	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»</p>	<p>Методические указания Б1.О.13.02 Специализированные пакеты профессиональной деятельности</p>
--	---	---

Б1.О.13.02 Специализированные пакеты профессиональной деятельности

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к лабораторным работам

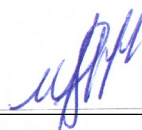
Направление подготовки бакалавров

35.03.06 Агроинженерия

Профиль “ Автотроника и фирменный сервис”

Уфа 2022

Составитель: канд.техн. наук



Разяпов М.М.

Методические указания составлены в соответствии с рабочим учебным планом по направлению 35.03.06 Агроинженерия, утвержден ректором ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ от 23 августа 2017 № 813..

Методические указания обсуждены на заседании кафедры Автомобили и машинно-тракторные комплексы 28.03.2022 г. (протокол №12/1) и одобрены методической комиссией механического факультета 28.03.22 (протокол №8/1)

Зав. кафедрой «Автомобили и машинно-тракторные комплексы» к.т.н.



А.А. Козеев

Порядок изучения дисциплины «Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин».

Изучение дисциплины «Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» во время лабораторных занятий проходит с использованием методических указаний, литературы, плакатов, разрезов, действующих моделей и специализированных стендов.

Студентами оформляется рабочая тетрадь, где даются ответы на все пункты методических указаний в письменном виде. Схемы, выданные кафедрой и выполненные самими студентами вклеиваются в тетрадь и прорабатываются. Рабочая тетрадь предъявляется к следующему занятию для проверки и защиты.

Основные правила техники безопасности.

При изучении дисциплины «Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»:

1. Поддерживать порядок на рабочих местах и в лаборатории.
2. Монтаж всех электрических схем и устранение неисправностей проверяемых узлов производить только при отключенном источнике питания (сети).
3. Включать питание схемы только после разрешения преподавателя.
4. Корпуса стендов должны быть надежно подключены к общему заземляющему контуру.
5. Не допускается работа на стендах при снятых или открытых стенках (крышках), защитных кожухах.
6. Не стоять в плоскости вращения соединительных муфт стендов.
7. Надежно устанавливать и закреплять узлы и детали, не ставить узлы и детали на край стенда.
8. При перерыве в работе стенды должны быть отключены от сети.
9. Проявлять особую осторожность при приготовлении электролита для аккумуляторной батареи.
10. Работать только исправным инструментом. Гаечный ключ подбирать точно по размеру гайки.
11. При работе руки не должны быть мокрыми или замасленными во избежание выскальзывания инструмента и загрязнения плакатов и учебных пособий.
12. Соблюдать правила противопожарной безопасности.
13. Бережно относиться к лабораторному оборудованию. Плакаты вешать на свои места, узлы и детали ставить на стеллажи. Выносить из лаборатории узлы, детали и плакаты запрещается.
14. В лаборатории запрещается находиться в верхней одежде, ставить сумки и другие предметы на лабораторное оборудование, плакаты, облакачиваться на стенды и другие установки.

ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ИСПЫТАНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

1.1. Цели работы. Изучить устройство, принцип работы и основные параметры автомобильных аккумуляторных батарей. Научиться определять и устранять неисправности стартерных аккумуляторных батарей, проводить их техническое обслуживание.

1.2. Оборудование и материалы:

- Учебные материалы (разрез аккумулятора, планшет «Источники тока», плакаты, литература).
- Аккумуляторная батарея (АБ).
- Стеклоанная трубка для проверки уровня электролита.
- Денсиметр или плотномер.
- Аккумуляторный пробник (нагрузочная вилка, вольтметр).
- Зарядное устройство для аккумуляторных батарей.
- Термометр.

1.3. Порядок выполнения лабораторной работы:

1.3.1. Пользуясь конспектами лекций, учебниками, плакатами, разрезами изучите устройство АБ различных вариантов исполнения. Выполните схему устройства малообслуживаемой или необслуживаемой АБ с указанием основных элементов.

1.3.2. Изучите устройства для определения технического состояния батареи, опишите их особенности и назначение.

1.3.3. Опишите подготовку АБ к эксплуатации.

1.3.4. Опишите порядок приготовления электролита.

1.3.5. Изучите техническое обслуживание и хранение аккумуляторных батарей.

