

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Инженерный факультет

Кафедра «Технический сервис машин»

Тимохин С.В.

**Методические рекомендации
к практическим занятиям по «Электрооборудованию и
электронным системам автомобилей»**

Для обучающихся по направлению подготовки 23.05.01

«Наземные транспортно-технологические средства»

Пенза 2021

Рецензент: кандидат технических наук, доцент кафедры «Физика и математика» **А.В. Поликанов**

Утвержден методической комиссией инженерного факультета от 5 апреля 2021 года, протокол № 8.

В практикуме изложены основные сведения, необходимые при выполнении практических работ по дисциплине «Электрооборудование и электронные системы автомобилей». Кратко описаны методики определения мощности генераторной установки автомобиля и основных параметров свинцово-кислотной АКБ, электростартерной системы пуска, расчета и выбора соединительных проводов, коммутационных и защитных элементов, правила изображения и анализа общей схемы электрооборудования автомобиля, выбора электронных систем и их элементов при модернизации электрооборудования автомобиля.

Лабораторный практикум предназначен для студентов инженерного факультета Пензенского ГАУ, обучающихся на основании ФГОС ВО [23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства](#), (утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации № 935 от 11.08.2020).

© ПГАУ,
Тимохин С.В.

Введение

Современный автомобиль содержит большое количество электрических систем, агрегатов и элементов решающих задачи получения оптимального топливно-экономических и экологических показателей, безопасности комфортности его эксплуатации.

Системы содержащие электромеханические, электрохимические, электромагнитные, электротепловые, электросветовые и другие агрегаты и элементы (электроконтактные устройства, электродвигатели, электромагниты, реле, нагревательные, световые приборы) традиционно относят к электрооборудованию автомобиля.

Изобретение и производство электронных элементов управляемых воздействием на поток электронов ,электровакуумных и полупроводниковых триодов (транзисторов),тиристоров ,а также элементов с заданными свойствами потока электронов -диодов ,стабилитронов позволило улучшить показатели существующих систем и создать принципиально новые, эффективные системы автомобилей получившие название электронных.

Только электронные системы позволили создать ряд эффективных систем зажигания (контактно-транзисторных, бесконтактных электронных и микропроцессорных),карбюраторные и впрысковые систем питания, системы управления тормозами, трансмиссией подвеской, фарами, стеклоочистителем, микроклиматом в салоне автомобиля и многие другие (до 150 систем) сделавших современный автомобиль экономичным, экологичным, безопасным, надежным и комфортабельным

Задачей данного практикума является закрепление студентами материала лекционного курса по дисциплине «Электрооборудование автомобилей и электронные системы» путем освоения методик расчета основных параметров и выбора электрических и электронных элементов,а также изучения правил

изображения и анализа схем электрического и электронного оборудования автомобилей.

1. Определение мощности и выбор генераторной установки автомобиля.

Рассматриваемые вопросы: Методика расчета потребной мощности (тока) генераторной установки автомобиля при её замене или введении в систему электрооборудования дополнительных потребителей

Необходимость такого расчета возникает при замене генераторных установок устаревших типов и модернизации системы электроснабжения в связи с увеличением числа и мощности потребителей. В первом случае мощность и основные параметры генераторной установки известны и параметры новой должны им соответствовать, т.е. мощность должна быть не меньше, а лучше больше чем у старой.

Во втором случае мощность генераторной установки должна соответствовать суммарной мощности всех потребителей.

Прежде всего следует подбирать генераторную установку, выполненную на то же номинальное напряжение, что и заменяемая. В связи с тем, что номинальное напряжение бортовой сети U_n есть величина постоянная, а мощность генераторной установки $P_r = U_n \cdot I_n$ ее выбор можно проводить по величине номинального тока I_n .

Замена возможна, если генераторы имеют одинаковые токоскоростные характеристики или у заменяющего генератора она лучше (больше номинальный ток, ниже частота вращения соответствующая началу возбуждения (при $I_r=0$), передаточное число от двигателя к генератору примерно одинаковое, габаритные и присоединительные размеры генератора позволяют установить его на двигатель.

