, величине запасов груза, спроектировать грузовой фронт, выбрать оборудование, рассчитать размеры штабелей и разметить их на площадки, затем определить производительность средств механизации, их потребное количество. Определить технологические параметры конвейеров для заданной схемы и разработать эскизный проект угольного склада на формате А1 В стандартном масштабе. На основании полученных данных определить технико-экономические показатели (ТЭП).

**1. Определить исходные данные для расчёт грузовых фронтов**

1. Определение суточного грузооборота:

Qc=Qг/365 т/сут, где (1)

Qг – годовой грузооборот, т/год;

Qc=Qг/365=900000/365=2465,7 т/год

2. Определение рассыпания груза рассчитывается по формуле:

Qр= Qс\*Кн, где (2)

Qс – количества груза рассыпаемого при разгрузке;

Кн – коэффициент неравномерности;

Qр= Qс\*Кн=2465,7 \*1,2=2958,8т/сут

3. Определение количество вагонов в сутки рассчитывается по формуле:

Nc= Qс/Рт т, где (3)

Nc – расчёт количества вагонов;

Nc= Qс/Рт= 2465,7 /63=40 ваг/сут

4.Определение количества вагонов в маршруте рассчитывается по формуле:

Nр= Nc\* Кн, где (4)

Nр – количество вагонов;

Nр= Nc\* Кн=40\*1,2=48 ваг/сут

5. Вес поезда рассчитывается по формуле:

Qнетто= 1900/2400 т

6.Количество маршрутов в сутки рассчитываются по формуле:

N= Qс/ Qнетто (5)

n= Qс/ Qнетто=2465,7/2000=2 марш/сут

7. Уточняем вес поезда:

Qнетто= Qс/n (6)

Qнетто= Qс/n = 2465,7 /2=1232,85т

8. Уточняем вес поезда в маршруте:

m = Qнетто/Рт (7)

m = Qнетто/Рт=1232,85/63=20 ваг в марш

9. Схема грузопотоков:



Рис. 1 Схема грузопотоков: 1 – эстокада, 2 – штабель, 3 – бункер.

Qпр= Qс\*αn (8)



Qпр= Qс\*αn=2465,7\*0,2= 493,14т/сут

Q1= Qр-Qпр (9)

Q1= Qр-Qпр=2958,8-493,14=2465,66 т/сут

Q2= Qс-Qпр (10)

Q2= Qс-Qпр=2465,7-493,14=1972,56 т/сут

Q∑= Qр+Qпр+Q1+Q2 (11)

Q∑=Qр+Qпр+Q1+Q2=2958,8+493,14+2465,66+1972,56=7890,16тперераб./ сут

Груз влажный со второй половины октября средней степени смерзаемости.

Разогрев в тепловых горожан.

Т= 2,5ч уголь

Тпу=0,3 часа

Вмещаемость тепловой секции 8 вагонов (4-х осных).

11. Длина локомотива lлок=25м

Длина вагона l=14,5м

12. αв=6 руб/час

13. αм=120 руб/час

14. α = 35о – угол естественного откоса.



Рис. 1 ρ – угол естественного наклона.

14. Нв=0,00242 – норма выгрузки угля на одного человека в час.

15. Тн= 0,46 часа – норма выгрузки состава на эстокаде, через люки на обе стороны.

tпз =0,15 часа, норма на открывание и закрывание люков.

16. Площадка под угольный склад.



Рис. 2 Площадка угольного склада; ВВ – вагонные весы; Э – эстокада.

**2. Разработка схемы механизации**

На рисунке 36 показана технологическая схема транспортно-грузовой системы с использованием мостовых перегружателей (с пролётом 60м).

Она состоит: 1.эстокада, 2.разгружаемые вагоны, 3.бурофрезерная машина (БРМ 100), 4.электрические люкозакрыватели, 5. мостовой перегружатель, 6. штабель груза,

7.бункер на опоре, 8.ленточный питатель (7м длиной), 9.узел боковой пересыпки груза, 10. конвейерная галерея,

11. горизонтальный конвейер, 12. фундамент подкрановых путей,

13.подкрановые пути, 14.разгрузочный путь, 15.мостовые перегружатели (7м длиной).

