

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Страхов С. Ю.
ФИО
«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ

Направление/специальность подготовки	24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование, производство и эксплуатация стартовых систем
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	3	108	39	26	13	0	69	0	0	69	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА
Мельников Роман Вячеславович, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

A4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Долбенков В.Г., к.т.н., снс

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ**

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-7.5 — способность проводить проектирование и эксплуатацию гидравлических, пневматических, электрических и газовых приводов и систем, а также различных элементов, агрегатов и механизмов стартовых систем, комплексов и изделий РКТ

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-7.5

знания:

На уровне представления:

- конструкцию электромеханических исполнительных органов и принципы их работы;
- особенности эксплуатации электромеханических исполнительных органов;

На уровне воспроизведения:

- различные типы электромеханических схем;

На уровне понимания:

- влияние конструктивных особенностей электромеханических исполнительных органов на их эксплуатационные характеристики;

- особенности применения электромеханических исполнительных органов в различных машинах;

умения:

теоретически и практически уметь:

- производить расчёт конструктивных параметров электромеханических исполнительных органов;
- производить расчёт и оптимальный выбор различных элементов гидравлического и пневматического привода;

навыки:

- решения задач по сравнительному анализу различных электромеханических исполнительных органов;
- выбора оптимальных схем электрического привода.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ДЕТАЛИ МАШИН**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ПСК-7.4 — Способен применять методики расчета элементов и узлов стартовых систем, комплексов и изделий РКТ на прочность, устойчивость, жесткость, а также проводить динамические расчеты элементов, узлов и агрегатов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПСК-7.5
4	8	Раздел 1. Основные понятия об электромеханических исполнительных элементах. 1.1. Общие сведения об электрических машинах. 1.2. Физические процессы, являющиеся основой принципа действия электрической машины. 1.3. Основные конструктивные части электрических машин. 1.4. Основные типы машин и принцип их действия.	15	4	4	0	11	20
4	8	Раздел 2. Электромеханические исполнительные органы постоянного тока. 2.1. Физические основы работы электрических машин постоянного тока. 2.2. Генераторы постоянного тока с независимым и с параллельным возбуждением, их основные характеристики. 2.3. Принцип действия и конструкция двигателей постоянного тока (ДПТ). 2.4. Статические механические и регулировочные характеристики ДПТ. 2.5. Режимы работы и область допустимых режимов работы ДПТ. 2.6. Статические характеристики мощности, потери мощности и КПД двигателей постоянного тока. 2.7. Математические модели и динамические характеристики ДПТ.	23	12	4	8	11	15
4	8	Раздел 3. Асинхронные преобразователи энергии. 3.1. Принцип действия, конструкция и основные разновидности АД. Возможности управления. 3.2. Электромагнитный момент и механические характеристики АД. 3.3. Регулирование частоты вращения АД. 3.4. Математическое описание асинхронной машины. 3.5. Запуск асинхронных машин.	21	9	4	5	12	15
4	8	Раздел 4. Синхронные машины. 4.1. Физические основы принципа действия и конструкция синхронных машин различного типа. 4.2. Электромагнитный момент и угловая характеристика синхронной машины. 4.3. Подключение к сети синхронного генератора; пуск в ход синхронного двигателя. 4.4. Условия входа машины в синхронизм, уравнивания движения в режиме синхронизма. Выход машины из синхронизма.	19	4	4	0	15	20
4	8	Раздел 5. Бесконтактные двигатели постоянного тока. 5.1. Принцип действия и устройство вентильных двигателей. 5.2. Особенности статических характеристик вентильных двигателей. 5.3. Бесконтактные двигатели постоянного тока (БДПТ) непрерывного действия. 5.4. Математические модели вентильных двигателей.	19	6	6	0	13	20
4	8	Раздел 6. Шаговые двигатели. 6.1. Определение, классификация, устройство и принцип действия шаговых двигателей. 6.2. Скорость вращения шагового двигателя и виды управления им. 6.3. Режимы работы, параметры и характеристики шаговых двигателей.	11	4	4	0	7	10
Всего за 8 семестр			108	39	26	13	69	100
Всего по дисциплине			108	39	26	13	69	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Электромеханические исполнительные органы постоянного тока.	Идентификация основных параметров (конструктивных констант) двигателей Махон.	4
2		Модельное исследование двигателя постоянного тока с независимым возбуждением	4
3	Раздел 3. Асинхронные преобразователи энергии.	Изучение состава, схем и параметров мехатронных систем с асинхронными двигателями Mitsubishi	3
4		Модельное исследование асинхронного двигателя	2
Всего за 8 семестр			13