Таблица 1 – Значения коэффициента рабочего времени K_t для различных потребителей

Потребитель	Вентилятор отопителя	Обогрев стекла	Стекло-очиститель	Электро-охлажден. двигателя	Сигнал торможения	Сигнал поворота	Противо-туманные фары
-------------	----------------------	----------------	-------------------	-----------------------------	-------------------	-----------------	-----------------------

K_t	0,5	0,5	0,25	0,1	0,1	0,1	0,1
-------	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----

Если замена вызвана неудовлетворительным зарядным балансом на автомобиле, связанным, например, с увеличением числа потребителей, то можно ориентироваться на рекомендации фирмы Bosch или отечественные.

По обеим рекомендациям генератор подбирается на основе суммарного тока потребителей, причем при суммировании учитывается относительное время работы. Ток потребителей умножается на коэффициент времени их работы K_t . Если потребитель работает все время движения, $K_t=1$. Для потребителей, включаемых кратковременно, фирма Bosch рекомендует величины K_t , приведенные в табл. 1.

К потребителям, постоянно включенным при езде ночью по городу относят: систему зажигания, топливный насос, систему электронного впрыска, радиоприемник, фары ближнего света, габаритные огни, фонарь освещения номерного знака и освещение приборов.

Первоначально определяется суммарная сила потребляемого тока постоянно включенными потребителями при езде ночью по городу $I_{пн}$, сила тока от кратковременно включенных потребителей $I_{пк}$. Суммарная сила тока I_{Σ} потребителей определяется сложением $I_{пн}$ и $I_{пк}$, т.е.

$$I_{\Sigma} = I_{пн} + I_{пк}.$$

По величине I_{Σ} фирма рекомендует выбирать генератор с номинальным током, указанным в табл. 2.

После выбора генератора нужно проверить, обеспечивает ли он на частоте вращения холостого хода коленчатого вала нужную силу тока. Она должна быть не менее $1,3 \cdot I_{пн}$. Следует проверить также, не превысит ли максимальная частота вращения ротора генератора допустимую величину. По отечественным рекомендациям сначала определяется суммарная сила тока всех потребителей I_{Σ} , с учетом времени их работы, в режиме движения ночью, зимой, по шоссе.

Таблица 2 – Подбор генератора по току потребителей

I_{Σ} при 14В, А	Менее 18	18-25	25-32	32-39	39-48	48-57	57-68
-------------------------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Номинальный ток генератора, А	28	35	45	55	65	75	90
-------------------------------	----	----	----	----	----	----	----

При этом постоянно включенными с коэффициентом $K_t=1$ принимаются: фары дальнего света, габаритные огни, фонарь освещения номерного знака; освещение приборов и потребление ими тока, в том числе потребление маршрутным компьютером; системы зажигания, впрыска топлива и топливopодачи; электрическая блокировка замков; управление подвеской; система отопления.

Кратковременно включенные потребители имеют коэффициент K_t равный: стеклоочиститель ветрового стекла $-0,25$; заднего стекла $-0,15$; противотуманные фары $-0,3$; противотуманные фонари $-0,5$; сигнал торможения $-0,5$; сигнал поворота $-0,1$; очистители фар $-0,1$; антиблокировочная система тормозов $-0,6$; радиоприемник $-0,7$. Номинальный ток генератора должен быть не менее $1,25 - 1,35 I_n$ (на легковых автомобилях). После этого следует проверить, может ли генератор обеспечить должный уровень питания электропотребителей на холостом ходу по токоскоростной характеристике генератора.

2 Определение основных параметров свинцово-кислотной АКБ автомобиля

Рассматриваемые вопросы: Методика расчета вольт-амперной характеристики аккумуляторной стартерной батареи и определения ее внутреннего сопротивления.

При простой замене АКБ можно взять батарею с точно такими же характеристиками, но лучше с показателями превосходящими старую АКБ. При этом особое внимание следует уделить максимальному току, отдаваемому АКБ в условиях низких температур, емкости АКБ, а также ее типу «обслуживаемая», «необслуживаемая», «мало обслуживаемая».

Максимальное значение тока обеспечивает лучшее условие пуска ДВС в зимнее время. Максимальная емкость обеспечивает большую продолжительность разряда во время стоянок или при отказе генераторной установки.

При увеличении мощности системы электроснабжения следует выбирать АКБ с максимальной емкостью в пределах допустимых габаритных размеров.

