

**ОПД.Ф.11 ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ
МАШИНЫ**

Методические указания и задания к зачетной работе

I. Введение.

Цель выполнения зачётной работы - закрепление знаний полученных в лекционном курсе и развитие навыков расчёта и проектирования машин общего назначения.

В ходе выполнения зачётных работ последовательно решаются задачи:

Получение и оформление заданий по зачётной работе;

Выбор и расчёты основных элементов подъёмно-транспортных машин;

Выбор электродвигателя и его проверка на пусковой момент;

Выбор типа привода, выбор стандартного редуктора и открытых передач;

Выбор и расчёт основных параметров тормозов и остановов.

Защита расчётной работы.

Объектами зачётной работы являются: механизм подъёма крана, ленточный конвейер для перемещения сыпучих грузов, скребковый конвейер для перемещения сыпучих грузов, ковшевой элеватор, винтовой конвейер, установка пневмотранспорта.

Объём зачётной работы составляет:

Пояснительная записка с расчётами выполняется по требованию ЕСКД;

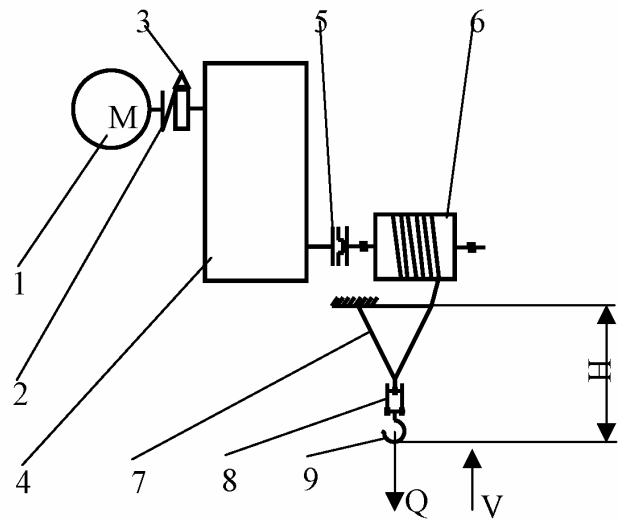
Габаритный чертёж каждой подъёмно-транспортной машины (формат А3).

Задания на зачётную работу.

Задание 1.

Рассчитать и спроектировать механизм подъёма.

- 1 - электродвигатель.
 - 2 - муфта упругая с тормозным шкивом
 - 3 - тормоз
 - 4 - редуктор
 - 5 - муфта компенсирующая
 - 6 - барабан
 - 7 - катет
 - 8 - крюковая подвеска
 - 9 - крюк
- Q - грузоподъёмность крана, Кн.
V - скорость подъёма груза, м/мин
H – высота подъёма груза, м



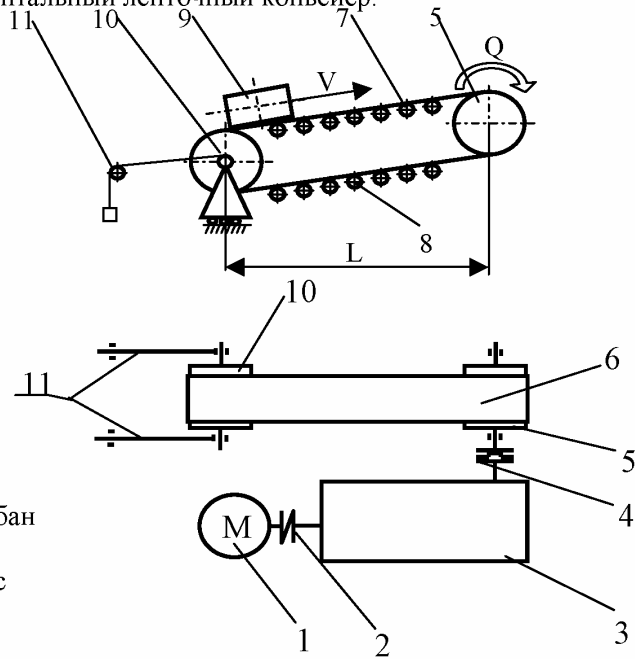
NN n/p	Грузоподъёмность Q, кн	Режимы работы			Скорость подъёма V, м/мин			Высота подъёма H, м		
		Л	С	Т	8	10	12	10	12,5	15
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	25									
2	32									
3	40									
4	50									
5	63									
6	80									
7	100									
8	125									
9	160									
10	200									

1. Выбор крюковой подвески, выбор крюка.
2. Выбор каната.
3. Расчёт основных размеров блока и барабана.
4. Выбор электродвигателя. Проверка выбранного электродвигателя на период пуска.
5. Выбор привода механизма подъёма. Выбор стандартного редуктора. Выбор открытых передач.
6. Выбор тормоза. Расчёт тормоза.
7. Вычерчивание габаритного чертежа механизма подъёма (формат А3).

