**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**
**высшего образования**
**"Волжский государственный университет водного транспорта"**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# Б.1.О.Д23 Судовые электроприводы

Профиль: Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Институт: Пермский филиал
Отделение высшего образования
Специальность: 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики

## 1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов/зачетных единиц | Курсы | |
|---|---|---|---|
| | | 4 | 5 |
| СРС | 216 Часы | 139 | 77 |
| Лекции | 24 Часы | 16 | 8 |
| Практические занятия | 12 Часы | 8 | 4 |
| Лабораторные работы | 16 Часы | 8 | 8 |
| Контактная самостоятельная работа | 2 Часы | | 2 |
| Экзамен | 18 Часы | 9 | 9 |
| Курсовой проект | 0 Часы | | |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

| Код дисциплины | Наименование блока | Трудоемкость дисциплины, з.е. |
|---|---|---|
| Б1.О.23 | Блок 1 Дисциплины (модули) (Обязательная часть) | 8 |

## 3. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | СРС | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Контактная самостоятельная работа | Экзамен | Курсовой проект | Всего |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Раздел 1 Схемы управления электроприводом постоянного и переменного тока компрессоров, вентиляторов, лебедок, вспомогательных судовых механизмов. | 12 Часы | | | | | | | 12 Часы |
| 1,1 | Тема 1.1 ЭП по системе тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока. ЭП постоянного тока с широтно-импульсным регулированием. | | 2 Часы | | | | | | 2 Часы |
| 1,1 | Тема 1.1 ЭП по системе тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока. ЭП постоянного тока с широтно-импульсным регулированием. | | | 1 Часы | | | | | 1 Часы |
| 1,1 | Тема 1.1 Исследование регулировочных свойств электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения в системе "Генератор-двигатель". Исследование системы управления электродвигаиелем постоянного тока. | | | | 2 Часы | | | | 2 Часы |
| 1,2 | Тема 1.2 Ассинхронный ЭП с частотным регулированием скорости. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 1,2 | Тема 1.2 Ассинхронный ЭП с частотным регулированием скорости. | | | 1 Часы | | | | | 1 Часы |
| 1,2 | Тема 1.2 Исследование системы подчиненного регулирования. Эксперемент | 1,5 Часы | | | | | | | 1,5 Часы |
| 1,2 | Тема 1.2 Исследование системы подчиненного регулирования. Расчет | 1,5 Часы | | | | | | | 1,5 Часы |
| 1,3 | Тема 1.3 Ассинхронный вентильный каскад | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 1,3 | Тема 1.3 Ассинхронный вентильный каскад | 1 Часы | | | | | | | 1 Часы |
| 1,4 | Тема 1.4 Двинатель двойного питания | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 1,4 | Тема 1.4 Двинатель двойного питания | 1 Часы | | | | | | | 1 Часы |
| 1,5 | Тема 1.5 Вентильный двигатель | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 1,5 | Тема 1.5 Вентильный двигатель | 1 Часы | | | | | | | 1 Часы |
| 1,6 | Тема 1.6 Электромагнитная совместимость ЭП и сети | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 1,6 | Тема 1.6 Электромагнитная совместимость ЭП и сети | 1 Часы | | | | | | | 1 Часы |
| 1,7 | Тема 1.7 Системы следящего электропривода | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 1,7 | Тема 1.7 Системы следящего электропривода | 1 Часы | | | | | | | 1 Часы |
| 1,8 | Тема 1.8 ЭП постоянного тока с преобразователями с фазным управлением | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Раздел 2 Статические и динамические режимы работы | 11 Часы | | | | | | | 11 Часы |
| 2,1 | Тема 2.1 Принципы построения систем регулирования ЭП. Классификация замкнутых систем регулирования. | | 2 Часы | | | | | | 2 Часы |
| 2,1 | Тема 2.1 Принципы построения систем регулирования ЭП. Классификация замкнутых систем регулирования. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 2,1 | Тема 2.1 Исследование одноконтурной системы стабилизации скорости | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 2,2 | Тема 2.2 Системы регулирования ЭП с суммирующим усилителем. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 2,2 | Тема 2.2 Системы регулирования ЭП с суммирующим усилителем. | 1 Часы | | | | | | | 1 Часы |
| 2,2 | Тема 2.2 Исследование одноконтурной системы стабилизации тока. Эксперемент | 1,5 Часы | | | | | | | 1,5 Часы |
| 2,2 | Тема 2.2 Исследование одноконтурной системы стабилизации тока. Расчет | 1,5 Часы | | | | | | | 1,5 Часы |
| 2,3 | Тема 2.3 Многоконтурные системы с подчиненным регулированием параметров ЭП. | | 2 Часы | | | | | | 2 Часы |
| 2,3 | Тема 2.3 Многоконтурные системы с подчиненным регулированием параметров ЭП. | | | 2 Часы | | | | | 2 Часы |
| 2,3 | Тема 2.3 Исследование системы подчиненного регулирования. | | | | 2 Часы | | | | 2 Часы |
| 2,4 | Тема 2.4 Показатели качества регулирования ЭП в статических и динамических режимах работы. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 2,4 | Тема 2.4 Показатели качества регулирования ЭП в статических и динамических режимах работы. | 1 Часы | | | | | | | 1 Часы |
| 3 | Раздел 3 Особенности работы в составе агрегатов с полупроводниковыми преобразователями. | 14 Часы | | | | | | | 14 Часы |
| 3,1 | Тема 3.1 Общие требования, предъявляемые к ЭП. | 1 Часы | | | | | | | 1 Часы |
| 3,1 | Тема 3.1 Последовательность проектирования ЭП. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 3,1 | Тема 3.1 Общие требования, предъявляемые к ЭП. Последовательность проектирования ЭП. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 3,2 | Тема 3.2 Нагрузочные диаграммы и тахограммы. | 1,5 Часы | | | | | | | 1,5 Часы |
| 3,2 | Тема 3.2  Расчет мощности и выбор типа двигателя. | 1,5 Часы | | | | | | | 1,5 Часы |
| 3,2 | Тема 3.2 Нагрузочные диаграммы и тахограммы. Расчет мощности и выбор типа двигателя. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 3,2 | Тема 3.2 Исследование нагрузочных диаграмм электродвигателя. Эксперемент | 1,5 Часы | | | | | | | 1,5 Часы |
| 3,2 | Тема 3.2 Исследование нагрузочных диаграмм электродвигателя. Расчет | 1,5 Часы | | | | | | | 1,5 Часы |
| 3,3 | Тема 3.3 Комплексные ЭП. | 0,5 Часы | 1 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 3,3 | Тема 3.3 Энергетические показатели ЭП. | 0,5 Часы | 1 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 3,3 | Тема 3.3 Комплексные ЭП. Энергетические показатели ЭП. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 3,3 | Тема3.3 Исследование широтно-импульсного преобразователя на IGBT-модулях. Эксперемент | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 3,3 | Тема 3.3 Исследование широтно-импульсного преобразователя на IGBT-модулях. Расчет | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 3,4 | Тема 3.4 Нагрев и охлаждение электродвигателя. | 3 Часы | | | | | | | 3 Часы |
| 3,4 | Тема 3.4 Нагрев и охлаждение электродвигателя. | 1 Часы | | | | | | | 1 Часы |
| 3,5 | Тема 3.5 Энергосбережение средствами ЭП. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 3,5 | Тема 3.5 Энергосбережение средствами ЭП. | | | 1 Часы | | | | | 1 Часы |
| 4 | Раздел 4 Электроприводы средств управления судами. | 15 Часы | | | | | | | 15 Часы |
| 4,1 | Тема 4.1 Рулевые электроприводы. Общая характеристика. Классификация. | 0,5 Часы | 1 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 4,1 | Тема 4.1 Основные требования к рулевому электроприводу. Момент на баллере руля. | 0,5 Часы | 1 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 4,2 | Тема 4.2 Нагрузочные характеристики рулевого механизма. Приведение момента к валу электродвигателя. | 0,5 Часы | 1 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 4,2 | Тема 4.2 Расчёт мощности и выбор исполнительного электродвигателя РЭМ-привода. | 0,5 Часы | 1 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 4,2 | Тема 4.2 Нагрузочные характеристики рулевого механизма. Приведение момента к валу электродвигателя. Расчёт мощности и выбор исполнительного электродвигателя РЭМ-привода. | 1 Часы | | 1 Часы | | | | | 2 Часы |
| 4,2 | Тема 4.2 Исследование РЭМ-привода по системам УВ-Д. Эксперемент | 0,5 Часы | | | 1 Часы | | | | 1,5 Часы |
| 4,2 | Тема 4.2 Исследование РЭМ-привода по системам УВ-Д. Расчет | 0,5 Часы | | | 1 Часы | | | | 1,5 Часы |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,3 | Тема 4.3 Расчет параметров гидропресса, насосов переменной подачи, мощности исполнительного двигателя, | 0,5 Часы | 1 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 4,3 | Тема 4.3 Расчёт и построение нагрузочной характеристики РЭГ-привода. | 0,5 Часы | 1 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 4,3 | Тема 4.3 Расчет параметров гидропресса, насосов переменной подачи, мощности исполнительного двигателя, расчёт и построение нагрузочной характеристики РЭГ-привода. | 1 Часы | | 1 Часы | | | | | 2 Часы |
| 4,4 | Тема 4.4 Схемы управления. Общие требования. | 0,5 Часы | 1 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 4,4 | Тема 4.4 Схемы простого и следящего управления для РЭМ и РЭГ приводов. Эксплуатация рулевых электроприводов. | 0,5 Часы | 1 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 4,4 | Тема 4.4 Схемы управления. Общие требования.Схемы простого и следящего управления для РЭМ и РЭГ приводов. Эксплуатация рулевых электроприводов. | | | 1 Часы | | | | | 1 Часы |
| 4,4 | Тема 4.4 Исследование РЭМ-привода по системе ПЧ-АД. Эксперемент | 0,5 Часы | | | 1 Часы | | | | 1,5 Часы |
| 4,4 | Тема 4.4 Исследование РЭМ-привода по системе ПЧ-АД. Расчет | 0,5 Часы | | | 1 Часы | | | | 1,5 Часы |
| 4,5 | Тема 4.5 Подготовка к сдаче экзамена по дисциплине | 18 Часы | | | | | | | 18 Часы |
| 5 | Раздел 5 Специальные электроприводы и электроприводы вспомогательных механизмов судовых систем. | | | | | | | | |
| 5,1 | Тема 5.1 Электроприводы якорно-швартовных механизмов. Этапы съемки судна с якоря. Нагрузочные диаграммы якорного и швартовного механизмов. | 0,5 Часы | 1 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 5,1 | Тема 5.1 Расчёт мощности, выбор и проверка исполнительных двигателей якорного и швартовного механизмов. Схемы Управления. | 0,5 Часы | 1 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 5,1 | Тема 5.1 Электроприводы якорно-швартовных механизмов. Этапы съемки судна с якоря. Нагрузочные диаграммы якорного и швартовного механизмов. Расчёт мощности, выбор и проверка исполнительных двигателей якорного и швартовного механизмов. Схемы Управления. | | | 2 Часы | | | | | 2 Часы |
| 5,1 | Тема 5.1 Электроприводы якорно-швартовных механизмов. Этапы съемки судна с якоря. Нагрузочные диаграммы якорного и швартовного механизмов. Эксперемент | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 5,1 | Тема 5.1 Электроприводы якорно-швартовных механизмов. Этапы съемки судна с якоря. Нагрузочные диаграммы якорного и швартовного механизмов. расчет | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 5,1 | Тема 5.1 Электроприводы якорно-швартовных механизмов. Этапы съемки судна с якоря. Нагрузочные диаграммы якорного и швартовного механизмов. расчет. оформление результатов расчетной части лабораторной работы | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 5,1 | Тема 5.1 Электроприводы якорно-швартовных механизмов. Этапы съемки судна с якоря. Нагрузочные диаграммы якорного и швартовного механизмов. защита лабораторной работы. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 5,1 | Тема 5.1 Расчёт мощности, выбор и проверка исполнительных двигателей якорного и швартовного механизмов. Схемы Управления. Эксперемент | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 5,1 | Тема 5.1 Расчёт мощности, выбор и проверка исполнительных двигателей якорного и швартовного механизмов. Схемы Управления. расчет | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 5,1 | Тема 5.1 Расчёт мощности, выбор и проверка исполнительных двигателей якорного и швартовного механизмов. Схемы Управления. оформление результатов расчетной части лаботаторной работы | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 5,1 | Тема 5.1 Расчёт мощности, выбор и проверка исполнительных двигателей якорного и швартовного механизмов. Схемы Управления. защита лабораторной работы | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 5,2 | Тема 5.2 Электроприводы поворота лопастей винта регулируемого шага. Нагрузочная диаграмма. | 1,5 Часы | | | | | | | 1,5 Часы |
| 5,2 | Тема 5.2 Мощность исполнительного двигателя. | 1,5 Часы | | | | | | | 1,5 Часы |
| 5,2 | Тема 5.2 Системы и элементы управления. | 1 Часы | | | | | | | 1 Часы |
| 5,3 | Тема 5.3 Электроприводы подруливающих устройств. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 5,3 | Тема 5.3 Электроприводы подруливающих устройств. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5,4 | Тема 5.4 Нагнетатели. Общая характеристика и классификация нагнетателей. Динамические нагнетатели и их рабочие характеристики. Нагнетатели объемного принципа действия и их рабочие характеристики. | | 2 Часы | | | | | | 2 Часы |
| 5,5 | Тема 5.5 Рабочая характеристика сети трубопроводов. Работа насосов на сеть трубопроводов. Регулирование подачи и напора. Управление электроприводами судовых нагнетателей. | 1 Часы | 1 Часы | | | | | | 2 Часы |
| 5,5 | Тема 5.5 Рабочая характеристика сети трубопроводов. Работа насосов на сеть трубопроводов. Регулирование подачи и напора. Управление электроприводами судовых нагнетателей. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 5,5 | Тема 5.5 Исследование работы автоматизированного электропривода нагнетателей судовой топливной системы. Эксперемент | | | | 2 Часы | | | | 2 Часы |
| 5,5 | Тема 5.5 Исследование работы автоматизированного электропривода нагнетателей судовой топливной системы. Расчет | | | | 2 Часы | | | | 2 Часы |
| 5,5 | Тема 5.5 Исследование работы автоматизированного электропривода нагнетателей судовой топливной системы. оформление результатов расчетной части лабораторной работы | | | | 2 Часы | | | | 2 Часы |
| 5,5 | Тема 5.5 Исследование работы автоматизированного электропривода нагнетателей судовой топливной системы. защита лабораторной работы | | | | 2 Часы | | | | 2 Часы |
| 5,6 | Тема 5.6 Принцип работы компрессора. Момент и мощность. Системы управления и автоматизации работы судовых компрессоров. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 6 | Раздел 6 Электроприводы подъемно-транспортных механизмов. | | | | | | | | |
| 6,1 | Тема 6.1 Общая характеристика грузовых устройств. Требования к электроприводам судовых подъемников. | 1 Часы | 0,5 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 6,1 | Тема 6.1 Целесообразные характеристики грузоподъемных электроприводов и типы применяемых электродвигателей. | 1 Часы | 0,5 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 6,1 | Тема 6.1 Общая характеристика грузовых устройств. Требования к электроприводам судовых подъемников. Целесообразные характеристики грузоподъемных электроприводов и типы применяемых электродвигателей. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 6,2 | Тема 6.2 Методы расчета мощности и выбор ИД грузовых лебедок и механизмов кранов. | 1 Часы | 0,5 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 6,2 | Тема 6.2 Построение нагрузочных диаграмм. Проверка выбранного электродвигателя. | 1 Часы | 0,5 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 6,2 | Тема 6.2 Методы расчета мощности и выбор ИД грузовых лебедок и механизмов кранов. Построение нагрузочных диаграмм. Проверка выбранного электродвигателя. | | | 2 Часы | | | | | 2 Часы |
| 6,3 | Тема 6.3 Принципы автоматизации электропривода. | 1 Часы | 0,5 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 6,3 | Тема 6.3 Основные положения правил технической эксплуатации судовых лебедок и кранов. | 1 Часы | 0,5 Часы | | | | | | 1,5 Часы |
| 6,3 | Тема 6.3 Принципы автоматизации электропривода. Основные положения правил технической эксплуатации судовых лебедок и кранов. | 2 Часы | | | | | | | 2 Часы |
| 6,4 | Тема 6.4 Консультирование, проверка и защита курсового проекта. | 19 Часы | | | | 2 Часы | | | 21 Часы |
| 6,5 | Тема 6.5 Подготовка к сдаче экзамена по дисциплине | 18 Часы | | | | | | | 18 Часы |