Как правило, батарея с большой емкостью имеет больший разрядный ток, что положительно сказывается на пуске ДВС в зимнее время. Так же при выборе АКБ обращают внимание на тип выводов - «конусные» или «клемовые».

Основной при сравнении различных АКБ является вольт-амперная характеристика, показывающая зависимость напряжения АКБ от тока нагрузки.

Вольт-амперная характеристика представляет собой зависимость напряжения батареи U_6 от тока разряда I_6 .

Вольт-амперная характеристика батареи может быть получена экспериментально или рассчитана для заданных условий разряда. Она выражается сложной кривой (рис. 1) имеющей квазилинейный участок в зоне

от $I_6 = C_{20}$ до $U_6 = 0,4 \cdot U_{\text{НОМ}}$ (кривая 1). Нелинейность этой характеристики объясняется нелинейностью внутреннего сопротивления батареи, в основном его поляризационной составляющей. С достаточной для инженерной практики точностью реальную вольт-амперную характеристику заменяют линейной, которая образуется при продолжении квазилинейного участка в обе стороны до пересечения с осями тока и напряжения. Точки пересечения отсекают на осях координат отрезки, пропорциональные условному начальному разрядному напряжению $U_{\text{нр}}$ и условному току короткого замыкания $I_{6\text{к}}$. Прямая, проведенная через эти две точки, называется *расчетной вольт-амперной характеристикой* аккумуляторной батареи.

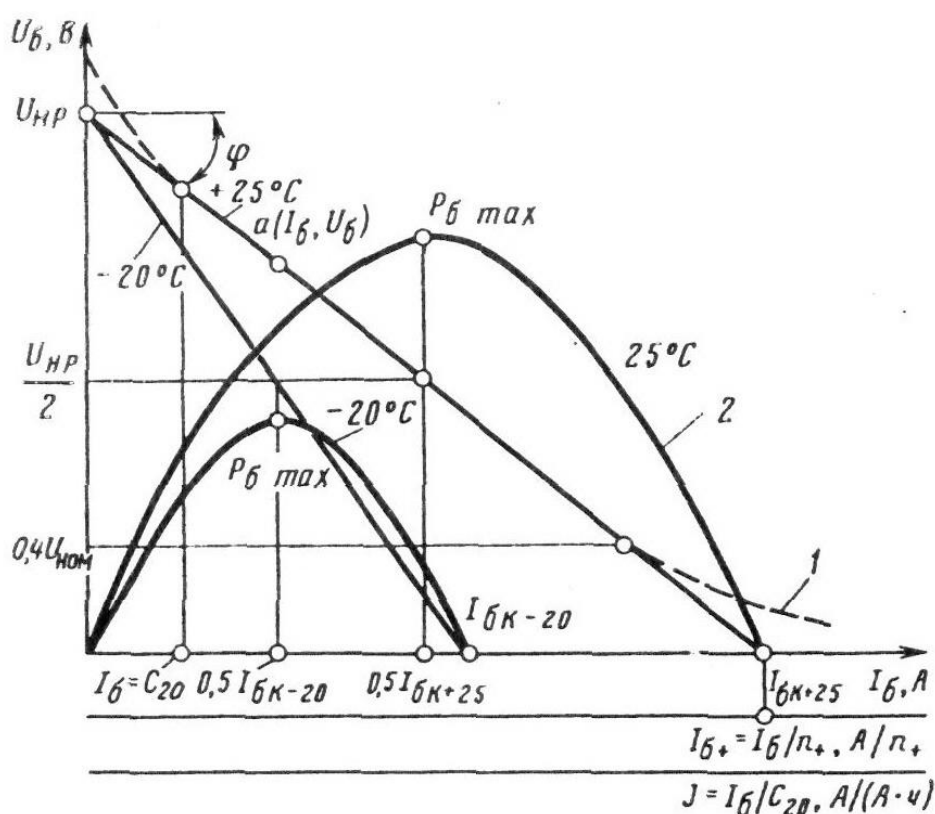


Рис. 1 – Вольт-амперные (1) и мощностные (2) характеристики батареи при температурах +25 °C и -20 °C.

