Московский государственный университет дизайна и технологии

Кафедра прикладной механики

Расчетное задание на тему:

"Конвейер пластинчатый"

Выполнила:

студентка гр. ВКШ-071

Ветошкина Т.В.

Проверил: Токарев М.В.

Москва 2010 г.

Введение

Пластинчатые конвейеры представляют собой транспортирующие устройства непрерывного действия. Они применяются для транспортирования сыпучих и штучных грузов между рабочими местами при выполнении различных технологических операций, там, где применение ленточных конвейеров ограничено или невозможно. Основными частями пластинчатого конвейера являются: настил, состоящий из отдельных пластин (грузонесущий элемент); тяговых цепей, к которым крепится настил; приводная станция, состоящая из электродвигателя, редуктора, различных передач (муфт); металлоконструкция, включающая направляющие для поддержания цепей; натяжная станция. В комплект конвейера могут входить загрузочные и разгрузочные устройства, контрольные и измерительные приборы и т.д.

Схемы трасс пластинчатых конвейеров могут быть: горизонтальные, наклонные: угол наклона до 35-45º или горизонтально-наклонные, т.е. все те схемы, которые имеют ленточные конвейеры. Допускается изгиб конвейера в горизонтальной плоскости радиусом 3-10 м.

Скорость движения ходовой части пластинчатого конвейера зависит от его производительности и характеристики перемещаемого груза и принимается от 0,01 до 1м/с. Обычно скорость ходовой части проектируют 0,05-0,2 м/с.

Тяговым элементом пластинчатых конвейеров служат две тяговые пластинчатые цепи с шагом 63, 80, 100, 160 …, 800 мм. Изготавливают цепи типа 1-втулочные, 2-роликовые, 3-катковые с гладкими катками (без реборд), 4-катковые с ребордами на катках. Цепи всех типов изготавливают в трех исполнениях: 1-неразборные – индекс М (с двухсторонней расклепкой сплошных валиков и запрессованными втулками), 2-разборными – индекс М (с разъемным креплением втулок и сплошных валиков на лысках) и 3-неразборными с полыми валиками – индекс МС.

Использование бескатковых цепей приводит к необходимости установки катков к звеньям цепи через 400-800 мм. Такие выносные катки легко обслуживать, ремонтировать и смазывать, для их замены не требуется снимать цепи.

Катки служат опорными элементами, при помощи которых силы тяжести настила и транспортируемого груза передаются на направляющие пути конвейера. Катки бывают с ребордами и без них, как металлические, так и пластмассовые.

Настил является грузонесущим элементом пластинчатого конвейера и имеет различную конструкцию в зависимости от характеристики транспортируемого груза. В легкой промышленности наиболее часто используют следующие типы настилов: плоский разомкнутый, плоский сомкнутый и бортовой волнистый. Пластины плоских настилов изготавливают из дерева, полимерных материалов и стали. Основными размерами настила являются ширина В и высота бортов, если они имеются.

Натяжное устройство – винтовое или пружинно-винтовое. Ход ползуна в натяжном устройстве принимается в зависимости от шага тяговой цепи. Одну из звездочек натяжного устройства закрепляют на валу на шпонке, а другую – свободно для возможности самоустановки по положению шарниров цепи. Концевые части выполняют в виде привода и натяжного устройства, а среднюю часть для опоры настила в виде отдельных секций металлоконструкции длинной 4-6 м. В качестве направляющих для катков тяговых цепей служат уголки или трубы.

Расчет пластинчатого конвейера

1.Выбор цепи.

Принимаем для данного вида груза цепь тяговую пластинчатую МС28-1-100-1 ГОСТ 588-81 с полыми валиками и шагом Рц=100 мм.

Погонная масса цепи mц=1,88 кг/м (табл. 2)

Погонная сила тяжести цепи qц=mц·g=1,88·9,81=18,44 Н/м.

2.Выбор конструкции несущего элемента настила.

а) Ширина настила B=b+(100÷200)=300+(100÷200)=400÷500 мм

Принимаем В=500 мм ГОСТ 22281-76

б) Масса пластины настила

mпл=V·ρ

V=bпл·lпл·δ,

где: V – объем пластин настила м3;

ρ – плотность материала пластины, кг/м3.

bпл =80 мм при условии Рпл=Рц;

lпл=В=500 мм; δ=20 мм.