## 4. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Формируемые компетенции | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Раздел 1 Схемы управления электроприводом постоянного и переменного тока компрессоров, вентиляторов, лебедок, вспомогательных судовых механизмов. | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;) | | | |
| 1,1 | Тема 1.1 ЭП по системе тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока. ЭП постоянного тока с широтно-импульсным регулированием. | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;) | | | |
| 1,1 | Тема 1.1 ЭП по системе тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока. ЭП постоянного тока с широтно-импульсным регулированием. | ПК-1.(ИДК: ПК-1.У.1;) | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1,1 | Тема 1.1 Исследование регулировочных свойств электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения в системе "Генератор-двигатель". Исследование системы управления электродвигаиелем постоянного тока. | ПК-1.(ИДК: ПК-1.В.1;) | | | |
| 1,2 | Тема 1.2 Ассинхронный ЭП с частотным регулированием скорости. | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;) | | | |
| 1,2 | Тема 1.2 Ассинхронный ЭП с частотным регулированием скорости. | ПК-1.(ИДК: ПК-1.У.1;) | | | |
| 1,2 | Тема 1.2 Исследование системы подчиненного регулирования. Эксперемент | ПК-1.(ИДК: ПК-1.В.1;) | | | |
| 1,2 | Тема 1.2 Исследование системы подчиненного регулирования. Расчет | ПК-1.(ИДК: ПК-1.В.1;) | | | |
| 1,3 | Тема 1.3 Ассинхронный вентильный каскад | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;) | | | |
| 1,3 | Тема 1.3 Ассинхронный вентильный каскад | ПК-1.(ИДК: ПК-1.У.1;) | | | |
| 1,4 | Тема 1.4 Двинатель двойного питания | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;) | | | |
| 1,4 | Тема 1.4 Двинатель двойного питания | ПК-1.(ИДК: ПК-1.У.1;) | | | |
| 1,5 | Тема 1.5 Вентильный двигатель | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;) | | | |
| 1,5 | Тема 1.5 Вентильный двигатель | ПК-1.(ИДК: ПК-1.У.1;) | | | |
| 1,6 | Тема 1.6 Электромагнитная совместимость ЭП и сети | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;) | | | |
| 1,6 | Тема 1.6 Электромагнитная совместимость ЭП и сети | ПК-1.(ИДК: ПК-1.У.1;) | | | |
| 1,7 | Тема 1.7 Системы следящего электропривода | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;) | | | |
| 1,7 | Тема 1.7 Системы следящего электропривода | ПК-1.(ИДК: ПК-1.У.1;) | | | |
| 1,8 | Тема 1.8 ЭП постоянного тока с преобразователями с фазным управлением | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;) | | | |
| 2 | Раздел 2 Статические и динамические режимы работы | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;) | | | |
| 2,1 | Тема 2.1 Принципы построения систем регулирования ЭП. Классификация замкнутых систем регулирования. | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;) | | | |
| 2,1 | Тема 2.1 Принципы построения систем регулирования ЭП. Классификация замкнутых систем регулирования. | ПК-1.(ИДК: ПК-1.У.1;) | | | |
| 2,1 | Тема 2.1 Исследование одноконтурной системы стабилизации скорости | ПК-1.(ИДК: ПК-1.В.1;) | | | |
| 2,2 | Тема 2.2 Системы регулирования ЭП с суммирующим усилителем. | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;) | | | |
| 2,2 | Тема 2.2 Системы регулирования ЭП с суммирующим усилителем. | ПК-1.(ИДК: ПК-1.У.1;) | | | |
| 2,2 | Тема 2.2 Исследование одноконтурной системы стабилизации тока. Эксперемент | ПК-1.(ИДК: ПК-1.В.1;) | | | |
| 2,2 | Тема 2.2 Исследование одноконтурной системы стабилизации тока. Расчет | ПК-1.(ИДК: ПК-1.В.1;) | | | |
| 2,3 | Тема 2.3 Многоконтурные системы с подчиненным регулированием параметров ЭП. | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;) | | | |
| 2,3 | Тема 2.3 Многоконтурные системы с подчиненным регулированием параметров ЭП. | ПК-1.(ИДК: ПК-1.У.1;) | | | |
| 2,3 | Тема 2.3 Исследование системы подчиненного регулирования. | ПК-1.(ИДК: ПК-1.В.1;) | | | |
| 2,4 | Тема 2.4 Показатели качества регулирования ЭП в статических и динамических режимах работы. | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;) | | | |
| 2,4 | Тема 2.4 Показатели качества регулирования ЭП в статических и динамических режимах работы. | ПК-1.(ИДК: ПК-1.У.1;) | | | |
| 3 | Раздел 3 Особенности работы в составе агрегатов с полупроводниковыми преобразователями. | ПК-9.(ИДК: ПК-9.З.1;) | | | |
| 3,1 | Тема 3.1 Общие требования, предъявляемые к ЭП. | ПК-9.(ИДК: ПК-9.З.1;) | | | |
| 3,1 | Тема 3.1 Последовательность проектирования ЭП. | ПК-9.(ИДК: ПК-9.З.1;) | | | |
| 3,1 | Тема 3.1 Общие требования, предъявляемые к ЭП. Последовательность проектирования ЭП. | ПК-9.(ИДК: ПК-9.У.1;) | | | |
| 3,2 | Тема 3.2 Нагрузочные диаграммы и тахограммы. | ПК-9.(ИДК: ПК-9.З.1;) | | | |
| 3,2 | Тема 3.2  Расчет мощности и выбор типа двигателя. | ПК-9.(ИДК: ПК-9.З.1;) | | | |
| 3,2 | Тема 3.2 Нагрузочные диаграммы и тахограммы. Расчет мощности и выбор типа двигателя. | ПК-9.(ИДК: ПК-9.У.1;) | | | |
| 3,2 | Тема 3.2 Исследование нагрузочных диаграмм электродвигателя. Эксперемент | ПК-9.(ИДК: ПК-9.В.1;) | | | |
| 3,2 | Тема 3.2 Исследование нагрузочных диаграмм электродвигателя. Расчет | ПК-9.(ИДК: ПК-9.В.1;) | | | |
| 3,3 | Тема 3.3 Комплексные ЭП. | ПК-9.(ИДК: ПК-9.З.1;) | | | |
| 3,3 | Тема 3.3 Энергетические показатели ЭП. | ПК-9.(ИДК: ПК-9.З.1;) | | | |
| 3,3 | Тема 3.3 Комплексные ЭП. Энергетические показатели ЭП. | ПК-9.(ИДК: ПК-9.У.1;) | | | |
| 3,3 | Тема3.3 Исследование широтно-импульсного преобразователя на IGBT-модулях. Эксперемент | ПК-9.(ИДК: ПК-9.В.1;) | | | |
| 3,3 | Тема 3.3 Исследование широтно-импульсного преобразователя на IGBT-модулях. Расчет | ПК-9.(ИДК: ПК-9.В.1;) | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3,4 | Тема 3.4 Нагрев и охлаждение электродвигателя. | ПК-9.(ИДК: ПК-9.З.1;) | | | |
| 3,4 | Тема 3.4 Нагрев и охлаждение электродвигателя. | ПК-9.(ИДК: ПК-9.У.1;) | | | |
| 3,5 | Тема 3.5 Энергосбережение средствами ЭП. | ПК-9.(ИДК: ПК-9.З.1;) | | | |
| 3,5 | Тема 3.5 Энергосбережение средствами ЭП. | ПК-9.(ИДК: ПК-9.У.1;) | | | |
| 4 | Раздел 4 Электроприводы средств управления судами. | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;) | | | |
| 4,1 | Тема 4.1 Рулевые электроприводы. Общая характеристика. Классификация. | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;) | | | |
| 4,1 | Тема 4.1 Основные требования к рулевому электроприводу. Момент на баллере руля. | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;) | | | |
| 4,2 | Тема 4.2 Нагрузочные характеристики рулевого механизма. Приведение момента к валу электродвигателя. | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;) | | | |
| 4,2 | Тема 4.2 Расчёт мощности и выбор исполнительного электродвигателя РЭМ-привода. | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;) | | | |
| 4,2 | Тема 4.2 Нагрузочные характеристики рулевого механизма. Приведение момента к валу электродвигателя. Расчёт мощности и выбор исполнительного электродвигателя РЭМ-привода. | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.У.1;) | | | |
| 4,2 | Тема 4.2 Исследование РЭМ-привода по системам УВ-Д. Эксперемент | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.В.1;) | | | |
| 4,2 | Тема 4.2 Исследование РЭМ-привода по системам УВ-Д. Расчет | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.В.1;) | | | |
| 4,3 | Тема 4.3 Расчет параметров гидропресса, насосов переменной подачи, мощности исполнительного двигателя, | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;) | | | |
| 4,3 | Тема 4.3 Расчёт и построение нагрузочной характеристики РЭГ-привода. | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;) | | | |
| 4,3 | Тема 4.3 Расчет параметров гидропресса, насосов переменной подачи, мощности исполнительного двигателя, расчёт и построение нагрузочной характеристики РЭГ-привода. | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.У.1;) | | | |
| 4,4 | Тема 4.4 Схемы управления. Общие требования. | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;) | | | |
| 4,4 | Тема 4.4 Схемы простого и следящего управления для РЭМ и РЭГ приводов. Эксплуатация рулевых электроприводов. | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;) | | | |
| 4,4 | Тема 4.4 Схемы управления. Общие требования.Схемы простого и следящего управления для РЭМ и РЭГ приводов. Эксплуатация рулевых электроприводов. | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.У.1;) | | | |
| 4,4 | Тема 4.4 Исследование РЭМ-привода по системе ПЧ-АД. Эксперемент | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.В.1;) | | | |
| 4,4 | Тема 4.4 Исследование РЭМ-привода по системе ПЧ-АД. Расчет | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.В.1;) | | | |
| 4,5 | Тема 4.5 Подготовка к сдаче экзамена по дисциплине | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;) | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;ПК-1.У.1;ПК-1.В.1;) | ПК-9.(ИДК: ПК-9.З.1;ПК-9.У.1;ПК-9.В.1;) | |
| 5 | Раздел 5 Специальные электроприводы и электроприводы вспомогательных механизмов судовых систем. | | | | |
| 5,1 | Тема 5.1 Электроприводы якорно-швартовных механизмов. Этапы съемки судна с якоря. Нагрузочные диаграммы якорного и швартовного механизмов. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;) | | | |
| 5,1 | Тема 5.1 Расчёт мощности, выбор и проверка исполнительных двигателей якорного и швартовного механизмов. Схемы Управления. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;) | | | |
| 5,1 | Тема 5.1 Электроприводы якорно-швартовных механизмов. Этапы съемки судна с якоря. Нагрузочные диаграммы якорного и швартовного механизмов. Расчёт мощности, выбор и проверка исполнительных двигателей якорного и швартовного механизмов. Схемы Управления. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.У.1;) | | | |
| 5,1 | Тема 5.1 Электроприводы якорно-швартовных механизмов. Этапы съемки судна с якоря. Нагрузочные диаграммы якорного и швартовного механизмов. Эксперемент | ПК-7.(ИДК: ПК-7.В.1;) | | | |
| 5,1 | Тема 5.1 Электроприводы якорно-швартовных механизмов. Этапы съемки судна с якоря. Нагрузочные диаграммы якорного и швартовного механизмов. расчет | ПК-7.(ИДК: ПК-7.В.1;) | | | |
| 5,1 | Тема 5.1 Электроприводы якорно-швартовных механизмов. Этапы съемки судна с якоря. Нагрузочные диаграммы якорного и швартовного механизмов. расчет. оформление результатов расчетной части лабораторной работы | ПК-7.(ИДК: ПК-7.В.1;) | | | |
| 5,1 | Тема 5.1 Электроприводы якорно-швартовных механизмов. Этапы съемки судна с якоря. Нагрузочные диаграммы якорного и швартовного механизмов. защита лабораторной работы. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.В.1;) | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5,1 | Тема 5.1 Расчёт мощности, выбор и проверка исполнительных двигателей якорного и швартовного механизмов. Схемы Управления. Эксперемент | ПК-7.(ИДК: ПК-7.В.1;) | | | |
| 5,1 | Тема 5.1 Расчёт мощности, выбор и проверка исполнительных двигателей якорного и швартовного механизмов. Схемы Управления. расчет | ПК-7.(ИДК: ПК-7.В.1;) | | | |
| 5,1 | Тема 5.1 Расчёт мощности, выбор и проверка исполнительных двигателей якорного и швартовного механизмов. Схемы Управления. оформление результатов расчетной части лаботаторной работы | ПК-7.(ИДК: ПК-7.В.1;) | | | |
| 5,1 | Тема 5.1 Расчёт мощности, выбор и проверка исполнительных двигателей якорного и швартовного механизмов. Схемы Управления. защита лабораторной работы | ПК-7.(ИДК: ПК-7.В.1;) | | | |
| 5,2 | Тема 5.2 Электроприводы поворота лопастей винта регулируемого шага. Нагрузочная диаграмма. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;) | | | |
| 5,2 | Тема 5.2 Мощность исполнительного двигателя. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;) | | | |
| 5,2 | Тема 5.2 Системы и элементы управления. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;) | | | |
| 5,3 | Тема 5.3 Электроприводы подруливающих устройств. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;) | | | |
| 5,3 | Тема 5.3 Электроприводы подруливающих устройств. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.У.1;) | | | |
| 5,4 | Тема 5.4 Нагнетатели. Общая характеристика и классификация нагнетателей. Динамические нагнетатели и их рабочие характеристики. Нагнетатели объемного принципа действия и их рабочие характеристики. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;) | | | |
| 5,5 | Тема 5.5 Рабочая характеристика сети трубопроводов. Работа насосов на сеть трубопроводов. Регулирование подачи и напора. Управление электроприводами судовых нагнетателей. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;) | | | |
| 5,5 | Тема 5.5 Рабочая характеристика сети трубопроводов. Работа насосов на сеть трубопроводов. Регулирование подачи и напора. Управление электроприводами судовых нагнетателей. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.У.1;) | | | |
| 5,5 | Тема 5.5 Исследование работы автоматизированного электропривода нагнетателей судовой топливной системы. Эксперемент | ПК-7.(ИДК: ПК-7.В.1;) | | | |
| 5,5 | Тема 5.5 Исследование работы автоматизированного электропривода нагнетателей судовой топливной системы. Расчет | ПК-7.(ИДК: ПК-7.В.1;) | | | |
| 5,5 | Тема 5.5 Исследование работы автоматизированного электропривода нагнетателей судовой топливной системы. оформление результатов расчетной части лабораторной работы | ПК-7.(ИДК: ПК-7.В.1;) | | | |
| 5,5 | Тема 5.5 Исследование работы автоматизированного электропривода нагнетателей судовой топливной системы. защита лабораторной работы | ПК-7.(ИДК: ПК-7.В.1;) | | | |
| 5,6 | Тема 5.6 Принцип работы компрессора. Момент и мощность. Системы управления и автоматизации работы судовых компрессоров. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;) | | | |
| 6 | Раздел 6 Электроприводы подъемно-транспортных механизмов. | | | | |
| 6,1 | Тема 6.1 Общая характеристика грузовых устройств. Требования к электроприводам судовых подъемников. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;) | | | |
| 6,1 | Тема 6.1 Целесообразные характеристики грузоподъемных электроприводов и типы применяемых электродвигателей. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;) | | | |
| 6,1 | Тема 6.1 Общая характеристика грузовых устройств. Требования к электроприводам судовых подъемников. Целесообразные характеристики грузоподъемных электроприводов и типы применяемых электродвигателей. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.У.1;) | | | |
| 6,2 | Тема 6.2 Методы расчета мощности и выбор ИД грузовых лебедок и механизмов кранов. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;) | | | |
| 6,2 | Тема 6.2 Построение нагрузочных диаграмм. Проверка выбранного электродвигателя. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;) | | | |
| 6,2 | Тема 6.2 Методы расчета мощности и выбор ИД грузовых лебедок и механизмов кранов. Построение нагрузочных диаграмм. Проверка выбранного электродвигателя. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.У.1;ПК-7.В.1;) | | | |
| 6,3 | Тема 6.3 Принципы автоматизации электропривода. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;) | | | |
| 6,3 | Тема 6.3 Основные положения правил технической эксплуатации судовых лебедок и кранов. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;) | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6,3 | Тема 6.3 Принципы автоматизации электропривода. Основные положения правил технической эксплуатации судовых лебедок и кранов. | ПК-7.(ИДК: ПК-7.У.1;ПК-7.В.1;) | | | |
| 6,4 | Тема 6.4 Консультирование, проверка и защита курсового проекта. | ОПК-2.(ИДК: ОПК-2.З.1;ОПК-2.У.1;ОПК-2.В.1;) | ПК-1.(ИДК: ПК-1.З.1;ПК-1.У.1;ПК-1.В.1;) | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;ПК-7.У.1;ПК-7.В.1;) | ПК-9.(ИДК: ПК-9.З.1;ПК-9.У.1;ПК-9.В.1;) |
| 6,5 | Тема 6.5 Подготовка к сдаче экзамена по дисциплине | ПК-7.(ИДК: ПК-7.З.1;ПК-7.У.1;ПК-7.В.1;) | | | |

## 5. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

| № п/п | компетенции | Индикатор достижения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Знать | Уметь | Владеть |
| 1 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности | ОПК-2.З.1 методы применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, аналитических методов в профессиональной деятельности | ОПК-2.У.1 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности | ОПК-2.В.1 навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, аналитических методов в профессиональной деятельности |
| 2 | Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями | ПК-1.З.1 способы осуществления безопасного технического использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями | ПК-1.У.1 осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики | ПК-1.В.1 навыками безопасного технического использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики |
| 3 | Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями | ПК-7.З.1 способы безопасного технического использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями | ПК-7.У.1 осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств | ПК-7.В.1 навыками безопасного технического использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств |
| 4 | Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению | ПК-9.З.1 причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению | ПК-9.У.1 устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению | ПК-9.В.1 навыками определения причин отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, осуществлять мероприятия по их предотвращению |

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

| № п/п | Таблица | Функция | Сфера компетентности |
|---|---|---|---|
| 1 | Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования | A-III/6-2. Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации | A-III/6-2.1. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования |
| 2 | Техническое обслуживание и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами | A-III/6-2. Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации | A-III/6-2.2. Техническое обслуживание и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами |
| 3 | Техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием | A-III/6-2. Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации | A-III/6-2.4. Техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием |
| 4 | Безопасное использование электрического оборудования | A-III/7-1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на вспомогательном уровне | A-III/7-1.1. Безопасное использование электрического оборудования |
| 5 | Содействие наблюдению за работой электрических систем и механизмов | A-III/7-1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на вспомогательном уровне | A-III/7-1.2. Содействие наблюдению за работой электрических систем и механизмов |

## 6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

### 6.1 Помещения и оборудование

| № п/п | Вид помещений | Оснащение помещений | № помещений |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Учебные аудитории для проведения учебных занятий | оборудование и технические средства обучения (Стол рабочий (14 ед.); стул (28 ед.) (565)<br>Парты (34 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.); Стол аудиторный (10 ед.) (662)<br>Стул (32 ед.); Стол преподавательский (1 ед.); Компьютеры (1 ед.); Стол аудиторный (9 ед.); Стенд лабораторный по силовой преобразовательной технике "Ариадна" (7 ед.); мультимедийное оборудование (1 ед.) (770)<br>Стол компьютерный (14 ед.); Стол рабочий (3 ед.); Стул (21 ед.); Доска аудиторная (1 ед.); Экран для проектора (2 ед.); Копировальный аппарат Sharp (1 ед.); Принтер (1 ед.); Компьютер (7 ед.); Ноутбук (2 ед.); Стенд лабораторный "Электроника" НТЦ-05 (1 ед.); Проектор Epson (1 ед) (968)<br>Стол аудиторный (2 ед.); Стол лабораторный (11 ед.); Стул (23 ед.); Аппаратура коммуникационная передающая без приемных средств (6 ед.); Автоматическая идентификационная система (1 ед.); Картплоттер (4 ед.); Принтер (1 ед.); Компьютер (8 ед.); Панельный компьютер (1 ед.).Ноутбук (2 ед.); Приемник "NAVTEX" (2 ед.); Приемник GPS (3 ед.); Приемоиндикатор ДГЛОНАСС/DGPS (2 ед.); Радиолокационный ответчик СИГМА-С (1 ед.); Радиостанция (4 ед.); Судовой факсимильный приемник карт погоды (2 ед.); Компас спутниковый навигационный (1 ед.); Плоттер VERTEX CPV-350 с радиостанцией (1 ед.); Интерактивная доска (1 ед.); Проектор (1 ед.) (973)) | 565,662,770,968,973 |
| 2 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся | компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета | 565,770 |

### 6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| 1 | Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно)) |
| 2 | Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно)) |

### 6.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

| № п/п | Наименование источника | Год издания | Ресурс | Количество экземпляров |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf | 2 018 | Электронный ресурс | 0 |
| 2 | Хватов, О.С.;Основы судового электропривода;учебно-метод.пособие по лабор.практикуму для студ.очн.и заочн.обучения спец.180404;Бурда, Е.М.Сугаков, В.Г.Хватов, О.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ; | 2 011 | Текст | 206 |
| 3 | Хватов, О.С.;Сборник задач по теории электропривода;для студ.очн.и заочн.обучения спец.180407;Бурмакин, О.А.Хватов, О.С.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ; | 2 013 | Текст | 171 |
| 4 | Хватов, О.С.;Задания для курсового проектирования по дисциплине:Судовые электроприводы;метод.пособие по курс.проектированию для студ.очн.и заочн.обучения спец.260507;Бурда, Е.М.Бурмакин, О.А.Тарпанов, И.А.Хватов, О.С.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ; | 2 017 | Текст | 48 |
| 5 | Хватов, О.С.;Сборник задач по теории электропривода;для студ.очн.и заочн.обучения спец.180407;Бурмакин, О.А.Хватов, О.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2 013 | Электронный ресурс | 0 |
| 6 | Хватов, О.С.;Задания для курсового проектирования по дисциплине:Судовые электроприводы;метод.пособие по курс.проектированию для студ.очн.и заочн.обучения спец.260507;Бурда, Е.М.Бурмакин, О.А.Тарпанов, И.А.Хватов, О.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2 017 | Электронный ресурс | 0 |
| 7 | Хватов, О.С.;Основы судового электропривода;учебно-метод.пособие по лабор.практикуму для студ.очн.и заочн.обучения спец.180404;Бурда, Е.М.Сугаков, В.Г.Хватов, О.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2 011 | Электронный ресурс | 0 |
| 8 | Фролов, Ю.М.;Проектирование электропривода промышленных механизмов;учебное пособие;Фролов, Ю.М.Шелякин, В.П.-Санкт-Петербург,Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/211517#3 (дата обращения: 20.05.2022) ;<null> | 2 022 | Электронный ресурс | 0 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9 | Никитенко, Г.В.;Электропривод производственных механизмов;учебное пособие;Никитенко, Г.В.-Санкт-Петербург,Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/211190#1 (дата обращения: 16.05.2022) ;<null> | 2 022 | Электронный ресурс | 0 |
| 10 | Фролов, Ю.М.;Регулируемый асинхронный электропривод;учебное пособие;Фролов, Ю.М.Шелякин, В.П.-Санкт-Петербург,Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/212645#1 (дата обращения: 17.09.2022) ;<null> | 2 022 | Электронный ресурс | 0 |
| 11 | Епифанов, А.П.;Электропривод;учебник;Гущинский, А.Г.Епифанов, А.П.Малайчук, Л.М.-Санкт-Петербург,Лань; URL: https://reader.lanbook.com/book/210938#3 (дата обращения: 19.05.2022) ;<null> | 2 022 | Электронный ресурс | 0 |
| 12 | Бурков, А.Ф.;Основы теории и эксплуатации судовых электроприводов;учебник;Бурков, А.Ф.-СПб.,Лань; URL: https://e.lanbook.com/reader/book/153698/#2 (дата обращения: 22.09.2021) ;<null> | 2 021 | Электронный ресурс | 0 |
| 13 | Белов, О.А.;Судовые электроприводы.Основы теории и динамики переходных процессов;учеб.пособие;Белов, О.А.-М.,Моркнига; URL: https://www.morkniga.ru/library/read/00-01007228/ ;<null> | 2 016 | Электронный ресурс | 0 |
| 14 | Бурков, А.Ф.;Судовые электроприводы;учебник;Бурков, А.Ф.-СПб.,Лань; URL: https://e.lanbook.com/book/112675 ;<null> | 2 019 | Электронный ресурс | 0 |
| 15 | Хватов, О.С.;Судовые электроприводы;методические указания к выполнению практических заданий для студентов: [по направлению подготовки 26.05.07];Малышев, Ю.С.Тарпанов, И.А.Хватов, О.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2 020 | Электронный ресурс | 0 |
| 16 | Хватов, О.С.;Судовые электроприводы;методические указания к выполнению практических заданий для студентов: [по направлению подготовки 26.05.07];Малышев, Ю.С.Тарпанов, И.А.Хватов, О.С.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ; | 2 020 | Текст | 50 |
| 17 | Хватов, О.С.;Судовые электроприводы;методические указания к выполнению практических заданий для студентов: [по направлению подготовки 26.05.07];Тарпанов, И.А.Хватов, О.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2 022 | Электронный ресурс | 0 |
| 18 | Хватов, О.С.;Судовые электроприводы;методические указания к выполнению практических заданий для студентов: [по направлению подготовки 26.05.07];Тарпанов, И.А.Хватов, О.С.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ; | 2 022 | Текст | 50 |
| 19 | Хватов, О.С.;Задание для курсового проектирования по дисциплине: Судовые электроприводы;методические указания для студентов: [по направлению подготовки 26.05.07];Малышев, Ю.С.Тарпанов, И.А.Хватов, О.С.-Н.Новгород,<null>; <null> ;http://94.100.87.24:8080/marcweb/ | 2 023 | Электронный ресурс | 0 |
| 20 | Хватов, О.С.;Задание для курсового проектирования по дисциплине: Судовые электроприводы;методические указания для студентов: [по направлению подготовки 26.05.07];Малышев, Ю.С.Тарпанов, И.А.Хватов, О.С.-Н.Новгород,ВГУВТ; <null> ; | 2 023 | Текст | 50 |

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.
Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно- телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: http://www.eios.vsuwt.ru/.