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия об электромеханических исполнительных элементах.	Специальные типы электромеханических исполнительных органов	5
2		Трёхфазные трансформаторы	6
3	Раздел 2. Электромеханические исполнительные органы постоянного тока.	Реакция якоря	5
4		Потери мощности в двигателях постоянного тока	6
5	Раздел 3. Асинхронные преобразователи энергии.	Схема замещения асинхронных машин	4
6		Режимы работы асинхронных машин	4
7		Способы торможения асинхронных машин	4
8	Раздел 4. Синхронные машины.	Явнополюсные и неявнополюсные синхронные машины	5
9		Гистерезисные двигатели	5
10		Векторные диаграммы синхронного двигателя	5
11	Раздел 5. Бесконтактные двигатели постоянного тока.	Основные уравнения бесконтактных двигателей постоянного тока	6
12		Линейные двигатели постоянного тока	7
13	Раздел 6. Шаговые двигатели.	Математические модели шаговых двигателей	7
Всего за 8 семестр			69

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8		Собес	Собес, Отч. по ЛР	ВиЗ	Отч. по ЛР	ДР		Отч. по ЛР	ВиЗ	ДР	Собес	Отч. по ЛР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Собес – собеседование;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ВиЗ – вопросы и задания;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- собеседование;
- отчет по ЛР;
- вопросы и задания.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. П. Елифанов, Г. А. Елифанов. . Электрические машины. Санкт-Петербург: Лань, 2017, эл. рес.
2. А. П. Кашкаров. . Микроэлектромеханические системы и элементы. М.: ДМК Пресс, 2018, эл. рес.
3. А. Ю. Смирнов, А. В. Шаров. . Электропривод с бесконтактными синхронными двигателями. Нижний Новгород: НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2017, эл. рес.
4. В. Н. Ванурин. . Электрические машины. СПб.: Лань, 2022, эл. рес.
5. В. Н. Чичерюкин. . Электромеханические системы. М.: Изд-во МГИУ, 2009, эл. рес.
6. Е. М. Овсянников. . Электрический привод. М.: Форум, 2011, 13 экз.
7. И. П. Копылов. . Электрические машины. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Двигатель;
2. Проблемы машиностроения и автоматизации.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

не требуется.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rflbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Электроприводы фирма «Maxon Motor».

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-7.5 способность проводить проектирование и эксплуатацию гидравлических, пневматических, электрических и газовых приводов и систем, а также различных элементов, агрегатов и механизмов стартовых систем, комплексов и изделий РКТ.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами построения, основными компонентами, непрерывными и цифровыми математическими моделями исполнительных органов приводов стартовых систем. Рассматриваются классические и современные методы управления, сферы применения электромеханических исполнительных органов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- собеседование;
- отчет по ЛР;
- вопросы и задания.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**26 ч.**), лабораторный практикум (**13 ч.**), самостоятельная работа студента (**69 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 39 ч. аудиторных занятий, и 69 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основные понятия об электромеханических исполнительных элементах.		
Специальные типы электромеханических исполнительных органов	В. Н. Ванурин. . Электрические машины: СПб.: Лань, 2022 (1) Е. М. Овсянников. . Электрический привод: М.: Форум, 2011 (2)	5
Трёхфазные трансформаторы		6
Итого по разделу 1		11
Раздел 2. Электромеханические исполнительные органы постоянного тока.		
Реакция якоря	А. П. Елифанов, Г. А. Епифанов. . Электрические машины: Санкт-Петербург: Лань, 2017 (3)	5
Потери мощности в двигателях постоянного тока		6
Итого по разделу 2		11
Раздел 3. Асинхронные преобразователи энергии.		
Схема замещения асинхронных машин	В. Н. Чичерюкин. . Электромеханические системы: М.: Изд-во МГИУ, 2009 (2) А. П. Кашкаров. . Микроэлектромеханические системы и элементы: М.: ДМК Пресс, 2018 (3)	4
Режимы работы асинхронных машин		4
Способы торможения асинхронных машин		4
Итого по разделу 3		12
Раздел 4. Синхронные машины.		
Явнополюсные и неявнополюсные синхронные машины	В. Н. Чичерюкин. . Электромеханические системы: М.: Изд-во МГИУ, 2009 (3) А. Ю. Смирнов, А. В. Шаров. . Электропривод с бесконтактными синхронными двигателями: Нижний Новгород: НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2017 (2-4)	5
Гистерезисные двигатели		5
Векторные диаграммы синхронного двигателя		5
Итого по разделу 4		15
Раздел 5. Бесконтактные двигатели постоянного тока.		
Основные уравнения бесконтактных двигателей постоянного тока	И. П. Копылов. . Электрические машины: Москва: Юрайт, 2020 (3) В. Н. Чичерюкин. . Электромеханические системы: М.: Изд-во МГИУ, 2009 (4)	6
Линейные двигатели постоянного тока		7
Итого по разделу 5		13
Раздел 6. Шаговые двигатели.		
Математические модели шаговых двигателей	В. Н. Ванурин. . Электрические машины: СПб.: Лань, 2022 (5)	7
Итого по разделу 6		7

