

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

  
Т.П. Малыко  
2020 -

## **Электропривод и электрооборудование**

(наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины Закреплена за

кафедрой **Электроэнергетики и автоматики**

Направление подготовки **23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы**

Профиль **Машины и оборудование, производство и жилищного строительства**

Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоёмкость	4 з.е.
Год начала подготовки	2020

Программу составил(и):

*Ст. преподаватель: Кубаткина О.В.*



Рецензент

*к.т.н., доцент: Лабух В.М.*



Рабочая программа дисциплины

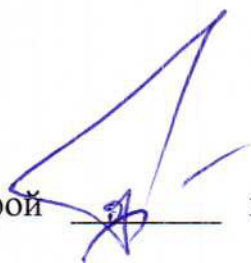
**Электропривод и электрооборудование**

разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 марта 2015 года № 162.

Составлена на основании учебного плана направления подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утвержденного учёным советом вуза от 20 мая 2020 года протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры технических систем в агробизнесе, природообустройстве и дорожном строительстве от 20 мая 2020 года протокол № 10.

Заведующий кафедрой



к.э.н., доцент Гринь А.М.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью изучения дисциплины является получение теоретических и практических знаний в области электротехнического оборудования, проектирования, расчета, конструкции и эксплуатации электропривода и систем автоматизации машин и оборудования природообустройства и дорожного строительства.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок (модуль) ОПОП: Б1.В.ДВ.06.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Данная дисциплина базируется на знаниях, умениях, навыках, полученных в ходе изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, в том числе «Физика», «Электротехника и электроника», «Дорожно-строительные машины», «Метрология, стандартизация и сертификация».

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: знания, получены при изучении дисциплины, являются основой для дипломного проектирования

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-8:** способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования

**Знать:** требования государственных стандартов, правил и норм при разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования и приборов контроля и управления наземных транспортно-технологических машин; параметры, характеристики и режимы работы электрооборудования, средств автоматизации машин и оборудования природообустройства и дорожного строительства.

**Уметь:** применять требования государственных стандартов, правил и норм при разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования и приборов контроля и управления наземных транспортно-технологических машин; читать и составлять электрические схемы; выбирать по параметрам и характеристикам работы электрооборудование и средства контроля и управления машин и оборудования природообустройства и дорожного строительства.

**Владеть:** знаниями государственных стандартов, правил и норм монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования и средств автоматизации при разработке технологической документации для наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; навыками чтения и составления электрических схем; навыками проектирования электрифицированных и автоматизированных систем наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.

## 4. Распределение часов дисциплины по курсам

Вид занятий	1		2		3		4		5		Итого	
					УП	РПД					УП	РПД
Лекции					4	4					4	4
Лабораторные					4	4					4	4
Практические												
Прием зачета с оценкой					0,2	0,2					0,2	0,2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)					8,2	8,2					8,2	8,2
Сам. работа					134	134					134	134
Контроль					1,8	1,8					1,8	1,8
Итого					144	144					144	144

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции
	Раздел 1. Основы электропривода			

1.1	Предмет, задачи курса. Особенности работы электрооборудования и электропривода в условиях дорожно-строительного производства, процессов природообустройства. Роль, значение и направления развития электропривода, электрооборудования и средств автоматики в процессах дорожно-строительного производства. Общие сведения об электроприводе. Классификация электроприводов /Лек/	3	1	ПК-8
1.2	Устройство, принцип работы и классификация механических характеристик электродвигателей. Механические и электромеханические характеристики электрических двигателей постоянного и переменного тока /Лек/	3	1	ПК-8
1.3	Исследование приводных характеристик и способов регулирования скорости двигателей постоянного и переменного тока. /Лаб/	3	2	ПК-8
1.4	Угловая и механические характеристики синхронных двигателей. Приводные и механические характеристики специальных электродвигателей. /Ср/	3	4	ПК-8
1.5	Приводных характеристик и способов регулирования скорости асинхронных двигателей /Ср /	3	4	ПК-8
1.6	Способы пуска электродвигателей. Пусковые свойства двигателей /Ср/	3	4	ПК-8
1.7	Виды статической нагрузки и механические характеристики рабочих органов производственных механизмов. Статическая устойчивость электропривода. Уравнение движения электропривода. Приведение моментов сопротивления и усилий моментов инерции /Ср/	3	4	ПК-8
1.8	Переходные процессы в электроприводах. Механические, электрические, тепловые переходные процессы в электроприводе. /Ср/	3	6	ПК-8
1.9	Тормозные режимы электродвигателей /Ср/	3	4	ПК-8
1.10	Понятие о координате электропривода. Способы регулирования координат электропривода. Критерии оценки качества регулирования. Регулирование угловой скорости электрических двигателей постоянного тока. /Ср/	3	6	
1.11	Регулирование угловой скорости асинхронных двигателей. Импульсный метод регулирования угловой скорости электрического двигателя /Ср/	3	4	ПК-8
1.12	Регулирование тока, момента и мощности двигателя. Экономичное регулирование электропривода. Следящий и позиционный электропривод. /Ср/	3	4	ПК-8
1.13	Частотное регулирование скорости приводов переменного тока. /Ср/	3	4	ПК-8
1.14	Нагрев и охлаждение электродвигателя. Классификация режимов работы электродвигателя. Расчет необходимой мощности и выбор электродвигателя в различных режимах работы. Общая методика выбора электропривода. /Ср/	3	6	ПК-8
	Расчет необходимой мощности и выбор электродвигателя в различных режимах работы. Общая методика выбора электропривода. /Ср/	3	6	ПК-8
1.15	Энергетика электроприводов. /Ср/	3	4	ПК-8
	<b>Раздел 2. Электропривод и электрооборудование производственных механизмов.</b>	3		
2.1	Электропривод крановых механизмов. Электропривод одноковшовых экскаваторов. Электропривод и автоматизация механизмов непрерывного транспорта. Автоматическое управление поточно-транспортными системами. Электропривод ручного электроинструмента. Электропривод и автоматизация работы насосных, вентиляторных и компрессорных установок.	3	1	ПК-8

	/Лек/			
2.2	Тиристорная система управления двигателем постоянного тока /Ср/	3	4	ПК-8
2.3	Электротехнологии и электрооборудование в дорожно-строительном производстве. /Ср/	3	4	ПК-8
2.4	Исследование аппаратуры управления, средств и схем защиты электроприводов /Лаб/	3	2	ПК-8
2.5	Выбор аппаратуры управления, средств и схем защиты электроприводов/Ср/	3	4	ПК-8
2.6	Аппаратура защиты и управления электроприводами. Типовые схемы АСУ ЭП постоянного и переменного тока. /Ср/	3	6	ПК-8
2.7	Релейно-контактная аппаратура управления и защиты электроприводов /Ср/	3	6	ПК-8
2.8	Аналоговые и цифровые аппараты управления. /Ср/	3	4	ПК-8
2.9	Принципы и способы электрического нагрева. Применение электронагрева в производственных процессах Электронагревательные установки и их выбор./ Ср/	3	6	ПК-8
2.10	Основные понятия электроосвещения. Виды и системы освещения. Типы осветительного оборудования. Способы расчета освещения. /Ср/	3	6	ПК-8
	<b>Раздел 3. Системы автоматизации и управления производственных механизмов</b>	3		
3.1	Задачи, решаемы автоматическими системами. Уровни автоматизации. Классификация средств автоматизации. Назначение основных элементов, требования к ним. Статические и динамические характеристики. /Лек/	3	1	ПК-8
3.2	Чувствительность систем автоматического управления./Ср/	3	4	ПК-8
3.3	Функциональные схемы систем автоматического регулирования (СЛГ) и их основные элементы. Датчики. Устройство и принцип действия электронных, магнитных, электромашинных гидравлических и пневматических усилителей. Область применения усилителей различных типов. Стабилизаторы: назначение и классификация. Релейные элементы. Логические элементы. Анализ и синтез релейно-контактных и логических схем управления и регулирования. Исполнительные элементы. Основы элементной механики. /Ср/	3	4	ПК-8
3.4	Математическое моделирование на базе типовых динамических звеньев (ТДЗ). Структурные схемы автоматики. Объекты регулирования. Устойчивость САР Показатели качества процесса регулирования. Основные законы автоматического регулирования: Типовые автоматические регуляторы. /Ср/	3	4	ПК-8
3.5	Автоматизация планировщиков. /Ср/	3	4	ПК-8
3.6	Автоматизация одноковшовых экскаваторов. Автоматизация бульдозеров. Автоматизация скреперов. Автоматизация автогрейдеров. Перспективы развития систем автоматического управления землеройными и землеройно-транспортными машинами. Машины специализированного назначения при строительстве систем природообустройства. Автоматизация процессов дробления и сортировки горной массы. Автоматизация процессов дозирования и перемешивания бетонных и асфальто-бетонных смесей. Автоматизированные бетоносмесительные установки. Автоматизация процесса укладки бетона. Назначение и конструктивные разновидности авт. регуляторов напряжения транспортных средств. /Ср/	3	6	ПК-8
3.7	Система автоматического контроля уборочных машин. /Ср/	3	4	ПК-8
3.8	Осветительные приборы. /Ср/	3	4	ПК-8
3.9	Световая и звуковая сигнализация. /Ср/	3	4	ПК-8
	Прием зачета с оценкой	3	0,15	ПК-8

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, лабораторных занятиях

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение №1

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
Л1.1	А. П. Епифанов, А. Г. Гущинский, Л. М. Малайчук.	Епифанов, А. П. Электропривод в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. П. Епифанов, А. Г. Гущинский, Л. М. Малайчук. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1020-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130484">https://e.lanbook.com/book/130484</a>	Лань, 2020.	ЭБС
Л1.2	Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин	Фролов, Ю. М. Регулируемый асинхронный электропривод : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-2177-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102251">https://e.lanbook.com/book/102251</a>	Лань, 2018.	ЭБС
Л1.3	А. К. Муконин, А. В. Романов, В. А. Трубецкой	Муконин, А. К. Электрический привод : учебное пособие / А. К. Муконин, А. В. Романов, В. А. Трубецкой. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-7731-0816-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/93347.html">http://www.iprbookshop.ru/93347.html</a>	Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019.	ЭБС
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин.	Фролов, Ю. М. Проектирование электропривода промышленных механизмов : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1571-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/44766">https://e.lanbook.com/book/44766</a>	Лань, 2014	ЭБС
Л2.2	Ю. Н. Дементьев, А. Ю. Чернышев, И. А. Чернышев	Дементьев, Ю. Н. Электрический привод : учебное пособие / Ю. Н. Дементьев, А. Ю. Чернышев, И. А. Чернышев. — Томск : Томский политехнический университет, 2013. — 224 с. — ISBN 978-5-4387-0194-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:	Томский политехнический университет, 2013	ЭБС

