

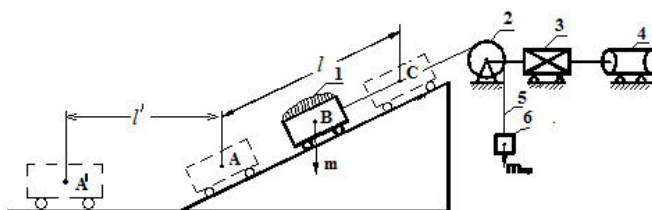
Электрический привод

Код направления подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетические системы и сети
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Радиоэлектроники и электроэнергетики
Выпускающая кафедра	Радиоэлектроники и электроэнергетики

Типовые задания для контрольной работы:

В контрольной работе предусматривается разработка электропривода по системе «генератор-двигатель» с приводным асинхронным двигателем для механизма циклического действия, выбор и расчет его силовых элементов, расчет и построение нагрузочных диаграмм и тахограммы, статических и динамических характеристик и проверка двигателя по нагреву.

На рисунке приведена кинематическая схема механизма наклонного подъемника, электропривод которого необходимо разработать.



Кинематическая схема механизма наклонного подъемника

1 - тележка, 2 - барабан, 3 - редуктор, 4 - двигатель, 5 - канат, 6 - противовес.

Ходовая часть тележки, к.п.д. редуктора и барабана характеризуются следующими величинами:

- диаметр колеса тележки $D_k=0,25$ м;
- диаметр цапфы колеса $d_{ц}=0,05$ м;
- коэффициент трения качения колеса по рельсу $f=(5-6)10^{-4}$ м;
- коэффициент трения скольжения в подшипниках колес $\mu=0,01-0,015$;
- коэффициент, учитывающий сопротивление движению колеса от трения его реборды о рельс, от трения на торцевых частях ступицы и т.д., $K=2,2$;
- КПД редуктора $\eta_p=0,92$;
- КПД барабана $\eta_{\sigma}=0,96$.

Варианты заданий для механизма наклонного подъемника приведены в таблицах.

Таблица 1 – Технические показатели транспортного средства

Наименование	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Масса тележки m_t , кг	50	600	900	1000	60	300	700	800	40	700
Масса груза m_g , кг	190	3100	4800	5350	240	2000	3500	4050	160	3200
Масса противовеса $m_{пр}$, кг	100	1200	1800	1850	115	710	1180	1600	85	1400
Рабочая скорость тележки $v_{раб}$, м/с	0,7	0,25	0,22	0,3	0,6	0,4	0,34	0,34	0,8	0,4
Ползучая скорость тележки $v_{полз}$, м/с	0,06	0,02	0,01	0,02	0,05	0,03	0,02	0,02	0,07	0,03
Допустимое ускорение тележки $a_{доп}$, м/с	0,8	0,7	0,55	0,6	0,66	1,0	0,76	0,68	0,9	0,8
Момент инерции барабана I_b , кг·м ²	6	8	9	10	4	6	8	9	5	8
Диаметр барабана D_b , м	0,56	0,34	0,22	0,36	0,36	0,4	0,28	0,34	0,42	0,24
Угол наклона пути α , °	42	35	33	30	40	32	28	34	44	37

Таблица 2 – Показатели работы транспортного средства

Наименование	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Время загрузки t_z , с	5	10	12	13	7	9	10	11	6	10
Врем разгрузки t_p , с	5	8	9	10	5	7	8	9	5	8
Длина пути движения между точками А и С l , м	30	10	9	15	24	20	14	15	36	16
Длина пути движения между точками А и А' l' , м	3	1,5	1	2	2	1,5	2	1	2	1
Длина пути разгона и движения груженой тележки с $v_{раб}$ l'' , м	28	9	8	13,5	22	18,5	12,5	13,5	34	14,5
Длина пути разгона и движения порожней тележки с $v_{раб}$ l''' , м	29	9,2	8,2	14	23	19	13	14	35	15

В качестве электропривода используется система «генератор-двигатель» с приводным асинхронным двигателем.

Заданием предусмотрено:

1. Привести кинематическую схему механизма наклонного подъемника и в соответствии с вариантом записать его показатели.

2. Определить величины моментов сопротивления относительно вала барабана для обоих направлений движения тележки.

3. Определить предварительную мощность электрических машин системы с учетом ПВ% и рациональное передаточное число редуктора.

4. Рассчитать и построить тахограмму $\omega_d(t)$ и нагрузочные диаграммы $M_d(t)$, $P_d(t)$ электропривода с учетом динамических нагрузок и при условии постоянства ускорений в периоды переходных процессов.

5. Проверить предварительно выбранный двигатель по мощности, используя методы эквивалентных (средних) величин, и по перегрузочной способности. Представить принципиальную схему электропривода.

6. Рассчитать и построить статические механические (электромеханические) характеристики для всех режимов работы привода: для груженой и порожней тележки при работе с $v_{раб}$ и $v_{полз}$.

7. Выбрать приводной асинхронный двигатель.

Типовые вопросы к зачету с оценкой:

1. Определение электрического привода.
2. Основные элементы электрического привода.
3. Структурная схема электрического привода.
4. Основные требования к электрическому приводу.
5. Классификация электрических приводов.
6. Определение механической характеристики производственного механизма.
7. Уравнение механического движения электрического привода.
8. Определение механической характеристики электродвигателя.
9. Приведение сил и моментов к валу электродвигателя.
10. Установившееся движение электропривода.
11. Жесткость механических характеристик.
12. Активные и реактивные моменты сопротивления.
13. Схема включения двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
14. Схема включения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
15. Схема включения двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.
16. Электромеханическая и механическая характеристики электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения.
17. Искусственные характеристики электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения.
18. Электромеханическая и механическая характеристики электродвигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
19. Искусственные характеристики электродвигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
20. Электромеханическая и механическая характеристики электродвигателя постоянного тока смешанного возбуждения.
19. Искусственные характеристики электродвигателя постоянного тока смешанного возбуждения.
20. Схема включения, статические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя.
21. Пуск, регулирование скорости и торможение асинхронного двигателя.
22. Регулирование координат электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения изменением напряжения якоря. Система «преобразователь—двигатель».
23. Регулирование координат электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения в схеме с шунтированием якоря.
24. Импульсное регулирование скорости электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения.
25. Регулирование координат электропривода с асинхронным двигателем изменением частоты.
26. Регулирование координат электропривода с асинхронным двигателем в каскадных схемах.
27. Потери энергии в электроприводах и пути их уменьшения.
28. Расчет мощности двигателя при продолжительном режиме работы.
29. Расчет мощности двигателя при кратковременном режиме работы.
30. Расчет мощности двигателя при повторно-кратковременном режиме работы.
31. Типовые узлы и схемы управления электроприводов с двигателями постоянного тока.
32. Типовые узлы и схемы управления электроприводов с асинхронными двигателями.