

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

*Методические рекомендации к самостоятельной работе
студентов специальности 1-37 01 06
«Техническая эксплуатация автомобилей (по направлениям)»
заочной формы обучения*



Могилев 2022

УДК 629.7.083
ББК 39.33-08
М55

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Техническая эксплуатация автомобилей»
«31» августа 2022 г., протокол № 1

Составители: ст. преподаватель С. В. Лихтар;
ст. преподаватель А. В. Юшкевич

Рецензент Ю. С. Романович

Методические рекомендации предназначены для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Механизация процессов технической эксплуатации» студентами специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» заочной формы обучения.

Учебно-методическое издание

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Ответственный за выпуск	О. В. Билык
Корректор	Т. А. Рыжикова
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 31 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2022

Содержание

Введение.....	4
1 Выбор задания к самостоятельной работе.....	5
2 Порядок выполнения работы.....	5
3 Темы работы и их содержание.....	6
Список литературы.....	11

Введение

Дисциплина «Механизация процессов технической эксплуатации» является одной из основополагающих при подготовке специалистов высшей квалификации по специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей».

В основе изучения механизации процессов технической эксплуатации лежит понимание общих принципов. Поэтому при изучении каждой темы, агрегата, системы, узла или механизма следует добиваться усвоения общих принципов, присущих их функциональному назначению и конструкции. При таком методе изучения вырабатывается способность свободно разбираться во всем многообразии конструктивных форм и особенностей различных автомобилей.

Весьма важным для свободного ориентирования во множестве сходных по назначению и различных по устройству механизмов, деталей и других механических систем является усвоение их классификации по определенным признакам.

Изучение агрегатов, механизмов или систем электрооборудования начинается с выявления их назначения, классификационных признаков, затем устройства и принципа действия; с ознакомления с требованиями, которые предъявляются ко всем агрегатам, механизмам и системам (в каких условиях они работают, из каких материалов изготавливаются).

Самостоятельная работа (СР) по дисциплине проводится в соответствии с требованиями учебного плана 1-37-022/р и Положения об аудиторной контрольной работе и компьютерном тестировании обучающихся по заочной (дистанционной) форме, утвержденного Советом Белорусско-Российского университета 27 декабря 2013 г. (протокол № 5).

СР по данной дисциплине проводится в период лабораторно-экзаменационной сессии в соответствии с расписанием – по завершении лекционных, лабораторных и практических занятий. Общая ее продолжительность для учебной группы составляет два академических часа. Работа выполняется в письменной форме на бланках установленного образца. К самостоятельной работе допускаются студенты, имеющие при себе зачетную книжку, удостоверение личности (паспорт или вид на жительство, удостоверение беженца).

Работа оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105–95.

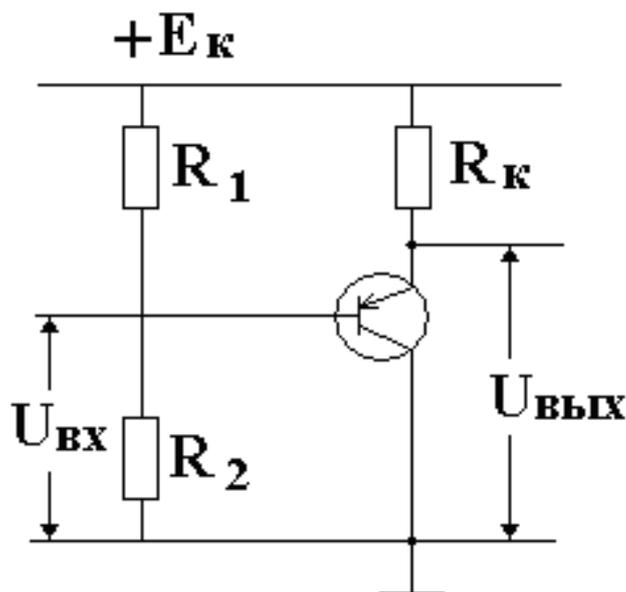
1 Выбор задания к самостоятельной работе

Работа состоит из двух тем. Номер первой темы принимается по последней цифре шифра зачетной книжки студента (если 0 – принимается тема 10), а второй – по сумме последней и предпоследней цифр шифра плюс 9.