### 6.4 Современные профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| 1 | Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312 |
| 2 | Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/ |

### 6.5 Информационные справочные системы

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| 1 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.) |
| 2 | Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный) |

| | |
|---|---|
| 3 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru<br>(договор от 02.02.2015 г.) |
| 4 | Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru<br>(договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный) |

## 7. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

| № п/п | Индикатор достижения компетенций | Сфера компетентности (МК ПДНВ) | Контролируемые разделы (темы) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения | | Процедура оценивания | Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Вид контроля | Форма контроля | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | | | | не зачтено | зачтено | | |
| 1 | ПК-1.З.1,ПК-1.У.1,ПК-1.В.1 | A-III/6-2.1. | 2 | Текущий контроль | Тест | Длительность теста-45 мин. В тесте 62 вопроса, на каждый вопрос по 4 варианта ответов. | 0-49% правильных ответов | 50-69% правильных ответов | 70-89% правильных ответов | 90-100% правильных ответов |
| 2 | ПК-9.З.1,ПК-9.У.1,ПК-9.В.1 | A-III/6-2.2. | 3 | Текущий контроль | Тест | Длительность теста-45 мин. В тесте 72 вопроса, на каждый вопрос по 4 варианта ответов. | 0-49% правильных ответов | 50-69% правильных ответов | 70-89% правильных ответов | 90-100% правильных ответов |
| 3 | ОПК-2.З.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1 | A-III/7-1.1.,A-III/7-1.2. | 4 | Текущий контроль | Тест | Длительность теста-45 мин. В тесте 10 вопроса, на каждый вопрос по 3 варианта ответов. | 0-49% правильных ответов | 50-69% правильных ответов | 70-89% правильных ответов | 90-100% правильных ответов |
| 4 | ПК-7.З.1,ПК-7.У.1,ПК-7.В.1 | A-III/6-2.4. | 5 | Текущий контроль | Тест | Длительность теста-45 мин. В тесте 10 вопроса, на каждый вопрос по 3 варианта ответов. | 0-49% правильных ответов | 50-69% правильных ответов | 70-89% правильных ответов | 90-100% правильных ответов |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ПК-1.3.1,ПК-1.У.1,ПК-1.В.1,ПК-7.З.1,ПК-7.У.1,ПК-7.В.1, ПК-9.З.1,ПК-9.У.1,ПК-9.В.1 | А-III/6-2.1.,А-III/6-2.2.,А-III/6-2.4., А-III/7-1.1.,А-III/7-1.2. | 1,2,3,4,5,6 | Промежуточная аттестация | Курсовой проект | Куровой проект выполняется в соответствии с методическим указанием по вариантам. Всего вариантов-10 | Проект не выполнен или не соответствует заданию; пояснительная записка содержит все необходимые разделы, но составлена непоследовательно, с ошибками, доклад обучающегося непоследователен, без выделения ключевых моментов; не получены ответы на вопросы | Проект выполнен частично, соответствует заданию; пояснительная записка содержит все необходимые разделы, приведенные расчеты верны и обоснованы, записка составлена непоследовательно, с ошибками; графическая часть выполнена с отклонениями от требований ЕСКД; доклад обучающегося непоследователен; на ряд вопросов даны неправильные ответы | Проект выполнен в полном объеме и соответствует заданию; пояснительная записка содержит все необходимые разделы, приведенные расчеты верны и обоснованы, но имеются некоторые замечания; графическая часть выполнена с незначительными отступлениями от стандартов; при защите доклад обучающегося краток, но допущены неточности в определениях и специальной терминологии; ответы на все поставленные вопросы верны, обоснованы, но на некоторые из них даны ответы после наводящих вопросов | Проект выполнен в полном объеме и соответствует заданию; пояснительная записка последовательно содержит все необходимые разделы, приведенные расчеты верны и обоснованы; графическая часть выполнена в полном объеме с соблюдением требований ЕСКД; защита проведена технически грамотно, охватывает все разделы работы; ответы на все поставленные вопросы верные, обоснованные и четкие |
| 6 | ОПК-2.3.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ПК-9.3.1,ПК-9.У.1,ПК-9.В.1 | А-III/6-2.2.,А-III/7-1.1.,А-III/7-1.2. | 3,4 | Промежуточная аттестация | Экзамен | Длительность подготовки-45 мин, Количество билетов-20 по 2 вопроса в каждом. | Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов | Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала | Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета | Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию |
| 7 | ПК-7.З.1,ПК-7.У.1,ПК-7.В.1 | А-III/6-2.4. | 5,6 | Промежуточная аттестация | Экзамен | Длительность подготовки-45 мин, Количество билетов-20 по 2 вопроса в каждом. | Незнание или непонимание обучающимся основного материала; на большую часть вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов | Знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета; нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала | Знания имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; раскрыто содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы; недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета | Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; обучающийся свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; обучающийся демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | ОПК-2.З.1, ОПК-2.У.1, ОПК-2.В.1, ПК-1.З.1,ПК-1.У.1,ПК-1.В.1,ПК-7.З.1,ПК-7.У.1,ПК-7.В.1, ПК-9.З.1,ПК-9.У.1,ПК-9.В.1 | | 1,2,3,4,5,6 | Промежуточная аттестация | Итоговый тест | Итоговое тестирование | 0-49% правильных ответов | 50-69% правильных ответов | 70-89% правильных ответов | 90-100% правильных ответов |

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Волжский Государственный Университет Водного Транспорта»

Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

# Оценочные средства по дисциплине «Судовой электропривод»

Заведующий кафедрой Э и ЭОВТ  Хватов О.С.

Н.Новгород

**Тест 1. Тема "Переходные процессы в электроприводах, техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового электрооборудования и средств автоматики"**

**Раздел 2. Статические и динамические режимы работы.**

**формирует компетенции:**

**Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями (ПК-1)**

**А-III/6-2.1. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования**

## 4. Переходные процессы в электроприводах

### 4.1. Уравнение движения электропривода. Устойчивость электроприводов

**4-1.** В чем разница между моментом двигателя $M$ и моментом сопротивления $M_C$?

1) $M$ – может изменяться, а $M_C$ – нет.

2) $M$ – создается двигателем, а $M_C$ – производственным механизмом.

3) $M$ – движущий момент, а $M_C$ – тормозной и всегда больше $M$.

4) $M$ – всегда превышает $M_C$ по величине.

**4-2.** Какое из приведенных ниже выражений является правильной записью основного уравнения движения электропривода при постоянном передаточном числе?

1) $M - M_C = \omega \frac{\partial J}{\partial \omega}$. 2) $M - M_C = J \frac{\partial \omega}{\partial t}$. 3) $M - M_C = J \frac{\partial t}{\partial \omega}$.

4) $M - M_C = J \frac{\omega \partial t}{\partial \omega}$.

**4-3.** Причиной возникновения динамического момента в системе привода является:

1) малая угловая скорость вращения якоря (ротора) двигателя;

2) равенство моментов двигателя $M$ и сопротивления $M_C$;

3) большая угловая скорость вращения якоря (ротора) двигателя;

4) неравенство моментов двигателя $M$ и сопротивления $M_C$.

**4-4.** Если момент сопротивления $M_C$ увеличится и станет больше момента двигателя $M$, то угловая скорость вращения якоря двигателя:

1) уменьшится;
2) увеличится;
3) останется неизменным;
4) вначале уменьшится, а затем увеличится.

**4-5.** Разгон двигателя возможен, если:

1) $M = M_C$; 2) $M < M_C$; 3) $M > M_C$; 4) $0 < M < M_C$.

**4-6.** Замедление двигателя возможно при условии:

1) $M = M_C$; 2) $M < M_C$; 3) $M > M_C$; 4) $0 < M < M_C$.

**4-7.** Как повлияет на пуск двигателя постоянного тока увеличение момента сопротивления выше расчетного?

1) Увеличится время разгона.
2) Уменьшится время разгона.
3) Увеличится пусковой ток.
4) Время разгона не изменится.

**4-8.** Какое из приведенных ниже выражений является правильной формулой для определения времени разгона двигателя на холостом ходу при $J$ = const?

1) $t_p = \frac{M_{xx}}{J \cdot \omega_0}$. 2) $t_p = \frac{J \cdot \omega_i}{M_{xx}}$. 3) $t_p = \frac{J \cdot \omega_0}{M_{xx}}$. 4) $t_p = \frac{J \cdot \omega_0}{2 \cdot M_{xx}}$.

**4-9.** Как изменится время разгона двигателя, если его момент инерции $J$ уменьшится в три раза?

1) Время разгона не изменится.
2) Время разгона увеличится.
3) Время разгона уменьшится.
4) Время разгона уменьшится в три раза.

**4-10.** Как повлияет на время торможения двигателя постоянного тока уменьшение тормозного момента двигателя $M$ ниже номинального?

1) Время торможения не изменится.
2) Время торможения увеличится.
3) Время торможения уменьшится.
4) Мало данных.

**4-11.** При переключении двигателя с характеристики *А* на характеристику *Б* (рис. 94) угловая скорость вращения якоря машины:

1) остается неизменной; 2) уменьшается; 3) увеличивается; 4) мало данных.

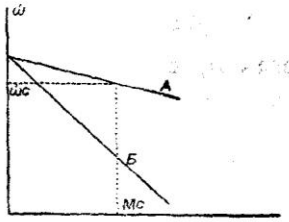



Рис. 94

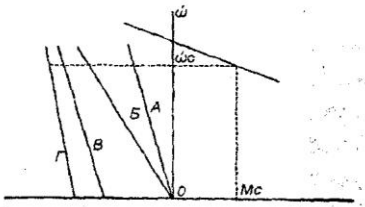



Рис. 95

**4-12.** Время торможения электропривода от угловой скорости вращения $\omega = \omega_c$ до $\omega = 0$ будет наименьшим при торможении двигателя постоянного тока (рис. 95):

1) По характеристике *А*. 2) По характеристике *Б*. 3) По характеристике *В*. 4) По характеристике *Г*.

**4-13.** При увеличении момента сопротивления от $M_{C_1}$ до $M_{C_2}$ (рис. 96) угловая скорость вращения двигателя постоянного тока независимого возбуждения:

1) понизится до нуля; 2) понизится до величины $\omega_2 < \omega_1$; 3) останется неизменной; 4) повысится до величины $\omega_0$.

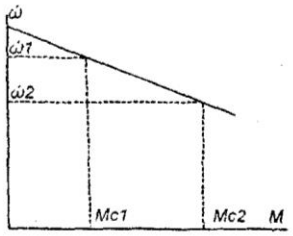



Рис. 96

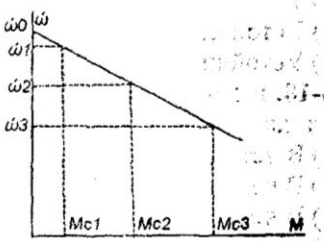



Рис. 97

**4-14.** При уменьшении момента сопротивления $M_{C_2}$ до величины $M_{C_1}$ (рис. 97) угловая скорость вращения электродвигателя:

1) увеличится до величины $\omega_0$;

2) останется неизменной;

3) увеличится до величины $\omega_1 > \omega_3$;

4) уменьшится до величины $\omega_2 > \omega_3$.

**4-15.** В какой из точек, указанных на рис. 98, двигатель постоянного тока последовательного возбуждения работает с ускорением?

1) В точке *А*. 2) В точке *Б*. 3) В точке *В*. 4) В точке *Г*.

**4-16.** В какой из точек, указанных на рис. 99, двигатель постоянного тока последовательного возбуждения работает в режиме замедления?

1) В точке *А*. 2) В точке *Б*. 3) В точке *В*. 4) В точке *Г*.

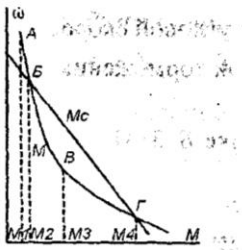



Рис. 98

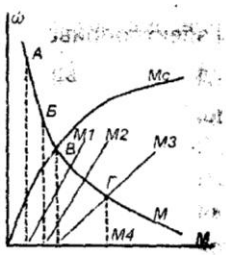



Рис. 99

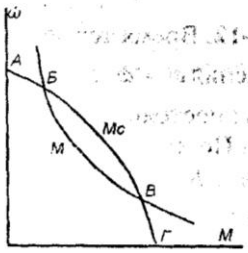



Рис. 100

**4-17.** В какой из точек, указанных на рис. 100, работа двигателя постоянного тока последовательного возбуждения устойчива?

1) Устойчива в точках *А* и *Б*.
2) Устойчива в точке *В* и неустойчива в точке *Б*.
3) Устойчива в точках *А* и *Г*.
4) Устойчива в точках *В* и *Г*.

**4-18.** В каком состоянии будет работа электропривода постоянного тока в точке *А* (рис. 101)?

1) В устойчивой.
2) В неустойчивом, привод разгоняется.
3) В неустойчивом, привод тормозится.
4) Мало данных.

**4-19.** Работа асинхронного электродвигателя (рис. 102) будет:

1) устойчива в точке *А* и в точке *Б*;
2) неустойчива ни в точке *А*, ни в точке *Б*;
3) устойчива в точке *А* и неустойчива в точке *Б*;
4) устойчива в точке *Б* и неустойчива в точке *А*.

**4-20.** При пуске асинхронный двигатель (рис. 103) разгоняется до угловой скорости вращения ротора:

1) $\omega = \omega_0$; 2) $\omega = \omega_1$; 3) $\omega = \omega_2$; 4) $\omega = 0$.

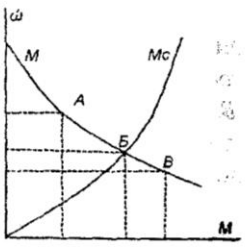



Рис. 101

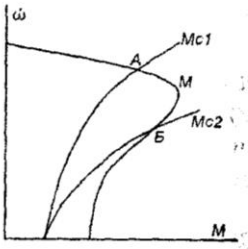



Рис. 102

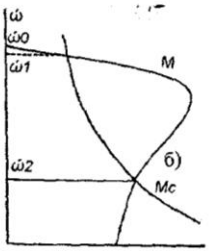



Рис. 103

**4-21.** В какой из указанных точек (рис. 104) при работе асинхронного электродвигателя появляется отрицательный динамический момент?

1) В точке *А*. 2) В точке *Б*. 3) В точке *В*. 4) В точке *Г*.

**4-22.** В какой точке (рис. 105)механической характеристики при разгоне асинхронного двигателя появляется наибольший по величине динамический момент?

1) В точке *А*. 2) В точке *Б*. 3) В точке *В*. 4) В точке *Г*.

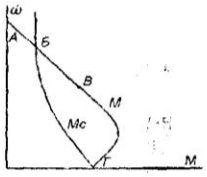



Рис. 104

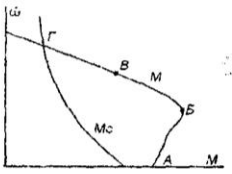



Рис. 105

## 4.2. Переходные процессы в электроприводах постоянного тока

**4-23.** Кривые переходного процесса пуска двигателя постоянного тока независимого возбуждения (рис. 106) получены при $M_C = 0$ в предположении, что

1) $T_M \neq 0, T_B = 0$; 2) $T_M = 0, T_B \neq 0$;

3) $T_M \neq 0, T_B \neq 0$; 4) $T_M = 0, T_B = 0$.

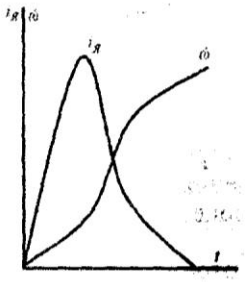



Рис. 106

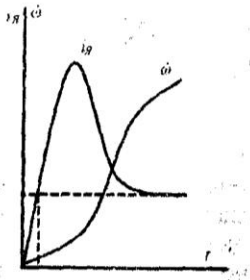



Рис. 107

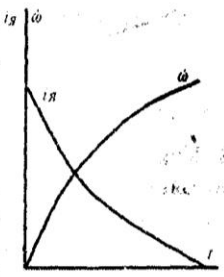



Рис. 108

**4-24.** Время запаздывания $t_3$ при пуске двигателя постоянного тока независимого возбуждения (рис. 107) при $M_C$ = const определится

1) $t_3 \equiv T_B$;
2) $t_3 \equiv \frac{1}{T_B}$;
3) $t_3$ не зависит от $T_B$;
4) $t_3 \cong T_M$.

**4-25.** Кривые переходного процесса пуска двигателя постоянного тока независимого возбуждения (рис.108) получены в предположении, что

1) $T_M > T_B$; 2) $T_M < T_B$; 3) $T_M \neq 0, T_B = 0$; 4) $T_M \cong T_B$.

**4-26.** Динамическое торможение двигателя постоянного тока независимого возбуждения (рис. 109) осуществляется:

1) вхолостую;
2) под нагрузкой;
3) с реактивным статическим моментом;
4) с активным статическим моментом.

**4-27.** Реверс двигателя постоянного тока независимого возбуждения (рис. 110) осуществляется:

1) под действием реактивного и активного моментов;
2) вхолостую;
3) с реактивным моментом;
4) с активным моментом.

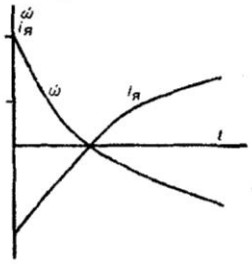


Рис. 109

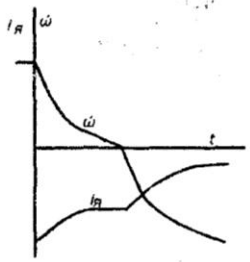


Рис. 110

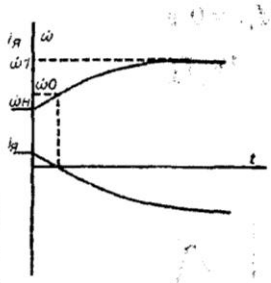


Рис. 111

**4-28.** Какому из указанных выше режимов торможения двигателя постоянного тока независимого возбуждения соответствует приведенный на рис. 111 график переходного процесса?

1) Режим противовключения.
2) Режим рекуперативного торможения при отрицательном значении $M_C$.

3) Режим рекуперативного торможения двигателя при переходе с одной механической характеристики на другую.

4) Режим динамического торможения.

**4-29.** Какому из перечисленных режимов работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения соответствует представленный на рис. 112 график переходного процесса?

1) Пуск двигателя.

2) Реверс двигателя.

3) Торможение противовключением.

4) Рекуперативное торможение.

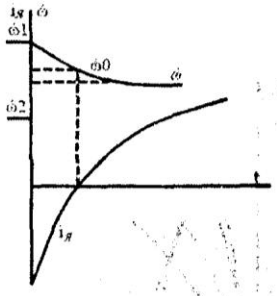


Рис. 112

**4-30.** Как изменится характер переходного процесса при динамическом торможении двигателя постоянного тока независимого возбуждения при увеличении сопротивления тормозного резистора в якорной цепи?

1) Характер переходного процесса не изменится.

2) Уменьшится время торможения.

3) Амплитудное значение тормозного тока уменьшится, время торможения возрастет.

4) Амплитудное значение тормозного тока увеличится, время торможения сократится.

**4-31.** Как изменится время реверса электропривода при использовании двух двигателей постоянного тока независимого возбуждения половинной мощности вместо одного?

1) Не изменится. 2) Увеличится. 3) Уменьшится. 4) Мало данных.

**4-32.** В изображенной на рис. 113 схеме электропривода коэффициент форсировки $\alpha = 2{,}5$, $R_B = 100$ Ом. Сопротивление резистора $R$ составит:

1) $R = 100$ Ом; 2) $R = 150$ Ом; 3) $R = 250$ Ом; 4) Мало данных.

**4-33.** Какой из приведенных на рис. 114 графиков тока в главной цепи системы Г – Д при пуске двигателя под нагрузкой соответствует наибольшему коэффициенту форсировки?

1) Кривая *А*. 2) Кривая *Б*. 3) Кривая *В*. 4) Кривая *Г*.

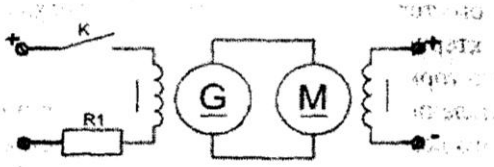



Рис. 113

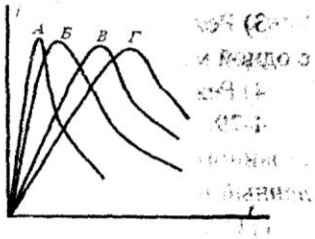



Рис. 114

**4-34.** Пуск двигателя (рис. 115) в системе Г – Д осуществляется:

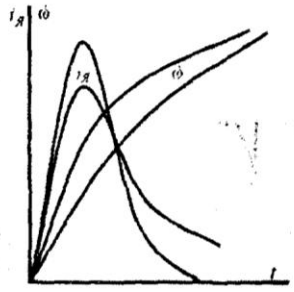


Рис. 115

1) вхолостую;
2) под нагрузкой;
3) мало данных;
4) вхолостую при различных коэффициентах форсировки.

