

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РД

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение РД

"Аграрный колледж"

"СОГЛАСНО"

с методической комиссией

"Обще-технических дисциплин"

 Агамирзоев П.А.

пр. № 3 от "21" 12 2021г.

"УТВЕРЖДЕНО"

Зам. директора по УР

 Бедьятов К.А.

" " 2021г.

План открытого урока

по предмету "Устройству Автомобилей"

на тему "Система электрозапуска двигателя, ее работа"

в группе №87 2 курса 24.12.21г.

Даг.Огни 2021г.

Открытый урок по дисциплине

«Устройство автомобилей»

Тема: «Система электрозапуска двигателя, ее работа»

24.12.2021 г группа 87

Методическая цель: Усвоение новых знаний полученных на уроке теоретического обучения

Тип урока: Комбинированный

Цель урока

- **образовательная:** Изучить назначение, принцип работы и общее устройство электростартера;
- **развивающая:** Развивать логическое мышление, реакцию на ситуативность, умения формулирования и конкретизации ответов на вопросы;
- **воспитательная:** Воспитывать познавательный интерес, объективность в самооценке, стремление к самоутверждению личности.

Метод обучения: объяснительно- иллюстрированный

Основные понятия: Якорь, санитар, сердечник тягового реле, втягивающая и удерживающая обмотка, контактная пластина, коллектор, щетки, узел щеточный.

Материально- техническое оснащение урока: Плакаты, стартер в разрезе и разобранном виде.

Межпредметные связи: физика, устройство автомобиля, техническое обслуживание и ремонт автомобилей.

Литература: « Электрооборудование автомобилей» автор Акимов С.В
Чижиков Ю.П

ХОД УРОКА

1. Организационный момент. 2-3

Проверка готовности к уроку кабинета. Проверка присутствия учащихся по списку. Сообщение темы и целей урока.

2. Повторение пройденного материала

Прежде чем начнем новую тему повторим пройденную материал на тему: « Устройства, назначение и работа контрольно-измерительных приборов.»

3. Сообщение нового материала.

Тема открытого урока « Стартеры». Когда и кем был придуман стартер? На раннем этапе двигателя автомобиля запускались вручную. Для этого использовалась особая заводская рукоятка которая вставлялась в

специальное отверстие, после чего водитель самостоятельно проворачивал коленчатый вал.

В дальнейшем появилась система электрического пуска, которая в самом начале была не совсем надежной. По этой причине на многих моделях электрический пуск комбинировали с возможностью ручного запуска, что давало возможность запустить двигатель в случае возникновения проблем с электрозапуском. Затем от такой схемы полностью отказались, так как общая надежность электрических систем значительно возросла.

Система запуска часто называется стартерная система пуска двигателя состоит из механических и электрических узлов и агрегатов.

Основными элементами в схеме электрического пуска двигателя выступают:

стартерная цепь;

стартер;

аккумулятор;

Стартерная цепь фактически является электроцепью, по которой электрический ток подается от АКБ к стартеру. В такую цепь входит провод, который соединяет аккумулятор и стартер, «масса» на кузов автомобиля, а также различные клеммы и соединения, по которым идет пусковой ток.

Стартер представляет собой электромотор. На валу стартера установлена шестерня, которая после подачи напряжения на стартер входит в зацепление с зубчатым венцом на маховике двигателя. Так реализована передача крутящего момента от стартера на коленвал двигателя.

Что касается аккумулятора, основной задачей является обеспечение необходимого напряжения для работы стартера. Важно, чтобы АКБ имела нужную емкость и уровень заряда не ниже 70%, что позволяет стартеру прокручивать коленвал ДВС с необходимой для запуска частотой.

Стартер потребляет большой пусковой ток. При этом для включения и выключения стартера используется слаботочный переключатель, более известный как замок зажигания. Данный элемент осуществляет управление

специальным реле, а также блокировочными выключателями стартера (при наличии).

