

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«МДК.03.01 Электрические машины»**

**Специальность 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий**

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

I. Задания на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Какой тип двигателя используется для привода механизмов с постоянной скоростью?

- А) Асинхронный с фазным ротором
- Б) Синхронный
- В) Асинхронный с короткозамкнутым ротором
- Г) Коллекторный

Правильный ответ: Б

Компетенции: ПК 3.4, ОК 01

2. Выберите один правильный ответ

Какой прибор используется для измерения сопротивления изоляции обмоток электродвигателя?

- А) Омметр
- Б) Мегомметр
- В) Вольтметр
- Г) Амперметр

Правильный ответ: Б

Компетенции: ПК 3.4, ОК 02

3. Выберите один правильный ответ

Какой документ оформляется после наладки электропривода?

- А) Акт ввода в эксплуатацию
- Б) Протокол наладки
- В) Паспорт оборудования
- Г) Исполнительная схема

Правильный ответ: А

Компетенции: ПК 3.4, ОК 09

II. Задания на установление соответствия

4. Установите правильное соответствие

Тип двигателя

Область применения

1) Асинхронный с КЗ ротором

А) Механизмы с регулируемой скоростью

Тип двигателя	Область применения
2) Асинхронный с фазным ротором	Б) Насосы, вентиляторы
3) Синхронный	В) Приводы с постоянной скоростью
4) Постоянного тока	Г) Крановые механизмы

Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А

Компетенции: ПК 3.4, ОК 01

5. Установите правильное соответствие

Параметр	Метод измерения
1) Сопротивление изоляции	А) Мостовой метод
2) Сопротивление обмоток	Б) Мегомметр
3) Вибрация	В) Виброметр
4) Температура	Г) Термопара

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

Компетенции: ПК 3.4, ОК 02

III. Задания на установление правильной последовательности

6. Установите правильную последовательность

Расположите этапы наладки электропривода:

- А) Проверка механической части
- Б) Измерение параметров двигателя
- В) Настройка системы управления
- Г) Пробный пуск
- Д) Составление протокола

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

Компетенции: ПК 3.4, ОК 03

7. Установите правильную последовательность

Расположите действия при запуске асинхронного двигателя:

- А) Проверка направления вращения
- Б) Подача питания
- В) Визуальный осмотр
- Г) Проверка смазки подшипников
- Д) Измерение токов холостого хода

Правильный ответ: В, Г, Б, А, Д

Компетенции: ПК 3.4, ОК 03

8. Установите правильную последовательность

Расположите виды защиты двигателя по приоритету:

- А) Защита от перегрузки
- Б) Защита от токов КЗ
- В) Защита от несимметрии фаз
- Г) Защита от перегрева

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции: ПК 3.4, ОК 01

9. Установите правильную последовательность

Расположите этапы проверки подшипников двигателя:

- А) Визуальный осмотр
- Б) Проверка осевого и радиального зазоров
- В) Контроль уровня смазки
- Г) Измерение вибрации
- Д) Проверка температуры

Правильный ответ: А, В, Б, Г, Д

Компетенции: ПК 3.4, ОК 02

10. Установите правильную последовательность

Расположите двигатели по КПД (от меньшего к большему):

- А) Асинхронный с КЗ ротором
- Б) Синхронный
- В) Асинхронный с фазным ротором
- Г) Постоянного тока

Правильный ответ: В, А, Г, Б

Компетенции: ПК 3.4, ОК 01

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

IV. Задания открытого типа на дополнение

11. Напишите пропущенное слово (словосочетание)

Устройство для плавного пуска асинхронного двигателя называется _____.

Правильный ответ: устройство плавного пуска

Компетенции: ПК 3.4, ОК 09

12. Напишите пропущенное слово (словосочетание)

Прибор для измерения вибрации подшипников электродвигателя называется _____.

Правильный ответ: виброметр

Компетенции: ПК 3.4, ОК 02

13. Напишите пропущенное слово (словосочетание)

Сопротивление изоляции обмоток электродвигателя должно быть не менее _____.

Правильный ответ: 1 МОм

Компетенции: ПК 3.4, ОК 09

V. Задания открытого типа с кратким свободным ответом

14. Дайте краткий ответ

Как называется устройство для регулирования скорости асинхронного двигателя?

Правильный ответ: частотный преобразователь

Компетенции: ПК 3.4, ОК 01

15. Дайте развернутый ответ

Какие параметры необходимо проверять при наладке электропривода?

Правильный ответ: При наладке электропривода необходимо проверять следующие параметры: сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками; сопротивление обмоток постоянному току; зазоры между ротором и статором; состояние подшипников и смазки; центровку соединительных муфт; балансировку ротора; рабочую температуру двигателя; уровень вибрации; токи холостого хода и под нагрузкой; напряжение питания и его симметричность; срабатывание защитных устройств; направление вращения.

Компетенции: ПК 3.4, ОК 02

16. Дайте развернутый ответ

Какие виды защит устанавливаются в системах электропривода?

Правильный ответ: В системах электропривода устанавливаются следующие виды защит: максимальная токовая защита от коротких замыканий; тепловая защита от перегрузок; защита от обрыва фазы и несимметрии напряжений; защита от повышения и понижения напряжения; защита от перегрева обмоток с помощью термодатчиков; защита от превышения времени пуска; защита от заклинивания ротора; дифференциальная защита для мощных двигателей; защита от замыкания на землю; защита от обратной последовательности фаз.