Задание 2.

Рассчитать и спроектировать горизонтальный ленточный конвейер.

- 1 - электродвигатель.
 - 2 - муфта упругая
 - 3 - редуктор
 - 4 - муфта компенсирующая
 - 5 - приводной барабан
 - 6 - лента
 - 7 - роликоопоры ведущей ветви
 - 8 - роликоопоры холостой ветви
 - 9 - загрузочное устройство
 - 10 - натяжной барабан
 - 11 - натяжное устройство
 - 12 - нагрузка через приводной барабан
- Q - производительность, т/час.
V - скорость транспортирования, м/с
L - длина конвейера, м.



NN n/n	Производительность Q, т/час	Материал, плотность γ , т/м ³			Скорость транспортирования V, м/с.			Длина конвейера L, м		
		Готф $\gamma=0.4$	Зерно $\gamma=0.8$	Песок $\gamma=1.6$	1	1.5	2.6	10	25	30
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	50									
2	55									
3	60									
4	65									
5	70									
6	75									
7	80									
8	85									
9	90									
10	95									

1. Вычисление ширины ленты B и согласование со стандартной величиной.

Определение числа прокладок i_2 , толщина ленты δ , погонный вес ленты q_l , погонный вес груза на ленте конвейера $q_{гр}$.

2. Определение размеров барабана – диаметр D, длина барабана L, размер роликоопор рабочей и холостой ветви, погонный вес роликоопор рабочей $q_{р,р}$ и холостой $q_{р,х}$ ветви

3. Тяговый расчёт конвейера.

4. Проверка лента на прочность.

5. Выбор и расчёт натяжного устройства.

6. Выбор электродвигателя. Проверка выбранного электродвигателя на пуск.

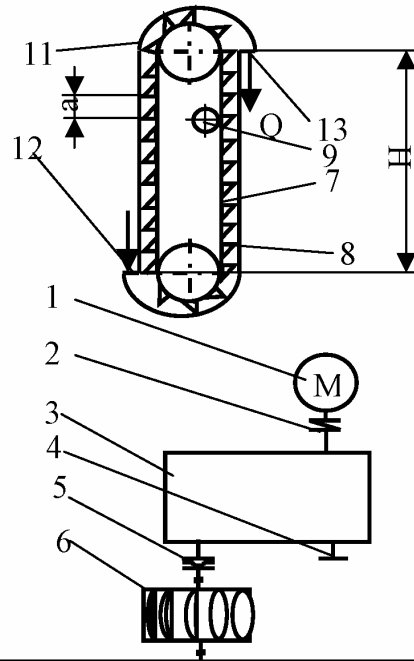
7. Выбор привода конвейера. Выбор стандартного редуктора. Выбор открытых передач.

8. Вычерчивание габаритного чертежа конвейера (формат A3).

Задание 3.

Рассчитать и спроектировать ковшовый элеватор.

- 1 - электродвигатель.
- 2 - муфта упругая
- 3 - редуктор
- 4- останов
- 5 - муфта компенсирующая
- 6 - приводной барабан (звёздочка)
- 7 – тяговый орган (лента, цепь)
- 8 – ковш
- 9 – натяжной барабан (звёздочка)
- 10 - натяжное устройство
- 11- кожух
- 12- загрузочное устройство
- 13- разгрузочное устройство
- Q - производительность, т/час.
- H – высота элеватора, м.
- V - скорость ленты, м/с
- a – шаг установки ковшей, м.