Напряжение начала разряда определяется по формуле:

$$U_{\text{нр}} = m(2,02 + 0,00136t_3 - 0,001\Delta C_p)$$

где m – число аккумуляторов в батарее;

t_3 – температура электролита;

ΔC_p – разряженность батареи, %

Ток короткого замыкания:

$$I_{\text{бк}} = I_{+} n_{+} = \frac{U_{\text{нр}} I_{\text{б}}}{U_{\text{нр}} - U_{\text{б}}}$$

где I_{+} – условный ток короткого замыкания, приходящийся на один положительный электрод;

n_{+} – число положительных электродов в аккумуляторе.

Внутреннее сопротивление батареи $R_{\text{б}}$ по такой характеристике равно тангенсу угла наклона φ расчетной вольт-амперной характеристики от оси тока.

$$R_{\text{б}} = U_{\text{нр}} / I_{\text{бк}}$$

С уменьшением температуры батареи увеличивается ее внутреннее сопротивление и соответственно уменьшается максимальная мощность $P_{\text{мах}}$.

Для оси абсцисс вольт-амперной характеристики используются различные масштабы: сила тока разряда батареи, ток разряда на один положительный электрод аккумулятора, ток разряда на 1 А*ч номинальной емкости. Удельные параметры дают возможность сравнивать вольт-амперные характеристики батарей различной емкости.

Учитывая, что максимум мощности батареи при ее разряде находится при значениях напряжения, близких к половине номинального (6 В для батареи на 12 В), рабочий участок характеристики в режиме пуска находится слева от тока разряда, равного $0,5I_{\text{бк}}$.

У новой батареи вольт-амперная характеристика должна проходить выше чем у старой или совпадать с ней, так как в этом случае будет обеспечена штатная или лучшая работа системы электростартерного пуска.

3 Расчет и выбор соединительных проводов, коммутационных и защитных элементов электрооборудования автомобилей.

Рассматриваемые вопросы: Расчет сечений и выбор соединительных проводов для электрооборудования автомобиля. Расчет и выбор коммутационных и защитных элементов электрооборудования автомобиля (предохранителей, переключателей, реле).

Основными параметрами проводов является допустимый ток I_d и рабочее напряжения изоляции. В зависимости от рабочего напряжения изоляции различают низковольтные и высоковольтные провода.

Высоковольтные провода применяются для подвода тока высокого напряжения к свечам зажигания автомобиля. Они подразделяются на обычные, с металлической центральной жилой обладающей малым погонным сопротивлением, и специальные с повышенным сопротивлением центральной жилы (с сопротивлением распределенным по длине провода).

Провода с малым сопротивлением типа ППВ, ПВРВ и другие имеют изоляцию из поливинилхлорида, резины и полиэтилена поверхность которой закрывается оболочкой с повышенной бензо-маслостойкостью.

Провода с распределенной сопротивляемостью делятся на провода с распределенным активным сопротивлением (типа ПВВО) и реактивным сопротивлением (ПВВП). В проводах с активным сопротивлением центра жила представляет собой хлопчатобумажную нить, пропитанную сажевым раствором имеющую погонное сопротивление 15-40 кОм / м. В проводах с реактивным сопротивлением имеется льняная нить с нанесенным слоем ферропласта, на поверхность которой намотана токопроводящая проволока.

Рабочее напряжение проводов ПВО- 15 кВ, ПВВП 25-40 кВ. Для бесконтактных систем зажигания применяются провода силиконовой изоляцией и сопротивлением 2,7 кОм/м.

Низковольтные провода различаются типом провода центральной жилы (одножильные или многожильные) числом жил, их сечением и типом изоляции.

Наиболее широко применяются с полихлорвиниловой изоляцией типа ПВА. Провод ПВА- Э – отличается наличием металлического экрана оплетки и используется для уменьшения излучаемых проводом электрических помех. Основным расчетным параметром таких проводов является допустимый ток жилы, который зависит от ее сечения, величины допустимого падения напряжения на проводе, способа ее прокладки и рабочей температуры (см. табл. 3). Для проводов, проложенных в жгутах, допустимые токовые нагрузки снижаются в 1,8...2,5 раза в связи с худшими условиями охлаждения

Таблица 3 – Допустимые токи одножильных медных проводов

S.мм ²		1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120
I _д , А	T=30°C	19	24	32	42	54	73	98	129	158	198	245	292	344
	T=50°C	13	17	23	30	38	52	70	92	112	140	174	207	244

После выбора провода по току, необходимо проверить падение напряжения на нем

$$\Delta U_{\text{пр.}} = \rho \cdot l \cdot I / S \text{ (В).}$$

где ρ – удельное сопротивление медного провода при 20°C

$$\rho_{20} = 0,0185 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м};$$

S – сечение провода, (мм²);

l – длина провода, (м);

I – сила тока (А).