		<a href="http://www.iprbookshop.ru/34739.html">http://www.iprbookshop.ru/34739.html</a>		
Л2.3	А. И. Колдаев	Колдаев, А. И. Электрический привод : лабораторный практикум / А. И. Колдаев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 152 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/66135.html">http://www.iprbookshop.ru/66135.html</a>	Северо-Кавказский федеральный университет, 2016	ЭБС
Л2.4	А. Ю. Кузнецов	Кузнецов, А. Ю. Электрический привод и электрооборудование в АПК : практикум / А. Ю. Кузнецов. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2016. — 73 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80401.html">http://www.iprbookshop.ru/80401.html</a>	Новосибирский государственный аграрный университет, 2016	ЭБС
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л3.1	Безик В.А.	Практикум по электрическому приводу: учебно-методическое пособие по выполнению практических работ	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. — 89 с.	50
Л3.2	Безик В.А. Кубаткина О. В., Ковалев В. В.	Основы автоматизированного электропривода и преобразовательной техники. методические указания по выполнению лабораторных работ на стенде НТЦ 17 «Основы электропривода и преобразовательной техники».	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. — 80 с.	50

## 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>

База данных по электрическим сетям и электрооборудованию // Сервис «Онлайн Электрик». URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>

Базы данных, программы и онлайн — калькуляторы компании iEK // Группа компаний IEK. URL: [https://www.iek.ru/products/standard\\_solutions/](https://www.iek.ru/products/standard_solutions/)

Единая база электротехнических товаров // Российская ассоциация электротехнических компаний. URL: <https://raec.su/activities/etim/edinaya-baza-elektrotekhnicheskikh-tovarov/>

Электроэнергетика // Техэксперт. URL: <https://cntd.ru/products/elektroenergetika#home>

Справочник «Электронная компонентная база отечественного производства» (ЭКБ ОП) URL: <http://isstest.electronstandart.ru/>

GostRF.com. ГОСТы, нормативы. (Информационно-справочная система). URL: <http://gostrf.com/>

ЭСИС Электрические системы и сети. Информационно-справочный электротехнический сайт. URL: <http://esystems.ru>

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ-ПОРТАЛ.РФ. Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров. URL: <http://электротехнический-портал.рф/index.php>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>

Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>

elecab.ru Справочник электрика и энергетика. URL: <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>  
 Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>  
 Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>  
 Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

### 6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.  
 ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.  
 MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО Альта плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.  
 Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.  
 PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.  
 Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.  
 Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.  
 Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.  
 КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<p><i>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа – 225</i></p> <p><b>Основное оборудование:</b>                  Специализированная мебель на 40 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b>                  ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.                  Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)                  КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)                  Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)                  Reazip (свободно распространяемая)</p>
<p><i>Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа - 129 Лаборатория электрического привода</i></p> <p><b>Основное оборудование:</b>                  Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.                  Лабораторные стенды: НТЦ-28 Основы электропривода и преобразовательной техники 2 шт.; НТЦ-14 Автоматизированное управление электроприводом; Частотно регулируемый электропривод ТРИОЛ-06; Приводные свойства двигателей постоянного тока; Тепловые режимы работы электродвигателей; Приводные свойства асинхронных электродвигателей; Релейно-контактные схемы управления электроприводами; Электропривод сверлильного станка; Средства защиты электроприводов.                  Частотомеры ЦАТ-3М, комплекты измерительных приборов К505, К506, мультиметры М890С, компрессорная установка, электродвигатели, коммутационная и защитная аппаратура электроприводов.</p>
<p><i>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 223</i></p> <p><b>Основное оборудование:</b>                  Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.                  Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.</p>
<p><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – 223а</i></p> <p><b>Основное оборудование:</b>                  Специализированные мебель и технические средства: тиски поворотные, заточной станок, паяльные станции АТР-4204, наборы слесарного инструмента, контрольно-измерительные приборы. Вольтметр В7-37, генератор ГЗ-56, осциллограф С-12-22, потенциометр К-48, прибор Морион, сварочный аппарат; мегаомметры Е6-24, Ф4-101., электронные осциллографы; паяльные</p>



станции; комплекты инструмента радиомонтажника; генераторы сигналов ГЗ-102; измерительные приборы ВЗ-38, В7-30; источники питания; мультиметры М890С.

Помещение для самостоятельной работы – 223

**Основное оборудование:**

Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.

Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.

**Программное обеспечение:**

ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)

КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)

KEB Combivis (Разрешена для обучения и ознакомления)

3S Software CoDeSys (Разрешена для обучения и ознакомления)

NI Multisim 10.1 (Серийный № M72X87898)

Franklin Software ProView (Разрешена для обучения и ознакомления)

Загрузчик CV-MK (Разрешена для обучения и ознакомления)

Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)

MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)

Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)

Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)

Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО)

GX IEC Developer 7.03 (Серийный № 923-420125508)

GT Works 2 (Серийный № 970-279817410)

AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)

Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)

ABBYY FineReader 11 Professional Edition (сетевая лицензия 4 рабочих станции)

Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)

WinDjView (свободно распространяемая)

Peazip (свободно распространяемая)

TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)

Adit Testdesk

Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере. При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа. Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их

индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
- индивидуальные системы усиления звука
  - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
  - «ELEGANT-T» передатчик
  - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
  - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
  - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
- групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине

Электропривод и электрооборудование

Направление подготовки:

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль - Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования
  - 2.1 Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО
  - 2.2 Процесс формирования компетенции в дисциплине
  - 2.3 Структура компетенций по дисциплине
3. Показатели, критерии оценки компетенций и типовые контрольные задания
  - 3.1 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины
  - 3.2 Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы  
 Профиль- Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства  
 Дисциплина: Электропривод и электрооборудование  
 Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Электропривод и электрооборудование» направлено на формировании следующих компетенций:

#### профессиональных компетенций (ПК):

**ПК-8:** способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования

### 2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Электропривод и электрооборудование»

№ раздела	Наименование раздела	ПК-8		
		З1	У1	Н1
1	Основы электропривода	+	+	+
2	Электропривод и электрооборудование производственных механизмов.	+	+	+
3	Системы автоматизации и управления производственных механизмов	+	+	+

**Сокращение:** З - знание; У - умение; Н - навыки.

### 2.3. Структура компетенций по дисциплине «Электропривод и электрооборудование»

ПК-8 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.

Знать (З1)		Уметь (У1)		Владеть (Н1)	
З1 требования государственных стандартов, правил и норм при разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования и приборов контроля и управления наземных транспортно-технологических машин; параметры, характеристики и режимы работы электрооборудования, средств автоматизации машин и	Лекции (самостоятельная работа) разделов 1, 2, 3	У1 применять требования государственных стандартов, правил и норм при разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования и приборов контроля и управления наземных транспортно-технологических машин; читать и составлять электрические	Лабораторные (практические) работы разделов 1, 2, 3	Н1 навыками применять знания государственных стандартов, правил и норм монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования и средств автоматизации при разработке технологической документации для наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; навыками чтения и составления электрических схем; навыками	Лабораторные (практические) работы разделов 1, 2, 3

оборудования природообустройства и дорожного строительства.		схемы; выбирать по параметрам и характеристикам технологических процессов электрооборудования и средства контроля и управления машин и оборудования природообустройства и дорожного строительства.		проектирования электрифицированных и автоматизированных систем наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.
---	--	--	--	---

### 3 ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

##### Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме зачета с оценкой

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Основы электропривода	Предмет, задачи курса. Особенности работы электрооборудования и электропривода в условиях дорожно-строительного производства, процессов природообустройства. Общие сведения об электроприводе. Классификация электроприводов. Механические и электромеханические характеристики электрических двигателей постоянного и переменного тока Угловая и механическая характеристики синхронных двигателей. Пуск электрических двигателей постоянного и переменного тока и способы снижения пусковых токов. Виды статической нагрузки и механические характеристики рабочих органов производственных механизмов. Статическая устойчивость электропривода. Уравнение движения электропривода. Способы регулирования координат электропривода. Критерии оценки качества регулирования. Регулирование угловой скорости электрических двигателей постоянного тока. Нагрев и охлаждение электродвигателя. Классификация режимов работы электродвигателя. Расчет необходимой мощности и выбор электродвигателя в различных режимах работы.	ПК-8	1-27
2	Электропривод и электрооборудование производственных механизмов.	Электропривод крановых механизмов. Электропривод одноковшовых экскаваторов. Электропривод и автоматизация механизмов непрерывного транспорта. Автоматическое управление поточно-транспортными системами. Электропривод и автоматизация работы насосных, вентиляторных и компрессорных установок. Электропривод установок с постоянной частотой вращения. Электропривод ручного электроинструмента. Электротехнологии и электрооборудование в дорожно-строительном производстве. Аппаратура защиты и управления электроприводами.	ПК-8	28-60
3	Системы автоматизации и управления	Задачи, решаемы автоматическими системами. Уровни автоматизации. Классификация средств автоматизации. Назначение основных элементов, требования к ним.	ПК-8	61-93

производственных механизмов	Статические и динамические характеристики. Функциональные схемы систем автоматического регулирования (СЛГ) и их основные элементы. Автоматизация скреперов. Автоматизация автогрейдеров. Перспективы развития систем автоматического управления землеройными и землеройно-транспортными машинами. Автоматизация процессов дробления и сортировки горной массы. Автоматизация процессов дозирования и перемешивания бетонных и асфальто-бетонных смесей.		
-----------------------------	---	--	--

**Перечень вопросов к зачету с оценкой по дисциплине  
«Электропривод и электрооборудование»**

1. Понятие электропривода. Классификации электроприводов.
2. Механическая характеристика производственных механизмов.
3. Приведение моментов сил и инерции.
4. Уравнение движения электропривода.
5. Расчет времени переходный процессов в электроприводе прямым интегрированием уравнения движения.
6. Расчет времени переходных процессов в электроприводе методом пропорций.
7. Расчет времени переходных процессов в электроприводе методом площадей.
8. Статическая устойчивость и динамика электропривода.
9. Коллекторный электропривод.
10. Механические характеристики двигателей постоянного тока параллельного и независимого возбуждения.
11. Механические характеристики двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения.
12. Асинхронный электропривод.
13. Механические характеристики асинхронных двигателей.
14. Механическая и угловая характеристики синхронных машин.
15. Тормозные режимы двигателей постоянного тока параллельного и независимого возбуждения.
16. Тормозные режимы двигателей постоянного тока последовательного возбуждения.
17. Основные показатели регулирования скорости.
18. Регулирование скорости двигателей постоянного тока параллельного и независимого возбуждения.
19. Регулирование скорости двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения.
20. Регулирование скорости двигателей переменного тока.
21. Ключевые способы регулирования скорости электроприводов.
22. Реализация электропривода с электрическим валом.
23. Режимы работы электропривода с электрическим валом.
24. Нагрев и охлаждение электродвигателей. Уравнение нагрева.
25. Тепловые режимы работы электродвигателей.
26. Выбор мощности двигателя для длительного и кратковременного режимов.
27. Выбор мощности двигателя для повторно-кратковременного и перемежающегося режимов.
28. Аппаратура управления электродвигателями.
29. Аппаратура ручного управления электроприводами.
30. Аппаратура дистанционного управления электроприводами.
31. Аппаратура защиты электродвигателей.
32. Аварийные режимы работы электродвигателей и способы защиты от них.
33. Выбор аппаратуры управления и защиты электродвигателей.
34. Основные схемы управления электродвигателями.
35. Релейно-контактная аппаратура защиты и управления электроприводами.
36. Пусковые свойства электродвигателей. Прямой пуск двигателей.
37. Реостатный пуск двигателей постоянного тока.
38. Реостатный пуск асинхронных двигателей.
39. Основные понятия, характеризующие электрические источники оптического излучения.
40. Системы эффективных единиц для электромагнитного излучения.