Передвижение мостовых перегружателей по путям является установочными, без груза. Грейфер устанавливается на него по объёму от вида груза.

**2.1. Технологический процесс**

Площадка А\*Б привязанного к заводской сортировочной станции А. Вагоны со стороны завода прибывают на второй путь, с тепловозом в голове состава. Производится приемосдаточные операции, после отцепки тепловоз следует по первому пути в хвост состава, отцепляет необходимую группу вагонов и с вытяжкой вперёд вагонами движется по первому пути на весы расположенные по четвёртому пути. После взвешивания вагоны осаживаются в «тепляк» на пятый путь, прицепляет вагоны с размороженным углём и переставляет их на шестой путь. После вагоны с замершим углём загоняют в «тепляк» на пятый путь. Затем вагоны с размороженным углём осаживают на эстакаду девятого пути. Электрооткрывателями открывают люка вагонов и выгружают уголь в штабеля, остатки выгружают с помощью пакетным вибратором ВРШ-3 (3 мин. на вагон). После выгрузки люки закрываются, и вагоны осаживаются на третий путь станции А.. С третьего пути локомотив переезжает на второй путь забирает следующую группу вагонов и осаживает их на весы для взвешивания. После провески вагоны осаживаются в «тепляк» на седьмой путь, цепляются вагоны с разогретым углем, после отставляют их на восьмой путь, а вагоны с замёршим углём ставят на седьмой путь в «тепляк» на разморозку. Вагоны с разогретым углём с восьмого пути осаживают на девятый путь эстокады. Производится открытие люков и разгрузки вагонов, после люка закрываются, и вагоны осаживаются на третий путь, накопления порожних вагонов.

**2.2. Выбор оборудования**

Для обеспечения технологического процесса выбираем следующие оборудования (рисунок 6):

Конвейер:

1. Производительность (т/час) – 521,4
2. Длинна конвейера (м) – 6
3. Ширина ленты (мм) – 400
4. Скорость ленты (м/с) – 1,4
5. Мощность привода (кВт) – 20
6. Коэффициент амортизации – 0,18

7. Стоимость (руб.) – 30000

Электрический люкоподъёмник:

1. Скорость подъёма (м/с) – 0,2
2. Грузоподъемность (т) – 3
3. Мощность двигателя (кВт) – 0,2
4. Масса подъёмник (кг) – 85
5. Оптовая цена (руб.) – 85000

Самоходная портальная тележка:

1. Длина пролёта (м) – 10,5
2. База тележки (м) – 6,2
3. Скорость передвижения (м/мин.) – 30
4. Мощность электродвигателя (кВт) – 24
5. Масса (т) – 8
6. Оптовая цена (руб.) – 50000

Накладной вибратор ВРШ – 2:

1. Очистка вагона (мин.) – 3-6
2. Чистота колебаний (кол/час) – 1300
3. Возмущающая сила (кН) – 200
4. Масса (т) – 4,5
5. Оптовая стоимость (руб.) – 60000
6. Коэффициент амортизации – 0,25

БРМ 100:

1. Техническая производительность (т/час) – 250
2. Скорость опускания фрез (м/с) – 0,12
3. Диаметр фрез (мм) – 650
4. Мощность привода (кВт) – 100
5. Оптовая цена (руб.) – 100000
6. Коэффициент амортизации – 0,75
7. Масса (т) – 7,8

Бульдозер Д – 686:

1. Мощность двигателя (лошадиных сил) - 100
2. Цена (руб.) - 167000
3. Коэффициент амортизации – 0,4

Козловой кран:

1. Грузоподъёмность (кг) - 20000

2. Длина пролёта (м) – 34

3. Число шагов (м) – 10

4. Высота подъёма (м) – 12

5. Скорости (м/с):