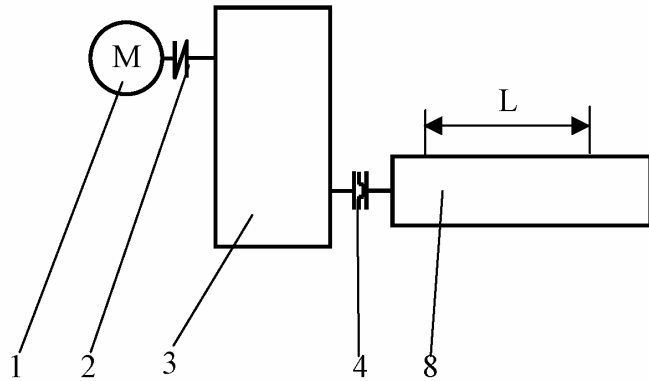


NN n/n	Производи- тельность Q, т/час	Материал, плотность γ , т/м ³			Скорость ленты V, м/с.			Высота подъёма H, м		
		Торф $\gamma=0.4$	Зерно $\gamma=0.8$	Песок $\gamma=1.6$	2.0	1.5	1,8	20	25	30
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	50									
2	55									
3	60									
4	65									
5	70									
6	75									
7	80									
8	85									
9	90									
10	95									

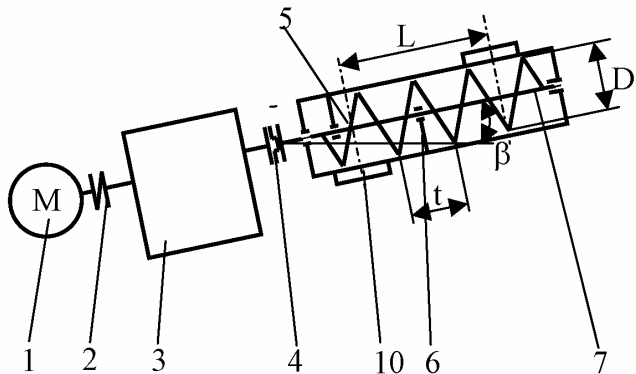
1. Вычисление погонной ёмкости $\frac{V_0}{a}$ и выбор типа ковша.
2. Определение параметров конвейерной ленты (цепи)
3. Определение диаметров приводного и натяжного барабана (звёздочка)
4. Определение способа разгрузки.
5. Определение погонных нагрузок:
погонная нагрузка рабочей ветви q_{rp}
погонная нагрузка холостой ветви q_x
6. Тяговый расчёт элеватора.
7. Проверка ленты (цепи) на прочность.
8. Выбор и расчёт натяжного устройства
9. Выбор и расчёт останова.
10. Выбор электродвигателя и проверка его на пуск.
11. Выбор привода. Выбор стандартного редуктора и открытых передач.
12. Вычерчивание габаритного чертежа (формат А3).

Задание 4.

Рассчитать и спроектировать винтовой конвейер (шнек).



- 1 - электродвигатель.
- 2 - муфта упругая
- 3 - редуктор
- 4 - муфта компенсирующая
- 5 - вант (шнек)
- 6 - промежуточная опора
- 7 - концевая опора
- 8 - кожух
- 9 - загрузочное окно
- 10 - разгрузочное окно
- Q - производительность, т/час.
- β - угол наклона к горизонту, градусы
- L - длина конвейера, м.



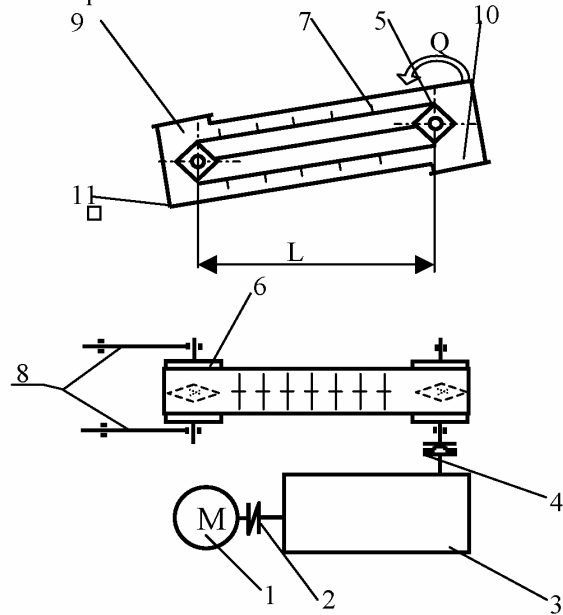
NN n/n	Производи- тельность Q, т/час	Материал, плотность γ , т/м ³			Угол наклона к горизонту β , град.			Длина конвейера L, м		
		Торф $\gamma=0.4$	Зерно $\gamma=0.8$	Песок $\gamma=1.6$	0°	10°	20°	20	25	30
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	50									
2	55									
3	60									
4	65									
5	70									
6	75									
7	80									
8	85									
9	90									
10	95									