Стартер с тяговым реле представляет собой электродвигатель постоянного тока. Стартер состоит из статора, который является корпусом, ротора (якорь), а также щеток со щеткодержателем, тягового реле и механизма привода.

Тяговое реле обеспечивает питание обмоток стартера, а также позволяет работать механизму привода. Указанное тяговое реле включает в себя обмотку, якорь, контактную пластину. Электрический ток подается на тяговое реле через специальные контактные болты.

Механизм привода нужен для передачи крутящего момента от стартера на коленвал. Основными элементами конструкции является рычаг привода или вилка, которая имеет поводковую муфту, демпферная пружина, а также обгонная муфта и ведущая шестерня. Ведущая шестерня входит в зацепление с зубчатым венцом маховика, который установлен на коленвале. Замок зажигания после поворота ключа в положение «старт» отвечает за подачу постоянного тока от АКБ на тяговое реле стартера.

Принцип работы системы электрического запуска ДВС

Система электрического запуска стоит на различных типах двигателей (двухтактные и четырехтактные, бензиновые, дизельные, роторно-поршневые, газовые и т.д.)

После того, как водитель поворачивает ключ в замке зажигания, электрический ток от АКБ подается на контакты тягового реле (на втягивающее стартера). В то время, когда ток начинает проходить по обмоткам тягового реле, осуществляется втягивание якоря. Указанный якорь перемещает рычаг механизма привода, в результате осуществляется зацепление ведущей шестерни и зубчатого венца маховика.

Параллельно якорь замыкает контакты реле, благодаря чему реализуется питание электрическим током обмоток статора и якоря. Это

позволяет стартеру вращаться, передавая крутящий момент на коленчатый вал.

После запуска двигателя обороты коленвала увеличиваются. В этот момент срабатывает обгонная муфта, отсоединяющая стартер от двигателя при этом стартер еще продолжает свое вращение.

Передаточное число от вала стартера к валу основного двигателя (отношение числа зубьев венца маховика к числу зубьев зубчатого колеса стартера) составляет 10—15. Это обеспечивает необходимую пусковую частоту вращения коленчатого вала. Но после пуска двигателя частота вращения коленчатого вала составляет 800—1200 мин⁻¹, и в этом случае уже двигатель вращает стартер. Частота вращения вала стартера $n_{ст} = (800—1200) \cdot 15 = 12000—18000$ мин⁻¹. На такую частоту вращения стартер не рассчитан — он выйдет из строя.

После пуска водитель, поворачивая ключ зажигания, разрывает контакты, реле обесточивается, пружина отодвигает сердечник вправо, зубчатое колесо выводится из зацепления с венцом маховика.

Различные штатные блокировки стартера при запуске двигателя, такие решения встречаются, однако не на всех моделях авто. Основной задачей является повышение комфорта эксплуатации и безопасности. Стартер не будет работать, пока водитель не выжмет сцепление или не включит нейтральную передачу перед запуском двигателя.

Наличие такой блокировки позволяет избежать рывков и случайного перемещения ТС, что часто случается, когда водитель начинает заводить двигатель от стартера с включенной передачей.

В начальный момент трогания двигателя для создания высокого момента стартер потребляет ток 100-500 А. Обеспечить такой режим может стартерная аккумуляторная батарея. При работе системы электроснабжения (во время движения автомобиля) батарея работает циклически: то заряжается, то разряжается. Токи зарядки обычно не превышают (0,5—0,7)C₂₀. При пуске двигателя батарея разряжается с силой тока (2—5)C₂₀.