Компетенции: ПК 3.4, ОК 01

VI. Задания открытого типа с развернутым ответом

17. Разработайте программу испытаний асинхронного двигателя

Задание: Составьте программу приемо-сдаточных испытаний асинхронного двигателя мощностью 55 кВт. Укажите перечень измерений, методы и средства контроля.

Время выполнения – 30 мин.

Критерии оценивания:

- Полнота перечня контролируемых параметров
- Правильный выбор методов и средств измерений
- Соответствие требованиям нормативных документов

Компетенции: ПК 3.4, ОК 03

Полный ответ:

Программа испытаний асинхронного двигателя 55 кВт:

1. Визуальный осмотр:
 - Проверка комплектности и маркировки
 - Контроль состояния изоляции обмоток
 - Проверка креплений и заземления
2. Измерение сопротивления изоляции:
 - Мегомметром на 2500 В
 - Между обмотками и корпусом
 - Между обмотками разных фаз
 - Норма: не менее 1 МОм при 20°C
3. Измерение сопротивления обмоток:
 - Мостовым методом или микроомметром
 - Сравнение сопротивлений фаз
 - Допустимое отклонение: $\pm 2\%$
4. Испытание повышенным напряжением:
 - Переменным напряжением 1760 В в течение 1 мин
 - Отсутствие пробоя и перекрытия
5. Измерение зазоров:
 - Щупами в четырех точках по окружности
 - Допуск: $\pm 10\%$ от номинального зазора
6. Испытание на холостом ходу:
 - Измерение токов холостого хода
 - Контроль вибрации и шума
 - Проверка нагрева подшипников
7. Контроль подшипников:
 - Проверка осевого и радиального зазоров
 - Контроль состояния смазки
 - Измерение вибрации виброметром

18. Рассчитайте параметры электропривода насоса

Условие: Насос мощностью 45 кВт приводится асинхронным двигателем с КПД 92%, $\cos \varphi = 0,87$. Напряжение сети 380 В. Пуск прямой.

Рассчитайте:

- Номинальный ток двигателя
- Пусковой ток
- Сечение кабеля питания

Время выполнения – 25 мин.

Критерии оценивания:

- Правильность расчета номинального тока
- Верный учет пусковых характеристик
- Корректный выбор сечения кабеля

Компетенции: ПК 3.4, ОК 03

Полное решение:

1) Номинальный ток:

$$P = 45 \text{ кВт}, \eta = 0,92, \cos \varphi = 0,87, U = 380 \text{ В}$$

$$I_{\text{ном}} = P \times 1000 / (\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \times \eta)$$

$$I_{\text{ном}} = 45000 / (1,732 \times 380 \times 0,87 \times 0,92) = 45000 / 527,5 = 85,3 \text{ А}$$

2) Пусковой ток:

$I_{\text{пуск}} = I_{\text{ном}} \times K_{\text{пуск}} = 85,3 \times 7 = 597 \text{ А}$
(где $K_{\text{пуск}} = 7$ для асинхронных двигателей)

3) Сечение кабеля:

По ПУЭ для $I_{\text{ном}} = 85,3 \text{ А}$ выбираем кабель сечением 25 мм^2
($I_{\text{доп}} = 115 \text{ А}$ для кабеля с ПВХ изоляцией)

19. Составьте инструкцию по наладке частотного преобразователя

Задание: Разработайте инструкцию по настройке частотного преобразователя для управления асинхронным двигателем вентилятора.

Время выполнения – 30 мин.

Критерии оценивания:

- Полнота описания параметров настройки
- Соответствие технологии наладки
- Практическая применимость инструкции

Компетенции: ПК 3.4, ОК 04

Полный ответ:

Инструкция по наладке частотного преобразователя:

1. Подготовительные работы:
 - Проверка соответствия параметров ПЧ двигателю
 - Подключение силовых и управляющих цепей
 - Проверка заземления
2. Настройка основных параметров:
 - Установка номинального тока двигателя
 - Задание номинальной частоты 50 Гц
 - Настройка времени разгона и торможения
 - Установка минимальной и максимальной частоты
3. Настройка характеристик:
 - Выбор закона управления (U/f или векторное)
 - Компенсация скольжения
 - Настройка ограничения момента
 - Установка защитных параметров
4. Тестирование работы:
 - Проверка пуска и останова
 - Контроль изменения скорости
 - Измерение токов и напряжений
 - Проверка срабатывания защит

20. Проанализируйте неисправности асинхронного двигателя

Условие: Двигатель 30 кВт при пуске издает гудение, не развивает номинальную скорость, потребляет повышенный ток.

Проанализируйте:

- Возможные причины неисправности
- Методы диагностики
- Способы устранения

Время выполнения – 25 мин.

Критерии оценивания:

- Глубина анализа причин неисправности
- Техническая грамотность методов диагностики
- Обоснованность предложений по устранению

Компетенции: ПК 3.4, ОК 01

Полный ответ:

Анализ неисправности асинхронного двигателя:

1. Возможные причины:
 - Обрыв одной фазы статорной обмотки
 - Межвитковое замыкание в обмотке
 - Повреждение подшипников
 - Задевание ротора за статор
 - Несимметрия напряжений питания
2. Методы диагностики:
 - Измерение сопротивления обмоток
 - Проверка сопротивления изоляции
 - Измерение токов по фазам
 - Контроль вибрации и шума
 - Тепловизионный контроль
3. Способы устранения:
 - Ремонт или замена обмотки статора
 - Замена подшипников
 - Центровка механической части
 - Балансировка ротора
 - Проверка и настройка питающей сети