41. Тепловые источники оптического излучения.
42. Устройство, принцип действия и основные особенности разрядных ламп низкого давления.
43. Устройство, принцип действия и основные особенности разрядных ламп высокого давления.
44. Основные методы расчета освещенности.
45. Способы электрического нагрева.
46. Основы теплового расчета электронагревательных установок.
47. Электропривод крановых механизмов.
48. Электропривод одноковшовых экскаваторов.
49. Электропривод и автоматизация механизмов непрерывного транспорта.
50. Электропривод и автоматизация работы поточно-транспортных систем.
51. Электропривод и автоматизация работы насосных установок
52. Электропривод и автоматизация работы вентиляторных установок
53. Электропривод и автоматизация работы компрессорных установок
54. Электропривод установок с постоянной частотой вращения.
55. Электропривод ручного электроинструмента
56. Электротехнологии электрооборудование в дорожно-строительном производстве.
57. Автоматизированный электропривод центробежных механизмов?
58. Электропривод грузоподъемных механизмов?
59. Электропривод установок с кривошипно-шатунным механизмом?
60. Электропривод мобильных машин и установок?
61. Математическое описание автоматических систем.
62. Классификация автоматических систем.
63. Механические измерительные преобразователи.
64. Статический и динамический режим САУ, типовые входные воздействия.
65. Электромеханические измерительные преобразователи.
66. Временные характеристики динамического режима.
67. Тепловые измерительные преобразователи.
68. Частотные характеристики звеньев.
69. Оптические измерительные преобразователи.
70. Типовые динамические звенья, их временные характеристики.
71. Усилители.
72. Типовые динамические звенья, их частотные характеристики
73. Реле
74. Соединение линейных звеньев
75. Логические элементы.
76. Преобразование структурных схем.
77. Исполнительные механизмы.
78. Регуляторы, типы автоматических регуляторов.
79. Устойчивость, основные условия устойчивости автоматизированных систем.
80. Автоматизация насосных установок.
81. Критерий устойчивости Гурвица.
82. Автоматизация вентиляционных установок.
83. Критерий устойчивости Михайлова.
84. Критерий устойчивости Найквиста.
85. Логарифмический критерий устойчивости. Запас устойчивости.
86. Системы автоматического контроля и защиты.
87. Показатели качества работы систем автоматического управления.
88. Системы автоматического регулирования положения машины и отдельных рабочих органов.
89. Нелинейные системы. Виды нелинейности.
90. Системы автоматического регулирования направления движения машин и отдельных рабочих органов.
91. Связь между переходной функцией и импульсной переходной функцией.
92. Задачи автоматического управления. Алгоритмы функционирования.
93. Системы автоматического регулирования и управления загрузочных режимов работы машин и отдельных рабочих органов

#### **Критерии оценки компетенций.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке

текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» проводится в соответствии с учебным планом в 6 семестре в форме зачета с оценкой. Студенты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Знания, умения, навыки студента на дифференцированном зачете оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

<p><u>Результат зачета</u></p>	<p><b>Студент знает:</b> элементы конструкций, принципы работы и область применения электрических машин и электротехнических изделий; характеристики электромеханических преобразователей энергии; основные технические средства автоматики и телемеханики; статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления; устройство и принцип действия автоматизированных систем управления и систем телемеханики.; основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли; структуры и функции автоматизированных систем управления; способы анализа технической эффективности автоматизированных систем.</p> <p><b>Студент умеет:</b> разбираться в квалификационных особенностях электродвигателей; применять в практической деятельности основные законы электромеханики осуществлять выбор электрооборудования и организовывать его наладку и эксплуатацию, производить несложный ремонт электродвигателей и другого электрооборудования; моделировать систему автоматизированного электропривода; выбирать и рассчитывать технические средства автоматизации; составлять и разбирать принципиальные и функциональные электрические схемы.</p> <p><b>Студент владеет:</b> навыками проектирования и выбора систем автоматизации, систем автоматического управления электроприводами механизмов и поточных линий; навыками анализа проектируемых и существующих электрических приводов и электрооборудования рабочих машин агрегатов и поточных линий с точки зрения минимума приведенных затрат, эксплуатационных расходов.</p>
<p>«отлично», высокий уровень</p>	<p>Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов</p>
<p>«хорошо», повышенный уровень</p>	<p>Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента</p>
<p>«удовлетворительно», пороговый уровень</p>	<p>Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой</p>
<p>«неудовлетворительно», уровень не сформирован</p>	<p>При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины</p>

Оценка знаний студента на зачете носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- посещение лекций, лабораторных занятий – 1 балл
- активной работой на практических и лабораторных занятиях;
- результатами тестирования знания основных понятий
- результатами защиты отчетов по лабораторным работам

Активная работа на лабораторных занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 10 по формуле:

$$\text{Оценка активности} = \text{ЛЗ}_{\text{актив}} / \text{ЛЗ}_{\text{общ}} \cdot 10$$



где Оценка активности – баллы за активную работу;

$LZ_{актив}$  – количество лабораторных занятий по дисциплине, на которых студент активно работал;

$LZ_{общ}$  – общее количество лабораторных занятий по изучаемой дисциплине.

Общая оценка знаний по курсу ставится в соответствии с балльно-рейтинговой системой:

$$\text{Сумма баллов} = \text{Посещение} + \text{Тестирование} + \text{Оценка активности} + \text{Защита отчетов по лабораторным занятиям}$$

Оценка знаний студента на зачете носит комплексный характер, является балльной и определяется:

«отлично» - 63 – 70 баллов

«хорошо» - 53 – 62 баллов

«удовлетворительно» - 39 – 52 баллов

«неудовлетворительно» - менее 39 баллов

### 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

#### Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции и (или их части)	Другие оценочные средства**	
				вид	кол-во
1	Основы электропривода	Предмет, задачи курса. Особенности работы электрооборудования и электропривода в условиях дорожно-строительного производства, процессов природообустройства. Общие сведения об электроприводе. Классификация электроприводов. Механические и электромеханические характеристики электрических двигателей постоянного и переменного тока Угловая и механическая характеристики синхронных двигателей. Пуск электрических двигателей постоянного и переменного тока и способы снижения пусковых токов. Виды статической нагрузки и механические характеристики рабочих органов производственных механизмов. Статическая устойчивость электропривода. Уравнение движения электропривода. Способы регулирования координат электропривода. Критерии оценки качества регулирования. Регулирование угловой скорости электрических двигателей постоянного тока. Нагрев и охлаждение электродвигателя. Классификация режимов работы электродвигателя. Расчет необходимой мощности и выбор электродвигателя в различных режимах работы.	ПК-8	Опрос Отчет по ЛБ занятию Письменное тестирование	1 1 5
2	Электропривод и электрооборудование производственных механизмов.	Электропривод крановых механизмов. Электропривод одноковшовых экскаваторов. Электропривод и автоматизация механизмов непрерывного транспорта. Автоматическое управление поточно-транспортными системами. Электропривод и автоматизация работы насосных, вентиляторных и компрессорных установок. Электропривод установок с постоянной частотой вращения. Электропривод ручного электроинструмента	ПК-8	Опрос Отчет по ЛБ занятию выполнение РГЗ	1 1 5

		Электротехнологии и электрооборудование в дорожно-строительном производстве. Аппаратура защиты и управления электроприводами.			
3	Системы автоматизации и управления производственных механизмов	Задачи, решаемы автоматическими системами. Уровни автоматизации. Классификация средств автоматизации. Назначение основных элементов, требования к ним. Статические и динамические характеристики. Функциональные схемы систем автоматического регулирования (СЛГ) и их основные элементы. Автоматизация скреперов. Автоматизация автогрейдеров. Перспективы развития систем автоматического управления землеройными и землеройно-транспортными машинами. Автоматизация процессов дробления и сортировки горной массы. Автоматизация процессов дозирования и перемешивания бетонных и асфальто-бетонных смесей.	ПК-8	Опрос Отчет по ЛБ занятию Письменное тестирование	1 1 5

### Тестовые задания для текущего контроля знаний студентов

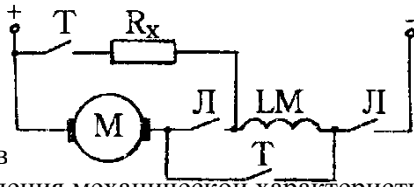
#### Приводные свойства электродвигателей

- При уменьшении напряжения, приложенного к якору двигателя постоянного тока независимого возбуждения механической характеристики
  - увеличится
  - останется неизменным
  - уменьшится
  - изменит знак на противоположный
- при уменьшении магнитного потока двигателя постоянного тока независимого возбуждения жесткость механической характеристики
  - уменьшится
  - останется неизменным
  - увеличится
  - изменит знак на противоположный
- при введении дополнительного сопротивления в якорь жесткость механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения
  - уменьшится
  - увеличится
  - останется неизменным
  - изменит знак на противоположный
- При торможении противовключением двигателя постоянного тока независимого возбуждения до скорости, равной нулю, тормозной момент (при одинаковом начальном) по сравнению с режимом динамического торможения будет по своей величине
  - уменьшится
  - увеличится
  - останется неизменным
  - изменит знак на противоположный
- При одной и той же перегрузке по току ( $i_a > i_n$ ) двигатель постоянного тока последовательного возбуждения по сравнению с двигателем постоянного тока независимого возбуждения развивает момент
  - большой
  - меньший
  - равный
- Укажите квадранты плоскости координат в которых изображаются механические характеристики двигателя постоянного тока в двигательном режиме:

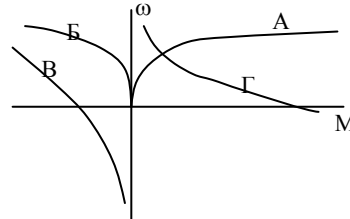
7. на жесткость механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения влияют параметры:

1. сопротивление цепи якоря
2. напряжение, приложенное к якорю
3. поток возбуждения
4. ток обмотки возбуждения

8. В схеме включения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения при замыкании контактов "Т" и размыкании контактов "Л" соответствует механическая характеристика



9. электродвигателя независимого возбуждения механической характеристикой называется зависимость \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

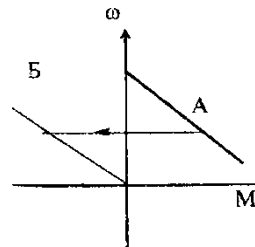


независимого электродвигателя

10. электромеханической характеристикой двигателя называется зависимость \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

11. Переход из характеристики А на характеристику Б соответствует переходу в режим:

1. торможения противовключением
2. динамический тормозной режим
3. рекуперативный тормозной режим



12. Для осуществления реверса двигатель постоянного тока последовательного возбуждения необходимо:

1. изменить полярность на якоря
2. включить дополнительное сопротивление в цепь якоря
3. отключить двигатель от сети

13. Критический момент асинхронного двигателя при увеличении сопротивления ротора

1. уменьшится
2. увеличится
3. останется неизменным

14. Критическое скольжение асинхронного двигателя при увеличении сопротивления ротора

1. уменьшится
2. Увеличится
3. останется неизменным

15. Критический момент асинхронного двигателя при изменении напряжения питания

1. не зависит от напряжения питания
2. пропорционален напряжению питания
3. пропорционален квадрату напряжения питания
4. обратно пропорционален напряжению питания

16. укажите, может ли критическое скольжение асинхронного двигателя принимать значение, превышающее единицу:

1. может при снижении напряжения
2. не может.
3. может при включении дополнительного сопротивления в цепь ротора
4. может при включении дополнительного сопротивления в цепь статора

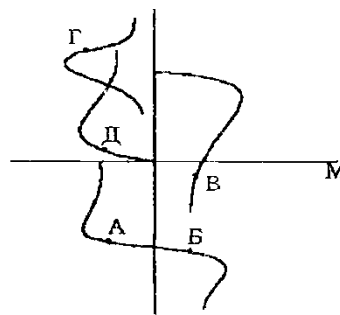
17. С уменьшением напряжения сети перегрузочная способность асинхронного двигателя

1. уменьшится
2. останется неизменной
3. увеличится

18. В точке А механической характеристики работает в режиме

1. генераторное торможение.