1. Выбор диаметра шнека D и тип винта t.
2. Определение необходимого числа оборотов шнека n по заданной производительности Q.
3. Вычисление критической частоты вращения шнека $n_{кр}$ и корректировка параметров шнека (D, t, n).
4. Вычисление потребной мощности на валу шнека.
5. Выбор электродвигателя.
6. Вычисление крутящего момента T и осевого усилия F_x на шнеке.
7. Выбор типа привода. Выбор стандартного редуктора и открытых передач.
8. Вычерчивание габаритного чертежа (формат А3).

Задание 5.

Рассчитать и спроектировать скребковый конвейер.

- 1 - электродвигатель.
- 2 - муфта упругая
- 3 - редуктор
- 4 - муфта компенсирующая
- 5 – приводные звёздочки
- 6 – натяжная звёздочка
- 7 – цепь
- 8 – натяжное устройство
- 9 – загрузочное устройство
- 10 – разгрузочное устройство
- 11 - жёлоб
- Q - производительность, т/час.
- β - угол наклона к горизонту, град
- L – длина конвейера, м.



NN n/n	Производи- тельность Q, т/час	Материал, плотность γ			Скорость V м/с.			Длина конвейера L, м		
		Торф $\gamma=0.4$ $a_{max}=20$	Зерно $\gamma=0.8$ $a_{max}=10$	Песок $\gamma=1.6$ $a_{max}=2$	0.25	0.5	0.75	20	25	30
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	50									
2	55									
3	60									
4	65									
5	70									
6	75									
7	80									
8	85									
9	90									
10	95									

1. Определить ширину жёлоба “B” и высоты жёлоба $h = \frac{B}{2,4 \dots 4,0}$.

2. Определение ширины “B_c” и высоты h_c скребка и согласовать с рекомендованными параметрами.

3. Выбор шага расстановки скребков t_c, шага цепи t_ц и тип цепи.

4. Определение погонной нагрузки: полезная погонная нагрузка q_г; погонная нагрузка от веса скребков q_c; погонная нагрузка цепи q_ц.

5. Тяговый расчёт конвейера.

6. Расчёт цепи на прочность.

7. Расчёт натяжного устройства.

8. Выбор электродвигателя. Проверка выбранного электродвигателя на пуск.

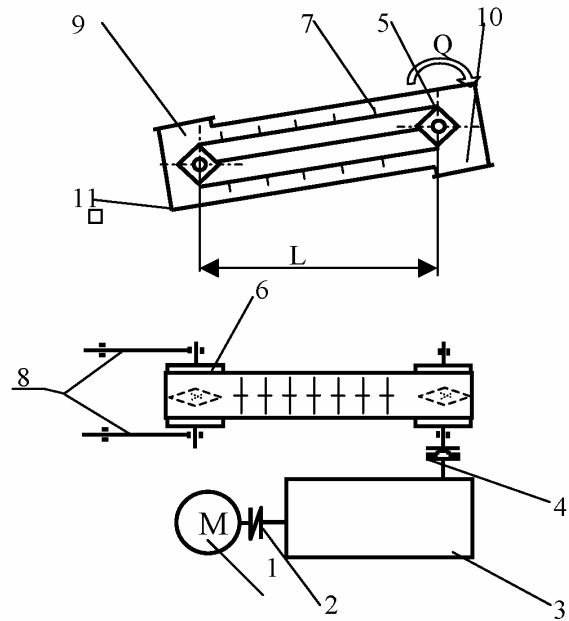
9. Выбор привода конвейера. Выбор стандартного редуктора и открытых передач.

8. Вычерчивание габаритного чертежа (формулой А3).

Задание 6.

Рассчитать и спроектировать скребковый конвейер с нижней рабочей ветвью и с нагруженными скребками.