Развиваемая батареей мощность должна быть соизмерима с мощностью стартера. В условиях эксплуатации система пуска работает с большой нагрузкой. Так, например, средняя частота

Схема стартера (а) и его характеристики (б)

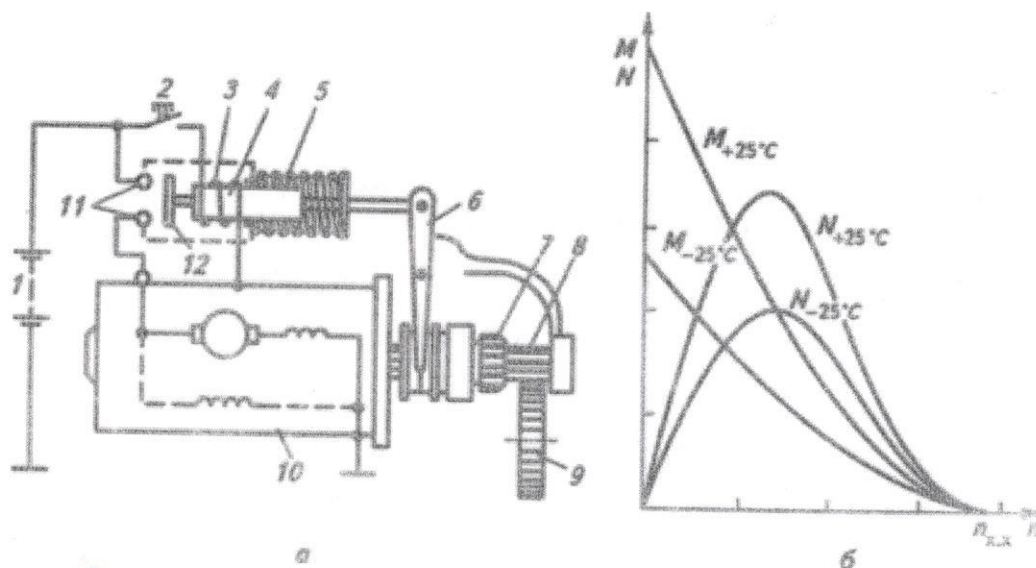


Рис. 1. Схема стартера (а) и его характеристики (б):

1 — аккумуляторная батарея; 2 — контакты включателя; 3 — обмотка электромагнита и тягового реле; 4 — сердечник реле; 5 — пружина; 6 — рычаг; 7 — зубчатое ведущее колесо; 8 — вал; 9 — венец маховика; 10 — электродвигатель; 11 — контакты; 12 — контактный диск; М, N, n — соответственно момент, мощность и частота вращения вала стартера

Нужно иметь в виду, что характеристики стартеров во многом зависят от характеристик аккумуляторов. С изменением их параметров меняются параметры стартера, что показано на совместной характеристике стартера и аккумуляторной батареи. При температуре $+25^{\circ}\text{C}$ характеристика стартера (кривые II) более пологая по сравнению с характеристикой при 25°C (кривая Г), а мощность, которую он может развивать, почти в 1,5 раза ниже.

Для разъединения стартера и основного двигателя устанавливают муфты свободного хода (МСХ) и выполняют левую ходовую винтовую нарезку на валу.

Устройство роликовой МСХ. В ведущей муфте 4 и ведомой шестерне 7 (рис. 2, а) выполнены пазы специального профиля — с небольшим конусом. В этих пазах установлены ролики 3, поджатые пружинами 10. Когда внешняя обойма (стартер) является ведущей (до начала работы двигателя), ролики затягиваются в пазы — МСХ заклинивает ведомую обойму (шестерню 7) на валу стартера и все это вращается как единое целое. Когда двигатель заработает, он становится ведущим, муфта 4 вращается быстрее внешней обоймы, ролики выкатываются из пазов. В этом случае МСХ разблокирует соединение шестерня — вал стартера и последний вращается отдельно от маховика.