1.3.6. Перечислите типичные неисправности АБ и способы их устранения.

1.3.7. Дайте расшифровку условного обозначения аккумуляторной батареи, указанной преподавателем. Измерьте уровень и плотность электролита в каждой секции АБ, результаты замеров занесите в таблицу 1.1. Если измерения проводились при температуре, отличной от +25°C, то необходимо привести плотность γ_t к температуре +25°C по формуле (1.1):

$$\gamma_{25} = \gamma_t + 0,00075(t - 25), \text{ г/см}^3 \quad (1.1)$$

где t – температура окружающей среды, °C.

С помощью вольтметра определите общую ЭДС (напряжение без нагрузки) аккумуляторной батареи, с помощью нагрузочной вилки определите общее напряжение в АБ под нагрузкой, результаты замеров занесите в таблицу 1.1. Определите внутреннее сопротивление АБ, используя результаты измерения тока через заданное сопротивление R_n и выражение закона Ома для полной цепи

$$R_b = E/I_p - R_n, \text{ Ом} \quad (1.2)$$

где R_b – внутреннее сопротивление аккумулятора,

E – ЭДС аккумуляторной батареи (напряжение без нагрузки),

I_p – ток разряда, А,

R_n – сопротивление нагрузки, Ом.

Сделать по таблице выводы о состоянии аккумуляторной батареи.

1.3.8. Изучите зарядные устройства и способы заряда АБ.

1.3.9. Изучите характеристику заряда и разряда АБ.

1.3.10. Оформите отчет о проделанной работе.

Таблица 1.1 Результаты испытания аккумуляторной батареи марки:

Показатели	Норма по ТУ	№ секции					
		1	2	3	4	5	6
Уровень электролита, мм	10-15						
Плотность электролита, г/см ³ , при T=	-						
Плотность электролита, приведенная к температуре +25°C, г/см ³	1,27-1,28						
Напряжение под нагрузкой, В	10,2-10,8						
Напряжение без нагрузки, В	12,6-12,8						
Степень разряженности, %	-						
Внутреннее сопротивление батареи, Ом	<0,01						

1.4. Контрольные вопросы.

1. Объясните принцип действия кислотной АБ.
2. Перечислите основные характеристики АБ.
3. Что означает термин «саморазряд»?
4. Какие факторы оказывают влияние на саморазряд АБ?
5. Какие факторы оказывают влияние на продолжительность срока эксплуатации аккумулятора?
6. Что следует понимать под «номинальной (зарядной) емкостью»?
7. Что означает термин «разрядная емкость»?
8. Каким образом можно измерить емкость аккумулятора?
9. Как влияет температура на параметры аккумулятора?
10. Каким образом можно провести десульфатацию аккумулятора?
11. Какие существуют способы заряда аккумуляторных батарей?
12. Какие работы проводят при техническом обслуживании аккумуляторной батареи?
13. Какие особенности эксплуатации аккумуляторной батареи в зимнее время?

ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ИСПЫТАНИЕ ГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

2.1. Цель работы. Изучить устройство, принцип действия, операции по техническому обслуживанию и обнаружению неисправностей генераторов переменного тока и регуляторов напряжения. Научиться строить и анализировать основные характеристики генераторов переменного тока.

2.2. Оборудование и материалы:

- Учебные материалы (разрезы генераторов постоянного и переменного тока и регуляторов напряжения, планшет «Источники тока», плакаты, литература).
- Генераторы.
- Регуляторы напряжения (транзисторные и интегральные).
- Стенд для испытания генераторных установок КИ-968.
- Мультиметр.
- Соединительные провода.

2.3. Порядок выполнения лабораторной работы:

2.3.1. Пользуясь конспектами лекций, учебниками, плакатами, разрезами изучите устройство генераторов переменного тока (с клювообразным сердечником и индукторные). Выполните схему устройства генератора с подвижной обмоткой возбуждения и укажите на ней основные элементы.

2.3.2. Изучите и опишите техническое обслуживание автомобильных генераторов переменного тока, типичные неисправности и их устранение.

2.3.3. Изучите и опишите техническое обслуживание и неисправности регуляторов напряжения (транзисторного и интегрального), приведите схему интегрального регулятора напряжения и укажите движение электрического тока по схеме.