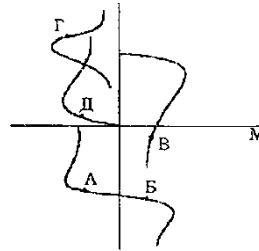
асинхронный двигатель



2. динамическое торможение
3. торможение противовключением
4. двигательный режим
5. конденсаторное динамической торможение

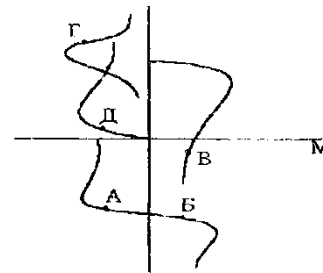
19. В точке Б механической характеристики асинхронный двигатель работает в режиме

1. генераторное торможение .
2. динамическое торможение
3. торможение противовключением
4. двигательный режим
5. конденсаторное динамической торможение



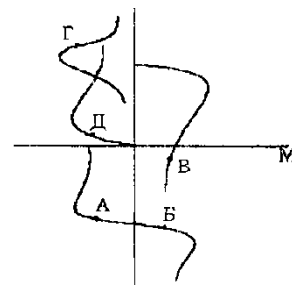
21. В точке В механической характеристики асинхронный двигатель работает в режиме

1. генераторное торможение .
2. динамическое торможение
3. торможение противовключением
4. двигательный режим
5. конденсаторное динамической торможение



22. В точке Д механической характеристики асинхронный двигатель работает в режиме

1. генераторное торможение .
2. динамическое торможение
3. торможение противовключением
4. двигательный режим
5. конденсаторное динамической торможение



асинхронный

23. какие тормозные режимы возможны в двигателе постоянного тока последовательного возбуждения

1. Рекуперативное.
2. Динамическое.
3. Противовключением.

24. какие тормозные режимы возможны в двигателе постоянного тока независимого возбуждения

1. Рекуперативное.
2. Динамическое.
3. Противовключением.
4. Все перечисленные

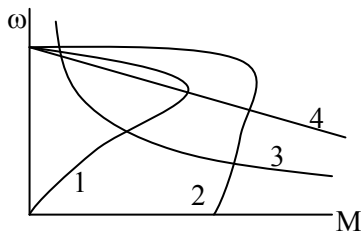
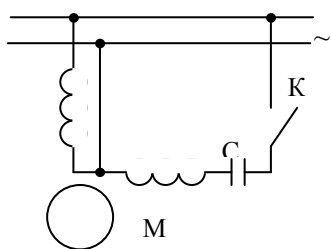
25. включение добавочного сопротивления в цепь ротора асинхронного двигателя в 3 раза превышающее сопротивление ротора позволяет изменить скольжение

1. Увеличить в 3 раза.
2. Уменьшить в 3 раза.
3. Увеличить в  $\sqrt{3}$  раз.
4. Уменьшить в 4 раза.
5. Увеличить в 4 раза.

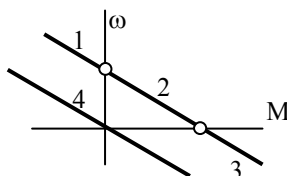
26. снижение напряжения питания асинхронного двигателя на 10% уменьшает значение критического момента до

1.  $0,9 M_k$ .
2.  $0,81 M_k$ .
3.  $0,6 M_k$ .

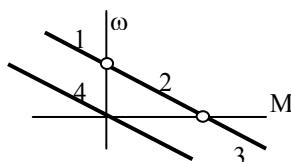
27. в схеме с однофазным асинхронным двигателем разомкнутому положению ключа К соответствует характеристика



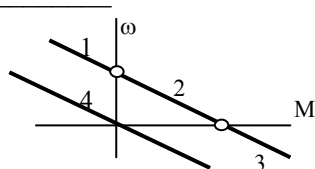
28. какой участок механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения соответствует двигательному режиму? \_\_\_\_\_



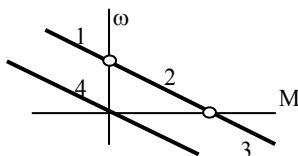
29. какой участок механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения соответствует режиму динамического торможения? \_\_\_\_\_



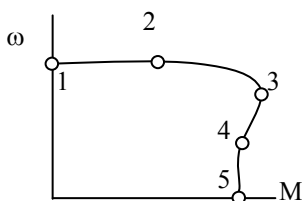
30. какой участок механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения соответствует торможению противовключением? \_\_\_\_\_



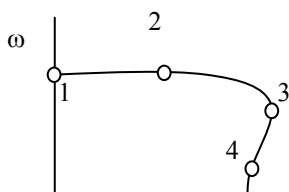
31. какой участок механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения соответствует рекуперативному торможению? \_\_\_\_\_



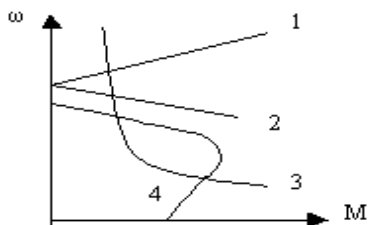
32. на механической характеристике асинхронного двигателя точка \_\_\_\_\_ пусковая



33. на механической характеристике асинхронного двигателя точка \_\_\_\_\_ критическая



34. при отключении асинхронного двигателя от сети переменного тока и подаче на статор постоянного напряжения он работает в режиме
- 1) двигательном
  - 2) торможения противовключением
  - 3) динамического торможения
  - 4) рекуперативного торможения
35. перегрузочная способность асинхронного двигателя определяется
- 1) кратностью критического момента
  - 2) кратностью пускового момента
  - 3) кратностью пускового тока
  - 4) номинальной мощностью
  - 5) номинальной частотой вращения
36. Что называется электроприводом?
- 1) электродвигатель и рабочая машина
  - 2) преобразователь, электродвигатель, передача и система управления
  - 3) электродвигатель и система управления
  - 4) электродвигатель, передача и рабочая машина
37. Как зависит критическое скольжение асинхронного двигателя от напряжения? 1) не зависит от напряжения питания;
- 2) пропорционально напряжению питания;
  - 3) пропорционально квадрату напряжения питания;
  - 4) обратно-пропорционально квадрату напряжения
38. Укажите механическую характеристику ДПТ последовательного возбуждения.



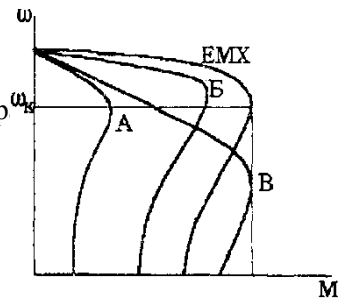
39. Недопустимо включать без нагрузки двигатель постоянного тока
- 1) последовательного,
  - 2) параллельного,
  - 3) независимого,
  - 4) смешанного возбуждения
40. Как зависит критический момент асинхронного двигателя при изменении напряжения питания
- 1) не зависит от  $U$ ;
  - 2) пропорционален  $U^2$ ;
  - 3) пропорционален  $U$ ;
  - 4) пропорционален  $1/U$
41. Режим торможения, характеризующийся подачей постоянного напряжения на статорную обмотку асинхронного двигателя называется
- 1) генераторным
  - 2) динамическим
  - 3) противовключением
  - 4) рекуперативным.
42. Для осуществления реверса ДПТ последовательного возбуждения необходимо
- 1) изменить полярность на якоре;
  - 2) включить сопротивление в цепь якоря;
  - 3) отключить двигатель от сети;
  - 4) изменить полярность на якоре при неизменном направлении тока возбуждения.

43. Как изменится критический момент при переключении асинхронного двигателя со звезды на треугольник
- 1) увеличится в 2 раза; 2) останется неизменным;
  - 3) уменьшится в 2 раза; 4) уменьшится в 1,5 раза
44. На жесткость механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения влияют параметры:
- 1) сопротивление цепи якоря;
  - 2) напряжение, приложенное к якорю;
  - 3) поток возбуждения;
  - 4) ток обмотки возбуждения.
45. При работе асинхронного двигателя в режиме торможения с отдачей энергии в сеть скольжение принимает значения
- 1)  $s > 1$  2)  $s < 0$
  - 3)  $0 < s < 1$  4)  $s = 0$

### Регулирование координат электропривода

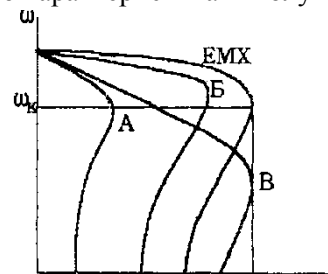
1. угловая скорость идеального холостого хода независимого возбуждения при уменьшении напряжения на якоре в 2 раза
  1. увеличится в 2 раза
  2. уменьшится в 2 раза
  3. останется неизменной
  4. уменьшится в 4 раза
2. угловая скорость идеального холостого хода двигателя независимого возбуждения при уменьшении потока возбуждения в 2 раза
  1. уменьшится в 2 раза
  2. увеличится в 4 раза
  3. увеличится в 2 раза
  4. останется неизменной
3. при изменении магнитного потока все механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения будут
  1. пересекаться в различных точках
  2. пересекаться в одной точке
  3. параллельными
4. Если  $EMX$  – естественная характеристика асинхронного двигателя, то характеристика А получена при

1. изменением величины питающего напряжения
2. включением дополнительного сопротивления в цепь ротора
3. включением дополнительного активного сопротивления в цепь статора
4. изменением частоты питающего напряжения



5. Если  $EMX$  – естественная характеристика асинхронного двигателя, то характеристика В получена при

1. изменением величины питающего напряжения
2. включением дополнительного сопротивления в цепь ротора
3. включением дополнительного активного сопротивления в цепь статора
4. изменением частоты питающего напряжения

