

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Электропривод и автоматика**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кураев Н.М.
	Идентификатор	Rbca13a9e-KurayevNM-423a88a3

(подпись)

Н.М. Кураев

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Анучин А.С.
	Идентификатор	Rc858e9d6-AnuchinAS-5e15edb3

(подпись)

А.С. Анучин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Анучин А.С.
	Идентификатор	Rc858e9d6-AnuchinAS-5e15edb3

(подпись)

А.С. Анучин

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен самостоятельно планировать и выполнять необходимые исследования и разработки в области профессиональной деятельности с использованием современных методов и средств экспериментальной и проектной деятельности и интерпретировать и представлять результаты выполненных исследований и разработок

ИД-1 Знает современные средства в области электропривода и методы их разработки

2. ПК-2 Способен оптимально выбирать существующие серийные и проектировать новые технические решения в области профессиональной деятельности в рамках сформулированной задачи

ИД-1 Знает и умеет выбирать критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Защита задания

1. Исследование систем «Асинхронный частотно-управляемый редукторный и безредукторный электроприводы лифтовой лебедки» (Лабораторная работа)
2. Исследование системы «Асинхронный частотно управляемый электропривод дверей кабины лифта» (Лабораторная работа)
3. Исследование системы «Асинхронный частотно-управляемый электропривод крановых механизмов» (Лабораторная работа)
4. Исследование системы «Редукторный электропривод лифтовой лебедки с двухскоростным асинхронным двигателем» (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Динамические нагрузки механизмов и требуемые механические характеристики электроприводов (Контрольная работа)
2. Статические нагрузки механизмов грузоподъемных машин (Контрольная работа)
3. Электроприводы крановых механизмов и лифтов (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %							
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
	Срок КМ:	4	13	11	13	15	16	16
Общая характеристика грузоподъемных машин								

Общая характеристика грузоподъемных машин	+	+					
Особенности статических нагрузок грузоподъемных механизмов							
Особенности статических нагрузок грузоподъемных механизмов	+						+
Особенности динамических нагрузок грузоподъемных механизмов							
Особенности динамических нагрузок грузоподъемных механизмов		+					+
Требования к электроприводам крановых механизмов. Примеры схем электроприводов							
Требования к электроприводам крановых механизмов. Примеры схем электроприводов			+				+
Требования к электроприводам лифтов. Примеры схем электроприводов							
Требования к электроприводам лифтов. Примеры схем электроприводов				+	+	+	
Вес КМ:	25	25	5	5	10	5	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Знает современные средства в области электропривода и методы их разработки	Знать: особенности статических нагрузок механизмов грузоподъемных машин Уметь: исследовать и налаживать редукторный электропривод лифтовой лебедки с двухскоростным асинхронным двигателем исследовать и налаживать частотно-управляемый асинхронный электропривод дверей кабины лифта исследовать электроприводы крановых механизмов исследовать и налаживать частотно-управляемые асинхронные редукторный и безредукторный электроприводы лифтовой лебедки	Статические нагрузки механизмов грузоподъемных машин (Контрольная работа) Исследование системы «Асинхронный частотно-управляемый электропривод крановых механизмов» (Лабораторная работа) Исследование системы «Редукторный электропривод лифтовой лебедки с двухскоростным асинхронным двигателем» (Лабораторная работа) Исследование систем «Асинхронный частотно-управляемый редукторный и безредукторный электроприводы лифтовой лебедки» (Лабораторная работа) Исследование системы «Асинхронный частотно управляемый электропривод дверей кабины лифта» (Лабораторная работа)
ПК-2	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Знает и умеет	Знать:	Динамические нагрузки механизмов и требуемые механические

	<p>выбирать критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования</p>	<p>требуемые механические характеристики электроприводов грузоподъемных машин и особенности динамических нагрузок механизмов грузоподъемных машин          Уметь:          анализировать существующие электроприводы крановых механизмов и лифтов</p>	<p>характеристики электроприводов (Контрольная работа)          Электроприводы крановых механизмов и лифтов (Контрольная работа)</p>
--	--	---	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Статические нагрузки механизмов грузоподъемных машин

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в аудитории. Время 1 час 30 минут. Проверяется преподавателем