2.3.4. Изучите приборы и стенды для определения технического состояния генераторов и регуляторов напряжения.

2.3.5. С помощью мультиметра определите техническое состояние элементов генератора, предложенным преподавателем.

2.3.6. Соберите на стенде КИ-968 схему согласно рисунку 2.1.

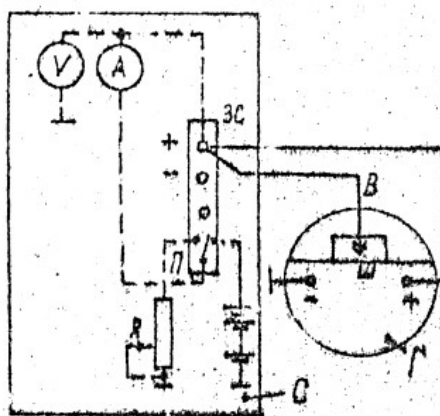


Рисунок 2.1 Схема включения генератора и ИРН.

Г – генератор, С – стенд, ЗС – зажимы стенда, V, A – приборы, П – переключатель, R – реостат, Ш – гнездо генератора

2.3.7. Проверьте генератор под нагрузкой на стенде. Для этого, при работающем электродвигателе стенда плавно поверните рукоятку реостата R в сторону увеличения нагрузки и наблюдайте за показаниями амперметра. Номинальное напряжение поддерживайте увеличением частоты вращения ротора генератора. Как только сила тока нагрузки достигнет величины, предусмотренной техниче-

скими условиями для проверяемого генератора, определите частоту вращения по показаниям тахометра.

Сделайте выводы о исправности генератора.

2.3.8. Изучите основные характеристики генераторов переменного тока.

2.3.9. Снимите нагрузочную характеристику генератора, для этого: включите электродвигатель стенда, установите частоту вращения генератора равной $3000 \dots 4000 \text{ мин}^{-1}$. Убедитесь, что генератор дает напряжение. Переключателем стенда соедините генератор с реостатом R. Убедитесь, что генератор работает без аккумулятора. Нагрузку увеличивайте реостатом, сначала изменяя ток с шагом 4А (до быстрого падения напряжения), затем изменяя напряжение с шагом 2В. То же самое проделайте для другой частоты вращения вала генератора ($500 \dots 1000 \text{ мин}^{-1}$). Результаты измерений занесите в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 Нагрузочная характеристика генератора.

$n =$	$I, \text{ A}$	
	$U, \text{ В}$	
$n =$	$I, \text{ A}$	
	$U, \text{ В}$	

По данным таблицы постройте нагрузочные характеристики для различных частот вращения.

Сделайте выводы по полученным нагрузочным характеристикам.

2.3.10. Изучите основные критерии, учитывающиеся при замене одной генераторной установки на другую (например, замене импортного генератора на отечественный).

2.4. Контрольные вопросы.

1. Из каких основных элементов состоит ключообразный генератор переменного тока?
2. Какие работы включает в себя техническое обслуживание генераторных установок?
3. Какие типичные неисправности встречаются в генераторах?
4. Назовите логическую последовательность проверки генераторной установки.
5. Каким образом происходит процесс регулирования напряжения генератора?
6. Какие бывают типы регуляторов напряжения, в чем их преимущества и недостатки?
7. За счет чего в генераторах переменного тока происходит ограничение максимального тока?
8. Дайте определение токоскоростной характеристики.
9. С чем связаны различия внешних характеристик генераторов переменного тока с самовозбуждением и независимым возбуждением?
10. Что можно определить из нагрузочных характеристик?
11. Дайте определение скоростной регулировочной характеристики генератора переменного тока.

ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ИСПЫТАНИЕ СИСТЕМ ЗАЖИГАНИЯ

3.1. Цель работы. Изучить устройство, принцип действия, операции по техническому обслуживанию и обнаружению неисправностей автомобильных систем зажигания. Изучить и научиться строить характеристики автоматических регуляторов угла опережения зажигания.

3.2. Оборудование и материалы:

- Стенд для испытания систем зажигания (КИ-368).
- Диагностический комплекс («Автомастер АМ-1»).
- Катушка зажигания.
- Прерыватель-распределитель.
- Коммутатор.
- Блок дополнительных сопротивлений.
- Электронный осциллограф.
- Провода низкого и высокого напряжения.
- Плакаты, планшет «Системы зажигания», литература.