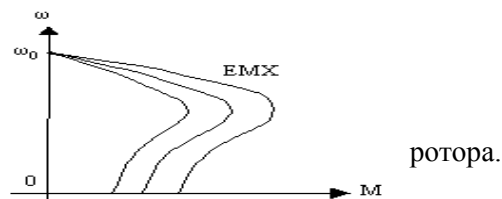


6. какой из показателей регулирования скорости определяется жесткостью регулировочной характеристики
  1. Диапазон регулирования.
  2. Плавность.
  3. Стабильность скорости.
  4. Экономичность.
  5. Допустимая нагрузка.
7. какие из перечисленных способов регулирования скорости позволяют увеличить скорость вращения

электропривода с ДПТ

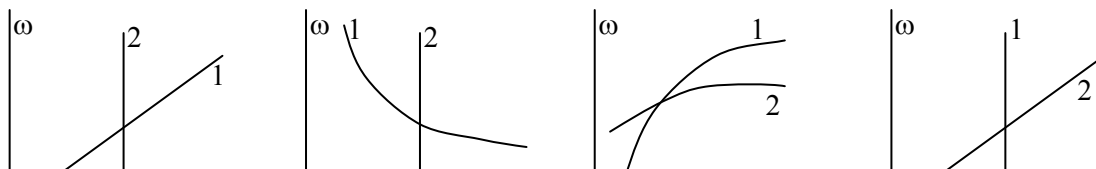
1. Реостатный.
  2. Изменение магнитного потока.
  3. Изменение напряжения якоря цепи.
8. какие из перечисленных способов регулирования скорости позволяют осуществить экономическое регулирование
1. Реостатный.
  2. Изменение магнитного потока.
  3. Изменение напряжения цепи якоря.
9. какие из перечисленных способов регулирования скорости позволяют обеспечить стабильность угловой скорости
1. Реостатный.
  2. Изменение магнитного потока.
  3. Изменение напряжения якоря цепи.
10. какие из способов регулирования асинхронного двигателя не обеспечивают широкого диапазона регулирования
1. Включение  $R_d$  в цепь ротора.
  2. Включение  $R_d$  в цепь статора.
  3. Изменение  $u_n$ .
  4. Частотный.
  5. Переключение числа полюсов.
11. стабильность скорости электропривода определяется
- 1) жесткостью механической характеристики
  - 2) КПД электропривода
  - 3) максимально допустимым моментом
  - 4) отношением максимальной и минимальной возможных скоростей
  - 5) отношением скоростей на соседних регулировочных характеристиках
12. диапазон регулирования это
- 1) жесткость механической характеристики
  - 2) КПД электропривода
  - 3) максимально допустимый момент
  - 4) отношение максимальной и минимальной возможных скоростей
  - 5) отношение скоростей на соседних регулировочных характеристиках
13. При уменьшении напряжения, приложенного к якорю ДПТ независимого возбуждения, коэффициент жесткости механической характеристики
- 1) увеличивается
  - 2) остается неизменным
  - 3) уменьшается
  - 4) изменит знак на противоположный
14. Какой способ позволяет осуществлять регулирование координат? указанное

- 1) Изменением частоты тока
- 2) Изменением подводимого напряжения.
- 3) Введением сопротивления в цепь
- 4) Изменением числа пар полюсов.



### Механика и динамика электропривода

1. С увеличением жесткости механических характеристик асинхронный двигатель электромеханическая постоянная времени
  1. увеличится
  2. уменьшится
  3. останется неизменной
2. При увеличении момента сопротивления рабочей машины время пуска для одного и того же двигателя
  1. уменьшится
  2. увеличится
  3. останется неизменным
3. время пуска холостую асинхронный двигатель при снижении питающего напряжения
  1. увеличится
  2. уменьшится
  3. останется неизменным
4. На рисунках изображены механические характеристики двигателя (1) и исполнительного органа (2). укажите номера рисунков соответствующих статически устойчивой работе привода.





1)

2)

3)

4)

5. Если  $T_m$  – электромеханическая постоянная времени электропривода, то переходной процесс в электроприводе считается законченным спустя время

- 1)  $T_m$    2)  $3 T_m$    3)  $6 T_m$    4)  $10 T_m$

6. Установившемуся движению электропривода соответствует значение динамического момента

- 1)  $M_{дин} < 0$    2)  $M_{дин} = 0$    3)  $M_{дин} > 0$

7. По какому выражению определяется жесткость механической характеристики двигателя

- 1)  $\beta = \frac{\partial M}{\partial \omega}$    2)  $\beta = \frac{\partial \omega}{\partial M}$    3)  $\beta = \frac{\partial \omega}{\partial M_d} - \frac{\partial \omega}{\partial M_c}$    4)  $\beta = \partial M_d - \partial M_c$

8. разгон электропривода осуществляется, если момент двигателя  $M_d$  и момент сопротивления на валу двигателя  $M_c$  соотносятся

- 1)  $M_d < M_c$    2)  $M_d > M_c$    3)  $M_d = M_c$    4)  $M_d = M_c = 0$    5)  $M_d \geq M_c$

9. снижение скорости электропривода осуществляется, если момент двигателя  $M_d$  и момент сопротивления на валу двигателя  $M_c$  соотносятся

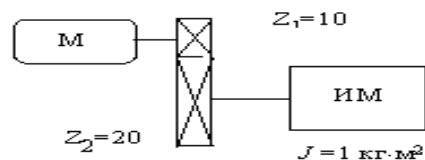
- 1)  $M_d < M_c$    2)  $M_d > M_c$    3)  $M_d = M_c$    4)  $M_d = M_c = 0$    5)  $M_d \geq M_c$

10. при установившемся движении электропривода момент двигателя  $M_d$  и момент сопротивления на валу двигателя  $M_c$  соотносятся

- 1)  $M_d < M_c$    2)  $M_d > M_c$    3)  $M_d = M_c$    4)  $M_d = M_c = 0$    5)  $M_d \geq M_c$

11. Момент инерции исполнительного механизма, приведенный к валу двигателя  $M$ , составит:

- 1)  $0,5 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ ;  
2)  $1,0 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ ;  
3)  $0,25 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ ;  
4)  $2,5 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ .



12. Укажите уравнение движения электропривода

- 1)  $A_d - A_c = J \frac{d\omega}{dt}$    2)  $M_d - M_c = J \frac{d\omega}{dt}$   
3)  $P_d - P_c = J \frac{d\omega}{dt}$    4)  $I_d - I_c = J \frac{d\omega}{dt}$

13. Как изменит время пуска короткозамкнутого асинхронного двигателя повышение напряжения питания?

- 1) увеличится  
2) уменьшится  
3) не изменится

14. Какое выражение определяет динамический момент электропривода

- 1)  $\dot{I}_{\text{дв}} = \dot{A}_d - \dot{A}_c = J \frac{d\omega}{dt}$    2)  $\dot{I}_{\text{дв}} = M_d - M_c = J \frac{d\omega}{dt}$   
3)  $\dot{I}_{\text{дв}} = P_d - P_c = J \frac{d\omega}{dt}$    4)  $\dot{I}_{\text{дв}} = I_d - I_c = J \frac{d\omega}{dt}$

15. Электропривод статически устойчив при выполнении условия

- 1)  $\beta = \frac{\partial \dot{I}}{\partial \omega} = 0$    2)  $\beta = \frac{\partial \omega}{\partial \dot{I}} < 0$    3)  $\frac{\partial \omega}{\partial \dot{I}_d} - \frac{\partial \omega}{\partial \dot{I}_c} < 0$    4)  $\frac{\partial \dot{I}_d}{\partial \omega} - \frac{\partial \dot{I}_c}{\partial \omega} < 0$

16. Сколько естественных и искусственных характеристик может быть у электропривода?

- 1) бесконечно число естественных и одна искусственная

- 2) одна естественная и бесконечное число искусственных
- 3) одна искусственная и одна естественная
- 4) бесконечное число искусственных и естественных характеристик

17. Электромеханическая постоянная времени определяется

- 1) скорость протекания механических переходных процессов
- 2) скорость протекания электрических переходных процессов
- 3) время пуска электропривода
- 4) время от начала переходного процесса до его завершения

### Нагрев и охлаждение двигателей. Выбор электропривода

1. С увеличением температуры окружающей среды допустимая нагрузка на электродвигатель

- 1. увеличивается
- 2. уменьшается
- 3. остается неизменной

2. В соответствии с технологическим процессом температура окружающей среды в месте установки электродвигателя повысилась до +55 °С. Для обеспечения номинального температурного режима двигателя вы принимаете решение:

- 1. увеличить нагрузку на электродвигатель по сравнению с номинальной
- 2. уменьшить нагрузку на электродвигатель по сравнению с номинальной
- 3. оставить нагрузку равной номинальной

3. если  $T$  – постоянная времени нагрева двигателя, то его нагрев считают законченным спустя время

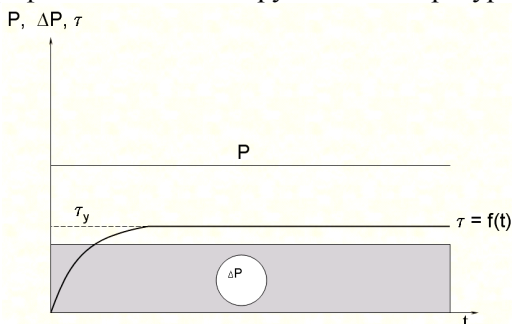
- 1)  $T$
- 2)  $2T$
- 3)  $3T$
- 4)  $10T$
- 5)  $25T$

4. длительная постоянная нагрузка двигателя характерна для режима \_\_\_\_\_

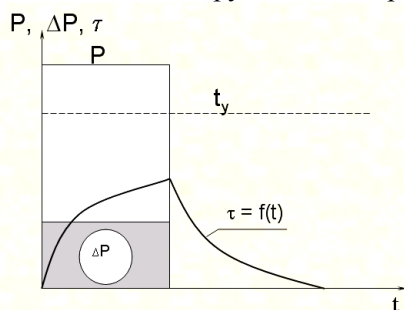
5. чередование коротких периодов работы и коротких периодов остановки двигателя характерно для режима \_\_\_\_\_

6. чередование коротких периодов работы под нагрузкой и коротких периодов холостого хода характерно для режима \_\_\_\_\_

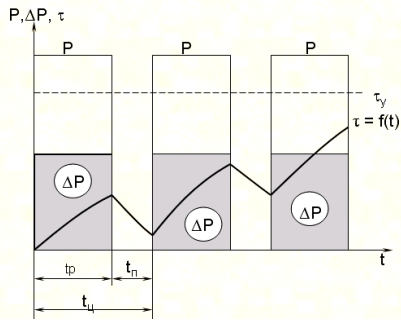
7. График изменения нагрузки и температуры двигателя соответствует режиму \_\_\_\_\_



8. График изменения нагрузки и температуры двигателя соответствует режиму \_\_\_\_\_



9. График изменения нагрузки и температуры двигателя соответствует режиму \_\_\_\_\_



10. В каком соотношении будут находиться время нагревания  $t_n$  и охлаждения  $t_o$  защищенного двигателя с самовентиляцией, если нагревание происходит при номинальной частоте вращения, а охлаждение при отключенном и неподвижном двигателе?

- 1)  $t_n = t_o$  ;
- 2)  $t_n > t_o$  ;
- 3)  $t_n < t_o$  ;

11. Как произвести расчет мощности электродвигателя для режима S1 с переменной нагрузкой?