подъём груза – 0,23

передвижение тележки – 0,23

передвижение крана – 0,4

6. Мощность электродвигателя (кВт) – 54,2

7. Масса крана (т) – 50

8.Оптовая цена (руб.) – 30000

9. Коэффициент амортизации – 0,16

**2.3. Расчёт грузового фронта**

Производится расстановка вагонов или автомашин: для этого проектируется грузовой железнодорожный путь, устанавливаются средства механизации для погрузки, разгрузки вагонов. Приёмные устройства в виде площадки, эстокады или бункеров, весовых устройств, специальных весовых устройств, специальных маневровые устройства, средства связи и др.

Грузовые фронты принято классифицировать по приёмным устройствам и средством механизации:

Грузовые фронты применяются следующие: оборудованные эстокадой или повышенными путями, бункерными устройствами, стационарными механизмами, передвижными механизмами и т.д.

Порядок расчёта:

1. Количество подач:

Хм = , где (12)



- 2;



- занятие эстокады подвижным составом (5000 руб.);



- 0,03;



- 0,1;



Хм = = =3м.ц.



2. Расчёт длинны эстокады:

lэ=((Nc\*l)/( Хм\*n)+lлок), где (13)

lэ=((Nc\*l)/( Хм\*n)+lлок)=((40\*14,5)/(3\*2))+25=121м

3. Расчёт длинны эстокады исходя из переработки расчётного грузопотока:

Lmin=Qp(Pт+l\*П1(tобм+tпз))/Т\*П1\*Рт, где (14)

Т – 19,5ч;

tобм – 0,3ч;

tпз – 0,15ч;

П1 – 7,5 п/(п\*м\*ч);

Lmin=Qp(Pт+l\*П1(tобм+tпз))/Т\*П1\*Рт=2958,8(63+14,5\*7,5(0,3+0,15)/(19,5\*7,5\*63))=36м

4.Определение количества вспомогательного оборудования ВРШ – 2:

ZВРШ-2 = ((Np\*6)/60)\*T), где (15)

ZВРШ-2 = ((Np\*6)/60)\*T)=((48\*6)/60)\*19,5)=93,6

1. Определение высоты эстокады:

Н=, где (16)



Н==



Размеры высоты штабеля и высота эстокады отображается на рисунке 3.



Рис.3 Схема эстокады.



Рис.4 Схема угольного двора.

**2.4 Определение размеров штабеля**

Согласно заданию необходимо разместить на угольном складе запас заданной величины:

Езап=Qc\*Tc\*;где (17)



γм – насыпаемая плотность (0,8)

Езап=Qc\*Tc\*=2465,7\*15\*=462м



Рис. 5 Трапециодальный вид штабеля: В – ширина штабеля, м; L – длина штабеля, м; H – высота штабеля, м; Hmax – максимальная высота насыпи штабеля.

Размер штабеля определяется по формуле:

Vшт= H1\*(L- H1\*ctg ρ)(B-H1\*ctg ρ)+(H2\*B\*L), (18)

Vшт= H1\*(L- H1\*ctg ρ)(B-H1\*ctg ρ)+(H2\*B\*L)=5\*(59-5\*1,4)(32-5\*1,4)+(2,5\*32\*59)=11220м3



Рис. 6 Схема угольного склада.

2.5 Определение количества погрузоразгрузочных машин.

Z= (Qпр/Ппр)+(Q1/(П1\*Т))+ (Q2/(П2\*Т)), где (19)

Qпр, Q1, Q2– грузопотоки;

Ппр, П1, П2 – производительность механизмов при перемещении грузопотоков;

Пi=(3600\*Gгр)/Tцi, где (20)

Gгр – вес груза поднимаемого грейфером;

Gгр= Qгр/2 (21)

Tцi=tзахв+α(t1+ t2+… tn)+ tвыс, где (22)

Tцi – Время от захвата до захвата в секундах при перемещении;

α – коэффициент передвижение груза,(0,85);

Qгр=15т; Uп=1м/с; Uпер=4м/с;

Что бы определить время цикла необходимо: 1.Выполнить схему угольного склада. 2.Нанести все технические размеры. 3.Нанести траекторию перемещения грейфера. 4.Вычеслить время цикла.