#### Краткое содержание задания:

Задан механизм подъема с крюковой подвеской

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности статических нагрузок механизмов грузоподъемных машин	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Для заданного механизма изобразить и пояснить кинематическую схему, пояснить назначение полиспада</li><li>2.Для заданного механизма записать формулы для <math>M_c</math> и пояснить входящие в них параметры</li><li>3.Для заданного механизма изобразить и пояснить механическую характеристику механизма подъема, изобразить и пояснить механические характеристики при <math>G\gamma=0</math> и <math>G\gamma</math>.ном; пояснить понятия “тормозной спуск” и “силовой спуск”</li><li>4.Для заданного механизма изобразить и пояснить области изменения <math>M_c</math></li></ol>
---	---

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

### КМ-2. Динамические нагрузки механизмов и требуемые механические характеристики электроприводов

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в аудитории. Время 1 час 30 минут. Проверяется преподавателем

**Краткое содержание задания:**

Задан механизм подъема с крюковой подвеской

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: требуемые механические характеристики электроприводов грузоподъемных машин и особенности динамических нагрузок механизмов грузоподъемных машин</p>	<p>1.Изобразить требуемые механические характеристики электропривода и пояснить назначение каждой из них 2.На основе решения дифференциального уравнения для силы натяжения каната проанализировать динамические нагрузки для подъема груза «с подхватом» и пояснить, как их ограничить с помощью электропривода</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

**КМ-3. Исследование системы «Асинхронный частотно-управляемый электропривод крановых механизмов»**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ориентирована на 1 час 30 минут. Проходит в лаборатории

**Краткое содержание задания:**

1. Изобразить кинематические схемы электроприводов механизмов подъема, передвижения и поворота и определить радиус приведения.
2. Проверить работоспособность ручного управления механизмов подъема, передвижения и поворота крановой установки.
3. Определить и построить механические характеристики механизмов подъема, передвижения и поворота крановой установки  $w(Mc)$ , соответствующие подъему и спуску, передвижению вперед и назад, повороту в одну и другую сторону для случаев работы крана с максимально допустимым грузом и без груза.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: исследовать электроприводы крановых механизмов</p>	<p>1.Определить, возможны ли случаи “тормозного спуска” для рассматриваемой установки 2.Определить значение максимально допустимой массы груза для случая подъема со скоростью, в 2</p>
--	---



	<p>раза превышающей номинальную</p> <p>3. Проверить работу ручного способа успокоений колебаний груза при его горизонтальном перемещении, оценить угол колебаний</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено*

**КМ-4. Исследование системы «Редукторный электропривод лифтовой лебедки с двухскоростным асинхронным двигателем»**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ориентирована на 1 час 30 минут. Проходит в лаборатории

**Краткое содержание задания:**

1. Изобразить кинематическую схему электропривода и определить радиус приведения.
2. Изобразить схему управления электроприводом.
3. Проверить работоспособность ручного управления движением кабины лифта.
4. Определить и построить механические характеристики механизма подъема лифта  $w(Mc)$  и  $v(Fc)$ , соответствующие подъему и спуску полной и пустой кабины.
5. Настроить компьютерный осциллограф для возможности получения осциллограмм тока  $i_1(t)$  и напряжения  $u_1(t)$  асинхронного двигателя, а также скорости  $v(t)$  кабины лифта.
6. Зафиксировать на экране компьютерного осциллографа осциллограммы тока  $i_1(t)$  и напряжения  $u_1(t)$  асинхронного двигателя, а также скорости  $v(t)$  кабины лифта при подъеме и спуске полной кабины.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: исследовать и налаживать редукторный электропривод лифтовой лебедки с двухскоростным асинхронным двигателем</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить максимальное ускорение пустой кабины лифта при пуске в случае подъема, сравнить полученное значение с допустимым</li> <li>2. Определить максимальное по модулю замедление полной кабины лифта при торможении в случае подъема, сравнить полученное значение с допустимым</li> <li>3. Определить потребленную асинхронным двигателем электроэнергию за цикл подъема полной</li> </ol>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено*

**КМ-5. Исследование систем «Асинхронный частотно-управляемый редукторный и безредукторный электроприводы лифтовой лебедки»**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ориентирована на 1 час 30 минут. Проходит в лаборатории

