

Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины
Донбасская государственная машиностроительная академия
Кафедра ЭСА

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

по дисциплине:

«Основы электромеханики и механотроники»

Тема:

«Расчет механизма подъема мостового крана»

Вариант 24

Выполнил:

Ст. гр. ЭСА 09-1

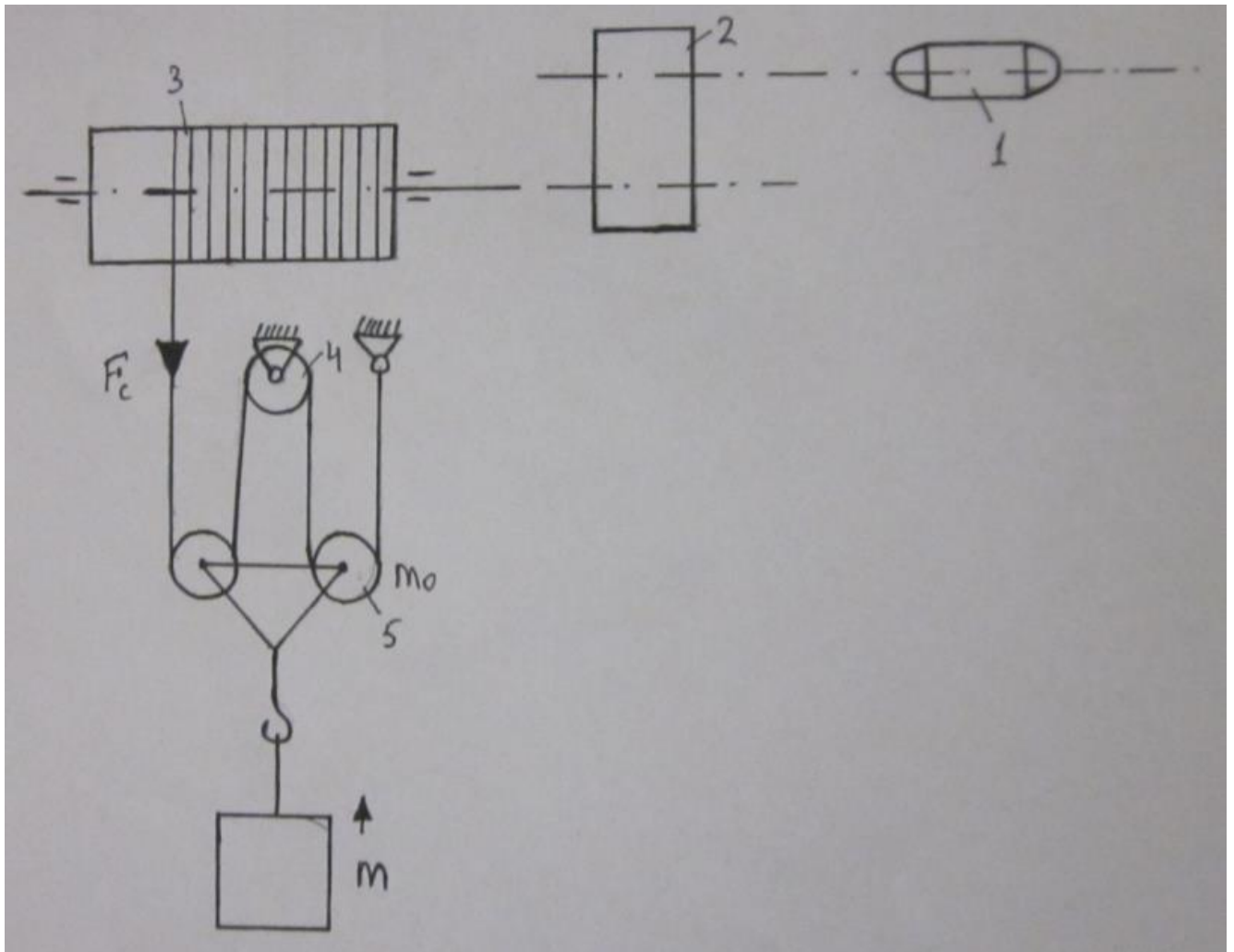
Шамшура Э.С.

Проверил:

Шелаев И. П.