2 Порядок выполнения работы

При выполнении работы рекомендуется придерживаться следующих рекомендаций:

- 1) ознакомиться с содержанием тем и контрольных вопросов в них;
- 2) ответить полно на поставленный вопрос с изображением рисунков, указанием назначения, классификации, устройства, работы и простейших правил эксплуатации объекта. Наличие рисунков является обязательным при ответе на вопрос. Рисунок должен соответствовать устройству элемента механической системы в виде упрощенной схемы, иметь наименование, номер, а также названия структурных элементов. Ксерокопии не допускаются. Пример оформления приведен на рисунке 1.



E_k – напряжение питания транзисторного усилителя; $U_{вх}$ – напряжение на входе усилителя от датчика; $U_{вых}$ – напряжение на выходе усилителя; R_1 , R_2 – делитель напряжения питания усилителя; R_k – резистор нагрузки

Рисунок 1 – Принципиальная схема транзисторного усилителя

3 Темы работы и их содержание

1 Общее устройство стенда для диагностирования дизельного двигателя по часовому расходу топлива после его ремонта:

- изобразить функциональную схему стенда;
- указать назначение его основных узлов и элементов (электромагнитного тормоза с обмоткой возбуждения, системы нагружения, измерительной системы вращающего момента);
- описать метод диагностирования двигателя внутреннего сгорания как механической системы по часовому расходу топлива.

2 Измерительное устройство для измерения вращающего момента с применением триггера:

- изобразить принципиальную схему датчика вращающего момента;
- описать принцип действия датчика вращающего момента;
- изобразить графики сигналов в цепях датчика момента.

3 Устройство системы нагружения моментом сопротивления двигателя внутреннего сгорания:

- изобразить схему автотрансформатора;
- описать принцип действия автотрансформатора;
- изобразить схему трансформатора и описать принцип его действия;
- изобразить мостовую схему выпрямления на четырех диодах;
- описать принцип действия мостовой схемы выпрямления.

4 Стенд для диагностирования механических коробок передач с воспроизведением постоянной нагрузки на его валах:

- указать назначение и привести схему стенда для диагностирования механических коробок передач;
- указать назначение основных элементов стенда и привести их схемы;
- описать принцип действия стенда, метод для диагностирования механических коробок передач и метод диагностирования;
- написать формулу для вычисления вращающего момента на вторичном валу коробки передач.

5 Стенд для диагностирования механических коробок передач по динамическим переходным характеристикам:

- указать назначение и привести схему стенда для диагностирования механических коробок передач по их переходным характеристикам;
- дать определение переходной характеристики механической коробки передач, описать коэффициент усиления механической коробки передач и ее постоянную времени;
- написать формулу для построения переходной характеристики механической коробки передач;
- построить переходную характеристику механической коробки передач.

6 Стенд для диагностирования механических коробок передач по амплитудно-частотной характеристике:

- привести схему стенда для диагностирования механических коробок передач по амплитудно-частотной характеристике;

- дать определение амплитудно-частотной характеристики механической коробки передач;
- привести выражение для построения амплитудно-частотной характеристики механической коробки передач;
- построить амплитудно-частотную характеристику по выражению, выбранному студентом;
- описать построенную амплитудно-частотную характеристику механической коробки передач.

7 Общее устройство стенда для диагностирования дизельного двигателя по частоте его вращения после ремонта:

- изобразить функциональную схему стенда;
- указать назначение его основных узлов и элементов (электромагнитного тормоза с обмоткой возбуждения, системы нагружения, измерительной системы вращающего момента).

8 Бортовое устройство для диагностирования тормозной системы автомобиля при использовании в качестве диагностического параметра замедление:

- изобразить принципиальную схему устройства бортового диагностирования тормозной системы по замедлению;
- описать принцип действия датчика частоты вращения ведущего колеса;
- изобразить графики сигналов в цепях датчика частоты вращения ведущего колеса.