**Краткое содержание задания:**

1. Изобразить кинематические схемы редукторного и безредукторного электроприводов и определить радиус приведения.
2. Проверить работоспособность ручного управления движением кабины лифта для редукторного и безредукторного электроприводов.
3. Определить и построить механические характеристики механизма подъема лифта  $w(Mc)$  и  $v(Fc)$ , соответствующие подъему и спуску полной и пустой кабины, для варианта безредукторного электропривода.
4. Настроить компьютерный осциллограф для возможности получения осциллограмм тока  $i_1(t)$  и напряжения  $u_1(t)$  асинхронного двигателя, а также скорости  $v(t)$  кабины лифта.
5. Зафиксировать на экране компьютерного осциллографа осциллограммы тока  $i_1(t)$  и напряжения  $u_1(t)$  асинхронного двигателя, а также скорости  $v(t)$  кабины лифта при подъеме полной и спуске пустой кабины для варианта редукторного электропривода.
6. Зафиксировать на экране компьютерного осциллографа осциллограммы тока  $i_1(t)$  и напряжения  $u_1(t)$  асинхронного двигателя, а также скорости  $v(t)$  кабины лифта при подъеме полной и спуске пустой кабины для варианта безредукторного электропривода.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: исследовать и налаживать частотно-управляемые асинхронные редукторный и безредукторный электроприводы лифтовой лебедки</p>	<p>1. Определить потребленную асинхронным двигателем электроэнергию за цикл подъема полной и спуска пустой кабины для варианта редукторного электропривода 2. Определить потребленную асинхронным двигателем электроэнергию за цикл подъема полной и спуска пустой кабины для варианта</p>
--	--

	безредукторного электропривода 3. Определить и сравнить частоты питающего асинхронный двигатель напряжения при подъеме кабины с установившейся скоростью для вариантов редукторного и безредукторного электроприводов
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

**КМ-6. Исследование системы «Асинхронный частотно управляемый электропривод дверей кабины лифта»**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ориентирована на 1 час 30 минут. Проходит в лаборатории

**Краткое содержание задания:**

1. Изобразить кинематическую схему электропривода и определить радиус приведения.
2. Определить максимально допустимую скорость перемещения дверей кабины лифта при закрытии (по условию допустимой кинетической энергии 10 Дж).
3. Проверить работоспособность ручного управления движением дверей с помощью кнопок «+» и «-» устройства настройки (УСНА).
4. Определить и построить механические характеристики механизма дверей лифта  $w(Mc)$  и  $v(Fc)$  по экспериментально полученным значениям установившейся скорости движения створок, частоты и напряжения статора АД (при трех разных скоростях открытия и закрытия дверей). Также привести соответствующие разным скоростям открытия и закрытия дверей рассчитанные статические механические и электромеханические характеристики АД с отображением точек установившегося режима работы.
5. Построить желаемую тахограмму движения дверей (зависимость скорости от времени) по установленным в БУАД параметрам.
6. Настроить компьютерный осциллограф для возможности получения осциллограмм тока  $i_1(t)$  и напряжения  $u_1(t)$  асинхронного двигателя, а также скорости  $v(t)$  створок двери.
7. Зафиксировать на экране компьютерного осциллографа осциллограммы тока  $i_1(t)$  и напряжения  $u_1(t)$  асинхронного двигателя, а также скорости  $v(t)$  створок двери при открытии и закрытии дверей (для скоростей открывания и закрывания из п. 4).

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: исследовать и налаживать частотно-управляемый асинхронный электропривод дверей кабины лифта	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поясните наличие на тахограмме движения дверей нескольких участков с разными установившимися скоростями</li> <li>2. Чем руководствуются при выборе максимальной скорости движения створок при открытии и закрытии дверей?</li> <li>3. Как влияет кинетическая энергия вращающихся частей механизма на общую кинетическую энергию сближающихся створок?</li> </ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения задания:* Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения задания:* Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения задания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

**КМ-7. Электроприводы крановых механизмов и лифтов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в аудитории. Время 1 час 30 минут. Проверяется преподавателем