Для уменьшения падения напряжения необходимо выбрать провод с меньшим сопротивлением жилы или взять провод большего сечения. Величины максимального падения напряжения в цепях дальнего и ближнего света фар

должны быть не более 2 В, передних габаритных огнях и поворотниках 1,7 В, задних поворотниках и тормозных фонарях 1,3 В.

Падение напряжения в цепи электростартера при токе 100 А не более 0,2В.

Защитные элементы предназначены для предохранения электрических цепей от повышенных токов и токов короткого замыкания. Наиболее надежный и широко применяемым защитным элементом является плавкий предохранитель, в котором чувствительным элементом является калиброванный проводник из легкоплавкого металла. При нормальном токе через предохранитель его сопротивление не влияет на работу потребителя. При перегрузке, увеличивается ток, рассеваемая мощность и температура элемента. Он расплавляется и разрывает защищаемую цепь.

Величина тока плавкого предохранителя выбирается исходя из номинального тока потребителя с коэффициентом запаса, зависящего от характера нагрузки и типа конструкции предохранителя.

Плавкая вставка не должна расплавляться в течение 30 мин при силе тока в 1,5 раза превышающей номинальную и должна разрывать электрическую цепь не более чем за 10 с при силе тока в 3 раза большей номинальной.

Термобиметаллические многоразовые предохранители в качестве чувствительного элемента содержит биметаллическую пластину, которая нагревается за счет проходящего через нее и нагревательный элемент тока потребителя. При нормальном токе она замыкает цепь, при перегрузке нагревается и, изгибаясь, размыкает цепь. После остывания цепь снова замыкается (предохранители с самовозвратом). Предохранители с принудительным возвратом для приведения в исходное проводящее положение требуют нажатия на кнопку управления.

Позистор – полупроводниковый резистор, сопротивление которого резко снижается при определенной температуре (точке Кюри) и при ее превышении возрастает на несколько порядков. При увеличении протекающего через позистор тока возрастает его нагрев и при достижении током критической величины позистор резко увеличивает свое сопротивление, защищая цепь от

перегрузки. Для приведения схемы в нормальное состояние следует отключить цепь и устранить причину перегрузки.

Коммутационная аппаратура предназначен для соединения и разъединения (коммутации) различных электрических цепей. К ним относятся выключатели, переключатели, электромагнитные реле, контакторы, а также разъемы и соединительные панели.

Основными параметрами выключателей и переключателей являются номинальное напряжение, номинальный ток, схема коммутации, падение напряжения на контактах, ресурс по числу циклов включения-выключения.

Коммутационные элементы выбираются по допустимому току через контакты, максимальному напряжению цепи, характеру нагрузки (активная, реактивная) и роду тока (переменный или постоянный). Допустимый ток должен быть больше или равен току нагрузки, а номинальное напряжение не меньше напряжения цепи.

4 Определение основных параметров электростартерной системы пуска автомобиля

Рассматриваемые вопросы: Расчет момента прокрутки, тока и мощности электростартера системы пуска автомобиля.

Основными параметрами электростартерной системы пуска (ЭСП) являются пусковая частота вращения и момент прокрутки, приведенные к коленчатому валу ДВС, а также механическая и электрическая мощность стартера, его механическая характеристика, номинальный ток и напряжение питания электродвигателя.

Механическая характеристика электростартера с электродвигателем последовательного возбуждения представляет собой «падающую» (мягкую) характеристику, которая имеет следующие характерные точки:- точку максимального крутящего момента ($M_{\max}$) при полном торможении якоря ($n=0$), точку номинального момента (M_n) при номинальной частоте вращения n_n и точку нулевого момента $M_k=0$ на режиме холосто хода, при $n=n_{х.х}$.

Чтобы пуск был возможен необходимо, чтобы характеристика момента сопротивления ДВС на всем протекании пуска в самых тяжелых условиях работы располагалась не выше характеристики стартера.