9 Измерительное устройство аналогового типа для измерения частоты вращения вала двигателя внутреннего сгорания с применением преобразователя импульсного щелевого:

- изобразить принципиальную схему датчика частоты вращения;
- описать принцип действия датчика частоты вращения;
- изобразить графики сигналов в цепях датчика частоты вращения.

10 Измерительное устройство цифрового типа для измерения частоты вращения вала двигателя внутреннего сгорания с применением катушки индуктивности с магнитным сердечником:

- изобразить принципиальную схему датчика частоты вращения и описать назначение элементов датчика;
- описать принцип действия датчика частоты вращения и логического элемента И;
- изобразить графики сигналов в цепях цифрового датчика частоты вращения;
- описать функцию суммирующего цифрового счетчика, применяемого в цифровом датчике частоты вращения.

11 Измерительное устройство цифрового типа для измерения момента на валу двигателя внутреннего сгорания с применением катушки индуктивности с магнитным сердечником:

- изобразить принципиальную схему цифрового датчика вращающего момента и описать назначение элементов датчика;
- описать принцип действия цифрового датчика момента и логического элемента И;

- изобразить графики сигналов в цепях цифрового датчика момента;
- описать функцию суммирующего цифрового счетчика, применяемого в цифровом датчике вращающего момента.

12 Измерительное устройство аналогового типа для измерения частоты вращения вала двигателя внутреннего сгорания с применением преобразователя импульсного щелевого:

- изобразить принципиальную схему датчика частоты вращения и описать назначение элементов датчика;
- описать принцип действия датчика частоты вращения и логического элемента И;
- изобразить графики переходных характеристик датчика частоты вращения;
- вывести дифференциальное уравнение фильтра низших частот датчика.

13 Измерительное устройство аналогового типа для измерения момента на валу двигателя внутреннего сгорания с применением катушки индуктивности с магнитным сердечником:

- изобразить принципиальную схему цифрового датчика вращающего момента и описать назначение элементов датчика;
- описать принцип действия цифрового датчика момента и логического элемента И;
- изобразить графики сигналов в цепях цифрового датчика момента;
- описать функцию суммирующего цифрового счетчика, применяемого в цифровом датчике вращающего момента.

14 Измерительное устройство аналогового типа для измерения частоты вращения вала двигателя внутреннего сгорания с применением в качестве первичного измерителя катушки индуктивности с магнитным сердечником:

- изобразить принципиальную схему датчика частоты вращения и описать назначение элементов датчика;
- описать принцип действия датчика частоты вращения и логического элемента И;
- изобразить графики переходных характеристик датчика частоты вращения;
- вывести дифференциальное уравнение фильтра низших частот датчика.

15 Схема, дифференциальное уравнение дифференцирующей цепи:

- изобразить принципиальную схему дифференцирующей цепи;
- написать дифференциальное уравнение дифференцирующей цепи;
- изобразить график переходной характеристики дифференцирующей цепи.

16 Бортовое устройство для диагностирования тормозной системы автомобиля по времени торможения:

- изобразить принципиальную схему устройства, устанавливаемого на автомобиле, и описать назначение элементов датчика;
- описать принцип действия мультивибратора и логического элемента И;
- описать принцип действия одного из триггеров суммирующего электронного счетчика.

17 Общее устройство стенда для диагностирования дизельного двигателя по расходу топлива после его ремонта при переменном нагружении:

- изобразить функциональную схему стенда;
- указать назначение его основных узлов и элементов (электромагнитного тормоза с обмоткой возбуждения, системы нагружения, измерительной системы вращающего момента).

18 Измерительное устройство для измерения вращающего момента с применением триггера:

- изобразить принципиальную схему датчика вращающего момента;
- описать принцип действия датчика вращающего момента;
- изобразить графики сигналов в цепях датчика вращающего момента.

19 Устройство системы нагружения моментом сопротивления двигателя внутреннего сгорания:

- изобразить схему автотрансформатора;
- описать принцип действия автотрансформатора;
- изобразить схему трансформатора и описать принцип его действия;
- изобразить мостовую схему выпрямления на четырех диодах;
- описать принцип действия мостовой схемы выпрямления.