3.3. Порядок выполнения лабораторной работы:

3.3.1. Изучите устройство и принцип действия контактно-транзисторной и бесконтактных систем зажигания. Изучите устройство элементов систем зажигания (прерыватель-распределитель, катушка зажигания, регуляторы угла опережения зажигания, свеча зажигания и т.д.).

3.3.2. Приведите упрощенные принципиальные электрические схемы транзисторной и микропроцессорной систем зажигания (по указанию преподавателя) и укажите движение тока по схеме.

3.3.3. Изучите типичные неисправности и техническое обслуживание систем зажигания.

3.3.4. Соберите упрощенную схему контактно-транзисторной системы зажигания на стенде КИ-968 (рисунок 3.1). Получив разрешение, включите стенд и убедитесь, что система зажигания работает. Изучите методику испытания системы зажигания на данном стенде.

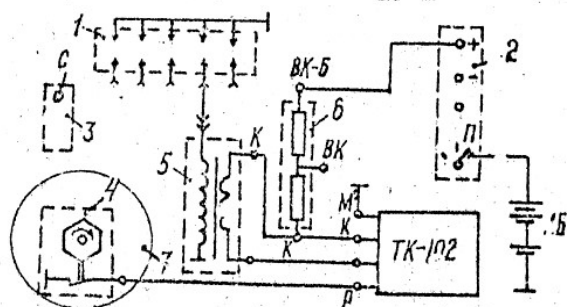


Рисунок 3.1 Схема упрощенной контактно-транзисторной системы зажигания.

1 – разрядник; 2 и 3 – колодки зажимов стенда; 4 – прерыватель; 5 – катушка зажигания; 6 – блок дополнительных сопротивлений; 7 – шкала и диск стробоскопа; ТК-102 – коммутатор.

3.3.5. Подключите диагностическое оборудование «Автомастер АМ-1» к системе зажигания и изучите методику ее диагностирования и регулировки.

3.3.6. Снимите характеристики центробежного и вакуумного регуляторов угла опережения зажигания. Для этого: отключите аккумуляторную батарею (АБ) переключателем П стенда. Переставьте провод высокого напряжения с разрядника в гнездо С стенда. Включите АБ, установите частоту

ту вращения 500 мин^{-1} , закрепите нуль шкалы 7 стробоскопа стенда против одной из световых рисок. Изменяя частоту вращения, снимите характеристику центробежного регулятора угла опережения (таблица 3.1).

Таблица 3.1 Характеристика центробежного регулятора.

$n, \text{ мин}^{-1}$	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800
$\Theta, \text{ град}$								

Установите частоту вращения $500 \dots 600 \text{ мин}^{-1}$ и снимите характеристику вакуумного регулятора угла опережения зажигания (таблица 3.2). Для этого ручным насосом стенда создайте разрежение $280 \dots 300 \text{ мм.рт.ст.}$ и наблюдая за постепенным изменением разрежения и понижением световой риски заполните таблицу.

Таблица 3.2 Характеристика вакуумного регулятора.

$\Delta p, \text{ мм.рт.ст.}$	240	200	160	140	120	100	80
$\Theta, \text{ град}$							

Постройте характеристики центробежного и вакуумного регуляторов. Сделайте выводы по полученным зависимостям.

3.4. Контрольные вопросы.

1. Из каких этапов состоит рабочий процесс системы зажигания?
2. От каких факторов зависит максимальное вторичное напряжение?
3. Напишите формулу максимального вторичного напряжения батарейного зажигания.
4. Дайте сравнительную характеристику зависимостей $U_2 = f(n)$ для контактных и бесконтактных систем зажигания.
5. Объясните назначение конденсатора в первичной цепи батарейной системы зажигания.
6. Что называется пробивным напряжением?
7. Перечислите основные неисправности, встречаемые в системах зажигания.
8. Какие существуют регуляторы угла опережения зажигания, их назначение?
9. Каким образом устанавливается начальный угол опережения зажигания?
10. О чем можно судить по характеристикам регуляторов УОЗ?
11. Поясните, чем обусловлены преимущества электронной системы зажигания и в чем они заключаются?
12. Как определить исправность свечей зажигания?
13. Какие факторы обуславливают выбор типа свечей зажигания для конкретного двигателя?
14. Объясните правила маркировки свечей зажигания.