**Краткое содержание задания:**

Задан тельфер

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: анализировать существующие электроприводы крановых механизмов и лифтов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для заданного механизма изобразить схему управления</li> <li>2. Для заданного механизма пояснить работу схемы управления</li> <li>3. Для заданного механизма перечислить используемые защиты и блокировки и пояснить их назначение</li> <li>4. Для заданного механизма сформулировать достоинства и недостатки схемы управления</li> </ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

Вопрос 1. Изобразить кинематическую схему лифта и пояснить назначение ее элементов; записать формулы для  $M_c$  и пояснить входящие в них параметры; изобразить и пояснить механические характеристики лифтовой лебедки в общем случае, а также соответствующие подъему и спуску полной и пустой кабины; изобразить и пояснить области изменения  $M_c$ ; пояснить назначение и выбор веса противовеса.

Вопрос 2. Описать работу схемы электропривода лифта с двухскоростным асинхронным двигателем. Пояснить, почему используется маховик и как рассчитать его момент инерции.

Вопрос 3. Изобразить требуемые механические характеристики электропривода лифта и пояснить назначение каждой из них.

### Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 60 минут.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-1 Знает современные средства в области электропривода и методы их разработки

### Вопросы, задания

#### **1. Статические нагрузки лифтов**

Кинематическая схема. Расчеты  $M_c$ . Выбор противовеса.

Области изменения  $M_c$ , их особенности.

#### **2. Статические нагрузки лифтов**

Особенности безредукторного привода лифтов. Влияние кратности полиспастов.

#### **3. Статические нагрузки механизмов подъема**

Кинематическая схема, формулы для  $M_c$  при подъеме и спуске.

Области изменения  $M_c$ , их особенности, влияющие на электропривод.

#### **4. Статические нагрузки механизмов передвижения**

Кинематические схемы. Формулы для  $M_c$  при учете только сил трения.

Области изменения  $M_c$ .

Влияние уклона и ветра на  $M_c$  и на области изменения  $M_c$ .

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В кранах мостового типа отсутствует механизм ...

Ответы:

- а) Поворота
- б) Подъема
- в) Передвижения
- г) Спуска

Верный ответ: а

2. Примером крановой установки, в которой перемещение груза осуществляется только по двум координатам, является

Ответы:

- а) Мостовой кран
- б) Козловой кран
- в) Электротельфер
- г) Строительный башенный кран

Верный ответ: в

3. Лифт, предназначенный для подъема и спуска людей, является

Ответы:

- а) Грузопассажирским
- б) Пассажирским
- в) Грузовым
- г) Больничным

Верный ответ: б

4. "Тормозной спуск" имеет место при

Ответы:

- а) Спуске легкой грузовой подвески без груза
- б) Спуске легкой грузовой подвески с номинальным грузом
- в) Спуске тяжелой грузовой подвески без груза
- г) Спуске тяжелой грузовой подвески без груза или спуске легкой грузовой подвески с номинальным грузом

Верный ответ: г

5. "Силовой спуск" имеет место при

Ответы:

- а) Спуске легкой грузовой подвески с номинальным грузом
- б) Спуске легкой грузовой подвески без груза
- в) Спуске тяжелой грузовой подвески без груза
- г) Спуске тяжелой грузовой подвески с номинальным грузом

Верный ответ: б

6. Сопротивление передвижению тележки с приводными колесами определяется

Ответы:

- а) Трением скольжения в подшипниках
- б) Трением качения колес по рельсам
- в) Трением скольжения в подшипниках, трением качения колес по рельсам и трением на торцевых поверхностях колес
- г) Трением на торцевых поверхностях колес

Верный ответ: в

7. В типовых пассажирских лифтах масса противовеса обычно равняется

Ответы:

- а) Массе пустой кабины
- б) Массе кабины с половиной номинального груза
- в) Массе номинального груза
- г) Массе кабины с номинальным грузом

Верный ответ: б

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-2 Знает и умеет выбирать критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования

### Вопросы, задания

#### 1. *Динамические нагрузки механизмов подъема*

Подъем «с веса». Подъем «с подхватом». Анализ максимальных нагрузок.

Пути снижения динамических нагрузок. Их ограничение средствами электропривода.