20 Стенд для диагностирования механических коробок передач с воспроизведением постоянной нагрузки на его валах:

- указать назначение и привести схему стенда для диагностирования механических коробок передач;
- указать назначение основных элементов стенда и привести их схемы;
- описать принцип действия стенда, метод для диагностирования механических коробок передач и метод диагностирования;
- написать формулу для вычисления вращающего момента на вторичном валу коробки передач.

21 Стенд для диагностирования механических коробок передач по динамическим переходным характеристикам:

- указать назначение и привести схему стенда для диагностирования механических коробок передач по их переходным характеристикам;
- дать определение переходной характеристики механической коробки передач, описать коэффициент усиления механической коробки передач и ее постоянную времени;
- написать формулу для построения переходной характеристики механической коробки передач;
- построить переходную характеристику механической коробки передач.

22 Стенд для диагностирования механических коробок передач по амплитудно-частотной характеристике:

- привести схему стенда для диагностирования механических коробок передач по амплитудно-частотной характеристике;
- дать определение амплитудно-частотной характеристики механической коробки передач;
- привести выражение для построения амплитудно-частотной характеристики механической коробки передач;

– построить амплитудно-частотную характеристику по выражению, выбранному студентом;

– описать построенную амплитудно-частотную характеристику механической коробки передач.

23 Общее устройство стенда для диагностирования дизельного двигателя по частоте его вращения после ремонта при постоянном нагружении:

– изобразить функциональную схему стенда;

– указать назначение его основных узлов и элементов (электромагнитного тормоза с обмоткой возбуждения, системы нагружения, измерительной системы вращающего момента).

24 Схема пуска реверсивного асинхронного трехфазного электродвигателя в ход как средство механизации с применением магнитных пускателей:

– изобразить принципиальную схему пуска реверсивного трехфазного асинхронного электродвигателя;

– описать принцип действия схемы пуска;

– изобразить механическую характеристику асинхронного электродвигателя.

25 Схема пуска нереверсивного асинхронного трехфазного электродвигателя в ход как средство механизации с применением магнитных пускателей:

– изобразить принципиальную схему пуска нереверсивного трехфазного асинхронного электродвигателя;

– описать принцип действия схемы пуска;

– изобразить график механической характеристики асинхронного трехфазного электродвигателя.

26 Силовой стенд для диагностирования тормозной системы автомобиля по таким диагностическим параметрам как тормозные силы:

– изобразить функциональную схему силового стенда и описать назначение его узлов и элементов;

– изложить метод диагностирования на стенде тормозной системы автомобиля;

– изобразить механическую характеристику балансирной электрической машины;

– описать принцип действия балансирной электрической машины, установленной на стенде.

27 Стенд для диагностирования тяговых качеств автомобиля:

– изобразить принципиальную схему стенда тяговых качеств и описать назначение элементов стенда как механической системы;

– описать принцип действия датчика момента с приведением графиков напряжения в его электрических цепях;

– изобразить механическую характеристику электрической машины переменного тока, установленную на стенде.

28 Общее устройство стенда для диагностирования дизельного двигателя по частоте вращения:

– изобразить функциональную схему стенда;

- указать назначение его основных узлов и элементов (электромагнитного тормоза с обмоткой возбуждения, системы нагружения, измерительной системы вращающего момента).
- написать передаточную функцию электромагнитного тормоза.

Список литературы

- 1 Экологическое и топливосберегающее технологическое оборудование автомобильного транспорта / В. В. Геращенко [и др.]. – Санкт-Петербург: Изд-во политехн. ун-та, 2016. – 146 с.
- 2 Усовершенствованная система автоматического управления скоростью движения автомобиля / В. В. Геращенко [и др.]. – Москва : Автомобильная промышленность. – 2017. – № 2. – С. 11–13.
- 3 **Савич, Е. Л.** Техническая эксплуатация автомобилей: учебное пособие: в 3 ч. Ч. 2: Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей / Е. Л. Савич. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2015. – 364 с.