ИСПЫТАНИЕ СТАРТЕРОВ

4.1. Цель работы. Изучить методику определения технического состояния электростартера с помощью специализированного оборудования.

4.2. Оборудование и материалы:

- Контрольно-испытательный стенд модели Э-242.
- Электростартер.
- Мультиметр.
- Комплект ключей и соединительных проводов.

4.3. Порядок выполнения работы:

4.3.1. Изучите устройство и возможности контрольно-испытательного стенда Э-242 (рисунок 4.1 и 4.2).

4.3.2. Установите электростартер в нагрузочное устройство (рисунок 4.3), проверьте надежность крепления.

4.3.3. Проверьте напряжение включения и потребляемого тока тягового реле стартера, для этого подключите стартер к стенду согласно рисунку 4.4 (в). Отсоедините перемычку, идущую от главных контактов к электродвигателю. Установить переключатели стенда S7 в положение 1, S6 – в 150А, S3 – в 30А, S4 – 1 и S2 в положение, соответствующее номинальному напряжению стартера. Включите стенд. Нажмите кнопку SB2. Переключателем S3 и реостатом нагрузки увеличивайте напряжение до срабатывания реле стартера.

Тяговое реле должно выдвинуть шестерню привода до упора, контакты главной цепи должны замкнуться, при этом, если главные контакты находятся в нормальном состоянии, показание вольтметра должно быть равно нулю. Допустимое падение напряжения на главных контактах 0,1В на каждые 100А протекающего через них тока нагрузки. Для замеров падения напряжения используйте амперметр, который в крайнем правом положении переключателя S6 работает как вольтметр с пределом измерения 1,5В; для его подключения служит розетка XS15.

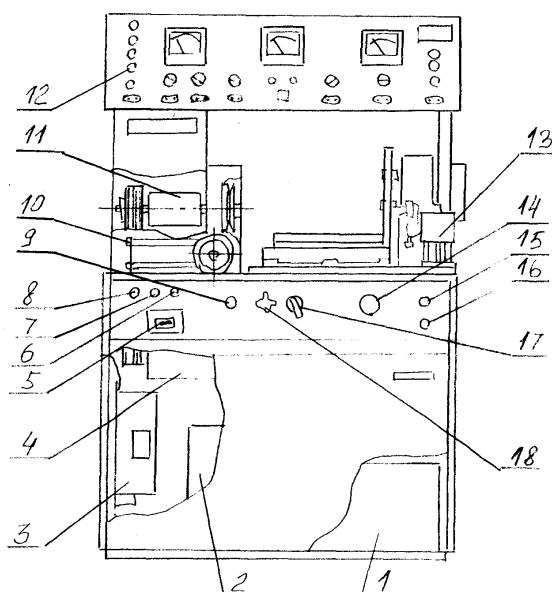


Рисунок 4.1 Стенд контрольно-испытательный Э-242.

- 1- силовой источник питания;
- 2- источник питания цепей контроля, управления, измерения и сигнализации;
- 3- блок нагрузки;
- 4- приводной электродвигатель;
- 5- автоматический выключатель;
- 6- регулятор выходного напряжения источника питания;
- 7- сигнальная лампа включения сети;
- 8- предохранитель;
- 9- переключатель режимов работы (S2);
- 10- натяжное устройство для крепления генераторов;
- 11- промежуточный привод;
- 12- панель приборов;
- 13- тормозное устройство;
- 14- реостат нагрузки (R6);
- 15- кнопка «Пуск» (SB2);
- 16- кнопка «Стоп» (SB1);
- 17- переключатель нагрузки (S3);
- 18 - клемма для подключения стартеров (Кл6).

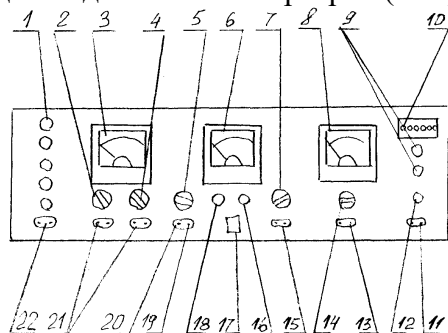


Рисунок 4.2 Панель приборов стенда Э-242.