## **2. Динамические нагрузки механизмов передвижения**

Анализ колебаний металлоконструкции. Пуск механизма передвижения при отсутствии зазоров в передачах. Пуск механизма передвижения при наличии зазоров в передачах.

Анализ максимальных динамических нагрузок. Пути снижения динамических нагрузок.

Влияние электропривода на ограничение динамических нагрузок механизма.

## **3. Маятниковые колебания подвешенного на канате груза**

Переходные процессы при постоянной силе, действующей на тележку. Графики переходных процессов, их анализ. Два пути успокоения маятниковых колебаний груза: при ручном управлении и автоматическом управлении.

## **4. Требования к механическим характеристикам электроприводов механизмов подъема**

Семейство требуемых характеристик. Подробное пояснение вида каждой из механических характеристик.

## **5. Требования к механическим характеристикам электроприводов лифтов**

Требования к электроприводам лифтов. Требуемое семейство механических характеристик электроприводов лифтов. Тахограмма движения кабины лифта при пуске и торможении.

## **6. Примеры электрических схем крановых и лифтовых электроприводов**

Схема двухдвигательного кранового асинхронного электропривода механизма подъема.

## **7. Примеры электрических схем крановых и лифтовых электроприводов**

Электропривод лифта с двухскоростным асинхронным двигателем. Смещение точки начала замедления. Работа схемы, ее особенности. Ограничение ускорений кабины в нерегулируемых ЭП.

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Для крановых механизмов подъема характерно следующее соотношение между массами поступательно движущихся частей  $mг$  (груза и грузовой подвески) и вращающихся частей механизма  $mд$  (ротора двигателя, муфты, тормоза, редуктора и барабана), приведенных к канату

Ответы:

- а)  $mг \ll mд$
- б)  $mг \gg mд$
- в)  $mг = mд$
- г)  $mг > mд$

Верный ответ: а

2. Для крановых механизмов передвижения характерно следующее соотношение между массами поступательно движущихся частей  $J2$  (моста, тележки, крана, груза и грузовой подвески) и вращающихся частей механизма  $J1$  (ротора двигателя, муфты, тормоза, редуктора), приведенных к валу двигателя

Ответы:

- а)  $J2 = J1$
- б)  $J2 \ll J1$
- в)  $J2 \gg J1$
- г)  $J2 < J1$

Верный ответ: в

3. Для крановых механизмов характерно следующее соотношение между динамическими нагрузками в упругих связях механизмов передвижения  $kд.пер$  и механизмов подъема  $kд.под$

Ответы:

- а)  $kд.пер \ll kд.под$
- б)  $kд.пер = kд.под$



в)  $k_{д.пер} > k_{д.под}$

г)  $k_{д.пер} < k_{д.под}$

Верный ответ: в

4. Явление "подскока груза" может возникать при

Ответы:

а) Подъеме "с веса"

б) Подъеме "с подхватом"

в) Спуске

г) Пуске механизма передвижения и наличии зазоров в передачах

Верный ответ: б

5. Для крановых механизмов передвижения характерно следующее соотношение между частотой маятниковых колебаний груза  $f_1$  и частотой упругих колебаний в металлоконструкции и трансмиссии  $f_2$

Ответы:

а)  $f_1 = f_2$

б)  $f_1 \gg f_2$

в)  $f_1 > f_2$

г)  $f_1 \ll f_2$

Верный ответ: г

6. Наиболее эффективным способом снижения неточности остановки грузоподъемных механизмов является

Ответы:

а) Уменьшение максимального отклонения времени срабатывания аппаратуры от среднего значения

б) Уменьшение модуля ускорения торможения

в) Увеличение модуля ускорения торможения

г) Уменьшение начальной скорости торможения

Верный ответ: г

7. Увеличение угла охвата канатом канатоведущего шкива в лифтовой установке

Ответы:

а) Не влияет на вероятность проскальзывания каната по ободу шкива

б) Приводит к проскальзыванию каната по ободу шкива

в) Уменьшает вероятность проскальзывания каната по ободу шкива

г) Увеличивает вероятность проскальзывания каната по ободу шкива

Верный ответ: в

8. При увеличении ускорения кабины лифта выполнение условия отсутствия скольжения канатов по шкиву

Ответы:

а) Не меняется

б) Незначительно улучшается

в) Значительно улучшается

г) Ухудшается

Верный ответ: г

9. Максимальное значение ускорения кабины типового пассажирского лифта не должно превышать

Ответы:

а)  $2 \text{ м/с}^2$

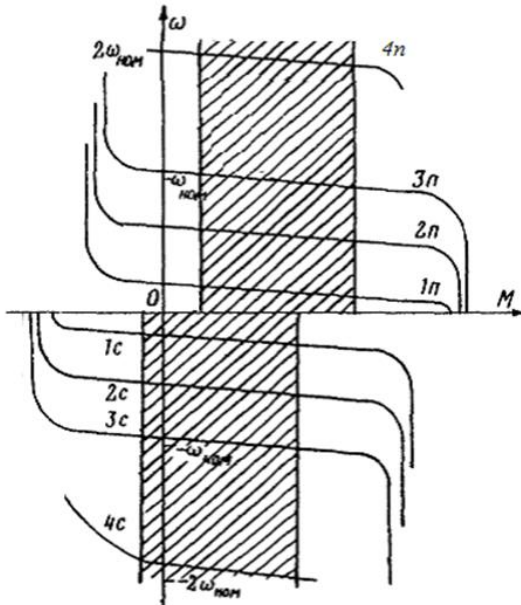
б)  $5 \text{ м/с}^2$

в)  $10 \text{ м/с}^2$

г)  $15 \text{ м/с}^2$

Верный ответ: а

10. Для выбора слабины канатов в механизмах подъема крановых установок используются механические характеристики электропривода

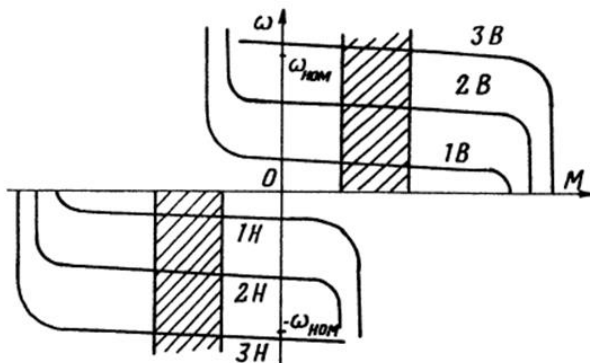


Ответы:

- а) 1п
- б) 3п
- в) 4п
- г) 1с

Верный ответ: а

11. Для выбора зазоров в передачах механизмов передвижения крановых установок используются механические характеристики электропривода

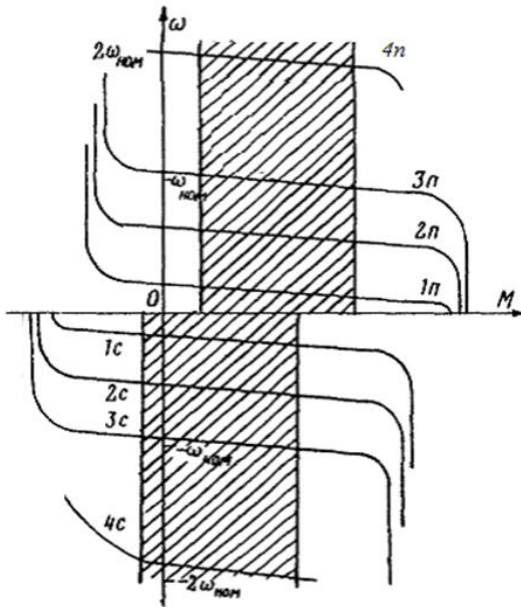


Ответы:

- а) 3в и 3н
- б) 1в и 1н
- в) 1в
- г) 1н

Верный ответ: б

12. Для механизмов подъема крановых установок в первую очередь необходимо обеспечить механические характеристики электропривода

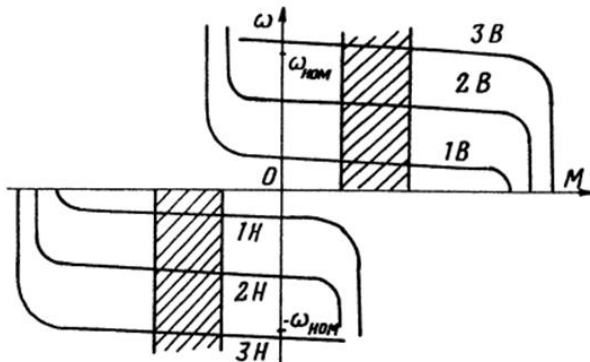


Ответы:

- а) 3п, 4п и 4с
- б) 1п, 3п и 3с
- в) 2п, 2с и 3п
- г) 1с, 3п и 3с

Верный ответ: г

13. Для механизмов передвижения крановых установок в первую очередь необходимо обеспечить механические электропривода

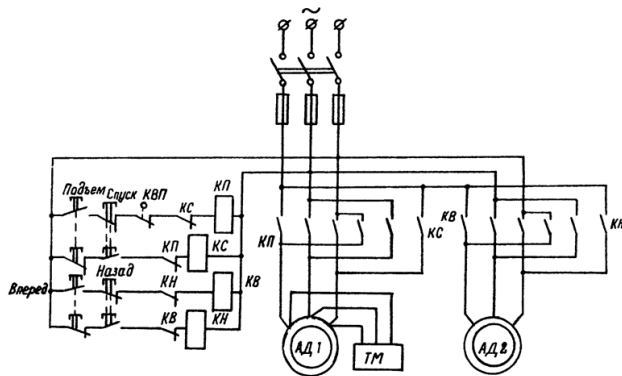


Ответы:

- а) 1в, 1н, 2в и 2н
- б) 2в, 2н, 3в и 3н
- в) 3в и 3н
- г) 1в, 1н, 3в и 3н

Верный ответ: г

14. Приведенная на рисунке схема электропривода кранового механизма может быть использована для

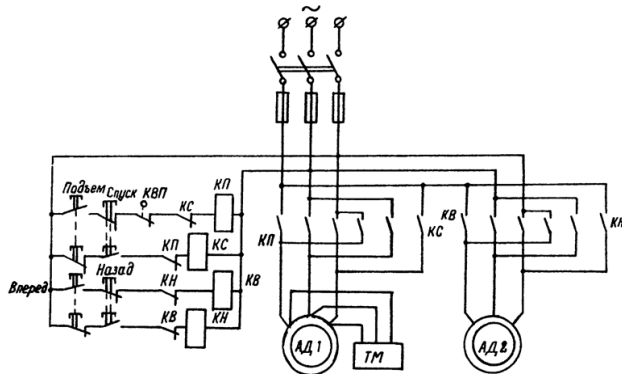


Ответы:

- а) Тельферов
- б) Портальных кранов
- в) Башенных кранов
- г) Талей

Верный ответ: а

15. Основным недостатком приведенной на рисунке схемы электропривода тельфера является



Ответы:

- а) Необходимость удерживать нажатой кнопку *Подъем* при подъеме груза
- б) Отсутствие низкой скорости, необходимой для плавной посадки грузов или точной остановки тельфера
- в) Необходимость удерживать нажатой кнопку *Спуск* при спуске груза
- г) Отсутствие тормозного механизма для приводного асинхронного двигателя механизма передвижения АД2

Верный ответ: б

16. В крановых электроприводах механизмов подъема с асинхронными двигателями и реостатным регулированием пониженная скорость при спуске грузов иногда достигается за счет применения режима

Ответы:

- а) Динамического торможения со смешанным возбуждением
- б) Рекуперативного торможения
- в) Динамического торможения
- г) Торможения противовключением

Верный ответ: а

17. Обмотка малой скорости двигателя в двухскоростном асинхронном приводе лифта используется при

Ответы:

- а) Замедлении кабины в зоне остановки
- б) Замедлении кабины в зоне остановки и работе лифта в режиме ревизии
- в) Работе лифта в режиме ревизии
- г) Ускорении кабины

Верный ответ: б

18. В нерегулируемых асинхронных электроприводах лифтов на роторе двигателя располагают маховик для

Ответы:

- а) Снижения мощности приводного двигателя
- б) Обеспечения точной остановки кабины
- в) Ограничения ускорения кабины в допустимых пределах
- г) Снижения пусковых токов приводного двигателя

Верный ответ: в

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ" на основании семестровой и экзаменационной составляющих