Момент сопротивления ДВС M_c при пуске складывается из момента сил трения M_T в его сопряжениях, момента затрачиваемого на процессы сжатия воздуха в цилиндре ДВС и газообмена $M_{го}$ момента на привод вспомогательных механизмов $M_{п.в}$ и динамического момента M_d :

$$M_c = M_T + M_{го} + M_{п.в} \pm M_d$$

$$M_d = I d\omega/dt$$

где I – момент инерции вращающихся масс ДВС, приведенных к коленчатому валу;

ω – угловая скорость коленчатого вала;

t – время

Момент силы трения достигает 70% общего момента сопротивления и зависит от состояния поверхностей трения (их приработки), а также вязкости, смазочного масла, которая зависит от температуры.

Момент, затрачиваемый на сжатие воздуха в цилиндрах, возрастает на такте сжатия и снижается на такте расширения. В случае отсутствия потерь тепла и утечек воздуха из цилиндра, его среднее значение за такты сжатия и расширения будет равно 0, а момент от процесса впуска и выпуска будет иметь некоторые положительные значения. В начальный момент пуска, момент от силы сжатия в одном из цилиндров ДВС будет, складываться с остальными составляющими момента сопротивления и существенно увеличит его максимальное значение.

Момент от привода вспомогательных механизмов складывается от момента на привод вентилятора, генератора, помпы и масляного насоса, ТНВД дизелей и его величина всегда является положительной и составляет от 10 до 15% от суммарного значения.

Динамический момент обусловлен возникновением углового ускорения в системе обладающей моментом инерции вращающихся деталей ДВС и электростартера приведенных к коленчатому валу. При увеличении угловой скорости положительный динамический момент системы суммируется с моментом сопротивления. При уменьшении угловой скорости меняется знак углового ускорения, динамического момента и он превращается в крутящий и вычитается из момента сопротивления.

В первоначальный момент, когда у маховика ДВС нет запаса кинетической энергии $W_k = I \cdot \omega^2 / 2$, т.к. $\omega = 0$ стартеру при увеличении угловой скорости коленчатого вала приходится преодолевать как момент сил сжатия и остальных моментов, так и динамический момент, т.е. первые пол оборота коленчатого вала являются наиболее тяжелыми, при этом момент стартера $M_{ст}$ должен быть больше или равен моменту сопротивления. При дальнейшем увеличении частоты вращения величина максимальных значений момента

стартера на такте сжатия будет значительно снижаться за счет помощи динамического крутящего момента, развиваемого маховиком, а силы трения с ростом частоты вращения будут несколько увеличиваться, т.е. характеристика M_C будет возрастающей. Точка пересечения характеристик M_C и $M_{СТ}$ даст точку устойчивого номинального режима работы стартера.

Пусковая частота вращения карбюраторного ДВС 40 – 80 об/мин⁻¹, дизельных двигателей 150 – 250 об/мин⁻¹, тогда как номинальная частота n_n вала электродвигателя стартера составляет несколько тысяч об/мин. В связи с этим она должна быть понижена с помощью редуктора с передаточным числом:

$$i = n_n / n_{\text{н}}$$

Номинальная механическая мощность стартера:

$$P_{\text{н}} = M_{\text{н}} \cdot \omega_{\text{н}},$$

где $\omega_{\text{н}} = \pi n / 30$

Номинальная электрическая мощность стартера:

$$P_{\text{э}} = I_{\text{н}} \cdot U_{\text{н}},$$

где $U_{\text{н}}$ – номинальное напряжение питания стартера, В (составляет 0,6 – 0,75 напряжения бортовой сети);

$I_{\text{н}}$ – номинальный ток стартера, А

Максимальный ток стартера $I_{\text{мах}}$ имеет место при прокрутке ДВС в условиях отрицательных температур (тестовая температура $t = -18^{\circ}\text{C}$) и достигает значений:

$$I_{\text{мах}} = 2 \dots 3 I_{\text{н}}$$

При выборе электростартера с целью замены или модернизации системы пуска должны быть учтены следующие факторы:

1) Пусковые частоты должны быть не меньше, а механическая характеристика быть соответствующей или располагаться выше чем у заменяемого стартера.

2) Габаритные и присоединительные размеры, а также модуль зуба ведущей шестерни и его длина должна быть одинаковы.

3) Системы управления и электроснабжения должны подходить для данного стартера.