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы и задания;
- собеседование;
- отчет по ЛР;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы и задания

Перечень вопросов к зачёту приведён в данной рабочей программе в разделе "Структура дисциплины".

Собеседование

Собеседование проводится с целью контроля понимания студентами материала и возможного дополнительного его пояснения.

Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном или электронном виде. Защита отчета проходит в форме ответов на вопросы преподавателя. Критерием выполнения работы является достоверность результатов и правильные ответы на более чем 70% вопросов преподавателя по содержанию работы. По результатам защиты выставляется оценка по пятибалльной системе.

Зачет

Для допуска к зачёту необходимо успешно выполнить и защитить все лабораторные работы и успешно пройти 80% собеседований по темам курса.

В рамках зачёта преподаватель задаёт студенту три вопроса. При полном ответе на два вопроса, либо при ответе на каждый вопрос не менее чем на 70%, ставится оценка "зачтено". В противном случае ставится оценка "не зачтено".

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум			
4	8	Раздел 1. Основные понятия об электромеханических исполнительных элементах.	15	4	4	0	11	20	Вопросы и задания
4	8	Раздел 2. Электромеханические исполнительные органы постоянного тока.	23	12	4	8	11	15	Собеседование, Отчет по ЛР
4	8	Раздел 3. Асинхронные преобразователи энергии.	21	9	4	5	12	15	Собеседование, Отчет по ЛР
4	8	Раздел 4. Синхронные машины.	19	4	4	0	15	20	Собеседование
4	8	Раздел 5. Бесконтактные двигатели постоянного тока.	19	6	6	0	13	20	Собеседование
4	8	Раздел 6. Шаговые двигатели.	11	4	4	0	7	10	Собеседование
Всего за 8 семестр			108	39	26	13	69	100	
Всего по дисциплине			108	39	26	13	69	100	

Критерии оценивания

ПСК-7.5

Вопросы открытого типа:

- № 1 Электромеханический преобразователь, предназначенный для преобразования электрической энергии в механическую энергию это ...
- № 2 Электропривод, содержащий несколько исполнительных двигателей, механическая связь между которыми осуществляется через исполнительный рабочий машины (объект управления), при управлении его движением относительно одной оси это ...
- № 3 Напряжения на зажимах цепи якоря и цепи возбуждения являются ... воздействиями исполнительного двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
- № 4 Передаточная функция двигателя постоянного тока независимого возбуждения при управлении скоростью вращения его вала по цепи якоря с динамическому звену ...
- № 5 Чему равен электромагнитный пусковой момент $M_{эм.пуск}$ двигателя постоянного тока независимого возбуждения с номинальными данными:
- | | |
|----------------------|---------------------------|
| Мощность | $N_{ном}=110\text{Вт}$ |
| Напряжение питания | $U_{ном}=48\text{В}$ |
| Скорость | $n_{ном}=516\text{рад/с}$ |
| Ток якоря | $I_{ном}=2.68\text{А}$ |
| Сопротивление якоря | $R_{я}=2.4\text{Ом}$ |
| Моментная постоянная | $C_m=0.08\text{Нм/А}$ |
| КПД | $\eta=91\%$ |
- № 6 При введении в цепь якоря двигателя постоянного тока независимого возбуждения добавочного сопротивления, равного сопротивлению якоря электрохимической постоянной времени T_m (как изменится?)
- № 7 Скольжение, при котором асинхронный двигатель развивает максимальный вращающий момент, называется ...
- № 8 Передаточная функция асинхронного двигателя при частотном управлении скоростью вращения его вала с поддержанием постоянным отношением питающего напряжения и частоты соответствует динамическому звену...
- № 9