Муфты свободного хода

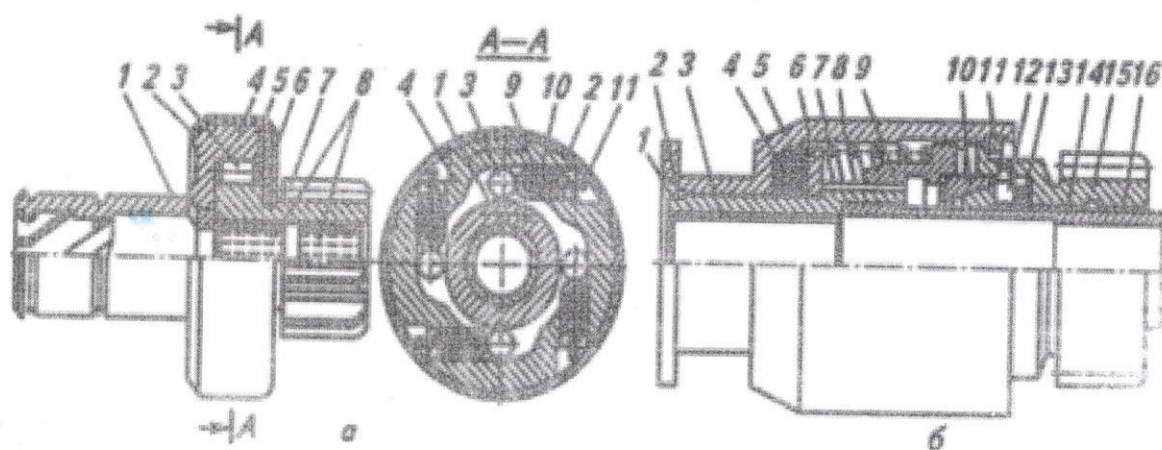


Рис. 2. Муфты свободного хода:

а — роликовая: 7 — втулка; 2 — кожух; 3 — ролик; 4 — ведущая муфта; 5,6 — ограничительные шайбы; 7 — ведомая шестерня; 8 — втулки; 9 — направляющий плунжер; 10 — пружина; 11 — упор; б — храповая: 7 — втулка; 2 — стопорное кольцо; 3 — шлицы; 4 — резиновый демпфер; 5 — корпус; 6 — опорная шайба; 7 — пружина; 8 — ходовая резьба; 9 — ведущая полумуфта; 10 — коническая втулка; 11 — замковое кольцо; 12 — направляющий штифт; 13 — сухарь; 14, 16 — подшипники; 15 — ведомая полумуфта

При передаче больших крутящих моментов (в автомобилях КамАЗ) роликовые МСХ работают ненадежно, поэтому в них применена храповая МСХ. На направляющей втулке 1 (рис.2, б), соединенной шлицами с валом

стартера, установлена на винтовой нарезке ведущая полумуфта 9. Ведомая полумуфта выполнена заодно с шестерней привода стартера. Зубцы храповой муфты позволяют осуществить вращение в одну сторону. Обе части поджаты пружиной 7.

При прокручивании двигателя обе части прижаты и передают вращение на маховик и коленчатый вал. После начала работы основного двигателя ведомая часть, вращаясь быстрее вместе с шестерней, отжимает благодаря скосу зубьев ведущую часть (по рисунку влево) и разъединяет стартер и двигатель. Чтобы предотвратить проселкивание зубьев храповика, имеется блокировочное устройство, которое удерживает обе части в рассоединенном состоянии. Внутри ведомой части на штифтах 12 установлены три сухаря 13, своей конической поверхностью упирающиеся в коническую поверхность втулки 10, установленной внутри ведущей части. При разжатии ведущей и ведомой частей сухари под действием центробежной силы отбрасываются от центра, скользя по штифтам 12. Упираясь в торец конусной втулки, они удерживают зубья в рассоединенном состоянии. После выключения стартера и вывода шестерни из зацепления центробежные силы исчезают и пружина возвращает втулку и сухари в первоначальное положение.