**4-35.** Реверс двигателя в системе Г – Д (рис. 116) осуществляется:
1) под нагрузкой;
2) вхолостую;
3) с активным моментом;
4) с реактивным моментом.

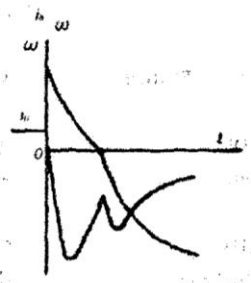


Рис. 116

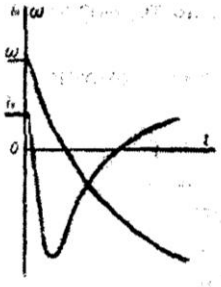


Рис. 117

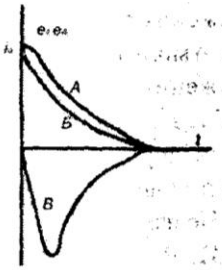



Рис. 118

**4-36.** Какому режиму работы двигателя в системе Г – Д соответствует приведенный на рис. 117 график переходного процесса?
1) Пуск двигателя.
2) Рекуперативное торможение.
3) Реверс двигателя с активным моментом.
4) Реверс двигателя на холостом ходу.

**4-37.** Выберите правильный вариант обозначения кривых (рис. 118) переходного процесса торможения двигателя в системе Г – Д.

1) $A \rightarrow e_Г$, $Б \rightarrow e_Д$, $В \rightarrow i_А$. 2) $A \rightarrow e_Д$, $Б \rightarrow e_Г$, $В \rightarrow i_А$.

3) $A \rightarrow i_А$, $Б \rightarrow e_Г$, $В \rightarrow e_Д$. 4) $A \rightarrow i_А$, $Б \rightarrow e_Д$, $В \rightarrow e_Г$.

**4-38.** Какая кривая тока якоря на рис. 119 при торможении двигателя в системе Г – Д вхолостую изображена правильно?

1) Кривая *А*. 2) Кривая *Б*. 3) Кривая *В*. 4) Кривая *Г*.

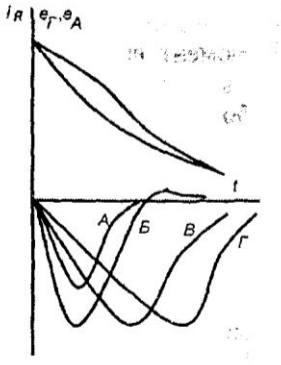



Рис. 119

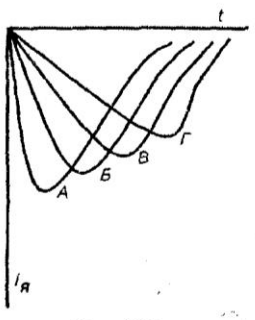



Рис. 120

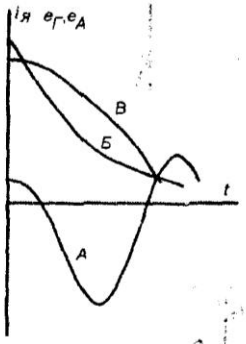



Рис. 121

**4-39.** Какая из изображенных на рис. 120 кривых тока в главной цепи системы Г – Д при торможении двигателя соответствует наибольшей величине сопротивления разрядного резистора $R_Р$ в цепи возбуждения генератора?

1) Кривая *А*. 2) Кривая *Б*. 3) Кривая *В*. 4) Кривая *Г*.

**4-40.** Выберите правильный вариант обозначения кривых (рис. 121) переходного процесса торможения двигателя в системе Г – Д.

1) $A \rightarrow e_Г$, $Б \rightarrow e_Д$, $В \rightarrow i_А$. 2) $A \rightarrow e_Д$, $Б \rightarrow e_Г$, $В \rightarrow i_А$.

3) $A \rightarrow i_А$, $Б \rightarrow e_Г$, $В \rightarrow e_Д$. 4) $A \rightarrow i_А$, $Б \rightarrow e_Д$, $В \rightarrow e_Г$.

**4-41.** В момент времени $t_1$ двигатель *Д* в системе Г – Д (рис. 122) работает:

1) в двигательном режиме;

2) в режиме рекуперативного торможения;

3) в режиме торможения противовключением;

4) мало данных.

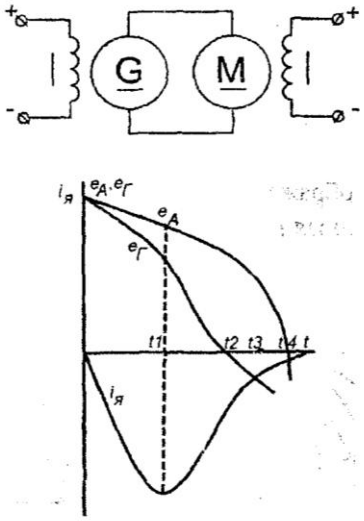



Рис. 122

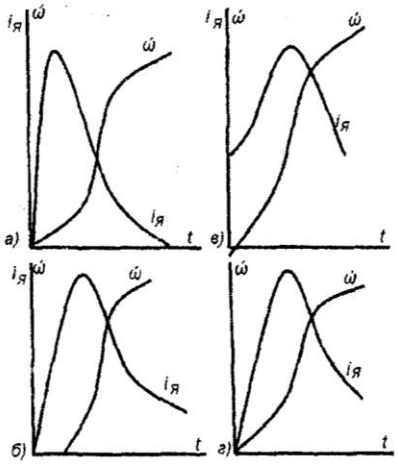



Рис. 123

**4-42.** В момент времени $t_2$ двигатель *Д* в системе Г – Д (рис. 122) работает:

1) в двигательном режиме;

2) в режиме торможения противовключением;

3) в режиме динамического торможения;

4) в режиме короткого замыкания.

**4-43.** В момент времени $t_3$ генератор *Г* в системе Г – Д (рис. 122) работает:

1) в режиме рекуперативного торможения;

2) в двигательном режиме;

3) в режиме торможения противовключением;

4) мало данных.

**4-44.** В момент времени $t_4$ двигатель *Д* в системе Г – Д (рис. 122) работает:

1) в двигательном режиме;

2) в режиме торможения противовключением;

3) в режиме динамического торможения;

4) в режиме короткого замыкания.

**4-45.** Какой из приведенных на рис. 123 графиков соответствует пуску двигателя постоянного тока независимого возбуждения в системе Г – Д с активным моментом сопротивления на его валу?

1) Рис. 123, *а*. 2) Рис. 123, *б*. 3) Рис. 123, *в*. 4) Рис. 123, *г*.

**4-46.** Как изменится график тока якоря двигателя в системе Г – Д при реверсе с активным моментом на валу и увеличении коэффициента форсировки α?

1) График тока не претерпит изменений.

2) Время реверса сократится, критическое значение тока возрастет.

3) Время реверса увеличится, критическое значение тока возрастет.

4) Время реверса не изменится; критическое значение тока возрастет.

**4-47.** Как изменится максимальное значение тока якоря $I_{Я.КР}$ и время нарастания тока до значения $I_{Я.КР}$ $(t_M)$ при пуске двигателя вхолостую в системе Г – Д, если коэффициент форсировки α увеличится в два раза? Форсировка осуществляется с отсечкой.

1) $I_{Я.КР}$ и $t_M$ возрастут.

2) $I_{Я.КР}$ возрастает в два раза, $t_M$ не изменится.

3) $I_{Я.КР}$ уменьшится в два раза, $t_M$ не изменится,

4) $I_{Я.КР}$ не изменится, $t_M$ уменьшится в два раза.

**4-48.** Какой из приведенных на рис. 124 графиков соответствует режиму пуска двигателя в системе Г – Д вхолостую при двух значениях коэффициента форсировки α, если учесть, что форсировка осуществляется за счет введения дополнительного резистора в цепь возбуждения генератора?

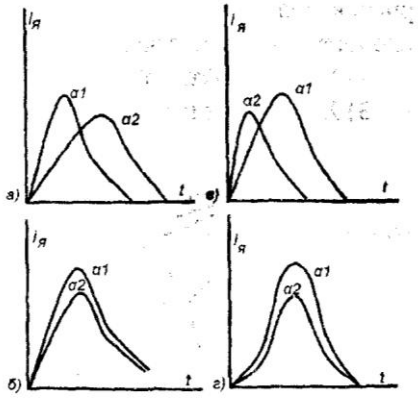


Рис. 124

1) Рис. 124, *а*. 2) Рис. 124, *б*.

3) Рис. 124, *в*. 4) Рис. 124, *г*.

**4-49.** Как влияет на время пуска и величину максимального значения пускового тока якоря двигателя в системе Г – Д увеличение сопротивления разрядного резистора в цепи обмотки возбуждения генератора при отсутствии в этой цепи регулировочного резистора?

1) Время пуска и толчок тока возрастают.

2) Время пуска и толчок тока уменьшаются.

3) Время пуска возрастает, толчок тока остается неизменным по величине.

4) Время пуска и толчок тока остаются неизменными.

**4-50.** Для чего предназначен разрядный резистор в цепи обмотки возбуждения двигателя?

1) Для ускорения процесса пуска двигателя.

2) Для ограничения тока возбуждения машины.

3) Для уменьшения перенапряжения в обмотке возбуждения двигателя при ее отключении от источника питания.

4) Для замедления процесса изменения угловой скорости вращения двигателя.

### 4.3. Переходные процессы в электроприводах с асинхронными двигателями

**4-51.** Какой из приведенных на рис. 125 механических характеристик должен обладать асинхронный двигатель, чтобы его пуск вхолостую протекал за возможно меньшее время?

1) Характеристикой *А*. 2) Характеристикой *Б*.

3) Характеристикой *В*. 4) Характеристикой *Г*.

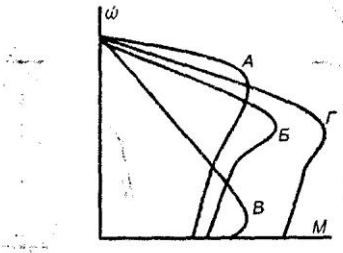



Рис. 125

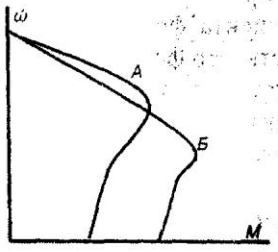



Рис. 126

**4-52.** Два асинхронных двигателя, имеющих одинаковые угловые скорости холостого хода и различные механические характеристики *А* и *Б* (рис. 126), пускаются вхолостую. При этом:

1) меньшее время пуска имеет двигатель с характеристикой *А*;

2) меньшее время пуска имеет двигатель с характеристикой *Б*;

3) двигатели имеют одинаковое время пуска;

4) мало данных.

**4-53.** Как повлияет на время пуска короткозамкнутого асинхронного двигателя вхолостую снижение питающего напряжения?

1) Время увеличится. 2) Время не изменится.

3) Время уменьшится. 4) Мало данных.

**4-54.** Меньшее время торможения асинхронного двигателя от угловой скорости $\omega = \omega_c$ до $\omega = 0$ соответствует характеристике (рис. 127):

1) *А;* 2) *Б;* 3) *В;* 4) *Г.*

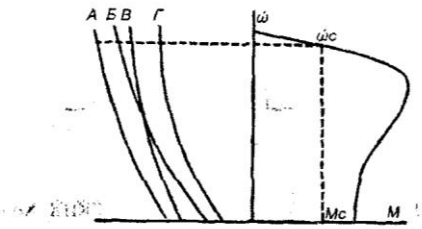



Рис. 127

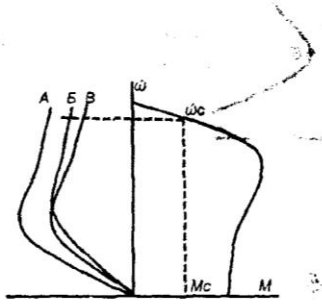



Рис. 128

**4-55.** Меньшее время торможения асинхронного двигателя (рис. 128) соответствует:

1) Характеристике *А.* 2) Характеристике *Б.*

3) Характеристике *В.* 4) Характеристике *Г.*

**4-56.** Асинхронный короткозамкнутый двигатель нормального исполнения пускается вхолостую. Наибольшее ускорение будет:

1) вначале пуска;

2) при скольжении равном критическому;

3) при скольжении равном номинальному;

4) при скольжении равном нулю.

**4-57.** В какой точке механической характеристики (рис. 129) при пуске асинхронного двигателя под нагрузкой наблюдается наибольшее ускорение?

1) В точке *А.*

2) В точке *Б.*

3) В точке *В.*

4) Во всех точках ускорение одинаковое.

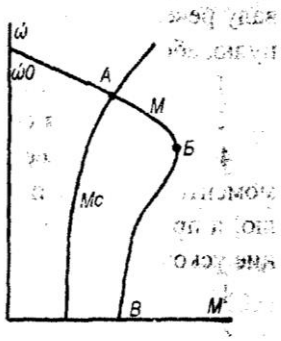



Рис. 129

**4-58.** В какой точке механической характеристики (рис. 130) асинхронного двигателя при динамическом торможении с активным моментом $M_C$ на валу его замедление наибольшее?

1) В точке *А.* 2) В точке *Б.*

3) В точке *В.* 4) В точке *Г.*

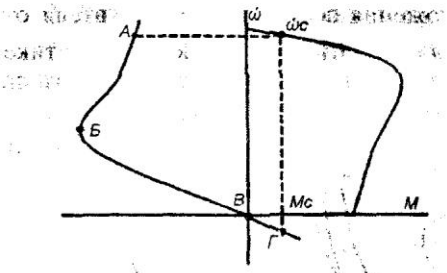



Рис. 130

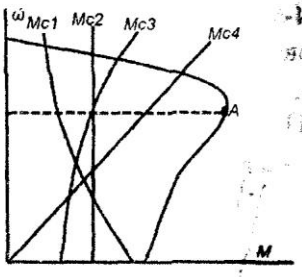



Рис. 131

**4-59.** При какой из приведенных на рис. 131 механических характеристик исполнительного механизма при пуске асинхронного двигателя в точке *А* будет наблюдаться наибольшее ускорение?

1) При характеристике $M_{C_1}$. 3) При характеристике $M_{C_3}$.

2) При характеристике $M_{C_2}$. 4) При характеристике $M_{C_4}$.

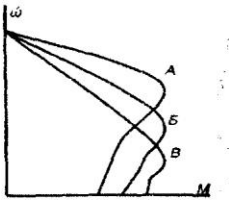



Рис. 132

**4-60.** В какой из указанных на рис. 132 точек при пуске асинхронного двигателя с фазным ротором вхолостую путем изменения сопротивления резисторов в его роторной цепи будет наблюдаться наибольшее ускорение?

1) В точке *А*. 2) В точке *Б*. 3) В точке *В*.
4) Во всех точках ускорение одинаково.

**4-61.** Если асинхронный двигатель с реактивным моментом на валу реверсируется, то при его угловой скорости вращения равной нулю, абсолютное значение ускорения:

1) Увеличится скачком; 3) Останется неизменным.
2) Уменьшится скачком; 4) Мало данных.

**4-62.** В процессе реверса асинхронного двигателя с активным моментом на валу при его угловой скорости вращения, равной нулю, и пренебрежения моментом холостого хода абсолютное значение ускорения:

1) Увеличится скачком; 3) Останется неизменным.
2) Уменьшится скачком; 4) Мало данных.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Волжский Государственный Университет Водного Транспорта»

Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

# Оценочные средства по дисциплине «Судовой электропривод»

Заведующий кафедрой Э и ЭОВТ  Хватов О.С.

Н.Новгород

**Тест 2. Тема "Электромеханические свойства двигателей постоянного тока, причины отказов судового электрооборудования и средств автоматики"**
**Раздел 3. Особенности работы в составе агрегатов с полупроводниковыми преобразователями.**
**формирует компетенции:**
**Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению (ПК-9)**
**A-III/6-2.2. Техническое обслуживание и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами**

# 1. Электромеханические свойства двигателей постоянного тока

## 1.1. Механические характеристики двигателей постоянного тока

**1-1.** Какая из приведенных ниже зависимостей называется механической характеристикой двигателя?

1) $M_C(\omega)$; 2) $\omega(M)$; 3) $\omega(Iя)$; 4) $\omega(M_C)$.

**1-2.** Двигатель постоянного тока не может создать вращающий момент при отсутствии:

1) момента инерции $J$;
2) добавочного резистора в якорной цепи;
3) магнитного потока Ф и тока якоря $Iя$;
4) угловой скорости вращения якоря $\omega$.

**1-3.** Для получения вращающего момента двигателя постоянного тока независимого возбуждения необходимо:

1) включить ток в обмотку возбуждения двигателя и вращать якорь машины;
2) включить ток в обмотку возбуждения и якорную цепь двигателя;
3) включить ток в цепь якоря двигателя и вращать его;
4) включить ток в обмотку возбуждения и якорную цепь двигателя, вращая при этом якорь машины.

**1-4.** ЭДС двигателя $E$, индуктируемая в якоре двигателя постоянного тока, не может возникнуть при отсутствии:

1) тока якоря $Iя$;
2) момента двигателя $M$;
3) момента сопротивления $M_C$;
4) угловой скорости вращения якоря $\omega$ и магнитного потока Ф.

**1-5.** Величина магнитного поля двигателя постоянного тока зависит:

1) от тока якоря $Iя$;
2) от угловой скорости вращения якоря $\omega$;
3) от тока возбуждения $Iв$;
4) от ЭДС двигателя $E$.

**1-6.** Какая из электрических величин двигателя постоянного тока зависит от величины напряжения, прикладываемого к якорю машины?

1) ЭДС двигателя $E$;
2) Ток якоря $Iя$;
3) Угловая скорость вращения якоря двигателя $\omega$;
4) Момент двигателя $M$.

**1-7.** При увеличении нагрузки на валу двигателя постоянного тока ток якоря:

1) увеличивается;
2) остается неизменным;
3) уменьшается;
4) сначала увеличивается, а затем уменьшается до номинального значения.

**1-8.** При увеличении нагрузки на валу двигателя постоянного тока с независимым возбуждением:

1) уменьшается напряжение, подводимое к якорю двигателя;
2) увеличивается магнитный поток Ф;
3) увеличивается угловая скорость вращения якоря двигателя $\omega$;
4) уменьшается ЭДС, индуцируемая в якоре $E$.

**1-9.** Почему в первый момент, когда двигатель постоянного тока еще не успел тронуться с места, при пуске в якоре возникает ток, величина которого больше номинальной?

1) Мала мощность двигателя $P_н$.

2) Велик магнитный поток Ф.

3) Отсутствует индуцируемая ЭДС двигателя $E$.

4) Отсутствует момент сопротивления $M_C$.

**1-10.** Обрыв цепи возбуждения работающего двигателя постоянного тока с постоянной нагрузкой вызывает

1) увеличение подводимого напряжения $U$;

2) увеличение магнитного потока Ф;

3) уменьшение тока якоря $Iя$;

4) увеличение тока якоря $Iя$.

**1-11.** Как изменится угловая скорость вращения двигателя постоянного тока на холостом ходу, если в процессе его работы произошел обрыв цепи возбуждения машины?

1) угловая скорость не изменится;

2) угловая скорость возрастет;

3) угловая скорость уменьшится;

4) двигатель остановится.

**1-12.** Ограничить величину тока якоря при пуске двигателя постоянного тока независимого возбуждения можно:

1) пуском двигателя вхолостую;

2) включением в сеть обмотки якоря невозбужденного двигателя;

3) включением добавочного резистора в цепь якоря двигателя;

4) введением добавочного резистора в цепь обмотки возбуждения двигателя.

**1-13.** Какая из схем, приведенных на рис. 1, обеспечивает работу двигателя постоянного тока с независимым возбуждением на естественной механической характеристике?

1) Схема *а*. 2) Схема *б*. 3) Схема *в*. 4) Схема *г*.

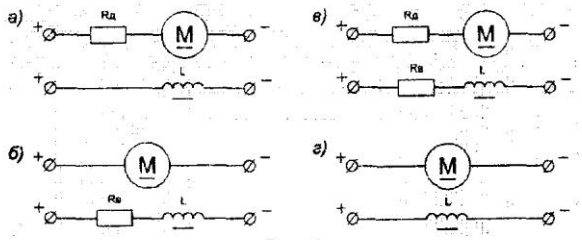



Рис. 1

**1-14.** Для получения искусственной механической характеристики, лежащей ниже и параллельно естественной, необходимо:

1) ввести добавочный резистор $R$ в цепь якоря двигателя;

2) уменьшить напряжение, подводимое к якорю двигателя;

3) уменьшить магнитный поток машины;

4) увеличить напряжение, подводимое к якорю двигателя.

**1-15.** Что произойдет при уменьшении величины тока в обмотке возбуждения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением?

1) Механическая характеристика переместится вниз параллельно самой себе.

2) Увеличится наклон механической характеристики и частота вращения якоря двигателя на холостом ходу.

3) Механическая характеристика остается неизменной.