Чему равно скольжение S_n в номинальном режиме работы асинхронного электродвигателя с паспортными данными:

Мощность $N_{ном}=0.55\text{кВт}$

Напряжение 3Ф~220/380В Y/Δ 50Гц

Скорость $n_{ном}=2850\text{об/мин}=298.3\text{ рад}$

Ток $I_{ном}=3\text{А}$

$\cos \varphi = 0.77$, КПД $\eta=75\%$

№ 10

Чему равна частота $\omega_{\text{ЭМ}}$ [рад/с] изменения электромагнитного момента синхронного двигателя с одной парой полюсов в процессе пуска при подключении его к сети 3*220в 50Гц и достижении скольжения $S=0.01$?

Вопросы закрытого типа:

- № 1 От каких параметров машины постоянного тока зависит ее конструктивная константа C_e ?
1. От числа полюсов и числа активных проводников одной параллельной ветви обмотки якоря.
 2. От числа витков обмотки возбуждения и активного сопротивления обмотки якоря.
 3. От диаметра сердечника якоря, числа витков обмотки дополнительных полюсов.
 4. От индуктивного сопротивления и величины тока в обмотке возбуждения.
- № 2 К каким пластинам коллектора присоединяются концы секции петлевой обмотки якоря ДПТ?
1. К пластинам, отстоящим друг от друга на межполюсном расстоянии.
 2. К соседним пластинам коллектора.
 3. К пластинам, расположенным на геометрической нейтрали.
 4. К пластинам, отстоящим друг от друга на расстоянии равном половине полюсного деления.
- № 3 По какой схеме включается компенсационная обмотка машины постоянного тока?
1. Параллельно с обмоткой возбуждения.
 2. Параллельно с обмоткой якоря.
 3. Последовательно с обмоткой возбуждения.
 4. Последовательно с обмоткой якоря.
- № 4 Как изменяются скорость холостого хода и пусковой момент двигателя постоянного тока при уменьшении напряжения на обмотке якоря?
1. Скорость холостого хода уменьшается, а пусковой момент увеличивается.
 2. Скорость холостого хода и пусковой момент двигателя увеличиваются.
 3. Скорость холостого хода и пусковой момент двигателя уменьшаются.
 4. Скорость холостого хода увеличивается, а пусковой момент уменьшается.
- № 5 С какой целью в конструкцию ЭМУ вводится обмотка подмагничивания?
1. Для увеличения магнитного потока обмотки управления.
 2. Для увеличения магнитного потока поперечной цепи ЭМУ.
 3. Для увеличения магнитного потока компенсационной обмотки.
 4. Для предварительного намагничивания магнитной цепи ЭМУ.
- № 6 Каким термином обозначается электропривод, обеспечивающий управляемое изменение координат движения исполнительного органа рабочей (объекта управления)?
1. Позиционный электропривод.
 2. Реверсивный электропривод.
 3. Регулируемый электропривод.
 4. Многоскоростной электропривод.
- № 7 Как зависит критическое скольжение асинхронного двигателя от напряжения, подводимого к обмотке статора?
1. Линейно возрастает при увеличении напряжения.
 2. Не зависит от питающего напряжения.
 3. Линейно уменьшается при увеличении напряжения.
 4. Возрастает по параболе при увеличении напряжения.
- № 8 В асинхронных двигателях с каким типом ротора можно изменять критическое скольжение введением добавочных сопротивлений в цепи ротора?
1. С фазным ротором.
 2. С короткозамкнутым ротором.
 3. С ротором типа «беличья клетка».
 4. С любым из перечисленных типов ротора.
- № 9 Какой тип синхронного двигателя может войти в режим синхронизма при прямом подключении к сети даже без дополнительной пусковой обмотки?
1. Синхронный реактивный двигатель.
 2. Синхронный двигатель с постоянными магнитами.
 3. Синхронный двигатель с электромагнитным возбуждением.
 4. Синхронный гистерезисный двигатель.

№ 10 Чем обусловлен вращающий момент синхронного реактивного двигателя?

1. Предварительным намагничиванием ротора машины.
2. Различной магнитной проводимостью машины по поперечной и продольной осям.
3. Остаточным намагничиванием ротора машины.
4. Намагничиванием ротора машины в процессе работы.