

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им В.П. Грязева  
Кафедра «Приборы управления»

Утверждено на заседании кафедры  
«Приборы управления»  
«19» января 2021 г., протокол №1  
Заведующий кафедрой

 В.Я. Распопов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине (модулю)**

**«Электрический привод оптико-электронных систем»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**12.04.02 Оптотехника**

с направленностью (профилем)  
**Оптико-электронные приборы и системы**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 120302-01-21

Тула 2021 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик(и):**

\_\_Телухин С.В., доцент, к.т.н.\_\_\_\_\_  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## **1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## **2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1)**

1. Электропривод, в котором управляющее воздействие вырабатывается автоматическим устройством без участия оператора:
  - а) автоматический; б) автоматизированный; в) неавтоматизированный.
2. Элемент, служащий для механической связи исполнительного двигателя и нагрузки:
  - а) механическая передача; б) усилитель мощности; в) датчик.
3. В силовую часть электропривода входит:
  - а) механическая передача; б) элемент сравнения; в) датчики.
4. В управляющую часть электропривода входит:
  - а) механическая передача; б) элемент сравнения; в) двигатель.
5. Датчик Холла используется в качестве датчик:
  - а) положения вала; б) угловой скорости; в) температуры.
6. Механическая передача может использоваться для связи двигателя:
  - а) с нагрузкой; б) с датчиками; в) с нагрузкой и датчиками.
7. В электроприводе с обратной связью по скорости для регулирования угловой скорости двигателя постоянного тока требуется наличие:
  - а) датчика тока; б) тахогенератора; в) сельсина.
8. Тахогенератор используется в качестве датчика:
  - а) положения вала; б) угловой скорости; в) температуры.
9. Корректирующие звенья реализуются в:
  - а) элементе сравнения; б) предварительном усилителе; в) усилителе мощности.
10. Изменение вида сигнала ошибки осуществляется в:
  - а) усилителе мощности; б) датчике; в) преобразующем устройстве.

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)**

1. Сигнал ошибки определяется разностью между:
  - а) заданным и текущим значениями регулируемой величины; б) расчетным и реальным напряжением, подаваемым на двигатель; в) угловой скоростью валов двигателя и механической передачи.
2. Автоматическая обработка изменяющегося задающего воздействия реализуется в:

а) следящем электроприводе; б) регулируемом электроприводе; в) программно-управляемом электроприводе.

3. Выражение для передаточной функции двигателя постоянного тока для угла вала по напряжению имеет вид:

$$\text{а) } W_{\partial\theta}^{\varphi}(p) = \frac{1/C_e}{p(T_{\vartheta}T_{\text{м}}p^2 + T_{\text{м}}p + 1)}; \text{ б) } W_{\partial\theta}^{\varphi}(p) = \frac{1/C_e}{p(T_{\vartheta}p^2 + T_{\text{м}}p + 1)};$$

$$\text{в) } W_{\partial\theta}^{\varphi}(p) = \frac{1}{p(T_{\vartheta}p^2 + T_{\text{м}}p + 1)}; \text{ г) } W_{\partial\theta}^{\varphi}(p) = \frac{1}{(T_{\vartheta}T_{\text{м}}p^2 + T_{\text{м}}p + 1)}.$$

4. В двигателе постоянного тока поле статора:

а) неподвижное; б) вращающееся; в) пульсирующее.

5. В асинхронном трехфазном двигателе поле статора:

а) неподвижное; б) вращающееся; в) пульсирующее.

6. При уменьшении момента сопротивления нагрузки угловая скорость вала двигателя постоянного тока в двигательном режиме:

а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется.

7. Датчик формирует в электроприводе:

а) выходной сигнал; б) сигнал обратной связи; в) сигнал ошибки.

8. В режиме холостого хода установившееся значение тока в якорной цепи равно:

а) нулю; б) пусковому току; в) половине пускового тока.

9. Коллекторный узел двигателя постоянного тока выполняет роль:

а) механического переключателя; б) электронного переключателя; в) индуктора.