Gгр= Qгр/2=20/2=10т

Tцпр=tзахв+α(t1-2+t2-3+t3-2+t2-1)+tвыс

tзахв= tвыс=(Lk/Uk)+tp (23)

tзахв= tвыс=(Lk/Uk)+tp=(3/0,5)+1,5=7,5сек.

Uпер=1,2с; Uп=0,8с

Tцпр=tзахв+α(t1-2+t2-3+t3-2+t2-1)+tвыс=7,5+0,85(14+37+37+14)+7,5=

=101с

t1-2=(L1-2/Uп)+2=((9+1,5-1,0)/0,8)+2=14с

t2-3=(L2-3/Uпер)+2=((36+6)/1,2)+2=37с

Ппр=(3600\*Gгр)/Tцi=(3600\*10)/101=356т/ч

Тц1=tзахв+α(t1-2+t2-4+t4-2+t2-1)+tвыс=7,5+0,85(14+22+22+14)+7,5=76с П1=(3600\*Gгр)/Tц1=(3600\*10)/76= 474т/ч

t1-2=(L1-2/Uп)+2=((9+1,5-1,0)/0,8)+2=14с

t2-4=(L2-4/Uпер)+2=((17+6)/1,2)+2=22с

Tц2=tзахв+α(t6-7+t7-3+t3-7+t7-6)+tвыс=7,5+0,85(4+16+16+4)+7,5=49с

T5-4=(L5-4/Uп)+2=((9-7,5)/0,8)+2=4с

T4-3=(L4-3/Uпер)+2=((17/1,2)+2=16с



П2=(3600\*Gгр)/Tц2=(3600\*10)/49=734т/ч

Z= (Qпр/Ппр)+(Q1/(П1\*Т))+ (Q2/(П2\*Т))=( 493,14/356)+

+( 2465,66/(474\*19,5)) +(1972,56/(734\*19,5))=4машины.

**2.6 Расчёт конвейеров**

Методика ПромтрансНИМпроект.

Ленточный конвейер для перемещения сыпучих грузов проектируются индивидуально для каждого промышленного проёкта из типовых стандартных элементов, роликов рабочей и холостой ветви, натяжной и приводной станции, ленты замкнутые, рамы загрузочной устройства. Для определения технических параметров конвейеров используется методика ПромтрансНИМпроект, после определения параметров, размножают заказ на машинном заводе, где разрабатываются чертежи и изготавливают их.

1. Производительность конвейеров:

Пкi=1,1\* Пi (24)

Пк1=1,1\* П1=1,1\*474=521,4 т/ч

1. Длина конвейера:

Lk1=6 м

1. Ширина ленты конвейера:

Вл=, где (25)



С – коэффициент заполнения конвейера (285м);

- скорость движения ленты (1,4 м/с);



Вл===1,2 м



1. Ширина ленты по вмещаемость кусков груза:

Рядовой уголь:

В≥2а+200мм (26)

В=2\*100+200=400мм

1. Определение мощности конвейера:

Р=К3\*N1/ζ, где (27)

К3 – 1,1;

ζ – 0,94;

N1 – расчёт мощности на приводном цилиндре барабана;

N1=(К4\*\*Lk+0,00016\*Пк\* Lk)\*К5\*К6,где (28)



К4­=0,035

К5= 1

К6=1

N1=(К4\*\*Lk+0,00016\*Пк\* Lk)\*К5\*К6=(0,055\*1,3\*6+0,00016



521,4\*6)\*1\*1=27 кВт

Р=К3\*N1/ζ=1,1\*24/0,94=20 кВт



Рис. 7 Профильная схема конвейера: 1 – груз; 2 – лента; 3 – рабочие ролики; 4 – ролики холостого хода; 5 – рама; 6 – галерея.