4) Уменьшится жесткость механической характеристики, при этом угловая скорость вращения якоря двигателя остается неизменной.

**1-16.** Что произойдет при перемещении движка реостата $R_д$ (рис. 2) в цепи якоря двигателя постоянного тока влево?

1) Механическая характеристика переместится вниз параллельно самой себе.

2) Увеличится наклон механической характеристики при неизменной угловой скорости холостого хода двигателя.

3) Увеличится наклон механической характеристики и угловая скорость холостого хода двигателя.

4) Увеличится наклон механической характеристики и уменьшится угловая скорость холостого хода двигателя.

**1-17.** Какая из характеристик, приведенных на рис. 3, соответствует наибольшему сопротивлению в цепи якоря двигателя постоянного тока независимого возбуждения?

1) Характеристика *А*. 2) Характеристика *Б*. 3) Характеристика *В*. 4) Характеристика *Г*.

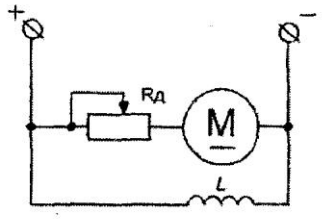



Рис. 2

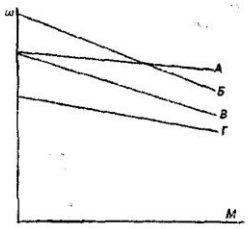



Рис. 3

**1-18.** Укажите схему включения на рис. 4, при которой механическая характеристика двигателя будет наиболее мягкой.

1) Схема *а*. 2) Схема *б*. 3) Схема *в*. 4) Схема *г*.

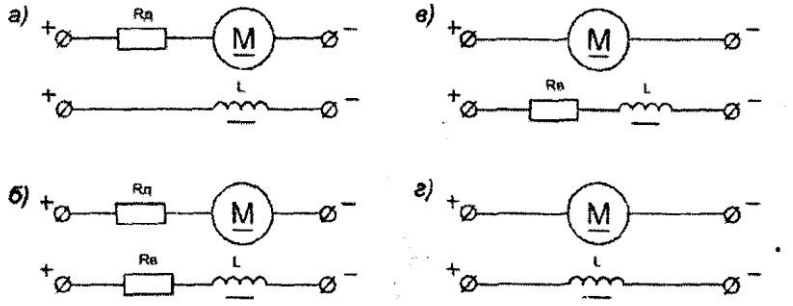



Рис. 4

**1-19.** Работа двигателя постоянного тока возможна на одной из четырех характеристик при моменте сопротивления, равном $M_H$. Какой из четырех указанных на рис. 5 точек соответствует наибольший ток якоря в двигателе с независимым возбуждением?

1) Точке *А*.
2) Точке *Б*.
3) Точке *В*.
4) Точке *Г*.

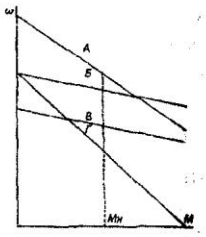



Рис. 5

**1-20.** По какой из схем следует включить двигатель постоянного тока с независимым возбуждением, чтобы получить механические характеристики, представленные на рис. 6, *а*?

1) Схема *б*. 2) Схема *в*. 3) Схема *г*. 4) Схема *д*.

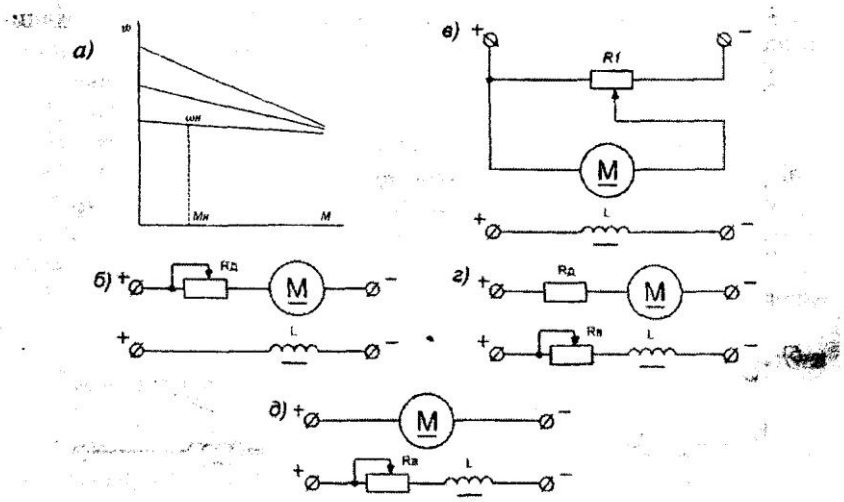



Рис. 6

**1-21.** Что произойдет после окончания переходного процесса, вызванного включением добавочного резистора в цепь обмотки возбуждения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения при $M_C = \text{const}$?

1) уменьшится мощность двигателя;
2) увеличится угловая скорость вращения двигателя;
3) увеличится ток якоря;
4) увеличится момент электродвигателя;

**1-22.** В установившемся режиме двигатель постоянного тока с независимым возбуждением работает при $M_C = \text{const}$. После снижения подводимого напряжения к якорной цепи примет новое значение:

1) момент двигателя $M$;
2) магнитный поток двигателя $\Phi$;
3) угловая скорость вращения двигателя $\omega$;
4) ток якоря двигателя $Iя$.

**1-23.** Что произойдет после окончания переходного процесса, вызванного включением дополнительного резистора в цепь якоря двигателя постоянного тока с независимым возбуждением при $M_C = \text{const}$?

1) Уменьшится ток якоря двигателя.
2) Увеличится магнитный поток двигателя.
3) Уменьшится угловая скорость вращения двигателя.
4) Увеличится момент электродвигателя.

**1-24.** Какая из кривых на рис. 7 соответствует механической характеристике двигателя постоянного тока смешанного возбуждения при согласном включении последовательной обмотки возбуждения?

1) Характеристика *А*. 3) Характеристика *В*.
2) Характеристика *Б*. 4) Характеристика *Г*.

**1-25.** Какая из характеристик, приведенных на рис. 8, соответствует механической характеристике двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением?

1) Характеристика *А*. 3) Характеристика *В*.
2) Характеристика *Б*. 4) Характеристика *Г*.

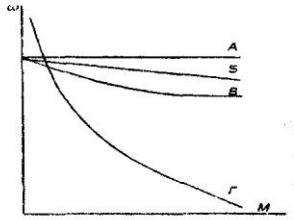



Рис. 7

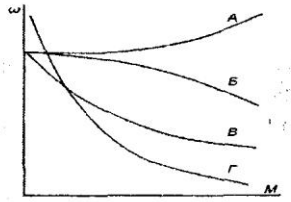



Рис. 8

**1-26.** Чем вызвано значительное увеличение угловой скорости вращения якоря двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением при малых нагрузках?

1) Уменьшением магнитного потока Ф.
2) Увеличением ЭДС двигателя Е.
3) Уменьшением сопротивления добавочного резистора в якорной цепи двигателя *R*.
4) Изменением напряжения в якорной цепи двигателя *U*.

**1-27.** Какая из приведенных механических характеристик (рис. 9) соответствует наименьшему сопротивлению якорной цепи двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением?

1) Характеристика *А*.
2) Характеристика *Б*.
3) Характеристика *В*.
4) Характеристика *Г*.

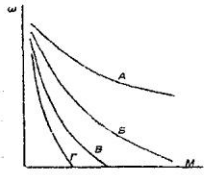



Рис. 9

**1-28.** Чтобы перевести двигатель постоянного тока последовательного возбуждения с естественной характеристики *А* на характеристику *Б* (рис. 10) необходимо:

1) замкнуть ключ *К1*;

2) замкнуть ключ *К2*;

3) переместить движок реостата $R_д$ вправо;

4) замкнуть одновременно ключи *К1* и *К2*.

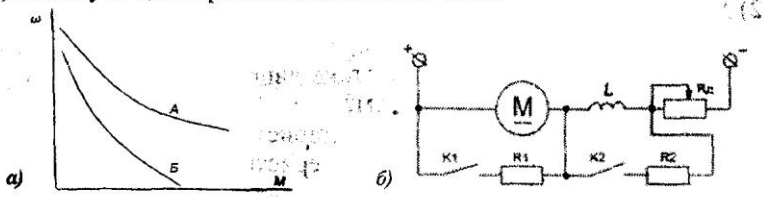



Рис. 10

**1-29.** Какая из приведенных на рис. 11 схем может быть использована для получения механической характеристики типа *В* (рис. 11, а)?

1) Схема *б*. 2) Схема *в*. 3) Схема *г*. 4) Схема *д*.

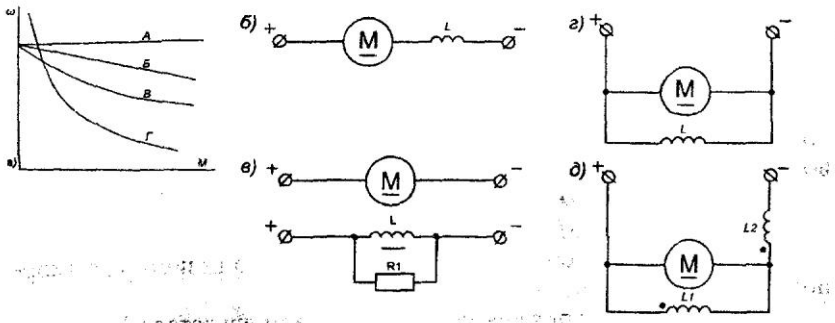



Рис. 11

**1-30.** Как изменится режим работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения при замыкании ключа *К1* (рис. 12) при условии $R_{ОВД} << R_1$?

1) Изменится жесткость механической характеристики.

2) Режим работы двигателя не изменится.

3) Увеличится угловая скорость вращения якоря двигателя.

4) Уменьшится угловая скорость вращения якоря двигателя.

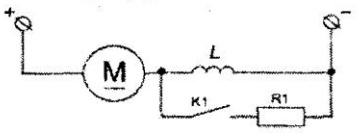



Рис. 12

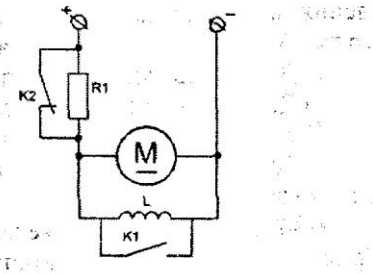



Рис. 13

**1-31.** Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения работал на естественной механической характеристике при номинальной нагрузке ($M_C = \text{const}$) на его валу. Как повлияет на режим работы двигателя включение ключа *K1* (рис. 13)?

1) Увеличится угловая скорость вращения якоря двигателя.
2) Уменьшится угловая скорость вращения якоря двигателя.
3) Режим работы двигателя не изменится.
4) Двигатель остановится.

## 1.2. Режимы работы электроприводов постоянного тока

**1-32.** В каких квадрантах плоскости $\omega, M$ (рис. 14) изображаются обычно механические характеристики двигателей постоянного тока в режимах торможения противовключением?

1) II – III; 2) III – IV; 3) II – IV; 4) I – II.

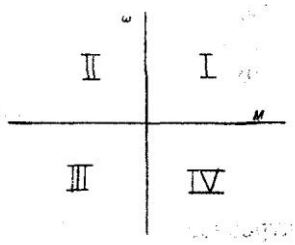



Рис. 14

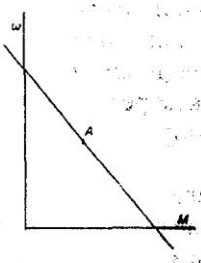



Рис. 15

**1-33.** Работа двигателя постоянного тока независимого возбуждения определяется точкой *A* на механической характеристике (рис. 15). Какой из ответов правильно характеризует его работу?

1) Двигатель отдает энергию в сеть.

2) Двигатель потребляет электрическую энергию.

3) Электрическая машина не потребляет электроэнергии.

4) Двигатель, потребляя электроэнергию, преобразует ее в тепловую энергию.

**1-34.** При работе на механической характеристике в точке *A* (рис. 16) двигатель постоянного тока независимого возбуждения:

1) отдает энергию в сеть;

2) не потребляет энергии из сети;

3) потребляет электроэнергию и преобразует ее в механическую;

4) потребляет электроэнергию и расходует ее на потери в якорной цепи.

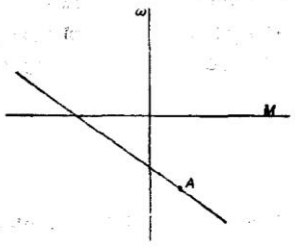



Рис. 16

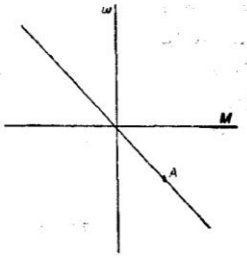



Рис. 17

**1-35.** В точке *A* на рис. 17 **электрическая** машина **с независимым** возбуждением работает:

1) в режиме двигателя;

2) в режиме противовключения;

3) в режиме рекуперативного торможения;

4) в режиме динамического торможения.

**1-36.** В каком режиме работает двигатель постоянного тока **с независимым** возбуждением на механической характеристике (рис. **18**) в точке *A*?

1) В двигательном режиме.

2) В режиме генератора электроэнергии.

3) Машина заторможена.

4) В режиме противовключения.

**1-37.** При работе электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением на приведенной механической характеристике (рис. 19) в точке *А* справедливо соотношение:

1) $U - E = Iя \cdot Rя$ ; 3) $E - U = Iя \cdot Rя$ ;

2) $U + E = Iя \cdot Rя$ ; 4) $-(U + E) = Iя \cdot Rя$ .

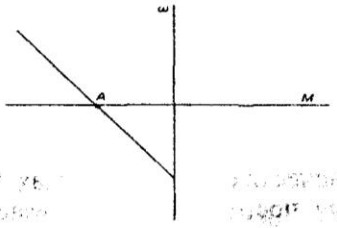



Рис. 18

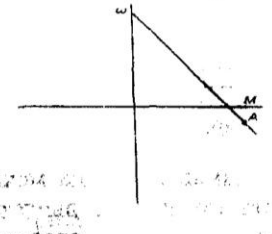



Рис. 19

**1-38.** При работе двигателя постоянного тока независимого возбуждения на механической характеристике в точке *А* (рис. 20) ток в якорной цепи определяется из выражения:

1) $Iя = -\dfrac{U - E}{R_{яц}}$ ; 3) $Iя = -\dfrac{U + E}{R_{яц}}$ ;

2) $Iя = -\dfrac{U}{R_{яц}}$ ; 4) $Iя = -\dfrac{E}{R_{яц}}$ .

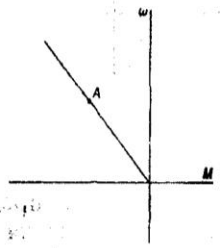



Рис. 20

**1-39.** При работе машины постоянного тока с независимым возбуждением на механической характеристике (рис. 21) в точке *А* справедливо соотношение:

1) $Iя = -\dfrac{E}{R_{яц}}$ ; 3) $Iя = -\dfrac{U - E}{R_{яц}}$ ;

2) $Iя = -\dfrac{U + E}{R_{яц}}$ ; 4) $Iя = -\dfrac{U}{R}$ .

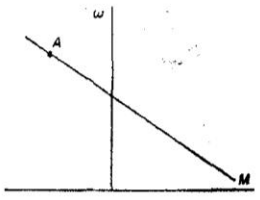



Рис. 21

**1-40.** Укажите номер строки с правильно написанной формулой тока якоря двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в двигательном режиме.

1) $Iя = \dfrac{U + E}{R_{яц}}$;  3) $Iя = \dfrac{E - U}{R_{яц}}$;

2) $Iя = \dfrac{U - E}{R_{яц}}$;  4) $Iя = \dfrac{E}{R_{яц}}$.

**1-41.** Какие точки на механических характеристиках (рис. 22) соответствуют работе двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режиме противовключения?

1) Точки *А* и *Б*.
2) Точки *Г* и *Ж*.
3) Точки *В* и *Л*.
4) Точки *Б* и *Г*.

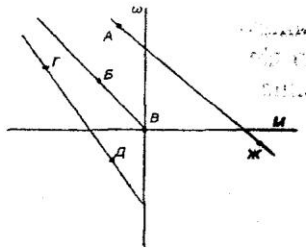



Рис. 22

**1-42.** По какой из представленных схем на рис. 23 следует производить пуск двигателя постоянного тока параллельного возбуждения под нагрузкой?

1) Схема *а*. 2) Схема *б*. 3) Схема *в*. 4) Схема *г*.

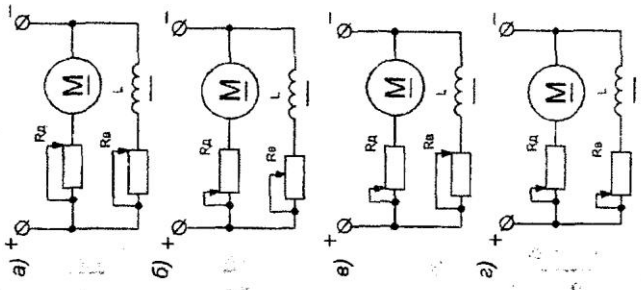



Рис. 23

**1-43.** Какая механическая характеристика на рис. 24 соответствует наибольшему сопротивлению тормозного резистора в якорной цепи двигателя постоянного тока независимого возбуждения при его динамическом торможении?

1) Характеристика *А*.
2) Характеристика *Б*.
3) Характеристика *В*.
4) Характеристика *Г*.

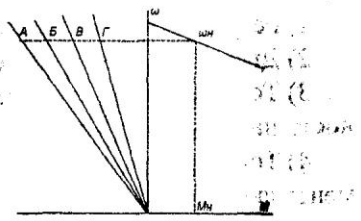



Рис. 24

**1-44.** Какая из приведенных характеристик (рис. 25) соответствует номинальному магнитному потоку двигателя постоянного тока с независимым возбуждением при торможении противовключением путем изменения полярности напряжения на якоре электродвигателя и введения в якорную цепь токоограничивающего резистора неизменной величины?

1) Характеристика *А*.
2) Характеристика *Б*.
3) Характеристика *В*.
4) Характеристика *Г*.

**1-45.** Какой вид электрического торможения двигателя постоянной тока независимого возбуждения осуществляется при резком снижении величины напряжения, подводимого к якорю двигателя (рис. 26) $U_н > U_1 > U_2$?

1) Электрическое торможение не осуществляется.
2) Торможение противовключением.
3) Динамическое торможение.
4) Рекуперативное торможение.

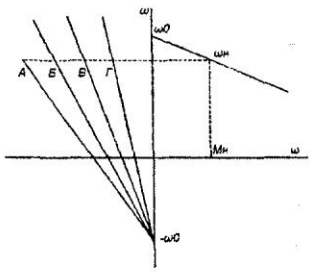



Рис. 25

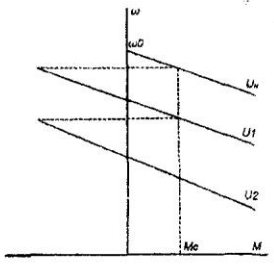



Рис. 26

**1-46.** Какой вид электрического торможения, исходя из его эффективности по расходу электроэнергии, предпочтителен при использовании двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в реверсивном электроприводе?

1) Рекуперативное торможение.

2) Динамическое торможение.

3) Торможение противовключением за счет изменения полярности напряжения в якорной цепи двигателя.

4) Торможение противовключением за счет уменьшения момента двигателя путем введения добавочного резистора в якорную цепь двигателя при активном моменте нагрузки на валу.

**1-47.** Двигатель постоянного тока независимого возбуждения реверсируется на холостом ходу. В какой точке на механической характеристике (рис. 27) будет работать двигатель после реверса?

1) В точке *А*. 2) В точке *Б*. 3) В точке *В*. 4) В точке *Г*.

**1-48.** Двигатель постоянного тока независимого возбуждения с активным моментом на валу реверсируется. Какие виды торможения используются в процессе реверса, если для указанного процесса характерны механические характеристики, представленные на рис. 28?

1) Рекуперативное и динамическое торможение.

2) Динамическое торможение и противовключение.

3) Рекуперативное торможение и противовключение.

4) Все известные виды электрического торможения.

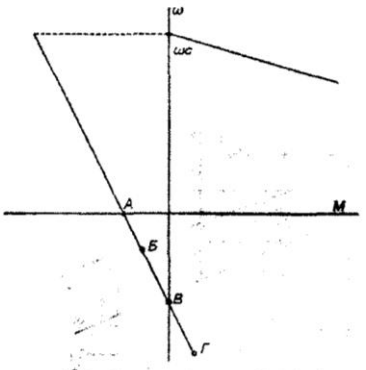



Рис. 27

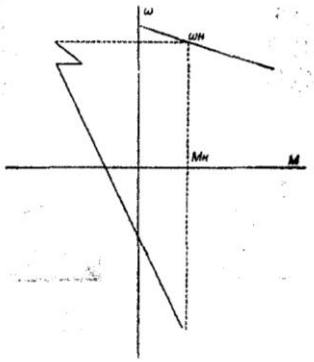



Рис. 28

**1-49.** Двигатель постоянного тока независимого возбуждения с реактивным моментом на валу $M_C$ работал на естественной механической характеристике в точке *К* (рис. 29). В какой точке будет работать двигатель, если изменить полярность тока возбуждения двигателя?