10. Типовое звено, соответствующее уравнению, описывающему механическую подсистему двигателя постоянного тока с независимым возбуждением:

а) аperiodическое; б) безынерционное; в) интегратор.

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)**

1. Выражение для момента инерции, приведенного к валу двигателя, имеет вид:

$$\text{а) } J^{np} = J_{\partial\theta} + \frac{J_{\text{н}}}{i_p^2}; \text{ б) } J^{np} = J_{\text{н}} + \frac{J_{\partial\theta}}{i_p^2}; \text{ в) } J^{np} = J_{\text{н}} + J_{\partial\theta}i_p^2.$$

2. Выражение для момента, приведенного к выходному валу, имеет вид:

$$\text{а) } M_{\partial\theta}^{np, \text{блх}} = M_{\partial\theta}i_p\eta; \text{ б) } M_{\partial\theta}^{np, \text{блх}} = M_{\partial\theta}/i_p; \text{ в) } M_{\partial\theta}^{np, \text{блх}} = M_{\partial\theta}i_p/\eta.$$

3. Длительность участка разгона с постоянным ускорением до заданной угловой скорости определяется выражением:

$$\text{а) } \omega_3/\varepsilon_p; \quad \text{б) } \omega_3/\varepsilon_p; \quad \text{в) } \varepsilon_p/\omega_3.$$

4. Найти скорость холостого хода двигателя постоянного тока, если:

$$U_{\text{н}} = 12 \text{ В}, C_e = 0,1 \text{ Вс/рад}.$$

2. Найти механическую постоянную времени двигателя.  $J = 0,0001 \text{ кгм}^2$ ,  $R = 10 \text{ Ом}$ ,  $C_e = 0,01 \text{ Вс/рад}$ .

5. Выражение для электромагнитной времени  $T_{\text{эм}}$  двигателя постоянного тока имеет вид:

$$\text{а) } \frac{R_{\text{я}}}{L_{\text{я}}}; \text{ б) } \frac{L_{\text{я}}}{R_{\text{я}}}; \text{ в) } R_{\text{я}}L_{\text{я}}.$$

6. Определить установившееся значение тока в якорной цепи, если момент нагрузки  $M_{\text{н}}=1 \text{ Нм}$ , коэффициент по моменту  $C_{\text{М}}=0,1 \text{ Нм/А}$ .

7. Найти электромагнитную постоянную времени двигателя, если  $R_{\text{я}}=10 \text{ Ом}$ , индуктивность якорной обмотки  $L_{\text{я}}=0,001 \text{ Гн}$ .

8. Найти скорость холостого хода двигателя постоянного тока, если момент, развиваемый при частоте вращения  $\Omega = 2$  рад/с, равен  $M = 0,1$  Нм, а  $M_n = 1$  Нм.

### 3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1)

1. Для реализации частотно-токового управления электропривод переменного тока должен содержать:
  - а) преобразователь тока; б) преобразователь напряжения; в) преобразователь частоты.
2. В качестве датчиков угловой скорости вала применяются:
  - а) потенциометры и энкодеры; б) тахогенераторы; в) акселерометры.
3. В силовую часть электропривода входит:
  - а) механическая передача; б) элемент сравнения; в) датчики.
4. В управляющую часть электропривода входит:
  - а) механическая передача; б) элемент сравнения; в) двигатель.
5. При частотно-токовом управлении электропривод переменного тока содержит:
  - а) выпрямитель и инвертор; б) выпрямитель; в) инвертор.
6. Для реализации импульсного управления двигателем электропривод должен содержать:
  - а) модулятор длительности импульсов; б) генератор длительности импульсов; в) усилитель амплитуды импульсов.
7. Количество ключей в мостовой схеме импульсного управления двигателем постоянного тока:
  - а) 4; б) 6; в) 8.
8. Преобразователь частоты содержит:
  - а) выпрямитель, фильтр, инвертор; б) фильтр, инвертор; в) выпрямитель, фильтр.
9. Потенциометры могут использоваться в качестве:
  - а) датчика положения; б) элемента сравнения; в) предварительного усилителя.
10. Если механическая передача отсутствует, то электропривод называется:
  - а) редукторным; б) безредукторным; в) прямоточным.

