1 .ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДЪЕМНОЙ УСТАНОВКИ

Исходные данные:

Годовая производительность Агод. = 1.7 млн. т.  
Глубина горизонта Нм = 280 м

Число рабочих дней в году п =300 Число часов подъема в сутки t сут =18 ч Коэффициент резерва производительности Lp =1,5

1.1.Ориентировочная высота подъема

Нп = Нм +45 , м

Где пб + h з.у. = 45 м ( принимается высота приемного бункера пб = 25 м и глубина загрузочного устройства пз.у. = 20м )

Нп = 280+45=325 м

1.2.Требуемая часовая производительность подъемной

установки :

Ач.ш. = Ач.п.у. = Ср Агод.ш. / п дн. \* t сут. = 1,5\*1700000/300\*18=472,2т/ч

1.3.Ориентировочная масса полезного груза скипа

Q п = А ч.п.у. \* ( 4 \* √ Нп + θ ) / 3600 = 472,2\*(4\* √325+10)/3600= 10,77 т

Принимаем скип : 2СН15-1

Техническая характеристика:

Полезная масса угля , загруженного в скип Q г =13 т

Собственная масса скипа Qc =10,8 т  
Размер скипа в плане , мм :  
Длина 2230

Ширина 1740

Высота 13365

**1.4.Расчет максимальной скорости подъема .**

1.4.1 .Число подъемов в час из условия заданной производительности

пч. = Ач.п.у. / Qr =472,2/13=36,32

1. Продолжительность одного подъема
2. Тц = 3600/пч. = 3600/36,32 =99,11 с
3. Время движения сосуда за один подъем
4. Тдв. = Тц - *θ* =99,11-13=86,11с

Где *θ* - пауза между подъемами , принимается по табл.2 в приложении (8 с)

1.4.4.Средняя скорость подъема

V ср. = Нп / Тдв. = 325/86,11=3,77м/с

1.4.5.Максимальная скорость подъема

Vmax = *а* \* V ср. = 1,25\*3,77=4,72 м/с

Где *а* = 1,25 рациональное значение скорости

1.5. Расчет и выбор высоты копра

Нк = hб + hnp.c. + hcк. + hnep. + 0.75 Rшк.

Hk = 25 + h ск + 6 + 0.75 Rшк = 33,25 +hск = 32,655 +13,365=46м

Принимается стандартный копер из таблицы 3. Высота копра Нк =46 м

1.6.Расчет и выбор подъемного каната

1.6.1 .При длине отвеса каната Но < 600м

р = Qo / *(δ*вр\* 105 / m\**р*о)-Но ; кг/п.м.

где Q = Qn + Qc = масса концевого груза, кг

Qo =13000+10800=23800 кг

Но = Нш + hз.к. + Нк. ;м-длина отвеса каната, м

Но =280+20+44=344 м

*δ* Вр.= 1770 - маркировочная группа каната, МПа ;

М пб = 6,5 - коэффициент запаса прочности каната по ПБ ;

po= 9680 - условная плотность каната, кг/мЗ

*р* =23800/( 1770\*105 /6.5\*9680)-344= 9,63

По ГОСТ 7668-80 выбираем канат типа ЛК-РО

Техническая характеристика  
ρст= 9,94 кг, масса 1 п.м. выбранного каната;

D к =50,5 мм - диаметр каната ;

Q = 1775 кН - суммарное разрывное усилие всех проволок каната, Н

1.6.3.Проверка коэффициента прочности каната для верхнего опасного сечения :

Мф = Qz/(Qo+ ρНо) > Мпб

М ф=177500 (23800+9,63\*344)=6,55

6,55 > 6,5 (Пб

1.7. Выбор подъемной машины

1.7.1 .Выбор диаметра барабана подъемной машины

Dб = 79 d к = 79 \*50,5=3989,5 мм

Где d к - диаметр принятого каната ,мм

1.7.2.Максимальная статическая нагрузка

Fmax = (Qo + pHo)q = (23800+9,63\*344)\*9,81= 265975Н

1.7.3 .Наибольшая разность статических напряжений

A Fmax = ( Qn + р Но ) q =(13000+9,63\*344)9,81= 160027 Н

1.7.4.Техническая характеристика подъемной машины

Типоразмер МПБ-,5-2,5-2,5

Диаметр барабана , м D б=5

Максимальное статическое натяжение каната FmaxcT.=320

Максимальная разность статических натяжений A Fmax,CT =250

Наибольшая допустимая скорость ,м/с V = 14  
Маховый момент машины без редуктора [кН\*м2] GD2 12010

Наибольший диаметр каната (мм) dK =57,5  
Шаг нарезки ,мм teap.=53

1.7.5.Проверка канатоемкости барабана

Врасч. = [(Нп +L з)/πDб +Zтp ]\*tнар.;mm

Hn = Нш + h з.к.+h б - высота подъема, м

L з = 35 м, резервная длина каната для испытания

ZTp. = 5 - число витков трения

teap.- шаг нарезки, мм

Условие проверки Врас. < В ст.