1) В точке *А*. 2) В точке *Б*. 3) В точке *В*. 4) В точке *Г*.

**1-50.** Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения работал на естественной механической характеристике с активным моментом на валу $M_C$ в точке *А* (рис. 30). В какой из точек механических характеристик будет работать двигатель после введения в цепь якоря добавочного резистора $R_д$?

1) В точке *А*. 2) В точке *Б*. 3) В точке *В*. 4) В точке *Г*.

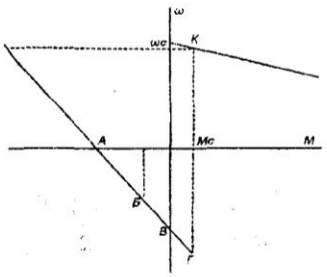



Рис. 29

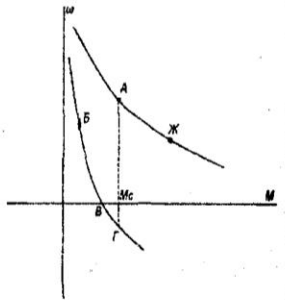



Рис. 30

**1-51.** Какая из механических характеристик, приведенных на рис. 31, соответствует режиму работы двигателя постоянного тока последовательного возбуждения при его переключении со схемы «а» на схему «б»?

1) Характеристика *А*. 3) Характеристика *В*.

2) Характеристика *Б*. 4) Характеристика *Г*.

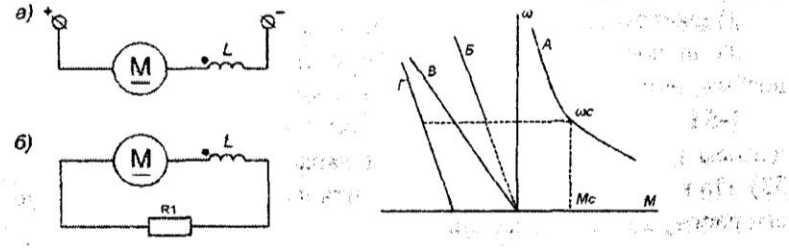
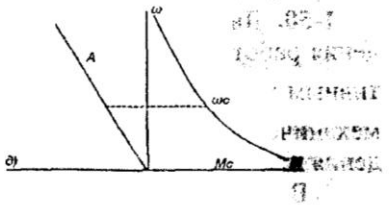



Рис. 31

**1-52.** Какая из приведенных на рис. 32 схем обеспечивает режим динамического торможения двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением, для которого характерна механическая характеристика вида *А* (рис. 32, *д*)?

1) Схема *а*. 3) Схема *в*.
2) Схема *б*. 4) Схема *г*.



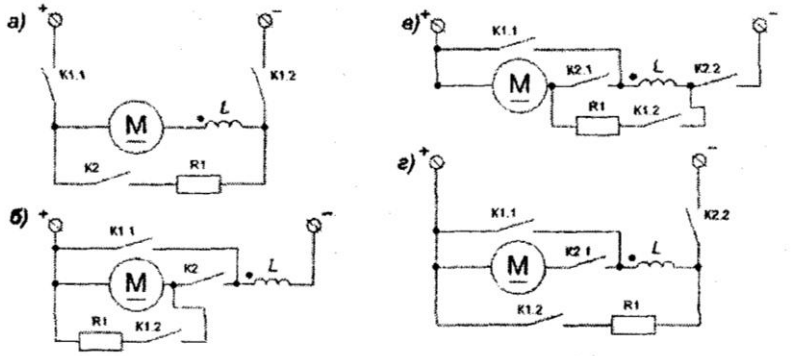




Рис. 32

**1-53.** Для осуществления тормозных режимов в двигателе постоянного тока смешанного возбуждения необходимо:

1) отключить параллельную обмотку возбуждения двигателя;

2) зашунтировать активным резистором последовательную обмотку возбуждения двигателя;

3) закоротить последовательную обмотку возбуждения двигателя;

4) включить последовательно с последовательной обмоткой возбуждения двигателя добавочный резистор.

**1-54.** Двигатель постоянного тока с последовательным возбуждением работает на естественной характеристике в точке *А* (рис. 33). По какой схеме следует включить двигатель, чтобы обеспечить его работу на механической характеристике типа *Б*?

1) Схема *а*.
2) Схема *б*.
3) Схема *в*.
4) Схема *г*.

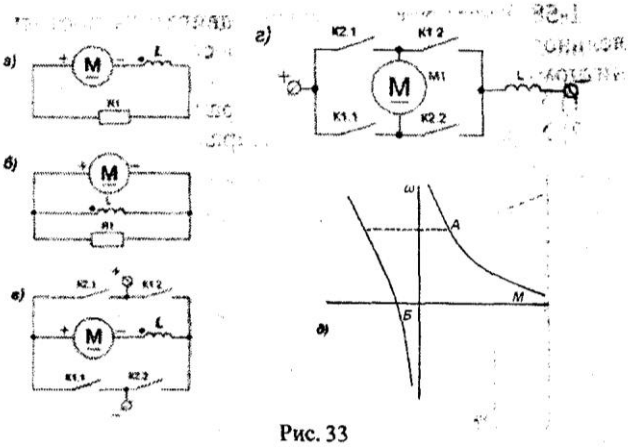



Рис. 33

### 1.3. Регулирование угловой скорости вращения двигателей постоянного тока

**1-55.** При каком из перечисленных ниже способов регулирования угловой скорости вращения двигателя постоянного тока независимого возбуждения жесткость механических характеристик остается постоянной?

1) При изменении магнитного потока двигателя Ф.

2) При изменении напряжения, подводимого к якорной цепи двигателя.

3) При шунтировании резистором якоря двигателя.

4) При введении добавочного резистора в цепь якоря двигателя.

**1-56.** Полное использование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения при регулировании его угловой скорости вращения изменением величины добавочного резистора в цепи якоря достигается при:

1) $P_C = \text{const}$; 3) $M_C \equiv c\omega^2$;

2) $M_C = \text{const}$; 4) $P_C \equiv c\omega$.

**1-57.** Какая характеристика двигателя постоянного тока независимого возбуждения (рис. 34) соответствует способу регулирования угловой скорости вращения двигателя изменением магнитного потока?

1) Характеристика *А*. 3) Характеристика *В*.

2) Характеристика *Б*. 4) Характеристика *Г*.

**1-58.** Какая характеристика двигателя постоянного тока параллельного возбуждения (рис. 35) соответствует наименьшему магнитному потоку в машине?

1) Характеристика *А*. 3) Характеристика *В*.

2) Характеристика *Б*. 4) Характеристика *Г*.

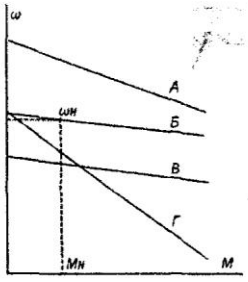



Рис. 34

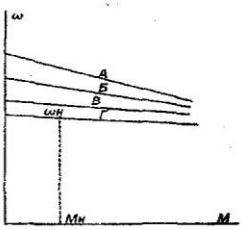



Рис. 35

**1-59.** Какому способу регулирования угловой скорости вращения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением соответствуют механические характеристики, приведенные на рис. 36?

1) При шунтировании резистором якорной цепи двигателя.

2) При введении добавочного резистора в цепь якоря.

3) При уменьшении величины напряжения на зажимах якоря двигателя.

4) При регулировании величины тока возбуждения двигателя.

**1-60.** Механическую характеристику *Б* (рис. 37) двигателя постоянного тока последовательного возбуждения можно получить:

1) шунтированием резистором обмотки возбуждения;

2) шунтированием резистором цепи якоря;

3) изменением величины подводимого к якорю напряжения;

4) изменением добавочного резистора в цепи якоря двигателя.

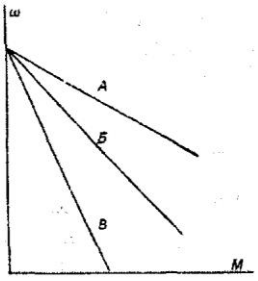



Рис. 36

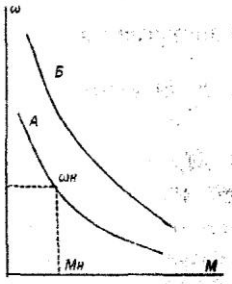



Рис. 37

**1-61.** Какая из приведенных схем включения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения (рис. 38) применяется для регулирования угловой скорости вращения двигателя вверх от номинальной?

1) Схема *а*. 2) Схема *б*. 3) Схема *в*. 4) Схема *г*.

**1-62.** Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения, представленные на рис. 39, могут быть получены при изменении величины сопротивления резистора:

1) $R_1$; 2) $R_2$; 3) $R_3$; 4) $R_2$ и $R_3$.

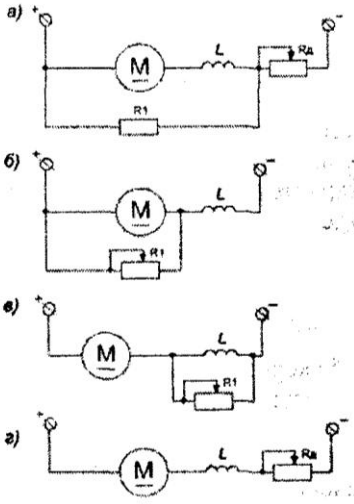



Рис. 38

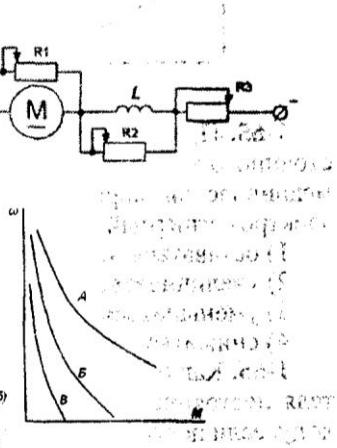



Рис. 39

**1-63.** Регулировочные характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения (рис. 40) получены при условии:

1) изменения величины подводимого к якорю напряжения;

2) шунтирования резистором цепи якоря двигателя;

3) изменения тока возбуждения двигателя;

4) введения резистора в цепь якоря двигателя.

**1-64.** Какой способ регулирования угловой скорости вращения двигателя постоянного тока независимого возбуждения следует применить, если механическая характеристика исполнительного механизма (рис. 41) имеет следующий вид?

1) Изменение магнитного потока двигателя.
2) Изменение напряжения на якоре двигателя.
3) Введение добавочного резистора в цепь якоря.
4) Шунтирование якоря двигателя резистором.

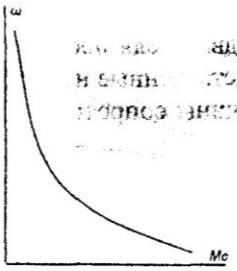



Рис. 40

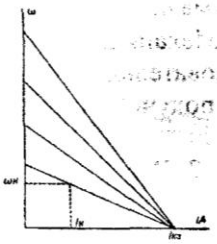



Рис. 41

**1-65.** При снижении угловой скорости вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения и переходе двигателя с механической характеристики *А* на характеристику *Б* (рис. 42) электромагнитный момент двигателя будет:

1) оставаться неизменным;
2) увеличиваться;
3) уменьшаться;
4) снижаться до нуля.

**1-66.** Как изменится величина угловой скорости вращения двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением на холостом ходу, если последний включить по схеме, приведенной на рис. 43?

1) Угловая скорость холостого хода двигателя не изменится.
2) Уменьшится до номинального значения.
3) Уменьшится до величины, пропорциональной сопротивлению резистора.
4) Уменьшится до величины пропорциональной выражению $\frac{R_1}{R_1 + R_2}$.

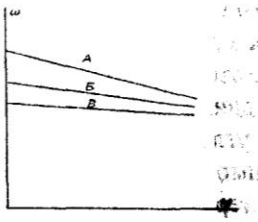



Рис. 42

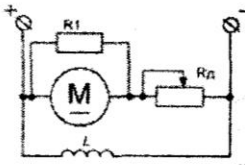



Рис. 43

**1-67.** Для получения механических характеристик, приведенных на рис. 44, *д*, двигатель постоянного тока параллельного возбуждения следует включить по схеме:

1) рис. 44, *а*; 2) рис. 44, *б*; 3) рис. 44, *в*; 4) рис. 44, *г*.

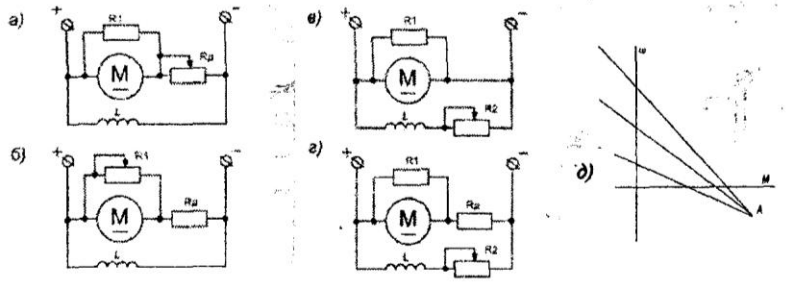



Рис. 44

**1-68.** Приведенные на рис. 45 характеристики получены при условии:

1) $R_1 = \text{const}, R_2 = \text{const}, R_3 = \text{var}$;

2) $R_1 = \text{const}, R_2 = \text{var}, R_3 = \text{const}$;

3) $R_1 = \text{var}, R_2 = \text{var}, R_3 = \text{const}$;

4) $R_1 = \text{var}, R_2 = \text{const}, R_3 = \text{var}$.

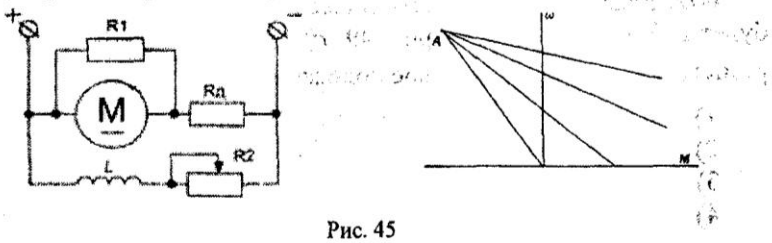



Рис. 45

**1-69.** Как изменится угловая скорость вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения, работающего вхолостую при размыкании ключа *K* (рис. 46)?

1) Останется неизменной.
2) Увеличится.
3) Уменьшится.
4) Двигатель остановится.

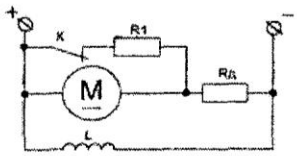



Рис. 46

**1-70.** На какой из характеристик (рис. 47) работает двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением при $R_1 = 0$?

1) Характеристика *А*.
2) Характеристика *Б*.
3) Характеристика *В*.
4) Характеристика *Г*.

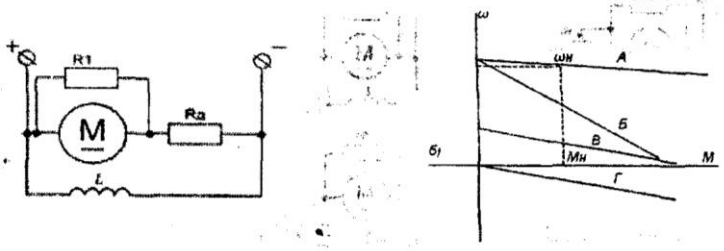



Рис. 47

**1-71.** Как изменится угловая скорость вращения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения (рис. 48) при замыкании ключа *К*?

1) Угловая скорость вращения двигателя не изменится.
2) Угловая скорость вращения двигателя увеличится.
3) Угловая скорость вращения двигателя уменьшится.
4) Двигатель остановится.

**1-72.** Укажите, на какой механической характеристике (рис. 49, *б*) будет работать двигатель (рис. 49, *а*) при передвижении ползунка резистора $R_Д$ в крайнее правое положение?

1) Характеристика *А*.
2) Характеристика *Б*.
3) Характеристика *В*.
4) Характеристика *Г*.

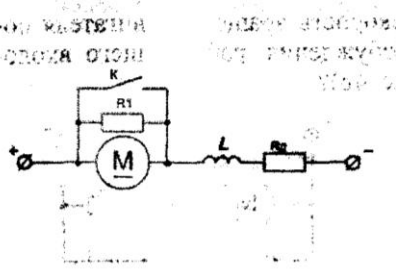



Рис. 48

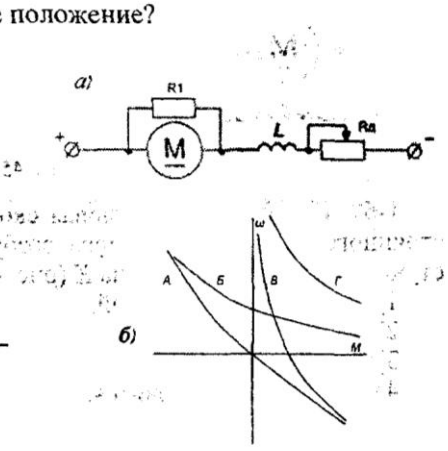



Рис. 49

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский Государственный Университет Водного Транспорта»

Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики»

Оценочные средства по дисциплине «Судовые электроприводы»

Тест 3. Тема «Техническое обслуживание судового электропривода
и средств автоматики».
Раздел 4. Электроприводы средств управления судами.

Формирует компетенцию:
Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания,
аналитические методы в профессиональной деятельности (ОПК-2)
A-III/7-1.1. Безопасное использование электрического оборудования
A-III/7-1.2. Содействие наблюдению за работой электрических систем и механизмов

Заведующий кафедрой Э и ЭОВТ Хватов О.С.

Н.Новгород

Выбрать правильные ответы на поставленные вопросы

| № вопроса | Содержание вопроса | Варианты ответа | № ответа |
|---|---|---|---|
| 1 | Степень защиты электродвигателей на открытых палубах, заливаемых водой | IP44 | 1 |
| | | IP55 | 2 |
| | | IP56 | 3 |
| 2 | Коэффициент нелинейных искажений в сети при использовании частотно-регулируемого привода не должен превышать | 15% | 1 |
| | | 10% | 2 |
| | | 5% | 3 |
| 3 | Защитные устройства от перегрузки асинхронного двигателя должны иметь уставки в пределах | 105-125% | 1 |
| | | 125-150% | 2 |
| | | 150-200% | 3 |
| 4 | Рулевой электропривод не должен иметь защиту | От токов КЗ | 1 |
| | | От ограничения крайнего положения руля | 2 |
| | | Нулевую | 3 |
| 5 | Электропривод якорно-швартовных механизмов должен обеспечивать стоянку под током не менее | 15секунд | 1 |
| | | 30секунд | 2 |
| | | 1минуты | 3 |
| 6 | В аварийном режиме питание должен получать следующий электропривод | Насоса водоснабжения | 1 |
| | | Вентилятора камбуза | 2 |
| | | Водонепроницаемой двери | 3 |
| 7 | Выбор электродвигателя для частотно-регулируемого электропривода целесообразно проводить исходя из | Эквивалентной мощности | 1 |
| | | Эквивалентного момента | 2 |
| 8 | Выбор преобразователя для частотно-регулируемого электропривода целесообразно проводить исходя из | Эквивалентного тока | 1 |
| | | Эквивалентной мощности | 2 |
| 9 | Для уменьшения нелинейных искажений при использовании частотно-регулируемого электропривода необходимо | Экранировать кабель питания преобразователя | 1 |
| | | Установить пассивный фильтр | 2 |
| | | Экранировать кабель двигателя | 3 |
| 10 | Электроприводы приточных вентиляторов МО должны автоматически отключаться | При остановке главных двигателей | 1 |
| | | При питании с берега | 2 |
| | | Срабатывании пожарной сигнализации | 3 |

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский Государственный Университет Водного Транспорта»

Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики»

Оценочные средства по дисциплине «Судовые электроприводы»

Тест 4. Тема «Обслуживание и эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики палубных механизмов».
Раздел 5. Специальные электроприводы и электроприводы вспомогательных
механизмов судовых систем.

Формирует компетенцию:
Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое
обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования
и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных
устройств в соответствии с международными и национальными требованиями (ПК-7)
A-III/6-2.4. Техническое обслуживание и ремонт электрических,
электронных систем и систем управления палубными
механизмами и грузоподъемным оборудованием

Заведующий кафедрой Э и ЭОВТ Хватов О.С.