- 1- клеммы для подключения проверяемого электрооборудования (Кл1-Кл5);
- 2- переключатель вольтметра (S4);
- 3- вольтметр;
- 4- переключатель пределов измерения вольтметра (S5);
- 5- переключатель режимов работы стенда (S7);
- 6- комбинированный прибор (омметр, тахометр, измеритель крутящего момента);
- 7- переключатель режимов работы комбинированного прибора (S1);
- 8- амперметр;
- 9- лампы индикации режимов работы стенда;
- 10- контрольные гнезда (XS7-XS12);
- 11- розетка для контроля изоляции (XS14);
- 12- индикатор контроля изоляции;
- 13- розетка для подключения амперметра в качестве индикатора разбаланса;
- 14- переключатель пределов измерения амперметра (S6);
- 15- розетка омметра (XS13);
- 16- резистор установки «0» омметра;
- 17- розетка для проверки якорей (XS4);

- 18- резистор установки частоты вспышек осветителя;
- 19- установка «0» измерителя крутящего момента;
- 20- калибровка измерителя крутящего момента;
- 21- розетка вольтметра (XS17, XS18);
- 22 - выход регулируемого напряжения постоянного тока (XS16).

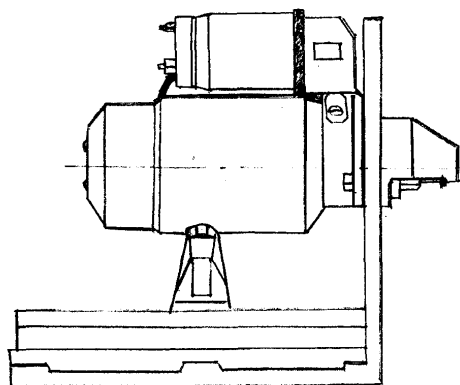


Рисунок 4.3 Установка стартера в нагрузочном устройстве.

Момент замыкания главных контактов проверяется измерением зазора между шестерней и упорной шайбой. С помощью комбинированного шаблона (входит в комплект принадлежностей стенда) с двумя размерами по ширине 16 мм и 11,7 мм устанавливаются требуемые зазоры между шестерней и упорной шайбой. При зазоре 16 мм главные контакты должны быть разомкнуты, вольтметр стенда при этом покажет напряжение источника питания. При зазоре 11,7 мм главные контакты должны быть замкнуты, и показание вольтметра должно быть равно нулю.

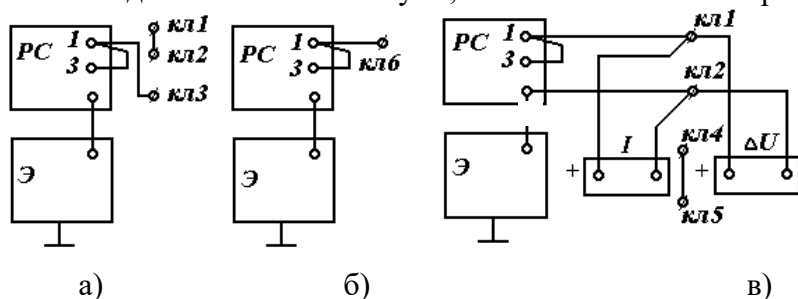


Рисунок 4.4 Схемы проверки стартера при проверке в режимах холостого хода (а) и полного торможения (б) и на срабатывание тягового реле (в).

4.3.4. Проверьте стартер в режиме холостого хода. Для этого: подключите стартер согласно рисунку 4.4 (а – для стартеров с током потребления до 150А, б – более 150А), установите переключатели стенда в следующие положения: S7 – в 1, S1 – в 3.

Переключатель S6 устанавливается в положение 150А при испытаниях по схеме рисунок 4а, и в положении 500А при испытаниях по схеме рисунок 4б. Так как пусковой ток стартера значительно больше тока холостого хода, во избежание перегрузки амперметра рекомендуется установить на большой предел и переключить его в соответствующее положение только после того, как якорь стартера наберет обороты.