Врасч. = [( 325+35)/3,14\*5 +5 ] \*53 = 840 мм

0.84 <2.4

1.7.6.Расчетная длина струны каната

Lстр. = √ (Нк - Со)2 + (hmin-Rшк )2,м

Где Нк - высота копра ,м

Со =1м - принятое превышение оси подъемной машины над отметкой +\_ 0,0;

R = 2,5 - радиус шкива

hmin > 0.6Нк + 3,5 +Dб - минимальное расстояние между осями машины и ствола, м.

hmin = 0,6 \*46+6,3+3.5=36.2 м

Lстр = √ ( 44-1)2 + (36.2-1.75)2 =25, м

Lстр. < 65 (ПБ) 25 < 65

1.9.Выбор двигателя

1.9.1.Необходимая частота вращения электродвигателя по максимальной скорости:

п н =( 60 \* V mах/π\*Dб) \* U ред. , об/мин

где U ред. - 10,5 или 11,5 передаточное число одноступенчатых редукторов типа ЦО и ЦОН.

п н = (60\*3.125/3,14\*3.5)\* 11,5=196 об/мин

1.9.2.Уточненное значение максимальной скорости

Vmax= 3,14 \* Dб \* п н/ 60\* Uред. = 3,14\*3.5\*250 /60\*11,5= 3.98м/с

1.9.3.Расчетная мощность электродвигателя , Np=ρ\*(k\*Qn\*Vmax\*g/1000 \*ηред. \* η дв. ; кВт

Где η ред. = 0,97 - К,П,Д, редуктора ;

η дв. = 0,97 - К,П,Д,электродвигателя.

Np = 6\*1,15\*8,5\*3.98\*9,81 /1000\*0,97\*0,97 = 2433 кВт 1.9.4.Выбор электродвигателя

Техническая характеристика

Тип электродвигателя АКН-19-44-24

Напряжение (В)

Мощность (кВт) 1250

Частота вращения, (об/мин) 245

Коэффициент перегрузки 2.4

Маховый момент кН\*м2 100

К.П.Д. двигателя 0.97

Принимаем режим работы двухдвигательный

1.10. Выбор редуктора

Расчетное значение крутящего момента на тихоходном валу редуктора

Мкр = [ 7720 N ном /п п \* λ - 0,69 \* [GD2 ]рот./ D б ) \* Vред. = 2\*[ 7720\*1250 \*2,4/245 - 0,69\*(100000/3.5 ]\*11,5 =1720,77 кНм.

Принимаем редуктор 2ЦОН-18

Характеристика редуктора

Тип редуктора 2ЦО-22

Передаточное число Up 11.5

Крутящий момент Mkp(kHm) 1000

Маховый момент [GD2]ред(кНм2) 2800

КПД редуктора ηред 0.96

1.11 .Расчет диаграмм скорости.

1.11.1 .Максимальная скорость движения сосудов уточняется по выбранному электродвигателю и редуктору :

Vmax = π\* Dб \*Nnm / 60 \* V ред. =3,14\*3.5\*245/60\*11,5=3.9 м/с

1.12.Расход электрической энергии

1.12.1 .Полезный расход энергии

Wn = Qn \* Hn / 102 \* 3600 = 8500\*225/102\*3600=5,2 кВт.ч

1.12.2.Расход энергии , потребляемой из сети за один подъем

Wc = ά \* k \* Qn \* Hn / 102 \* 3600\* η дв.\* ηред. =1,15\* 1,33\* 8500\*225/102\*3600\*0,96\*0,93=8,92 кВт.ч.

1.12.3 .К.П. Д.подъемной установки:

Ηуст. = Wn/Wc = 5,2/8,92=0.58

1.12.4.Удельный расход энергии на 1т поднимаемого груза:

Wlт=Wc/Qn =8,92/8,5=1.049кВт.ч./т

1.12.5.0риентировочный расход электроэнергии за год :

Wгод. = W 1т \* Агод. =1.049\*1100000= 1154352кВт.ч.

Фактическая годовая производительность подъема

Агод.расч. = Qn \*( 3600 / Тц ) \* 18 \* 300 = 8,5\*(3600/100,15) \* 18\*300 =1649925 т

1.14.Коэффициент резерва производительности

Кн = А год.расч./Агод.зан. = 1649925/1100000=1.4999