Н.Новгород

Выбрать правильные ответы на поставленные вопросы

| № вопроса | Содержание вопроса | Варианты ответа | № ответа |
|---|---|---|---|
| 1 | Мощность электропривода брашпиля должна обеспечить | Одновременный подъем двух якорей с полной глубины якорной стоянки | 1 |
| | | Одновременный подъем двух якорей с половины глубины якорной стоянки | 2 |
| 2 | Электропривод якорно-швартовных механизмов должен обеспечивать стоянку под током не менее | 15секунд | 1 |
| | | 30секунд | 2 |
| | | 1минуты | 3 |
| 3 | При использовании частотно-регулируемого электропривода подъема команда на наложение и снятие тормоза дается | Оператором крана | 1 |
| | | Подачей или снятием напряжения с ПЧ | 2 |
| | | Автоматически ПЧ при заданном токе | 3 |
| 4 | Повороту ручки контроллера от нулевого положения против часовой стрелки соответствует | Подъем груза | 1 |
| | | Опускание груза | 2 |
| | | Наложение тормоза | 3 |
| 5 | При подходе якоря к клюзу скорость выбирания не должна превышать, м/с | 0,6 | 1 |
| | | 0,12 | 2 |
| | | 0,15 | 3 |
| 6 | Подача питания на электродвигатели грузоподъемных устройств после его перерыва возможна | Автоматически | 1 |
| | | При отсутствии груза | 2 |
| | | После установки рукояток управления в нулевое положение | 3 |
| 7 | Срабатывание тормоза (затормаживание) грузоподъемного механизма должно происходить при | При снятии напряжения | 1 |
| | | При подаче напряжения | 2 |
| 8 | Ограничитель грузоподъемности обеспечивает | Автоматическое отключение всех механизмов крана | 1 |
| | | Сигнализацию о перегрузке без автоматического отключения | 2 |
| 9 | Движению рукоятки управления от себя соответствует | Подъем груза | 1 |
| | | Опускание груза | 2 |
| | | Наложение тормоза | 3 |
| 10 | Скорость выбирания швартовного каната не должна превышать, м/с | 0,3 | 1 |
| | | 0,4 | 2 |
| | | 0,5 | 3 |

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Волжский Государственный Университет Водного Транспорта»

Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

# Оценочные средства по дисциплине «Судовой электропривод»

Заведующий кафедрой Э и ЭОВТ  Хватов О.С.

Н.Новгород

**Курсовая проект Тема "Основы судового электропривода"**

**Разделы1,2,3,4,5,6**

**формирует компетенции:**

**Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности (ОПК-2)**

**Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями (ПК-1)**

**Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями (ПК-7)**

**Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению (ПК-9)**

**A-III/6-2.1. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования**

**A-III/6-2.2. Техническое обслуживание и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами**

**A-III/6-2.4. Техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием**

**A-III/7-1.1. Безопасное использование электрического оборудования**

**A-III/7-1.2. Содействие наблюдению за работой электрических систем и механизмов**

# Основы судового электропривода

Целью проекта является выбор электрического двигателя электропривода согласно типу исполнительного механизма с последующей его проверкой по перегрузочной способности и нагреву, а также построение механических характеристик.

В проекте должны быть представлены:

– нагрузочные характеристики исполнительного механизма;

– расчет и выбор электродвигателя исполнительного механизма;

– проверка выбранного электродвигателя по условиям нагрева и перегрузочной способности;

– построение механических характеристик электродвигателя при переменных значениях частоты и напряжения питания, с учётом и без учёта активного сопротивления обмотки статора.

## 1.1. Исходные данные

**Тип исполнительного механизма, механическая характеристика и нагрузочная диаграмма (рис. 1, 2; табл. 1)**

**Сумма последних цифр зачётной книжки от 0 до 6 включительно. Исполнительный механизм – насос**

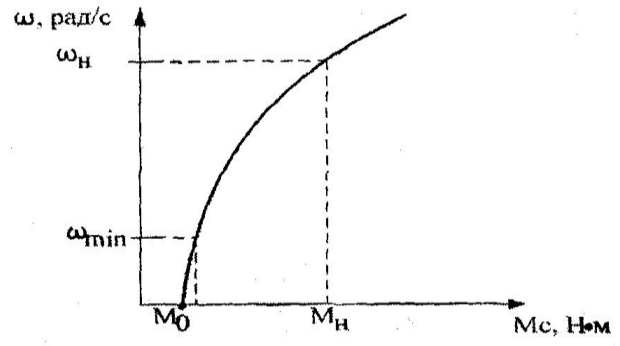



Рис. 1. Механическая характеристика насоса

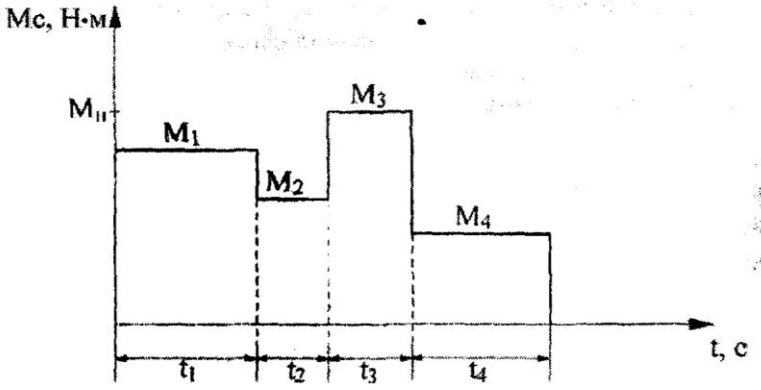


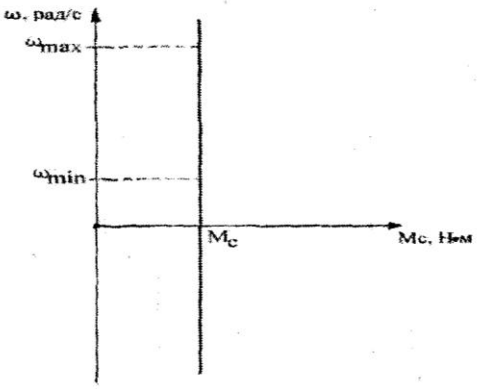

Рис. 2. Нагрузочная диаграмма насоса

Таблица 1. **Исходные данные к нагрузочной диаграмме (рис. 2)**

| Исходные данные | | Номер соответствует первой цифре зачетной книжки | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Параметр | Размерность | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| $\omega_н$ | рад/с | 99,5 | 100,5 | 101,5 | 148 | 150 | 152 | 154 | 298 | 303 | 307 |
| $M_1$ | Н·м | 20 | 10 | 25 | 70 | 65 | 70 | 40 | 90 | 250 | 200 |
| $M_2$ | | 17 | 8 | 20 | 60 | 55 | 60 | 30 | 75 | 180 | 170 |
| $M_3$ | | 25 | 15 | 45 | 85 | 70 | 100 | 60 | 100 | 400 | 300 |
| $M_4$ | | 15 | 18 | 25 | 50 | 45 | 57 | 44 | 90 | 250 | 200 |
| Номер соответствует второй цифре зачетной книжки | | | | | | | | | | | |
| Параметр | Размерность | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| $t_1$ | мин | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 110 | 115 | 125 | 135 | 11 |
| $t_2$ | | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 50 | 55 | 65 | 75 | 11 |
| $t_3$ | | 90 | 100 | 105 | 110 | 115 | 80 | 85 | 95 | 105 | 11 |
| $t_4$ | | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 110 | 115 | 125 | 135 | 11 |

**Сумма последних цифр зачётной книжки от 7 до 12 включительно. Исполнительный механизм – грузоподъёмный (рис. 3, 4; табл. 2)**

Рис. 3. Механическая характеристика грузоподъемного механизма без учёта потерь в передачах



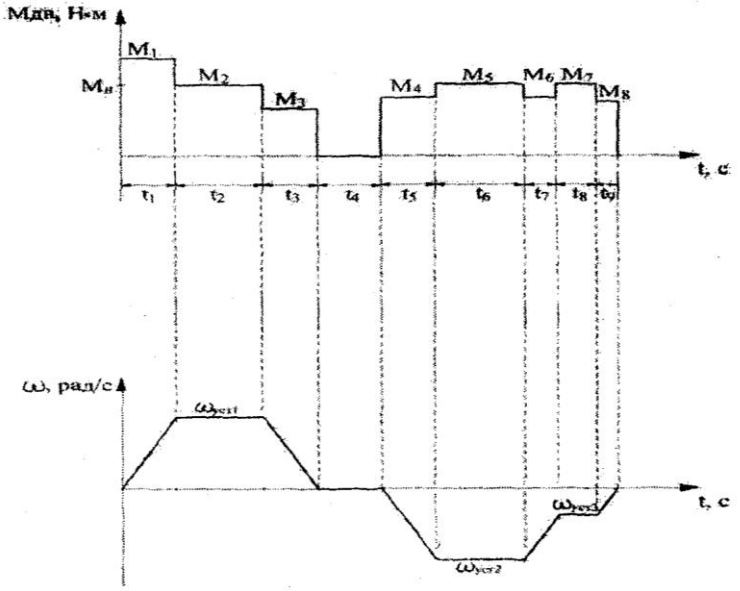




**Рис.** 4. Нагрузочная диаграмма и тахограмма грузоподъемного механизма

В соответствии с рис. 4 момент сопротивления в установившемся режиме равен:

$$M_C = M_2 = M_5 = M_7.$$

Таблица 2. **Исходные данные к нагрузочной диаграмме (рис. 4)**

| Исходные данные | | Номер соответствует первой цифре зачетной книжки | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Параметр | Размерность | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| $M_н$ | Н·м | 15 | 18 | 25 | 50 | 45 | 57 | 44 | 90 | 250 | 200 |
| $\omega_{уст1}$ | рад/с | 80 | 95 | 70 | 50 | 90 | 95 | 91 | 65 | 98 | 98 |
| $\omega_{уст2}$ | | 80 | 95 | 70 | 50 | 90 | 95 | 91 | 65 | 98 | 98 |
| $\omega_{уст3}$ | | 35 | 40 | 35 | 25 | 40 | 50 | 30 | 20 | 20 | 40 |
| $t_1$ | с | 2 | 1 | 1,5 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 1,5 | 1 | 2 |
| $t_2$ | | 26 | 35 | 45 | 30 | 34 | 23 | 30 | 35 | 25 | 45 |
| $t_3$ | | 2 | 1 | 1,5 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 1,5 | 1 | 2 |
| $t_4$ | | 20 | 25 | 32 | 50 | 60 | 170 | 114 | 57 | 153 | 32 |
| $t_5$ | | 2 | 1 | 1,5 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 1,5 | 1 | 2 |
| $t_6$ | | 20 | 28 | 35 | 25 | 27 | 15 | 20 | 26 | 18 | 30 |
| $t_7$ | | 1,5 | 0,5 | 1 | 2 | 2 | 2,5 | 3 | 1 | 0,5 | 1 |
| $t_8$ | | 3,5 | 3,5 | 2,5 | 4 | 5 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 5 | 4 |
| $t_9$ | | 0,75 | 0,5 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | 1 | 0,75 | 1,5 | 1 | 1 |

**Сумма последних цифр зачётной книжки от 13 до 18 включительно. Исполнительный механизм – механизм перемещения (рис. 5, 6; табл. 3)**

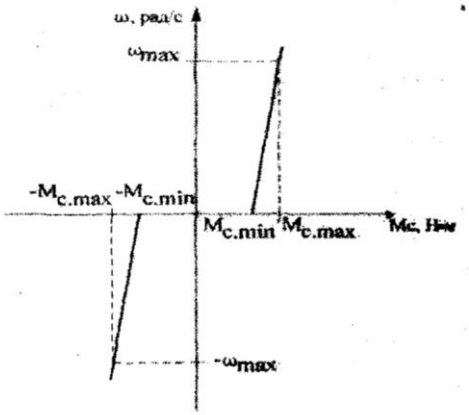



Рис. 5. Механическая характеристика механизма перемещения

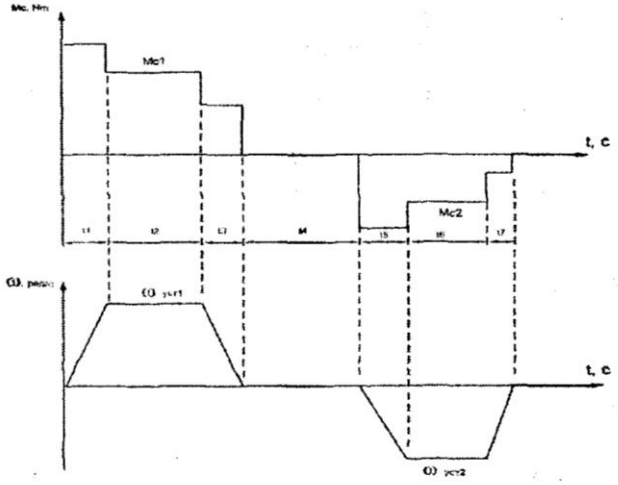



Рис. 6. Нагрузочная диаграмма и тахограмма механизма перемещения

**Таблица 3. Исходные данные к нагрузочной диаграмме (рис. 6)**

| Исходные данные | | Номер соответствует первой цифре зачетной книжки | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Параметр | Размерность | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| $M_{c.1}$ | Н·м | 13 | 16 | 22 | 45 | 41 | 51 | 40 | 81 | 225 | 180 |
| $M_{c.2}$ | | 15 | 18 | 25 | 50 | 45 | 57 | 44 | 90 | 250 | 200 |
| Номер соответствует второй цифре зачетной книжки | | | | | | | | | | | |
| Параметр | Размерность | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| $t_1$ | с | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 1 | 1,5 | 2 |
| $t_2$ | | 25 | 34 | 26 | 30 | 34 | 45 | 34 | 20 | 40 | 35 |
| $t_3$ | | 0,5 | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 | 2 | 2 | 0,5 | 0,5 | 1 |
| $t_4$ | | 5 | 7 | 8 | 6 | 7 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 |
| $t_5$ | | 0,3 | 0,7 | 0,5 | 0,6 | 1 | 1,5 | 1 | 0,3 | 0,2 | 0,5 |
| $t_6$ | | 10 | 15 | 13 | 18 | 20 | 25 | 15 | 10 | 17 | 15 |
| $t_7$ | | 0,9 | 1,2 | 0,8 | 1,2 | 1 | 1,2 | 3 | 0,4 | 0,4 | 0,8 |
| $\omega_{уст1}$ | рад/с | 75 | 80 | 145 | 150 | 95 | 290 | 135 | 125 | 300 | 270 |
| $\omega_{уст2}$ | | 25 | 35 | 60 | 50 | 40 | 130 | 65 | 70 | 120 | 140 |

## 1.2. Выбор электродвигателя

Основным требованием при выборе электродвигателя является его соответствие условиям технологического процесса исполнительного механизма. Задача выбора состоит в поиске такого двигателя, который обеспечивает заданный технологический цикл, и при этом имеет допустимый нагрев.

Недопустимым является также использование двигателя завышенной мощности, так как при этом не только повышается первоначальная стоимость электропривода, но и увеличиваются потери энергии.

Выбор электродвигателя производится обычно в такой последовательности: расчёт мощности и предварительный выбор двигателя, проверка выбранного двигателя по условиям пуска, перегрузки и перегрева.

Порядок расчета

1. **Ориентировочно** определяется номинальный **момент двигателя:**

$$M_{\text{ном}} \geq k_{\text{з}} \cdot M_{\text{сэ}},$$

где $M_{\text{сэ}}$ – эквивалентный момент нагрузки;

$k_{\text{з}} = 1{,}1 \div 1{,}3$ – коэффициент запаса, учитывающий динамические режимы электродвигателя, когда он работает с повышенными моментами.

Если момент нагрузки $M_{\text{с}}$ изменяется во времени и нагрузочная диаграмма имеет несколько участков, то $M_{\text{сэ}}$ определяется как среднеквадратичная величина по следующему выражению:

$$M_{\text{сэ}} = \sqrt{\frac{1}{\text{t}_{\text{ц}}} \sum_{i=1}^{n} M_{\text{с},i}^2 t_i},$$

где $M_{ci}, t_i$ – момент и длительность $i$-го участка **нагрузочной** диаграммы;

$t_{Ц}$ – суммарное время работы двигателя.

2. Определяется номинальная скорость двигателя:

$$\omega_{\text{ном}} \geq \omega_{\text{уст}}.$$

3. Определяется номинальная расчетная мощность **двигателя:**

$$\text{P}_{\text{ном}} = M_{\text{ном}} \omega_{\text{ном}} \geq k_{\text{з}} M_{\text{сэ}} \omega_{\text{уст}}.$$

Из каталога выбирается двигатель ближайшей большей мощности и скорости, имеющий конструктивное исполнение, соответствующее условиям работы исполнительного механизма.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский Государственный Университет Водного Транспорта»

Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики»

Оценочные средства по дисциплине «Судовые электроприводы»

Заведующий кафедрой Э и ЭОВТ Хватов О.С.

Н.Новгород

Экзаменационные билеты по дисциплине «Судовые электроприводы» 8 семестр
Раздел 3. Особенности работы в составе агрегатов с полупроводниковыми преобразователями.
Раздел 4. Электроприводы средств управления судами.

Формируют компетенции:
Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности (ОПК-2)
Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению (ПК-9)
A-III/6-2.2. Техническое обслуживание и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами
A-III/7-1.1. Безопасное использование электрического оборудования
A-III/7-1.2. Содействие наблюдению за работой электрических систем и механизмов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Методы и средства математического моделирования электропривода.

2. Математическая модель двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Математическая модель механической части ЭП (Одномассовая система).
2. Моделирование динамических режимов пуска двигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТНВ).

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Математическая модель механической части ЭП (Двухмассовая система).
2. Моделирование динамических режимов торможения двигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТНВ).

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Математическая модель управляемого полупроводникового выпрямителя.
2. Принцип последовательной коррекции в системах автоматического регулирования электропривода.

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Математические модели датчиков тока и скорости.
2. Математическая модель электропривода по схеме «Управляемый выпрямитель-двигатель постоянного тока независимого возбуждения».

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Понятие обобщенного пространственного вектора (напряжения, тока, потокосцепления).

2. Математические модели асинхронного двигателя (АД) в различных системах координат.

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Математическая модель полупроводникового преобразователя частоты.
2. Законы частотного управления АД (законы Костенко).

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Математическая модель электропривода по схеме асинхронного вентильного каскада.
2. Математические модели регуляторов тока и скорости.

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Модель следящего электропривода с одной пропорциональной обратной связью.
2. Варианты настроек контуров регулирования тока и скорости.

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Модель следящего электропривода с узлом обратной связи по первой производной.
2. Обобщенная электрическая машина.

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Модель следящего электропривода с узлом обратной связи по второй производной.
2. Метод пространственного преобразования координат.

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики»

1. Модель следящего электропривода с узлом регулирования по производной от ошибки.

2. Показатели качества регулирования электропривода в статике.

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики»

1. Модель следящего электропривода с узлом регулирования по интегралу от ошибки.

2. Метод структурного моделирования. Программный пакет MATLAB (приложение SIMULINK).

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики»

1. Модель следящего электропривода с узлом регулирования по возмущающему воздействию.

2. Показатели качества регулирования электропривода в динамике.

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики»

1. Преимущества и недостатки аналогового и цифрового моделирования.

2. Система регулирования ЭП постоянного тока с суммирующим усилителем.

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Математическая модель синхронного двигателя ( СД ).
2. Многоконтурные системы с подчинённым регулированием параметров ЭП.

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Модель следящего электропривода с узлом обратной связи по первой производной.
2. Синтез структуры и параметров регуляторов двухконтурной САР регулирования скорости ЭП по системе “ Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока”.

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики»

1. Модель следящего электропривода с узлом обратной связи по второй производной.
2. Частотно – параметрический способ регулирования скорости АД.

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики»

1 . Модель АД при питании от источника напряжения.

2. Частотно – токовый способ регулирования скорости АД.

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
МОРСКОГО И РЕЧНОГО
ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волжский государственный университет водного
транспорта»
(ФГБОУ ВО ВГУВТ)

Кафедра “Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта”
Семестр 8 курса 4 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**
по дисциплине “ Судовые электроприводы “
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»
специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Модель АД при питании от источника тока.

2. Математическая модель электропривода по схеме машины двойного питания.

Зав. кафедрой, профессор Хватов О.С.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Волжский Государственный Университет Водного Транспорта»

Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Оценочные средства по дисциплине «Судовые электроприводы»

Заведующий кафедрой Э и ЭОВТ Хватов О.С.

Н.Новгород

Экзаменационные билеты по дисциплине «Судовые электроприводы» 9 семестр.

Раздел 5. Специальные электроприводы и электроприводы вспомогательных механизмов судовых систем.
Раздел 6. Электроприводы подъемно-транспортных механизмов.
Формируют компетенции:
Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями (ПК-7)
A-III/6-2.4. Техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**
по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Классификация рулевых приводов.
2. Проверка выбранного ЭД швартовного механизма.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Требования, предъявляемые к электроприводам рулевых машин.
2. Расчет мощности, выбор и проверка электродвигателей грузоподъемных механизмов кранов и стрел.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Классификация рулей и поворотных насадок.

2. Расчет мощности и выбор электродвигателя лифта.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Действие потока воды на перо руля. Момент поворота судна.
2. Расчет мощности и выбор исполнительного ЭД швартовного механизма.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Статический момент на баллере руля. Роль балансирной части пера руля.
2. Способы регулирования подачи нагнетателей.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Циркуляция судна. Опорный момент.

2. Расчет и построение зависимости момента на валу ЭД якорного механизма от длины якорной цепи.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Нагрузочные характеристики РЭМ-приводов.