Включите стенд, нажмите кнопку SB2 «Пуск». Якорь стартера должен вращаться. Измерьте частоту вращения и потребляемый ток. Для измерения частоты вращения подключите осветитель строботометра (входит в комплект принадлежностей стенда) в розетку XS3 на правой стойке стенда. Направьте осветитель на шестерню стартера. Нажмите на кнопку SB3 осветителя, при этом должна заработать импульсная лампа осветителя, и плавно регулируя резистором R13 час-

тоту вспышек лампы, добейтесь явления стробозэффекта. Снимите показания измерителя частоты вращения. Сравните полученные значения с данными таблицы из приложения. Увеличение тока и уменьшение частоты вращения якоря может быть следствием тугого вращения вала в подшипниках или межвиткового замыкания обмотки якоря, а межвитковое замыкание обмотки возбуждения приводит к повышению частоты вращения якоря.

4.3.5. Проверьте стартер в режиме полного торможения. Для этого: установите стартер в зажимное устройство стенда и подключите его по схеме 4.4б. Подберите зубчатый сектор из комплекта принадлежностей с соответствующим модулем, установите его на тормозное устройство так, чтобы шестерня стартера свободно входила в зацепление с ним при включении привода стартера.

Для измерения тормозного момента на валу стартера переключатель S7 в зависимости от модуля проверяемого стартера, устанавливается в следующие положения:

- в положение «2,5x9» – для стартеров с модулями 2,11 и 2,5;
- в положение «3x11» – для стартеров с модулями 3; 3,175 и 3,75;
- в положение «4,25x10» – для стартеров с модулями 4,25 и 4,5.

Переключатель S1 в зависимости от крутящего момента, развиваемого стартером, установите в положение 1 при величине крутящего момента до 25Н·м или в положение 2 при величине крутящего момента более 25 Н·м. Переключатель S6 установите в положение 500А или 1500А в зависимости от потребляемого тока. Переключатель S2 – для стартеров с номинальным напряжением 12В в положение 1; для стартеров с номинальным напряжением 24В рекомендуется подавать пониженное напряжение, переключатель S2 должен находиться в положении 4.

Включите стенд, нажмите на кнопку «Пуск», снимите показания амперметра и измерителя тормозного момента и сравните с данными приложения. В том случае, если модуль и число зубьев проверяемого стартера отличается от указанных на стенде положений переключателя S7, то для получения действительной величины тормозного момента показания измерительного прибора необходимо умножить на поправочный коэффициент, приведенный в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Поправочные коэффициенты.

Положение переключателя	Модуль и число зубьев стартера	Значения поправочного коэффициента
2,5x 9	2,11x11	1,05
	2,5x8	0,89
	2,5x9	1,00
3x11	3x9	0,82
	3x11	1,00
	3,175x9	0,87
	3,75x10	1,20
4,25x10	4,25x10	1,00
	4,25x11	1,10
	4,5x11	1,20

В приложении приведены расчетные величины тока и тормозного момента, причем, для стартеров с номинальным напряжением 24В расчет произведен при условии, что на стартер подается пониженное напряжение. Расчетные величины также получены при максимальной величине сопротивления реостата R3 (ползун реостата находится в левом крайнем положении). Реальные показания измерительного прибора могут отличаться от расчетных. Это зависит от положения ползуна реостата R3, а также вследствие изменения напряжения питающей сети, изменения переходных сопротивлений в контактных соединениях. В данном случае измеренный момент, развиваемый исправным стартером, должен быть не менее рассчитанного по формуле:

$$M = M_p \cdot \frac{I - I_{xx}}{I_p - I_{xx}}, H \cdot м$$

где M_p - расчетный момент, Н·м; I - действительный ток, А; I_p - расчетный ток, А; I_{xx} - ток холостого хода, А.

Расчетные величины M_p , I_p и величина I_{xx} приведены в приложении. Время проверки не более 10 секунд.

4.3.6. Оформите отчет. По результатам испытаний электростартера сделайте выводы о его техническом состоянии.

4.4. Контрольные вопросы.

1. Какие виды испытаний стартеров вы знаете?
2. На что указывают пониженные обороты стартера при проверке его в режиме холостого хода?
3. На какие возможные неисправности указывает пониженный крутящий момент стартера?
4. Вследствие каких неисправностей стартер потребляет ток больше, чем предусмотрено его характеристиками?
5. Какими особенностями характеризуется пусковой режим работы стартера?
6. Поясните назначение тягового реле и реле стартера?