Рис. 8 Схема конвейера.

**3.Определение технико-экономических показателях варианта**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п. | Технико-экономические показатели | Величина | Примечание |
| 1. | Единовременные затраты (инвестиции) руб/год всего в том числе:  На ПРМ  На сооружении | Круб/год  Кобор, руб/год  Ксоор, руб/год |  |
| 2. | Текущие расходы | Sруб/год |  |
| 3. | Приведенные расходы | Епр, руб/год | Постройка |
| 4. | Себестоимость | С, руб/т |  |
| 5. | Производства труда | Рт/(чел.\*год) |  |
| 6. | Простой вагонов | Tгр, час/год | Реконструкция |

Епр=S+Ен\*К, где (29)

Ен – нормативный коэффициент (0,12);

С= S/Qг (30)

Р= Q2/П2 (31)

S=(1,8\*Фот+∑А+∑Р+∑Э+∑Н)\*1,3+∑Sпс, где (32)

Фот – фонд оплаты труда;

∑А – оплата амортизации;

∑Р – отчисление на текущий капитальный ремонт;

∑Э – расходы электроэнергии и ГСМ;

∑Н – налоги;

∑Sпс – затраты за подвижной состав, отчисление РЖД;

1. Фонд оплаты заработной платы рассчитывается по формуле:

Фот=(Чм\*ам+ Чгр\* агр+Чопер\*ам)(1+β)\*12, где (33)

Чм­ – численность механизаторов;

ам – зарплата механизаторов;

Чгр­ – численность грузчиков;

агр – зарплата грузчиков;

Чопер­ – численность операторов;

аопер – зарплата грузчиков;

1. Фонд заработной платы.

Списочный состав рабочих.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование профессии | Количество в сутки | n1 | Списочный состав | Примечание |
| 1 | Машинист крана | 3 | 1,4 | 4,2 |  |
| 2 | Грузчики | 2 | 1,4 | 2,8 |  |
| 3 | Оператор конвейеров | 3 | 1,4 | 4,2 |  |
| 4 | Бульдозер | 3 | 1,4 | 4,2 | Где угольный склад |
|  | ИТОГО: | 11 | 5,6 | 15,4 |  |

Лгр=((Нв\*Рт\*(Nc/Хм\*n)Тn)\*3) (34)

Лгр=((Нв\*Рт\*(Nc/Хм\*n)Тn)\*3)=((0,00242\*63\*(43/3\*2)\*0,46)\*3=2чел.

Фот=(Чм\*ам+Чгр\* агр+Чопер\*ам)(1+β)\*12=(3\*10000+2\*7000+

3\*6000)(1+0,6)\*12=1190400 руб.

1. Определение амортизационных отчислений:

Оборудование.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наиме-нование | Еден. | Стоимость одной еденицы | Стоимость  всего | Каморт | Стоимость амортизации |
| 1 | Мостовой грейферный кран | 1шт | 475000 | 475000 | 0,088 | 395120 |
| 2 | БРМ 100 | 1шт | 200000 | 200000 | 0,27 | 54000 |
| 3 | Бульдозер Д86 | 1шт | 180000 | 180000 | 0,18 | 32400 |
| 4 | ВРШ-2 | 1шт | 83000 | 83000 | 0,27 | 22410 |
| 5 | Люкозак-рыватели | 2шт | 15000 | 30000 | 0,18 | 5400 |
|  | ИТОГО: | 6шт | 956000 | 956000 | 0,19 | 509330 |

Сооружение.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Еден. | Стоимость одной еденицы | Стоимость  всего | Каморт | Стоимость амортизации |
| 1 | Эстокада | 121м | 5000 | 605000 | 0,3 | 181500 |
| 2 | Подкрановые пути | 121м | 3500 | 423500 | 0,05 | 21175 |
| 3 | Подштабельное покрытие | 121м | 2100 | 254100 | 0,058 | 14737,8 |
| 4 | Конвейерная галерея | 6м | 24000 | 144000 | 0,18 | 25920 |
| 5 | Конвейер | 6м | 5000 | 30000 | 0,18 | 5400 |
|  | ИТОГО: | 396м | 39600 | 1456600 | 0,46 | 248732,8 |

Всего: 758062,8 руб.