Материал пластины дерево ρ=600 кг/м3

V=80·500·20=800000 мм = 0,8∙10-3 м3

mпл=0,8∙10-3∙600=0,48 кг

в) Погонная сила тяжести пластины настила

qпл===47,08 Н/м

3. Погонная сила тяжести ходовой части

qх.ч=1,1(2qц+qпл+qст+2qк)

где: qц – погонная сила тяжести цепи;

qпл – погонная сила тяжести пластин настила;

qст – погонная сила тяжести стяжки;

qк – погонная сила тяжести катков.

qц = 18,44 Н/м;

qпл = 47,08 Н/м;

qст = 0, т.к. В<800 мм;

qк = = = 1 Н/м

mк = 0,04 кг – пластмассовый каток

Рк = 4Рц = 4∙100 = 400 мм = 0,4 м

qх.ч = 1,1(2∙18,44 + 47,08 + 0 + 2∙1) = 94,5 Н/м

4. Погонная сила тяжести груза

qгр = = = 35,32 Н/м

Ргр = 2lгр = 2∙0,5 = 1 м

Расчет конвейера методом его контура по точкам

Производим расчет горизонтально-наклонного конвейера. Перед началом расчета предварительно задаемся величиной минимального натяжения цепи. Минимальное натяжение принимают не менее 5% от допустимого натяжения цепи выбранного типа, но не менее 500 Н на одну цепь: обычно Fmin = 1000÷3000Н.

Определяем натяжение цепи во всех точках конвейера, делая обход от минимального (Т.1) по направлению движения.

Принимаем Fmin = F1 = 1000 Н.

Натяжение в точке 2 – F2 = F1 + F1-2 , Н.

Где F1-2 – сопротивление движению цепей на участке 1-2, Н.

F1-2 = qх.ч∙ω1-2∙L2 = 94,5∙0,1∙5 = 47,25 Н

ω1-2 – коэффициент сопротивления движению цепей на участке 1-2 (из таблицы).

|  |  |
| --- | --- |
| Катки на подшипниках | Условия работы |
| Хорошие | Средние | Тяжелые |
| Коэффициент ω | 0,06÷0,08 | 0,08÷0,10 | 0,10÷0,13 |
| Меньшие значения относятся к цепям с безребордными катками |

F2 = 1000 + 47,25 = 1047,25 Н.

F3 = F2 + F2-3 H,

F2-3 = qх.ч∙(ω2-3∙( ) = 94,5∙(0,1∙( ) 97,34 Н

F3 = 1047,25 + 97,34 = 1144,59 H,

F4 = F3 + F3-4

F3-4 = qх.ч∙ω3-4∙L1 = 94,5·0,1·5 = 47,25 Н,

F4 = 1144,59 + 47,25 = 1191,84 Н,

F5 = F4·(1 + ω4-5) = 1191,84·1,08 = 1287,19 Н,

где (1 + ω4-5) = 1,05…1,08 – коэффициент сопротивления движения на звездочках.

Принимаем (1 + ω4-5) = 1,08

F6 = F5 + F5-6

F5-6 = (qх.ч + qгр)∙ω5-6∙L1= (94,5 + 35,32)∙0,1∙5 = 64,91 Н,

F6 = 1287,19 + 64,91 = 1352,1 Н,

F7 = F6 + F6-7

F6-7 = (qх.ч + qгр)∙(ω6-7∙( ) = (94,5 + 35,32)∙(0,1∙( ) = 133,71 Н

F7 = 1352,1 + 133,71 = 1485,81 Н,

F8 = F7 + F7-8

F7-8 = (qх.ч + qгр)∙ω78∙L2= (94,5 + 35,32)∙0,1∙5 = 64,91 Н,

F8 = 1485,81 + 64,91 = 1550,72 Н.

Тяговое усилие на приводных звездочках

Ft = 1,08·F8 – F1 = 1,08·1550,72– 1000 = 674,78 Н.

Проверка запаса прочности цепи

S = Fp/≥6

Где Fp – разрушающая нагрузка в Н зависит от номера цепи

Fp = 28000 Н.

 = Fmax/1,8 – расчетная нагрузка на одну цепь в Н,

Fmax = F8 – максимальное натяжение цепей при расчете методом обхода.

 = 1550,72/1,8 = 861,51 Н

S = 28000/861,51 = 32,5

Мощность на приводных звездочках:

Pпр.зв = = = 0,13 кВт

Где v – скорость движения цепи, м/с.

Диаметры звездочек:

Принимаем предварительно Дпр.зв = 250 мм

Определяем число зубьев, используя формулу:

Дпр.зв = = 250 =

Откуда Z = 7,6, округляем и принимаем Z = 8

Дпр.зв = = 261,3 мм

Днат.зв = Дпр.зв = 261,3 мм

Частота вращения приводной звездочки

nпр.зв = = = 15 об/мин

Мощность электродвигателя

Рэл = ·1,25= ·1,25= 0,20 кВт

Принимаем = 0,8

Выбираем электродвигатель по каталогу:

Данный электродвигатель соответствует типу 4А71А6УЗ со следующими параметрами:

nэл = 910 об/мин; Рэл = 0,37 кВт; Мпуск/Мном = 2,0

Список литературы

1. Зайцев А.Н., Методические указания к курсовому проекту по ПТУ "Пластинчатый конвейер", МТИЛП, 1992.
2. Андреенков Е.В., Лобанов В.А., Токарев М.В., Методические указания по выполнению курсового проекта по "Прикладной механике", МТИЛП, 1992.