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)

1. Режим, при котором направление тока якорной цепи совпадает с направлением (знаком) напряжения на обмотке называется:
  - а) двигательным; б) генераторным; в) противовключения.
2. Зарисуйте часть структурной схемы двигателя постоянного тока с независимым возбуждением, соответствующей электрической подсистеме.
3. Зарисуйте структурную схему системы управления угловой скоростью с обратной связью по угловой скорости.
4. Выражение для передаточной функции двигателя постоянного тока для угловой скорости вала по напряжению имеет вид:

$$\text{а) } W_{\omega}(p) = \frac{1/C_e}{T_{\omega}T_{\omega}p^2 + T_{\omega}p + 1}; \text{ б) } W_{\omega}(p) = \frac{1/C_e}{p(T_{\omega}p^2 + T_{\omega}p + 1)};$$

$$\text{в) } W_{\omega}(p) = \frac{1}{p(T_{\omega}p^2 + T_{\omega}p + 1)}; \text{ г) } W_{\omega}(p) = \frac{1}{(T_{\omega}T_{\omega}p^2 + T_{\omega}p + 1)}.$$

5. При импульсном управлении изменяется:
  - а) амплитуда импульсов; б) скважность импульсов; в) период импульсов.
6. При увеличении напряжения в якороной цепи угловая скорость вала двигателя постоянно-го тока в двигательном режиме:
  - а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется.
7. Угловая скорость вала синхронного двигателя с увеличением момента сопротивления на-грузки:
  - а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется.
8. Структурная схема двухфазного асинхронного двигателя соответствует структурной схеме двигателя постоянного тока:
  - а) с независимым возбуждением; б) с параллельным возбуждением; в) с последовательным возбуждением.
9. Зарисуйте схемы подключения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)**

1. Найти скорость холостого хода двигателя постоянного тока, если момент, развиваемый при частоте вращения  $\Omega = 2$  рад/с, равен  $M = 0,1$  Нм, а  $M_{\Pi} = 1$  Нм.
2. Найти электромагнитную постоянную времени двигателя, если  $R_{\text{я}} = 10$  Ом, индуктивность якороной обмотки  $L_{\text{я}} = 0,001$  Гн.
3. Найти пусковой момент асинхронного двигателя.  $M_{\text{кр}} = 10$  Нм,  $s_{\text{кр}} = 0,7$ .
4. Найти момент инерции, приведенный к валу двигателя, если:  $J_{\text{дв}} = 0,01$  кгм<sup>2</sup>;  $J_{\text{н}} = 0,1$  кгм<sup>2</sup>. Редуктор имеет две ступени с отношениями:  $i_1 = 5$ ,  $i_2 = 2$ .
5. Найти резонансную частоту нагрузки, если коэффициент шарнирного момента равен  $C_{\text{ш}} = 0,1$  Нм/рад, момент инерции нагрузки  $J_{\text{н}} = 0,0001$  кгм<sup>2</sup>.
6. Найти угловую скорость выходного вала, если время разгона равно 0,2 с, угловое ускоре-ние  $\varepsilon = 2$  рад/с<sup>2</sup>.
7. Найти КПД редуктора, если максимальное ускорение вала привода  $\varepsilon = 2$  рад/с<sup>2</sup>, макси-мальный момент двигателя  $M_{\Pi} = 0,0003$  Нм, передаточное отношение редуктора  $i_p = 10$ , момент нагрузки  $M_{\text{н}} = 0,0008$  Нм, момент инерции нагрузки  $J_{\text{н}} = 0,001$  кгм<sup>2</sup>.
8. Определить минимально необходимую мощность двигателя, если угловая скорость на-грузки  $\Omega_c = 2$  рад/с, момент нагрузки на выходном валу  $M_{\text{н}} = 5$  Нм.