1. Затраты на ремонт:ы

∑Р=Робер+Рсоор, (35)

Рсоор=αеб\*Кобр (36)

Рсоор=αеб\*Кобр =0,05\*509330=25466,5руб./год

Рсоор= αсооб\*Ксоор (37)

Рсоор= αсооб\*Ксоор=0,02\*1203008=24060,16 руб./год

∑Р=Робер+Рсоор= 25466,5+24060,16=49526,66 руб/год

1. Затраты на электричество и ГСМ:

∑Э=∑Ээн+∑Эгор; (38)

∑Ээн=( w\*K3\*n)/1000, где (39)

W – суммарная мощность двигателя, (кВт);

n= (Qпр/Ппр)(Q1/П1)(Q2/П2)\*365 (40)

n=(Qпр/Ппр)(Q1/П1)(Q2/П2)\*365=(504,1/504,1)(2520,4/474)\*

\*(2016,4/734)365= 18077231час/год

∑Ээн к=( w\*K3\*n)/1000=(20\*0,4\*18077231)/1000=144617 руб.

∑Ээн кон=( w\*K3\*n)/1000=(20\*0,8\*18077231)/1000=289235руб.

∑Ээн=∑Ээн к+∑Ээн кон=144617+289235=433852руб.

∑Эгор=αэн((w\*m\*n)/1000), где (41)

m – удельная мощность двигателя;

∑Эгор=αэн((w\*m\*n)/1000)=17500((100\*1,02\*365)/1000)= 651525руб.

∑Э=∑Ээн+∑Эгор=433852+651525=1085377руб.

1. Налоги.

∑Н=0,02\*К (42)

∑Н=0,02\*К=0,02\*1203008=34246,76руб./год

1. расход на оплату подвижного состава РЖД:

∑Sпс=Sваг+Sлок (43)

Sваг=(ав\*Qгод\*tгр)/Рт (44)

Sваг=(ав\*Qгод\*tгр)/Рт=(120\*920000\*0,46)/63=806095 руб.

Sлок=365\*ам\*Хм\*n\*tобм (45)

Sлок=365\*ам\*Хм\*n\*tобм=365\*120\*3\*2\*0,3= 78840 руб.

∑Sпс=Sваг+Sлок=806095+78840=884935 руб.

S=(1,8\*Фот+∑А+∑Р+∑Э+∑Н)\*1,3+∑Sпс=(1,8\*1190400+758062,8 +1085377+34246,76)\*1,3+884935=6512123,5руб.

С= S/Qг=6512123,5/920000=7,0руб/т

Р= Q2/П2=2016,4/734=2,7 т/чел.\*год

**Выводы**

1. Для реализации проекта требуется инвестиции К=6689892руб/год.

2. Производительность труда составляет Р=7,0руб/т

3. Себестоимость грузоперевозки С=2,7 т/чел.\*год

4. Необходимая численность занятых рабочих 11человек.

**Список литературы**

1. Н.Р. Журавлёв, О.В. Маликов Транспортно-грузовые системы, Москва магистраль 2006г. Учебник;

2. Г.П. Гриневич Комплексная механизация и автоматизация погрузоразгрузочных работ на железнодорожном транспорте, издание 4-е Москва транспорт 1984г.

3. Конспект лекций.

4. В.Г. Юшков Транспортно-грузовые системы часть 1 и часть 2 1982г, 1998г. Пособие для кругового и дипломного проектирования.