- 1) По формуле эквивалентной мощности?
- 2) По средней мощности нагрузочной диаграммы?
- 3) По максимальной мощности нагрузочной диаграммы?
- 4) По минимальной мощности нагрузочной диаграммы?

12. Что называется постоянной времени нагревания электродвигателя, где  $A$  - теплоотдача двигателя

- 1) время пуска;
- 2) время нагрева до установившейся температуры
- 3) время нагрева до установившейся температуры при  $A=0$ ;
- 4) время нагрева до установившейся температуры при  $A=const$

13. Эквивалентная мощность для ступенчатого графика нагрузки определяется по выражению

$$1) P_{экр} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot t_i}{t_u} \quad 2) P_{экр} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n P_i^2 \cdot t_i}{t_u}} \quad 3) P_{экр} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i^2 \cdot t_i}{t_u} \quad 4) P_{экр} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n P_{max}^2 \cdot t_{max}}{t_u}}$$

### Аппаратура и схемы управления электроприводами

1. К аппаратам ручного управления относятся

- 1) магнитный пускатель
- 2) Автоматический выключатель
- 3) промежуточное реле
- 4) рубильник
- 5) кнопочная станция

2) Какие из перечисленных элементов относятся к бесконтактным элементам управления

- 1) магнитный пускатель
- 2) Автоматический выключатель
- 3) промежуточное реле
- 4) тиристор
- 5) кнопочная станция

3. Какой из перечисленных аварийных режимов характеризуется быстрым и многократным увеличением тока по сравнению с номинальным значением

- 1) Перегрузка
- 2) Короткое замыкание
- 3) Неполнофазный режим работы
- 4) Перекос фаз

4. Какой элемент автоматического выключателя осуществляет защиту от токов короткого замыкания?

- 1) биметаллическая пластина;
- 2) силовые контакты;
- 3) электромагнитный расцепитель;
- 4) дополнительные контакты.

4. Какой из перечисленных аварийных режимов характеризуется относительно медленным увеличением тока на десятки процентов по сравнению с номинальным значением

- 1) Перегрузка
- 2) Короткое замыкание
- 3) Неполнофазный режим работы
- 4) Перекос фаз

5. Аварийный режим, возникающий при несимметрии питающего напряжения называют

- 1) Перегрузка
- 2) Короткое замыкание
- 3) Неполнофазный режим работы
- 4) Перекос фаз

6. При исчезновении напряжения одной из фаз, токи в оставшихся фазах увеличиваются в

1) 1,41 раза 2) 1,73 раза 3) в 3 раза 4) в 2 раза 5) в 7,5 раз

7. Ток плавкой вставки  $I_{н.вст.}$  для защиты асинхронного двигателя при нормальном пуске выбирают из условия ( $I_n$  - пусковой ток двигателя)

$$1) \frac{I_i}{2,5} \geq I_{i.анн.}$$

### Электропривод производственных механизмов

1. мощность приводного двигателя насосной установки выбирают исходя из

- 1) подачи насоса и необходимого давления
- 2) скорости вращения насоса
- 3) коэффициента использования насоса
- 4) необходимого КПД установки

2. режим работы насосной установки с накопительным резервуаром \_\_\_\_\_

3. Предельно допустимое снижение напряжения при пуске асинхронного двигателя можно определить по формуле

$$1) \Delta U_{\bar{I}\bar{A}^*} = 1 - \sqrt{\frac{M_{\bar{N}\bar{O}^*} + 0,25}{M_{\bar{I}^*}}} \quad 2) \Delta U_{\bar{I}\bar{A}^*} = \sqrt{\frac{M_{\bar{N}\bar{O}^*} + 0,25}{M_{\bar{I}^*}}}$$
$$3) \Delta U_{\bar{I}\bar{A}^*} = \frac{M_{\bar{N}\bar{O}^*} + 0,25}{M_{\bar{I}^*}} \quad 4) \Delta U_{\bar{I}\bar{A}^*} = 1 - \frac{M_{\bar{N}\bar{O}^*} + 0,25}{M_{\bar{I}^*}}$$

4. Предельно допустимое снижение напряжения для сохранения устойчивой работы асинхронного двигателя можно определить по формуле

$$1) \Delta U_{\bar{I}\bar{A}^*} = 1 - \sqrt{\frac{M_{\bar{N}}^0}{M_{\bar{E}}^0}} \quad 2) \Delta U_{\bar{I}\bar{A}^*} = \sqrt{\frac{M_{\bar{N}}^0}{M_{\bar{E}}^0}}$$
$$3) \Delta U_{\bar{I}\bar{A}^*} = 1 - \frac{M_{\bar{N}}^0}{M_{\bar{E}}^0} \quad 4) \Delta U_{\bar{I}\bar{A}^*} = \frac{M_{\bar{N}}^0}{M_{\bar{E}}^0}$$

5. Для обеспечения устойчивой работы электродвигателя какие меры из перечисленных Вы будете использовать

- 1) установка более мощной ТП
- 2) увеличение сечения проводников в линии
- 3) использование специального двигателя с повышенной перегрузочной способностью
- 4) снижение напряжения питания двигателя
- 5) установка добавочных сопротивлений

6. Какая особенность электропривода характерна для механизмов непрерывного транспорта

- 1) длительный пуск
- 2) высокая нагрузка при пуске
- 3) повышенная частота включения
- 4) случайный характер изменения нагрузки

7. Какая особенность электропривода характерна для грузоподъемных механизмов

- 1) длительный пуск
- 2) высокая нагрузка при пуске
- 3) повышенная частота включения
- 4) случайный характер изменения нагрузки

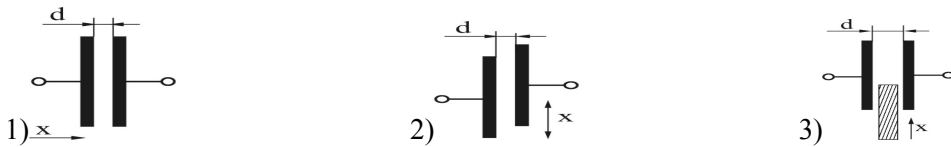
8. По каким причинам в ручном электроинструменте используют высокоскоростные коллекторные двигатели

- 1) малые габариты и масса
- 2) высокая безопасность при работе
- 3) повышенная перегрузочная способность
- 4) высокая надежность

9. К аппаратам автоматического управления электродвигателем относятся
- 1) рубильники
  - 2) магнитные пускатели
  - 3) контроллеры
  - 4) автоматические выключатели
10. Силовую установку виброплиты запускают в режиме
- 1) холостого хода
  - 2) под нагрузкой
  - 3) с минимальной нагрузкой
  - 4) с максимальной нагрузкой

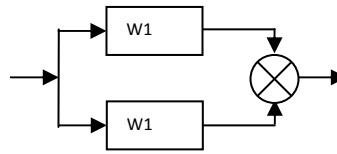
### **Основы автоматизации и технические средства автоматизации**

1. Из совокупности каких элементов состоит САР прямого действия?
- 1) объект + регулятор
  - 2) датчик + регулятор
  - 3) исполнительный механизм + регулятор
2. Без каких элементов не построить САУ?
- 1) чувствительный элемент, усилитель, объект регулирования, задатчик
  - 2) датчик, регулятор, исполнительный элемент, объект регулирования
  - 3) датчик, задатчик, объект регулирования
3. К какому виду систем относят системы автоматического контроля?
- 1) замкнутые
  - 2) разомкнутые
  - 3) одноконтурные
4. Назначение датчика в САУ
- 1) преобразование измеряемого параметра и показаний
  - 2) преобразование измеряемого параметра в удобную физическую величину для передачи по каналу управления
  - 3) для измерения контролируемого параметра
5. Назначение задатчика в САУ:
- 1) Не изменяя физической природы сигнала, увеличивает его до требуемого значения.
  - 2) Измеряет значение входного воздействия на объекте регулирования
  - 3) Измеряет и преобразует регулируемую величину в сигнал, удобный для передачи и дальнейшей обработки.
  - 4) Обеспечивает задание требуемого значения регулируемой величины
  - 5) Обеспечивает вычитание сигнала обратной связи из заданного сигнала
6. Назначение исполнительного элемента в САР
- 1) предназначены для непосредственного воздействия на технологический процесс и компенсации возмущающих воздействий
  - 2) для автоматического контроля параметров технического процесса
  - 3) автоматическое обеспечение заданных значений параметров технического процесса
7. Выберите признаки, характеризующие САУ замкнутые по возмущению.
1. Измеряется управляемая величина.
  2. Измеряется главное возмущающее воздействие.
  3. Не измеряется управляемая величина.
  4. Имеется задающее воздействие.
  5. Имеется сигнал в виде разности задающего сигнала и сигнала обратной связи.
  6. Имеется отрицательная обратная связь.
8. При нагреве сопротивление металлического терморезистора:
1. уменьшается;
  2. увеличивается;
  3. увеличивается до определенного значения, а затем уменьшается
9. ЭДС термопары определяется:
1. температурой спаев;
  2. разностью температур спаев и свободных концов, присоединенных к измерительному прибору;
  3. суммой температур спаев и свободных концов, присоединенных к измерительному прибору
10. Из приведенных схем емкостных датчиков выберите те, которые соответствуют датчикам с изменяющейся диэлектрической проницаемостью.

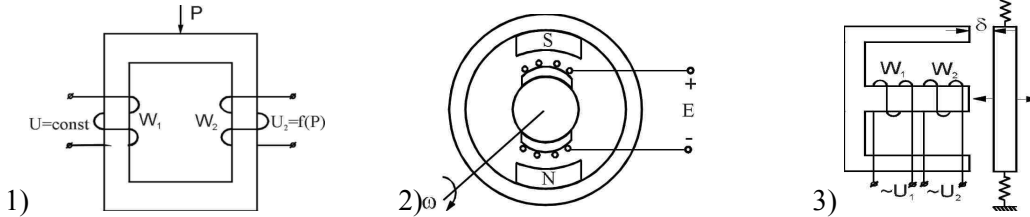


11. Передаточная функция параллельного соединения динамических звеньев определяется как

- 1) произведением передаточных функций
- 2) разностью передаточных функций
- 3) суммой передаточных функций



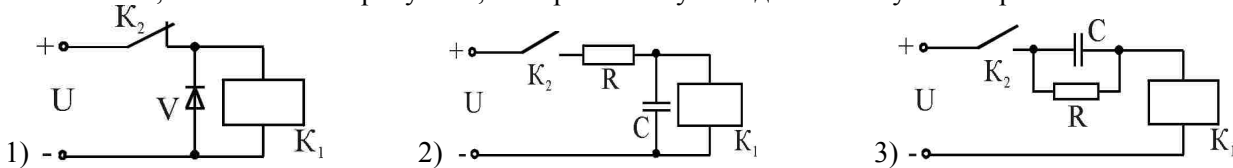
12. Из приведенных схем электромагнитных датчиков выберите схему магнитоупругого трансформаторного датчика линейных перемещений



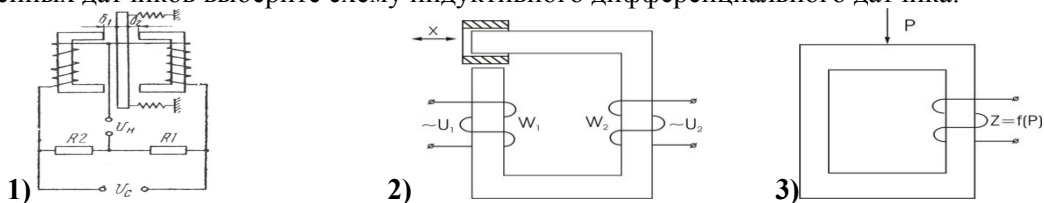
13. Укажите функцию, которую выполняет сравнивающий элемент системы автоматического управления:

- 1) для настройки системы
- 2) для сравнения действительного и заданного параметров
- 3) для определения сигнала ошибки

14. Из схем, показанных на рисунках, выберите схему замедления отпуская реле.