V. Закрепление нового материала

Тестирование учащихся по новой теме: «Стартеры» по следующим тестовым вопросам:

1. Каково назначение тягового реле?
 - а) перемещение шестерни с муфтой свободного хода
 - б) смыкание контактов контактным диском
 - в) оба названных действия
 - г) перемещение якоря тягового реле
2. Для чего служит муфта свободного хода?
 - а) для передачи крутящего момента при пуске двигателя
 - б) для передачи крутящего момента после пуска двигателя

- в) для предохранения стартера от перегрузки после пуска двигателя
3. На какое время следует включать стартер?
- а) 5 сек. б) 10 сек. в) 15 сек. г) 20 сек.
4. Если после первой попытки пуска стартером запустить двигатель не удалось, повторную попытку желательно предпринять не ранее чем через...
- а) 5 сек. б) 10 сек. в) 15 сек. г) 20 сек.
5. Что значит «запуск двигателя с кнопки»?
- а) подача напряжения на стартер нажатием кнопки на приборной панели
б) подача напряжения на стартер поворотом ключа в замке зажигания
в) включение предпускового подогревателя
6. Каково назначение щётчного узла?
- а) снимать напряжение с основного электродвигателя
б) подавать напряжение на основной электродвигатель
в) подавать напряжение на тяговое реле
7. Какие устройства применяются в системах пуска Start-Stop?
- а) стартер-генератор
б) усиленный стартер
в) система впрыска и воспламенения топлива в цилиндр(е) (все перечисленные устройства)
8. С чем при пуске двигателя соединяется шестерня стартера?
- а) с маховиком
б) с распредвалом в) с коленвалом г) с дополнительным приводным валом
9. С помощью чего втягивается сердечник тягового реле?
- а) с помощью пружины
б) с помощью рычагов
в) магнитным полем обмотки тягового реле
10. В какой момент происходит вывод шестерни стартера из зацепления с маховиком?
- а) в момент выхода двигателя на устойчивые холостые обороты
б) в момент возврата ключа в положение «зажигание»

в) в момент первого надавливания на педаль газа

Ответы на тестовые задания

1 – г;

2 – в;

3 – б;

4 – г;

5 – а;

6 – б;

7 – г;

8 – а;

9 – в;

10 – б.

1. Муфта свободного хода стартера обеспечивает передачу крутящего момента...

а) от вала якоря к шестерне стартера,

б) от шестерни стартера к валу коря,

в) в обоих направлениях?

2. Передача крутящего момента через муфту свободного хода осуществляется...

а) при пуске двигателя,

б) после запуска двигателя,

в) в обоих указанных случаях?

3. Когда вал якоря и шестерня стартера имеют различную частоту вращения без учета поворота шестерни при движении по винтовым шлицам?

а) в период времени, при котором происходит запуск двигателя.

б) после запуска двигателя, когда шестерня стартера зацеплена с зубчатым венцом маховика.

- в) в момент перемещения шестерни вдоль вала якоря перед запуском двигателя?
4. Отключение шестерни от вала якоря происходит ...
- а) в момент увеличения частоты вращения коленчатого вала при переходе с режима пуска на режим холостого хода,
 - б) в момент выключения зажигания и остановки двигателя,
 - в) при переходе двигателя с режима холостого хода на режим средних нагрузок?
5. Если на всех режимах работы стартера и двигателя обоймы муфты свободного хода жестко связаны друг с другом, может произойти недопустимое...
- а) увеличение частоты вращения якоря после пуска двигателя, б) снижение частоты движения якоря после пуска двигателя,
 - в) увеличение частоты вращения якоря перед пуском двигателя.
6. Во избежание глубокого разряда аккумуляторной батареи продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать
- а) 5 с,
 - б) 10 с,
 - в) 15 с,
 - г) времени, необходимого для пуска двигателя.
7. После запуска двигателя ключ выключателя зажигания и стартера.
- а) должен быть немедленно отпущен,
 - б) может удерживаться в крайнем положении до 5 с ,
 - в) может удерживаться в крайнем положении до 15 с ,
 - г) должен быть отпущен и снова повернут в крайнее положение?
8. Если после первой попытки пуска двигателя стартером запустить двигатель не удалось, повторную попытку можно предпринять не ранее чем через...
- а) 5 с ,

б) 15 с,

в) 30 с,

г) 60 с?