- 1 - электродвигатель.
- 2 - муфта
- 3 - редуктор
- 4 - муфта компенсирующая
- 5 - приводные звёздочки
- 6 - натяжные звёздочки
- 7 - цепь
- 8 - натяжное устройство
- 9 - загрузочное устройство
- 10 - разгрузочное устройство
- 11 - кожух (закрытый желоб)
- Q - производительность, т/час.
- β - угол наклона к горизонту, град
- L - длина конвейера, м.



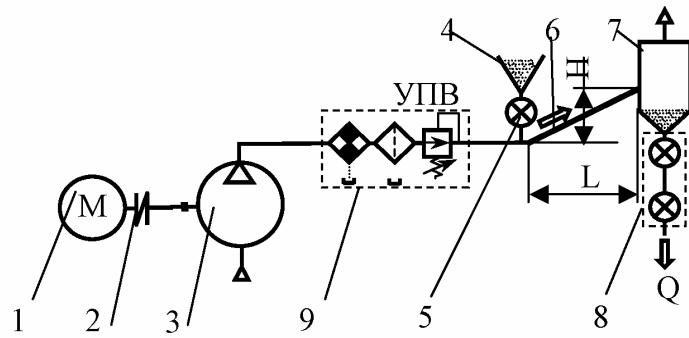
NN п/п	Производи- тельность Q, т/час	Материал, плотность γ , т/м ³			Скорость V м/с.			Длина конвейера L, м		
		Кусковатость a_{\max} , мм			0.2	0.3	0.4	20	25	30
		Торф $\gamma=0.4$ $a_{\max}=20$	Зерно $\gamma=0.8$ $a_{\max}=10$	Песок $\gamma=1.6$ $a_{\max}=2$						
1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	50									
2	55									
3	60									
4	65									
5	70									
6	75									
7	80									
8	85									
9	90									
10	95									

1. Определить ширину желоба "B" и высоты желоба h.
2. Определение ширины "B_c" и высоты h_c скребка и согласовать с рекомендованными параметрами.
3. Выбор шага расстановки скребков t_c, шага цепи t_ц и тип цепи.
4. Определение погонной нагрузки: полезная погонная нагрузка q_г; погонная нагрузка от веса скребков q_c; погонная нагрузка цепи q_ц.
5. Тяговый расчёт конвейера.
6. Расчёт цепи на прочность.
7. Расчёт натяжного устройства.
8. Выбор электродвигателя. Проверка выбранного электродвигателя на пуск.
9. Выбор привода конвейера. Выбор стандартного редуктора и открытых передач.
8. Вычерчивание габаритного чертежа (формат A3).

Задание 7.

Рассчитать и спроектировать установку нагнетательного пневмотранспорта среднего давления.

- 1 - электродвигатель.
- 2 - муфта упругая
- 3 – компрессор (вентилятор)
- 4 – питатель
- 5 – шлюзовой затвор
- 6 - трубопровод
- 7 – циклон
- 8 – двухходовой затвор
- 9 – узел подготовки воздуха
- Q - производительность, т/час.
- L – длина конвейера, м.



NN n/n	Производи- тельность Q, т/час	Материал, плотность γ , т/м ³			Высота подъёма Н.м.			Длина конвейера L, м.		
		Торф $\gamma=0.4$ $a_{\max}=20$	Зерно $\gamma=0.8$ $a_{\max}=10$	Песок $\gamma=1.6$ $a_{\max}=2$	0	5	10	20	25	30
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	50									
2	55									
3	60									
4	65									
5	70									
6	75									
7	80									
8	85									
9	90									
10	95									

1. Вычисление весовой и объёмной секундной производительности по воздуху Q_B и V_B .
2. Вычисление часовой объёмной производительности $V=V_r+V_B$.
3. Назначают диаметр трубопровода $D_{тр}$.
4. Вычисление критической скорости аэросмеси $V_{кр}$.
5. Вычисление скорости движения аэросмеси в трубе V_B .
6. Проверка условия движения $V_B > V_{кр}$, если оно не выполняется, то задаётся новый диаметр $D_{тр}$, повторяют вычисления до выполнения условия $V_B > V_{кр}$.
7. Вычисление суммарных моментов давления в пневмосистеме.
8. Вычисляют требуемую мощность для перемещения аэросмеси.
9. Выбор привода пневмоустановки. Выбор стандартного редуктора и открытых передач.
10. Вычерчивание габаритного чертежа пневмоустановки (формат А3).