15. Из приведенных датчиков выберите схему индуктивного дифференциального датчика.



16. Для питания схемы с терморезистором можно использовать ток:

- 1) постоянный; 2) переменный; 3) постоянный и переменный.

17. Переходная функция это:

- 1) реакция на единичное входное воздействие
- 2) реакция на гармонический входной сигнал
- 3) реакция на произвольное входное воздействие
- 4) отношение выходного сигнала к входному воздействию

18. Какие критерии устойчивости систем автоматики базируются на основе частотных характеристик:

1. Михайлова 2. Гурвица 3. Найквиста

19. Автоматические системы управления (САУ) подразделяются на:

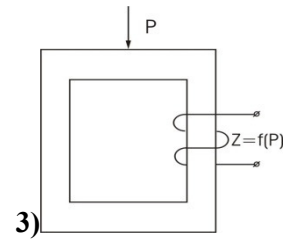
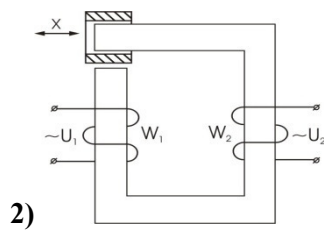
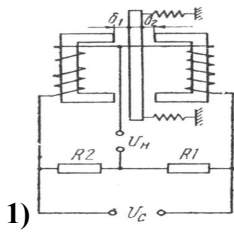
разомкнутые, замкнутые по возмущению, замкнутые по отклонению и комбинированные.

Из приведенных признаков выберите те, которые относятся к разомкнутым САУ:

- 1) Измеряется управляемая величина. 2) Измеряется главное возмущающее воздействие.
- 3) Не измеряется управляемая величина. 4) Имеется задающее воздействие.
- 5) Имеется сигнал рассогласования в виде разности задающего сигнала и сигнала обратной связи. 6) Имеется отрицательная обратная связь.

20. Из приведенных электромагнитных датчиков выберите схему трансформаторного датчика линейных

перемещений.



### Задачи текущего контроля

1. Найти пусковой ток и пусковой момент двигателя постоянного тока, величину добавочного сопротивления для снижения пускового тока в 2 раза.

Двигатель: 2ПН90МУХЛ4

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$R_{я}$ , Ом	$R_{д}$ , Ом				
1	220	3000	72,5	2,52	1,47				

2. Построить естественную механическую характеристику двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.

Двигатель: 2ПН90ЛУХЛ4

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$R_{я}$ , Ом	$R_{д}$ , Ом				
1,3	220	3150	78	1,3	0,932				

3. Найти частоту вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения при номинальном моменте и пониженном на 20% магнитном потоке.

Двигатель: 2ПБ90МУХЛ4

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$R_{я}$ , Ом	$R_{д}$ , Ом				
0,55	220	3000	71	3,99	2,55				

4. Найти частоту вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения при номинальном моменте и введенном в цепь якоря реостате  $R_d = 2R_{я}$ .

Двигатель: 2ПБ90ЛУХЛ4

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$R_{я}$ , Ом	$R_{д}$ , Ом				
0,75	220	3150	77	2,28	1,609				

5. Найти частоту идеального холостого хода двигателя постоянного тока параллельного возбуждения при сниженном на 20% от номинального магнитном потоке.

Двигатель: 2ПН100МУХЛ4

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$R_{я}$ , Ом	$R_{д}$ , Ом				
2	220	3000	79	0,805	0,57				

6. В каких пределах можно изменять скорость вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения с номинальным моментом на валу при изменении добавочного сопротивления в цепи якоря от 0 до  $4R_{я}$ .

Двигатель: 2ПБ100МУХЛ4

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$R_{я}$ , Ом	$R_{об}$ , Ом				
1,2	220	3150	80	1,325	0,7				

7. В каких пределах можно изменять скорость вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения с номинальным моментом на валу при изменении магнитного потока  $\pm 20\%$ .

Двигатель: 2ПН100ЛУХЛ4

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$R_{я}$ , Ом	$R_{обв}$ , Ом				
2,2	220	3150	81	0,52	0,51				

8. Какие пределы изменения напряжения якорной цепи должен обеспечивать автотрансформатор для изменения скорости вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения  $-20\% \dots +5\%$ .

2ПН112МУХЛ4

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$R_{я}$ , Ом	$R_{обв}$ , Ом				
3,6	220	3000	79	0,42	0,356				

9. При какой частоте вращения обеспечивается тормозной момент равный номинальному при динамическом торможении двигателя постоянного тока параллельного возбуждения без добавочного сопротивления в цепи якоря.

Двигатель: 2ПН112МУХЛ4

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$R_{я}$ , Ом	$R_{обв}$ , Ом				
3,6	220	3000	79	0,42	0,5				

10. Найти частоты вращения и моменты в синхронной, номинальной, критической и пусковой точках асинхронного двигателя. По найденным точкам построить естественную механическую характеристику.

Двигатель: АИР132М4

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$\cos\varphi$	$\mu_k$	$\mu_n$	$K_t$		
11	220	1478	87,5	0,87	2,2	2	7,5		

11. Найти скорость вращения асинхронного двигателя с фазным ротором при номинальном моменте на валу и добавочном сопротивлении в цепи ротора  $R_d = 3R_{я}$ .

Двигатель: 4АК160S4У3

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$s_n$ , %	$\eta_n$ , %	$\cos\varphi$	$n_1$ , мин <sup>-1</sup>	$\mu_k$	$K_t$	$I_{2н}$	$E_{2к}$
7,5	220	5	82,5	0,77	1000	3,5		18	300

12. При каком добавочном сопротивлении в цепи ротора асинхронный двигатель с фазным ротором при номинальной нагрузке на валу не будет вращаться.

Двигатель: 4АК160S4У3

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$\cos\varphi$	$\mu_k$	$\mu_n$	$K_t$	$I_{2н}$	$E_{2к}$
11	220	1425	86,5	0,86	3			22	305

13. При каком добавочном сопротивлении в цепи ротора в асинхронном двигателе с фазным ротором критическое скольжение возрастет до 1.

Двигатель: 4АК160М6У3

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$s_n$ , %	$\eta_n$ , %	$\cos\varphi$	$n_1$ , мин <sup>-1</sup>	$\mu_k$	$K_t$	$I_{2н}$	$E_{2к}$
10	220	4,5	84,5	0,76	1000	3,8		20	310

14. При каком снижении напряжения питания пусковой момент асинхронного двигателя упадет до номинального.

Двигатель: 4А90L2У3

Его паспортные данные:



$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$\cos\varphi$	$\mu_k$	$\mu_n$	$K_T$		
2	220	2838	79						

15. В каких пределах необходимо изменять частоту питающего напряжения чтобы частота вращения асинхронного двигателя изменялась в пределах  $-20\% \dots +5\%$  от номинальной?

Двигатель: 4A100S4Y3

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$\cos\varphi$	$\mu_k$	$\mu_n$	$K_T$		
3	220	1420	82	0,83	2,2	2	6,5		

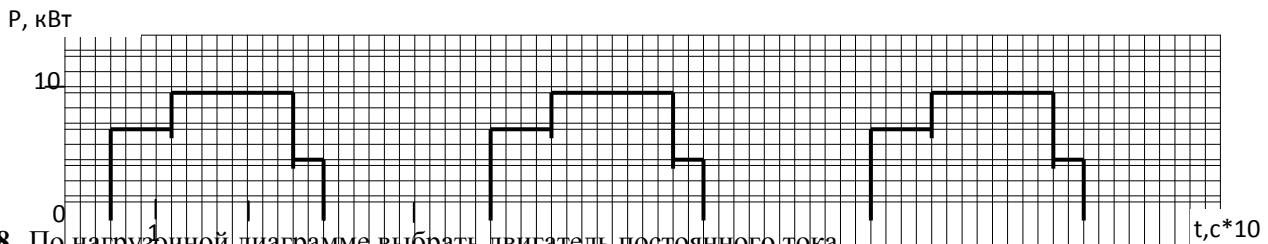
16. Какова станет перегрузочная способность асинхронного двигателя при снижении напряжения питания на 20%?

Двигатель: 4A100S4Y3

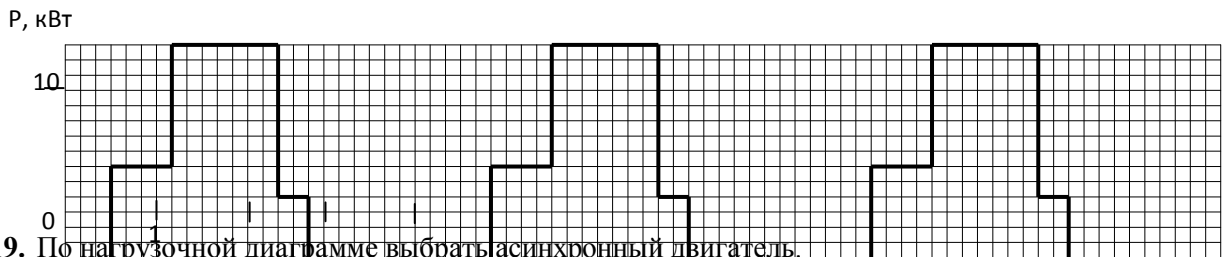
Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$\cos\varphi$	$\mu_k$	$\mu_n$	$K_T$		
3	220	1420	82	0,83	2,2	2	6,5		

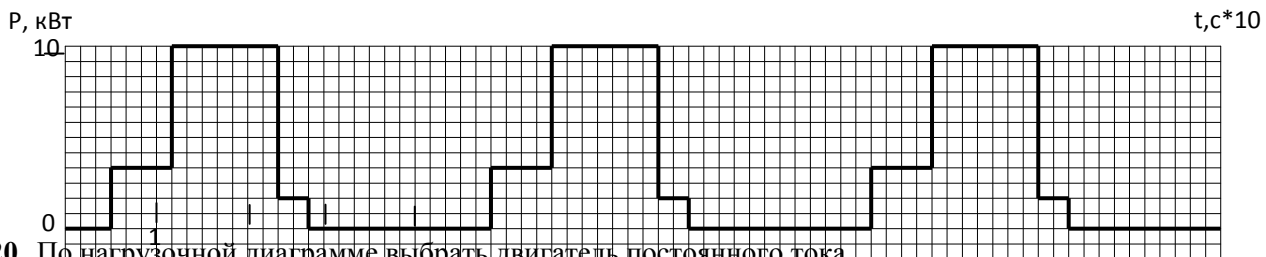
17. По нагрузочной диаграмме выбрать асинхронный двигатель.