9. Что следует сделать, если после трехкратной попытки запустить двигатель не удалось?

а) продолжить попытки, увеличивая продолжительность включения стартера при каждом последующем включении.

б) попытаться завести двигатель с помощью пусковой рукоятки.

в) попытаться завести двигатель путем буксировки другим автомобилем.

г) обнаружить и устранить неисправности, препятствующие пуску двигателя

10. Наиболее вероятным последствием продолжительной непрерывной работы стартера является...

а) перегрев и выход из строя обмоток тягового реле;

б) перегрев обмоток якоря и обмоток возбуждения;

в) разряд и выход из строя аккумуляторной батареи;

г) износ и поломка зубьев шестерни стартера.

Ответы на тестовые задания

1.а

2.а

3.б

4.а

5.а

6.б

7.а

8.б

9.г

10.в

VI. Домашнее задание – 1 мин.

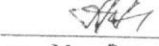
Роговцев Ю.Т «Эксплуатация автотранспортных средств» Стр. 160-166,
конспект.

VII. Подведение итогов – 2 мин.

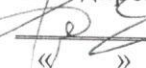
Оценка урока учащимися (рефлексия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РД
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение РД
«Аграрный колледж»

«СОГЛАСОВАНО»

с методической комиссией
«Обще-технических дисциплин»
 Агамирзоев П. А.
пр. № 3 от «21» 12 2021г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по УР
 Бедьятов К. А.
« » 2021г.

Карточка-задание
по предмету «Устройство автомобилей»

III -вариант

1. Назовите двигатели с внешним смесеобразованием?
2. Что показывает прибор «тахометр»?
3. Какие системы зажигания установлены на автомобилях?
4. Из каких механизмов и систем состоит двигатель?


Преподаватель:



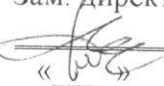
Керимов Н. А.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РД
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение РД
«Аграрный колледж»

«СОГЛАСОВАНО»

с методической комиссией
«Обще-технических дисциплин»
 Агамирзоев П. А.
пр. № 3 от «21» 12 2021г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по УР
 Бедьятов К. А.
« » 2021г.

Карточка-задание
по предмету «Устройство автомобилей»

IV –вариант

1. Какая частота вращения коленчатого вала необходима для запуска карбюраторного двигателя?
2. Что показывает прибор «термометр»?
3. Что показывает прибор «манометр»?
4. Какие вы знаете системы зажигания автомобилей?

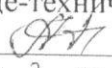
Преподаватель:



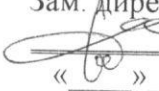
Керимов Н. А.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РД
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение РД
«Аграрный колледж»

«СОГЛАСОВАНО»

с методической комиссией
«Обще-технических дисциплин»
 Агамирзоев П. А.
пр. № 3 от «21» 12 2021г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по УР
 Бедьятов К. А.
« » _____ 2021г.

Карточка-задание
по предмету «Устройство автомобилей»

I-вариант

1. Как воспламеняется рабочая смесь в карбюраторных двигателях;
2. Расшифруйте марку аккумуляторной батареи «6СТ-50ЭМ»;
3. Что показывает прибор амперметр?
4. Для чего предназначен прерыватель-распределитель?


Преподаватель:




Керимов Н. А.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РД
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение РД
«Аграрный колледж»

«СОГЛАСОВАНО»

с методической комиссией
«Обще-технических дисциплин»
 Агамирзоев П. А.
пр. № 3 от «21» 12 2021г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по УР
 Бедьятов К. А.
« » _____ 2021г.

Карточка-задание
по предмету «Устройство автомобилей»

II-вариант

1. Для чего предназначен октан-корректор?
2. Как воспламеняется рабочая смесь в дизельных двигателях?
3. Что показывает прибор «манометр»?
4. Какие вы знаете системы зажигания автомобилей? Ъ

Преподаватель:



Керимов Н. А.