Лабораторная работа №5

ИСТОЧНИКИ СВЕТА. ПРИБОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ И СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ.

5.1. Цель работы. Изучить устройство и принцип действия автомобильных электрических ламп накаливания и газоразрядных ламп (ксеноновых), уяснить их применение в различных световых приборах. Изучить технические требования, устройство и регулировки приборов освещения и световой сигнализации.

5.2. Оборудование и материалы:

- Набор автомобильных ламп накаливания.
- Автомобильная газоразрядная лампа с преобразователем.
- Фара головного освещения.
- Фара противотуманная.
- Разрезы элементов входящих в системы освещения и световой сигнализации.
- Реглоскоп EFLE 61.
- Аккумуляторная батарея и соединительные провода.

- Плакаты и литература.

5.3. Порядок выполнения работы.

- 5.3.1. Изучите устройство и принцип действия автомобильных ламп накаливания.
- 5.3.2. Изучите устройство и принцип действия автомобильных галогенных ламп накаливания. Приведите соответствующие схемы.
- 5.3.3. Изучите устройство и принцип действия автомобильной газоразрядной лампы и ксеноновой системы освещения. Приведите соответствующие схемы.
- 5.3.4. Изучите маркировку и применяемость автомобильных ламп.
- 5.3.5. Приведите основные требования к головному освещению.
- 5.3.6. Приведите схемы и назовите основные элементы фары и приборов световой сигнализации.
- 5.3.7. Вставьте лампу R2 в фару головного освещения. Напротив фары установите реглоскоп. Подключите лампу к аккумуляторной батарее. Определите силу света с помощью реглоскопа и визуально оцените освещенность в контрольных точках экрана.

4. Чем отличается ксенон от биксенона?
5. Каким образом определяется сила света лампы?
6. Назовите перспективные источники света.
7. Перечислите основные элементы фары головного освещения.
8. Что относится к приборам световой сигнализации?
9. Какие требования предъявляются к светораспределению в европейской системе освещения?

ЛИТЕРАТУРА

1. Дентон Т. Автомобильная электроника. Пер. с англ. Александрова В.М. – М.: НТ Пресс, 2008. – 576 с.
2. Чижков Ю. П. Электрооборудование автомобилей и тракторов - М.: Машиностроение, 2007. - 655 с.
3. Набоких В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов. - 3-е изд. стер. - М.: Академия, 2006. - 240 с.
4. Арестов К.А. Основы электроники и микропроцессорной техники. – М.: Колос, 2001, 216 с.
5. Ютт В. Е. Электрооборудование автомобилей. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 2000. - 320 с.
6. Ютт В. Е. Электрооборудование автомобилей. - 2-е изд., перераб.и доп. - М.: Транспорт, 1995. - 304 с.
7. Тимофеев Ю.Л., Ильин Н.М., Тимофеев Г.Л. Электрооборудование автомобилей: устранение и предупреждение неисправностей.-М.:Транспорт, 1994.-301 с.
8. <http://www.bookarchive.ru>
9. <http://www.kodges.ru>

ПРИЛОЖЕНИЕ

Характеристики отечественных автомобильных аккумуляторов

Тип батарей	Номинальная емкость, А-ч		Разрядный ток, А		Зарядный ток, А	Количество электролита, л
	20-ч. режим	10-ч. режим	20-ч. режим	10-ч. режим		
6СТ-45	45	42	2,25	4,2	4,5	3,0
6СТ-50	50	45	2,5	4,5	5,0	3,5
6СТ-50А	50	45	2,5	4,5	5,0	3,4
6СТ-55	55	50	2,75	5,0	5,5	3,8
6СТ-60	60	54	3,0	5,4	6,0	3,8
6СТ-75	75	68	3,75	6,8	7,5	5,0
6СТ-75А	75	68	3,75	6,8	7,5	5,0
6СТ-90	90	81	4,5	8,1	9,0	6,0
6СТ-105	105	95	5,25	9,5	10,5	7,0
6СТ-132	132	120	6,6	12,0	13,5	8,0
6СТ-182	182	165	9,1	16,5	18,0	11,5