Краматорск 2012

Схема:



- 1 – электродвигатель;
- 2 – редуктор;
- 3 – барабан;
- 4 – уравнильный блок;
- 5 – крюковая подвеска.

Нужно определить моменты, развиваемые двигателем при подъеме и опускании груза, мощность электродвигателя на этих этапах, время разгона двигателя при подъеме и время торможения.

Таблица исходных данных:

Масса груза m, т	Масса крюка m ₀ , т	КПД мех. η	Диаметр барабана, D, м	Передат. число редуктора, i	Число вервей полисп. k	Ускор. груза a, м/с ²	Скорость подъема, V, м/с	Мом. инерции J	Скор. вращ. дв. n
8	1	0,6	0,7	25	4	0,6	1.2	6	900

Решение:

1. Статический момент сопротивления на валу двигателя при подъеме груза:

$$\uparrow \dot{M}_{\text{ст}} = \frac{F_c \cdot D}{\eta \cdot i} = \frac{F_c \cdot D}{\eta \cdot i \cdot 2} = \frac{(m + m_0) \cdot g \cdot D}{\eta \cdot i \cdot 2} = \frac{(8000 + 1000) \cdot 9.8 \cdot 0.7}{4 \cdot 0.6 \cdot 25 \cdot 2} = 514,5 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

2. Момент сопротивления на валу электродвигателя при опускании:

$$\downarrow \dot{M}_{\text{ст}} = \frac{F_c \cdot D}{i} \eta = \frac{F_c \cdot D}{i \cdot 2} \eta = \frac{(m + m_0) \cdot g \cdot D}{i \cdot 2} \eta = \frac{(8000 + 1000) \cdot 9.8 \cdot 0.7}{4 \cdot 25 \cdot 2} \cdot 0.6 = 185,22 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

3. Угловая скорость вращения электродвигателя:

$$\omega = \frac{\pi n}{30} = \frac{3.14 \cdot 900}{30} = 94,2 \text{ с}^{-1}.$$

4. Мощность электродвигателя при подъеме груза:

$$\uparrow P = \uparrow M_{\text{ст}} \cdot \omega = 514,5 \cdot 94,2 = 48466,1 \text{ Вт}.$$

5. Мощность электродвигателя при опускании груза:

$$\downarrow P = \downarrow M_{\text{ст}} \cdot \omega = 185,22 \cdot 94,2 = 17446,7 \text{ Вт}.$$

Выбираем двигатель МТН 711-10 P=100 кВт

n=592 об/мин; m=1550 кг;

M_{max}=465 Н·м;

M_{махов}=41 Н·м;

J=1.045 кг·м².

6. Момент на валу электродвигателя с учетом динамической нагрузки при подъеме груза:

$$\uparrow \dot{I} = \uparrow \dot{I}_{\tilde{n}} + \dot{I}_J = \uparrow \dot{I}_{\tilde{n}} + J \frac{d\omega}{dt} = \uparrow \dot{I}_{\tilde{n}} + J \frac{\omega}{V} \cdot a = 514.5 + 8 \frac{94.2}{1} \cdot 0.5 = 891,3 \text{ H} \cdot \dot{i} .$$

7. Момент на валу электродвигателя с учетом динамической нагрузки при опускании груза:

$$\downarrow \dot{I} = -\downarrow \dot{I}_{\tilde{n}} + \dot{I}_J = -\downarrow \dot{I}_{\tilde{n}} + J \frac{d\omega}{dt} = -\downarrow \dot{I}_{\tilde{n}} + J \frac{\omega}{V} \cdot a = -185.2 + 8 \frac{94.2}{1} \cdot 0.5 = 191,6 \text{ H} \cdot \dot{i} .$$

Двигатель в этом случае работает в двигательном режиме.

8. Время разгона электродвигателя до установившегося движения при подъеме груза:

$$t_{\dot{I}} = \frac{J \cdot \omega}{\uparrow M - \uparrow M_c} = \frac{8 \cdot 94.2}{891.3 - 514.5} = 2 \text{ с}.$$

9. Время торможения груза:

$$t_{\dot{I}} = \frac{J \cdot \omega}{\downarrow M + \downarrow M_c} = \frac{8 \cdot 94.2}{191.6 + 185.22} = \frac{753.6}{376.8} = 2 \text{ с}.$$