2. Устройство плавного пуска для мощных судовых нагнетателей. Принцип работы схемы подключения.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Аппроксимация механических характеристик исполнительных двигателей РЭМ-приводов.
2. Нагнетатели объемного принципа действия. Устройство, принцип действия, характеристики поршневого насоса.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. . Предварительный расчет мощности и выбор двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением и резистором в цепи якоря РЭМ-привода.
2. Требования, предъявляемые к электроприводу лифта.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Проверка выбранного исполнительного двигателя РЭМ-привода.
2. Характеристика сопротивления трубопроводной системы. Работа нагнетателей на сеть трубопроводов.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Системы управления рулевыми приводами.
2. Требования, предъявляемые к электроприводам якорно-швартовых механизмов.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Расчет и построение зависимости момента на валу исполнительного ЭД плунжерного привода от хода плунжера.
2. Характеристики снабжения судна. Выбор якорно-швартовного механизма.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Предварительный расчет мощности и выбор исполнительного двигателя РЭГ – привода.
2. Центробежные нагнетатели. Конструкция, принцип действия, рабочие характеристики, расчет мощности и выбор ЭД.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Выбор электрических аппаратов защиты в судовом электроприводе.
2. Способы пуска ЭД подруливающих устройств.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Классификация подруливающих устройств. Конструктивные особенности.
2. Предварительный расчет мощности и выбор ЭД для якорного механизма.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1.Схемы судового электропривода с использованием полупроводниковых устройств плавного пуска.
2. Расчет мощности и выбор ЭД для нагнетателей и компрессоров.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Этапы съемки судна с якоря.

2. Требования, предъявляемые к электроприводу аварийных шлюпок. Расчет мощности, выбор и проверка ЭД шлюпочной лебедки.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1.Типовые электроприводы механизмов подъемных кранов. Области применения. Диапазон регулирования.
2. Расчет мощности и выбор ЭД для нагнетателей и компрессоров.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1. Преобразователи частоты-силовая схема, основные функции программирования
2. Расчет и выбор пусковых и тормозных сопротивлений для электроприводов грузоподъемных механизмов

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Волжский государственный университет водного транспорта»**
**(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)**

Кафедра электротехники и электрооборудования объектов водного транспорта
9 семестр 5 курса 2025/2026 учебного года

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

по дисциплине Судовые электроприводы.
Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»,
Специализация «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

1.Расчет тормозного сопротивления для механизма подъема по системе ПЧ-АД.

2.Электропривод механизма подъема по системе ПЧ-АД.

Зав. кафедрой. д.т.н., проф. О.С. Хватов

ИТОГОВОЕ ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

по дисциплине: «Судовые электроприводы» специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, образовательная программа «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Общее время выполнения: 60 минут

Общая инструкция: внимательно прочитайте каждый вопрос и выберите или дайте ответ в соответствии с предложенной инструкцией.

Оцениваемые компетенции:

*ОПК-2.Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности*

**Базовый уровень:**

| **1.Механической характеристикой электродвигателя называется зависимость:** | | |
|---|---|---|
| **#** | **Ответы** | **Ответ Курсанта** |
| A. | $\omega_{эл} = f(M_{эл})$ | |
| B. | $v_{эл} = f(F_{эл})$ | |
| C. | $M_{эл} = f(\omega_{эл})$ | |
| D. | $M_{эл} = f(v_{эл})$ | |
| E. | $\omega = f(M)$ | |

| **2. Знак момента в уравнении движения электропривода определяется:** | | |
|---|---|---|
| **#** | **Ответы** | **Ответ курсанта** |
| A. | **Направлением движения** | |
| B. | **Характером момента** | |
| C. | **Законами алгебры** | |
| D. | **Напряжением сети** | |

| **3.Уравнение $F_{эл} - F_{ст} = m_{\Sigma} \frac{dv}{dt}$ описывает движение электропривода** | | |
|---|---|---|
| **#** | **Ответы** | **Ответ курсанта** |
| A. | **Поступательное** | |
| B. | **Вращательное** | |
| C. | **Ускоренное** | |
| D. | **Замедленное** | |

| **4.Силы, способствующие возникновению колебаний в системе, называются:** | | |
|---|---|---|
| **#** | **Ответы** | **Ответ курсанта** |
| A. | **Диссипативными** | |
| B. | **Активными** | |
| C. | **Консервативными** | |
| D. | **Динамическими** | |

| **5.Двигательным режимом работы электрической машины называется режим преобразования:** | | |
|---|---|---|
| **#** | **Ответы** | **Ответ курсанта** |
| A. | **кинетической энергии в электрическую** | |
| B. | **электрической энергии в механическую** | |
| C. | **механической энергии в электрическую** | |
| D. | **кинетической энергии в потенциальную** | |

## Повышенный уровень:

| **6.Для изменения направления вращения ротора синхронного электродвигателя нужно:** | | |
|---|---|---|
| **#** | **Ответы** | **Ответ курсанта** |
| A. | **изменить полярность напряжения сети** | |
| B. | **поменять местами подключение двух фаз статора к сети** | |
| C. | **поменять местами подключение трёх фаз статора к сети** | |
| D. | **поменять местами подключение двух фаз ротора к сети** | |

| **7. Определите, верно ли приведённое утверждение. «Частотное регулирование применяется для плавного изменения скорости асинхронных двигателей в судовых электроприводах, повышая энергоэффективность».** | | |
|---|---|---|
| | **Ответ** | **Ответ курсанта** |
| **А** | **Да верно** | |
| **Б** | **Нет неверно** | |

| **8.Установите соответствие между типом электропривода и его предназначением. Ответ запишите в виде пар «цифра–буква»** | | |
|---|---|---|
| 1 | Рулевой электропривод. | А. Предназначен для создания дополнительной поперечной тяги, улучшающей манёвренность судна на малых скоростях и при швартовке. |
| 2 | Якорно-швартовный электропривод. | Б. Обеспечивает управление рулём, должен соответствовать строгим требованиям Регистра по надёжности и перегрузочной способности. |
| 3 | Электропривод траловой лебёдки. | В. Работает в повторно-кратковременном режиме, основной режим— выборкаваеров при подъёме трала; требует высокой прочности и устойчивости к перегрузкам. |
| 4 | Электропривод осушительного насоса. | Г. Обеспечивает подъём якоря и швартовку судна; должен выдерживать стоянку под током не менее 15 секунд. |
| 5 | Электропривод подруливающего устройства. | Д. Обеспечивает откачку воды из трюмов и отсеков; работает преимущественно в продолжительном режиме, с периодическими включениями. |

| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**Высокий уровень:**

| **9. В системе управления рулевым электроприводом используется отрицательная обратная связь по напряжению. Объясните, как эта схема подавляет автоколебания. Приведите пример неисправности, которая может нарушить работу обратной связи, и опишите её признаки.** |
|---|
| Ваш ответ: |

| **10. Объясните, зачем в судовых электроприводах используется магнитный пускатель. Перечислите его основные функции.** |
|---|
| Ваш ответ: |

*ПК-1.Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями*

**Базовый уровень:**

| **1.Момент, действие которого совпадает с направлением движения, считается:** | | |
|---|---|---|
| # | **Ответы** | **Ответ курсанта** |
| A. | **Положительным** | |
| B. | **Отрицательным** | |
| C. | **Динамическим** | |
| D. | **Активным** | |

| **2.В генераторном режиме электрической машины:** | | |
|---|---|---|
| # | **Ответы** | **Ответ курсанта** |

| **2.В генераторном режиме электрической машины:** | | |
|---|---|---|
| # | **Ответы** | **Ответ курсанта** |
| A. | **скорость и момент одинакового знака** | |
| B. | **скорость и момент имеют разные знаки** | |
| C. | **скорость и момент совпадают по величине** | |
| D. | **такой закономерности нет** | |

| **3.Скорость идеального холостого хода электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением ($P_н$ = 300 кВт, $U_н$ = 440 В, $n_н$ = 1250 об/мин, $I_н$ = 750 А, $СФ_н$ = 3,055 Вс) равна** | | |
|---|---|---|
| # | **Ответы** | **Ответ курсанта** |
| A. | **405,8 рад/с** | |
| B. | **144 рад/с** | |
| C. | **130,8 рад/с** | |
| D. | **125 рад/с** | |

| **4.При работе с номинальной мощностью падение скорости электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением ($P_н$ = 300 кВт, $U_н$ = 440 В, $n_н$ = 1250 об/мин, $I_н$ = 750 А, $СФ_н$ = 3,08 Вс) равно 13,2 рад/с. Чтобы увеличить его в 5 раз, в якорную цепь нужно ввести добавочное сопротивление равное** | | |
|---|---|---|
| # | **Ответы** | **Ответ курсанта** |
| A. | **$2R_{ян}$** | |
| B. | **$2R_я$** | |
| C. | **$3R_{ян}$** | |
| D. | **$3R_я$** | |
| E. | **$R_{ян}$** | |
| F. | **$R_я$** | |
| G. | **$4R_я$** | |
| H. | **$4R_{ян}$** | |

| **5.При изменении напряжения сети, питающей якорь электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением, его механическая характеристика** | | |
|---|---|---|
| # | **Ответы** | **Ответ курсанта** |
| A. | **остаётся неизменной** | |
| B. | **перемещается параллельно самой себе** | |
| C. | **меняет наклон** | |
| D. | **поворачивается относительно $\omega_0$** | |

## Повышенный уровень:

## 6. Какие факторы необходимо учитывать при аналитической оценке погрешности измерений электрических величин в условиях судовой эксплуатации? (Выберите все верные варианты)

А) Температура окружающей среды в помещении электрооборудования
Б) Влияние внешних электромагнитных полей от соседних шин
В) Вибрация и качка судна (влияние на контактные соединения и стрелочные приборы)
Г) Цвет маркировки кабельной продукции
Д) Влажность воздуха (влияние на поверхностную утечку и изоляцию)

| **7. Определите, верно ли приведённое утверждение. «Реле перегрузки отключает питание при токах перегрузки с выдержкой времени, соответствующей тепловой характеристике защищаемого оборудования».** | | |
|---|---|---|
| # | **Ответы** | **Ответ курсанта** |
| A. | **Да верно** | |
| B. | **Нет неверно** | |

**8. Установите соответствие между обозначением режима работы электродвигателя и его описанием. Ответ запишите в виде пар «цифра–буква»**

| # | Режим работы электродвигателя | Описание работы электродвигателя |
|---|---|---|
| 1 | 1.S1 | А. Перемежающийся режим: последовательность идентичных циклов работы, каждый из которых включает время работы при постоянной нагрузке и время холостого хода. Двигатель не достигает установившейся температуры ни в одном из периодов. |
| 2 | 2.S2 | Б. Повторно-кратковременный режим: последовательность идентичных циклов, каждый из которых содержит время работы при постоянной нагрузке и время покоя. Двигатель не нагревается до установившейся температуры за время работы и не охлаждается до температуры окружающей среды за время покоя. |
| 3 | 3.S3 | В. Кратковременный режим: работа при постоянной нагрузке в течение заданного времени, недостаточного для достижения установившейся температуры, затем следует остановка для охлаждения до температуры окружающей среды. |
| 4 | 4.S4 | Г. Продолжительный режим: работа при постоянной нагрузке достаточно длительное время для достижения установившейся температуры. |
| 5 | 5.S6 | Д. Повторно-кратковременный режим с частыми пусками: аналогичен S3, но с учётом значительных пусковых потерь. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

## Высокий уровень:

**9. Сравните системы управления судовыми электроприводами. (реостатное регулирование, тиристорное регулирование, частотное регулирование). Для каждой системы укажите, принцип действия, область применения на судне, преимущества и недостатки, энергоэффективность. Сделайте вывод о наиболее перспективной системе для современных судов.**

**Ваш ответ:**

| |
|---|
| **10. Проанализируйте различия между асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором и асинхронным двигателем с фазным ротором:**<br>**- Пусковые характеристики;**<br>**- Диапазон регулирования скорости;**<br>**- Сложность конструкции и обслуживания;**<br>**- Типичные области применения на судне.**<br>**Приведите примеры механизмов, для которых предпочтительнее каждый тип двигателя.** |
| Ваш ответ: |

*ПК-7.Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями*

**Базовый уровень:**

**1.Если установившаяся скорость электродвигателя с механической характеристикой $\omega = 300 - 3M$ , работающего на механизм с механической характеристикой $M_c = 30 + 2\omega$ ,, равна 30 рад/с, то $M_c =$**

| # | Ответы | Ответ курсанта |
|---|---|---|
| A. | **60 Нм** | |
| B. | **30 Нм** | |
| C. | **90 Нм** | |
| D. | **-30 Нм** | |

**2.Установившаяся скорость электропривода при М = 50 Нм и $J = 0{,}1 кгм^2$ равна 100 рад/с. При увеличении статического момента в 2 раза скорость электропривода уменьшится до 50 рад/с за время**

| # | Ответы | Ответ курсанта |
|---|---|---|

**2.Установившаяся скорость электропривода при М = 50 Нм и $J = 0{,}1 кгм^2$ равна 100 рад/с. При увеличении статического момента в 2 раза скорость электропривода уменьшится до 50 рад/с за время**

| # | Ответы | Ответ курсанта |
|---|---|---|
| A. | **0,2 с** | |
| B. | **0,1 с** | |
| C. | **0,3 с** | |
| D. | **10 с** | |

**3.Если при работе с номинальной мощностью падение скорости электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения ($P_н$ = 300 кВт, $U_н$ = 440 В, $n_н$ = 1250 об/мин, $I_{ян}$ = 750 А, $СФ_н$ = 3,055 Вс) равно 26,4 рад/с, то сопротивление цепи якоря равно**

| # | Ответы | Ответ курсанта |
|---|---|---|
| A. | **0,216 Ом** | |
| B. | **0,054 Ом** | |
| C. | **0,108 Ом** | |
| D. | **0,162 Ом** | |

**4.Напряжение на кольцах асинхронного электродвигателя равно нулю, если величина скольжения равна**

| # | Ответы | Ответ курсанта |
|---|---|---|
| A. | **0** | |
| B. | **1** | |
| C. | **2** | |
| D. | **-1** | |
| E. | **-2** | |

**5.Если номинальная частота вращения асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором равна 735 об/мин, то синхронная частота вращения равна**

| # | Ответы | Ответ курсанта |
|---|---|---|
| A. | **750 об/мин** | |
| B. | **1000 об/мин** | |
| C. | **800 об/мин** | |
| D. | **850 об/мин** | |

## Повышенный уровень:

| **6.Паспортные данные электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением $P_н$ = 4,8 кВт, $U_н$ = 220 В, $n_н$ = 1500 об/мин, $I_{ян}$ = 24 А, $СФ_н$ = 1,33 Вс. Определить величину номинального момента** | |
|---|---|
| **Ответы** | **Ответ курсанта** |
| **30,57 Нм** | |
| **32 Нм** | |
| **16,4 Нм** | |
| **32,8 Нм** | |

| **7. Определите, верно ли приведённое утверждение. «В системах возбуждения синхронных генераторов судовых электростанций самовозбуждение (параллельное) не используется из-за нестабильности напряжения».** | | |
|---|---|---|
| # | **Ответы** | **Ответ курсанта** |
| A. | **Да верно** | |
| B. | **Нет неверно** | |

| **8. Соотнесите элемент системы управления судовым электроприводом с его основной функцией. Ответ запишите ввиде пар «цифра–буква».** | | |
|---|---|---|
| # | **Элемент системы управления судовым электроприводом** | **Основной функцией** |
| A. | 1. Магнитный пускатель. | А. Обеспечивает комплексную защиту цепи: от короткого замыкания, перегрузки, пониженного напряжения; позволяет вручную включать/отключать цепь. |
| B. | 2. Тепловое реле. | Б. Позволяет плавно регулировать скорость вращения асинхронного электродвигателя путём изменения частоты питающего напряжения. |
| C. | 3.Реле перегрузки. | В. Защищает электродвигатель от длительных перегрузок, отключая питание при превышении тока в течение заданного времени (имитирует тепловую характеристику двигателя). |
| D. | 4. Автоматический выключатель. | Г. Осуществляет пуск, остановку и реверсирование электродвигателя, а также нулевую защиту (не допускает самозапуска при восстановлении напряжения). |
| E. | 5. Преобразователь частоты. | Д. Отключает питание при токах перегрузки, превышающих уставку, с выдержкой времени, соответствующей тепловой характеристике защищаемого оборудования. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**Высокий уровень:**

| **9. В чём принципиальное отличие режима работы S1 (продолжительного) от режима S3 (повторно-кратковременного)? Приведите по одному примеру судового механизма для каждого режима.** |
|---|
| Ваш ответ: |

| **10. Судовой насос работает в продолжительном режиме S1.**<br>**Его номинальная мощность — 15 кВт, напряжение питания — 380 В,**<br>**КПД — 0,85, коэффициент мощности — 0,8.**<br>**Рассчитайте:**<br>**- номинальный ток двигателя;**<br>**- сечение кабеля для подключения (допустимая плотность тока — 6 А/мм2).**<br>**Обоснуйте выбор типа кабеля с учётом условий эксплуатации на судне.** |
|---|
| Ваш ответ: |

*ПК-9.Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению*

**Базовый уровень:**

| **1.Генераторным режимом работы электрической машины называется режим преобразования** | | |
|---|---|---|
| **#** | **Ответы** | **Ответ курсанта** |
| A. | **кинетической энергии в электрическую** | |
| B. | **электрической энергии в механическую** | |
| C. | **механической энергии в электрическую** | |
| D. | **кинетической энергии в потенциальную** | |

**2.Установившаяся скорость электропривода при М = 50 Нм и $J = 0{,}1 кгм^2$ равна 100 рад/с. При увеличении статического момента в 2 раза скорость электропривода за время 0,2 с уменьшится до _____ рад/с**

| # | Ответы | Ответ курсанта |
|---|---|---|
| A. | **1** | |
| B. | **50** | |
| C. | **0** | |
| D. | **20** | |

**3.Если при работе с номинальной мощностью падение скорости электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения ($P_н$ = 300 кВт, $U_н$ = 440 В, $n_н$ = 1250 об/мин, $I_{ян}$ = 750 А, $СФ_н$ = 3,055 Вс) равно 52,8 рад/с, то сопротивление цепи якоря равно**

| # | Ответы | Ответ курсанта |
|---|---|---|
| A. | **0,216 Ом** | |
| B. | **0,054 Ом** | |
| C. | **0,108 Ом** | |
| D. | **0,162 Ом** | |

**4.Если номинальная частота вращения асинхронного электродвигателя с фазным ротором равна 1435 об/мин, то он имеет _____ пар полюсов**

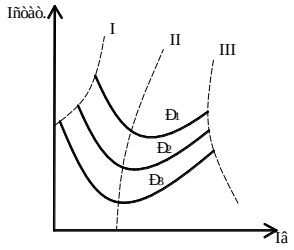
| # | Ответы | Ответ курсанта |
|---|---|---|
| A. | **2** | |
| B. | **4** | |
| C. | **6** | |
| D. | **8** | |

**5.Напряжение на кольцах асинхронного электродвигателя равно нулю, если величина скольжения равна**

| # | Ответы | Ответ курсанта |
|---|---|---|
| A. | **0** | |
| B. | **1** | |
| C. | **2** | |
| D. | **-1** | |
| E. | **-2** | |

## Повышенный уровень:

**6.Приведены U-образные характеристики синхронного двигателя. Определите область, где синхронный двигатель перевозбужден.**




| # | Ответы | Ответ курсанта |
|---|---|---|
| A. | **слева от кривой II** | |
| B. | **справа от кривой II** | |
| C. | **справа от кривой I** | |

**7. Определите, верно ли приведённое утверждение. «Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором не применяются в судовых вспомогательных механизмах из-за низкой надёжности».**

| # | Ответы | Ответ курсанта |
|---|---|---|
| A. | **Да верно** | |
| B. | **Нет неверно** | |

**8. Установите соответствие между видом защиты и её назначением. Ответ запишите ввиде пар «цифра–буква».**

| # | Вид защиты | Назначение защиты |
|---|---|---|
| 1 | **Защита от короткого замыкания.** | **А. Отключает двигатель при исчезновении или значительном снижении напряжения, предотвращая самозапуск после восстановления питания.** |
| 2 | **Защита от перегрузки.** | **Б. Срабатывает при асимметрии токов в фазах, которая может привести к перегреву и повреждению изоляции.** |
| 3 | **Защита от пониженного напряжения.** | **В. Обеспечивает мгновенное отключение цепи при токах короткого замыкания, предотвращая повреждение кабелей и оборудования.** |
| 4 | **Защита от обрыва фазы.** | **Г. Отключает двигатель, если его скорость превышает допустимые пределы (например, в гребных установках или лебёдках), предотвращая механические повреждения.** |
| 5 | **Защита от превышения скорости.** | **Д. Отключает питание при длительном превышении номинального тока, предотвращая перегрев обмоток и старение изоляции.** |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

## Высокий уровень:

**9. Дизель-электрическая установка судна включает дизельный двигатель, генератор и гребной электродвигатель. При увеличении нагрузки на винт частота вращения дизеля снижается. Опишите, как система автоматического регулирования должна корректировать работу генератора и электродвигателя для поддержания заданной скорости судна. Укажите ключевые датчики и исполнительные механизмы в этой системе.**

Ваш ответ:

| |
|---|
| **10. Сопоставьте степень защиты IP56 и IP23:**<br>**-расшифруйте обозначения;**<br>**укажите, для каких судовых механизмов подходит каждая степень;**<br>**объясните, почему IP23 не подходит для палубных устройств в штормовых условиях.** |
| Ваш ответ: |