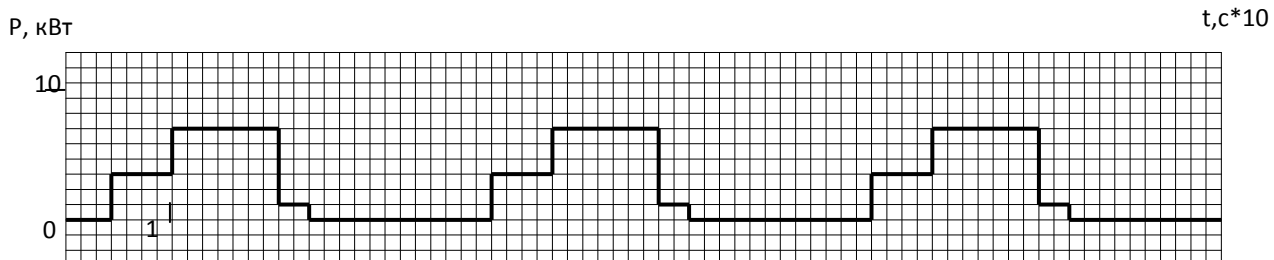
18. По нагрузочной диаграмме выбрать двигатель постоянного тока.



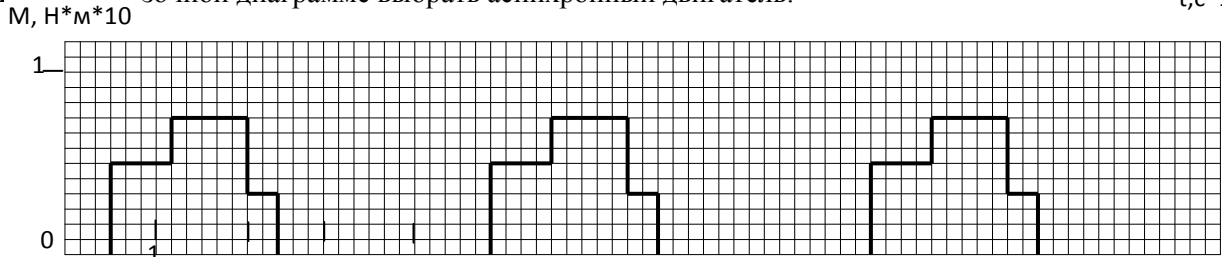
19. По нагрузочной диаграмме выбрать асинхронный двигатель.



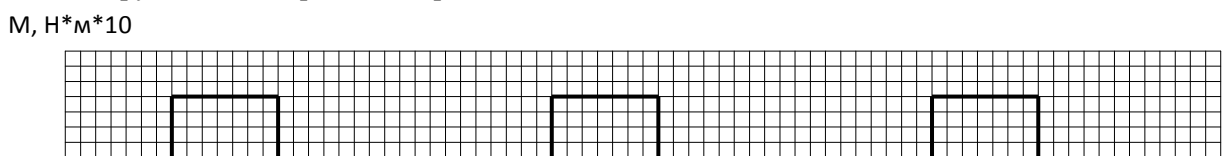
20. По нагрузочной диаграмме выбрать двигатель постоянного тока.



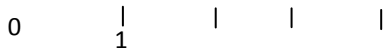
21. По нагрузочной диаграмме выбрать асинхронный двигатель.



22. По нагрузочной диаграмме выбрать двигатель постоянного тока.



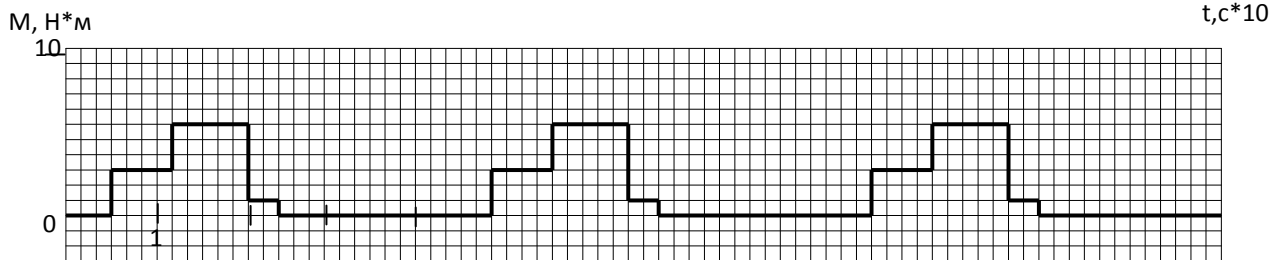
1



23. По нагрузочной диаграмме выбрать асинхронный двигатель.



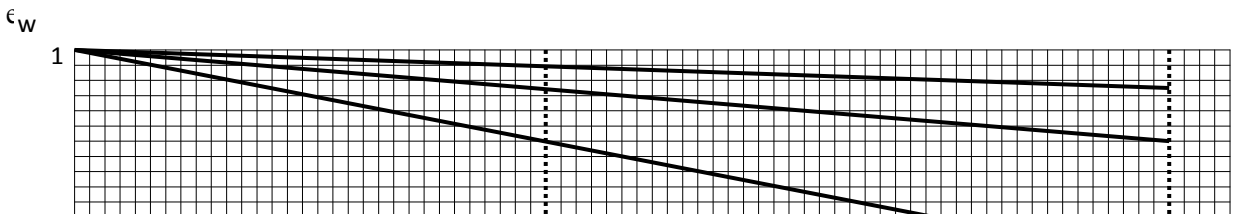
24. По нагрузочной диаграмме выбрать двигатель постоянного тока.



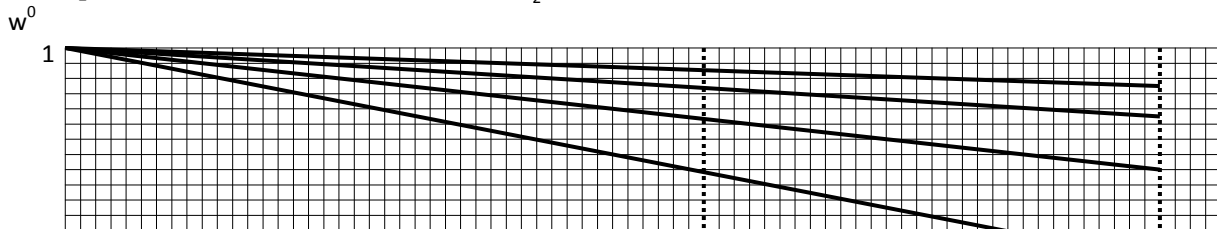
25. Построить пусковую характеристику двигателя постоянного тока в относительных единицах:  $M_1^0=2,5; M_2^0=1,2; m=3$ .

26. Построить пусковую характеристику асинхронного двигателя в относительных единицах по данным:  $M_1^0=2; M_2^0=1,2; m=3; \mu_k=2,5$ .

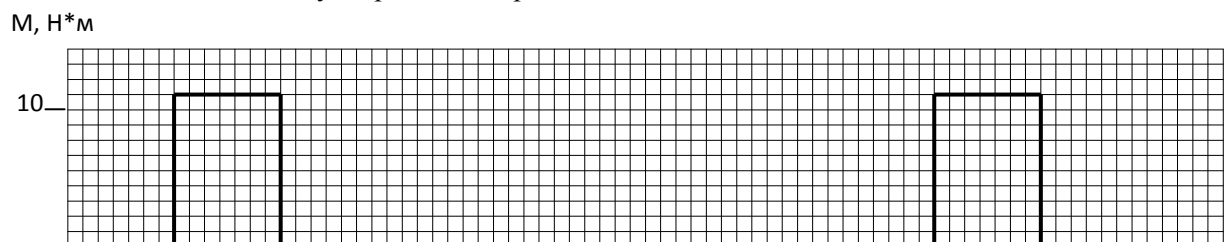
27. По пусковой характеристике графически найти сопротивление секций пускового реостата. Сопротивление якоря – 1 Ом. Характеристика задана в относительных



28. По пусковой характеристике графически найти сопротивление секций пускового реостата. Сопротивления якоря – 0,5 Ом.

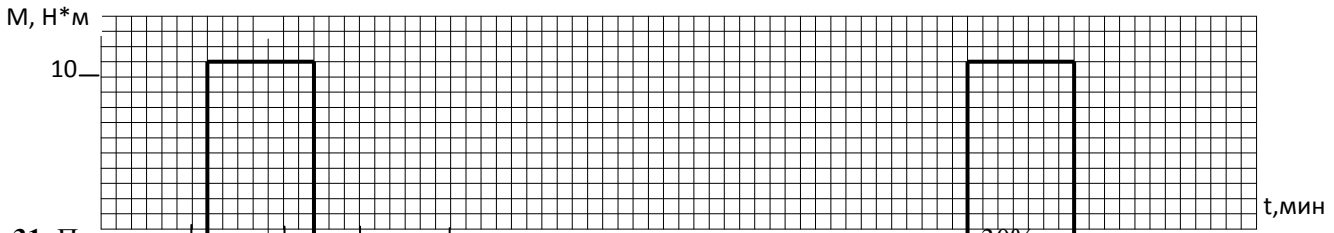


29. По нагрузочной диаграмме выбрать асинхронный двигатель для кратковременного режима работы. Считать его постоянной времени нагрева 40 мин.



30. По нагрузочной диаграмме выбрать двигатель постоянного тока для кратковременного режима работы. Считать его постоянной времени нагрева

31. 40 мин.



31. Проверить двигатель на возможность пуска при снижении напряжения на 30% от номинального и моментом трогания  $0,9 M_n$ .

Двигатель: 4A100S4Y3

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$\cos\varphi$	$\mu_k$	$\mu_n$	$K_t$		
3	220	1420	82	0,83	2,2	2	6,5		

32. Проверить двигатель на возможность пуска при снижении напряжения на 25% от номинального и моментом трогания равном номинальному.

33. Проверить двигатель на возможность пуска при снижении напряжения на 35% от номинального и моментом трогания  $0,8 M_n$ .

Двигатель: АИР132М4

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$\cos\varphi$	$\mu_k$	$\mu_n$	$K_t$		
11	220	1478	87,5	0,87	2,2	2	7,5		

34. Проверить двигатель на устойчивость работы при снижении напряжения на 35% от номинального и моментом сопротивления  $0,8 M_n$ .

Двигатель: АИР132М4

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$\cos\varphi$	$\mu_k$	$\mu_n$	$K_t$		
11	220	1478	87,5	0,87	2,2	2	7,5		

35. Проверить двигатель на устойчивость работы при снижении напряжения на 30% от номинального и моментом сопротивления  $0,9 M_n$ .

Двигатель: 4A90L2Y3

Его паспортные данные:

$P_n$ , кВт	$U_n$ , В	$n_n$ , мин <sup>-1</sup>	$\eta_n$ , %	$\cos\varphi$	$\mu_k$	$\mu_n$	$K_t$		
2	220	2875	81	0,83	2,2	2	6,5		