4) При модернизации системы пуска старых автомобилей, целесообразно ввести системы предпускового подогрева охлаждающей, жидкости моторного масла и воздуха на впуске дизелей.

5) Целесообразно предусмотреть включение дополнительных источников электроснабжения бортовой сети с питанием от автономных источников тока (буферные АКБ или сетевые выпрямители).

5 Правила изображения и анализ общей схемы электрооборудования автомобиля и электронных систем

Рассматриваемые вопросы: Изучение правил изображения и анализа схем электрооборудования автомобилей и электронных систем

Существует два типа электрических схем электрооборудования автомобилей: принципиальная и схема соединений. На заводах-изготовителях используют также монтажные схемы, необходимые для правильной установки агрегатов электрооборудования на автомобиль, а также чертежи жгутов, показывающие какие провода и где входят и выходят из жгута, геометрические размеры жгута, клемные колодки, разъемы и наконечники жгута.

В принципиальных электрических схемах графические обозначения элементов электрооборудования обозначаются в соответствии с требованиями ЕСКД, при этом главные питающие цепи располагаются горизонтально, а потребители включаются между ними. Контуры изделий изображают в виде прямоугольников или других фигур, выделяемых тонкой сплошной линией, а внутри контура показывают внутреннюю электрическую схему изделия.

Расположение элементов слева на право, на схеме должно соответствовать прохождению сигнала через устройство, например датчик, блок, исполнительный механизм. Нумерация элементов производится слева направо, сверху вниз.

Схема соединений.

На этих схемах расположение изделий электрооборудования должно соответствовать их фактическому размещению на автомобиле. Изделия изображаются в виде очертаний реальных приборов или их рисунков, показываются реальные жгуты и их взаимное расположение, соответствующие действительному расположению на автомобиле. Для облегчения анализа схемы и поиска неисправностей используется цветовая кодировка проводов. Если

схема приводится в черно-белом виде, то указывается буквенное обозначение цвета проводников.

Потребители большой мощности и работающие кратковременно, а также приборы, работа которых необходима в аварийных случаях подключаются к линии АКБ – амперметр непосредственно (стартер, звуковые сигналы, аварийная сигнализация, прикуриватель и т.д.), остальные потребители подключаются к линии амперметр – генератор. Если амперметр отсутствует, то указанные правила не действуют.

Анализ схем электрооборудования.

Задачей анализа является поиск цепей и изделий электрооборудования с целью определения места неисправностей, а также модернизации системы. Поиск цепей на схемах соединений начинают от источников тока (АКБ, генераторной установки), либо наоборот от потребителя к источникам. При прохождении проводов через жгуты пользуются цветовой, буквенной или цифровой кодировкой. Таки образом необходимо проследить путь тока от АКБ через предохранители, коммутационные приборы, отдельные провода или жгуты к потребителю и на массу.

Анализ электрических и функциональных схем электронных систем автомобилей.

Для уяснения принципа действия сложных электрических систем используют функциональные схемы, в которых указывается в виде геометрических фигур функционально-законченные узлы устройств и стрелками указываются связи между ними. Размещение элементов также подчиняется правилу прохождения сигнала слева направо.

Электрические принципиальные схемы электронных систем автомобилей также выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД. Анализ этих схем заключается в выяснении пути прохождения сигнала от входа устройства к его выходу, организации питания устройства и работы вспомогательных цепей (защитных, диагностических, информационных и др.).

6 Выбор электронных систем и их элементов при модернизации электрического и электронного оборудования автомобиля.

Рассматриваемые вопросы: Изучение методик выбора электронных систем и их элементов при модернизации электрооборудования автомобилей

Использование электронных систем автомобилей (ЭСА) позволяет существенно улучшить технико-экономические, экологические и эксплуатационные показатели автомобиля. Модернизация старых автомобилей путем введения современных ЭСА, управляющих различными агрегатами является в большинстве случаев целесообразным. Однако при принятии решений необходимо учитывать следующие факторы:

1) Техническую возможность введения данной системы на автомобиль (возможность установки дополнительных датчиков, исполнительных механизмов и блоков управления, в соответствии с характеристиками агрегатов).

2) Стоимость модернизации и ее экономическая эффективность.

3) Наличие акта о согласовании с заводом изготовителем.

При выборе проекта и системы модернизации необходимо исходить также из следующих факторов:

1) Соответствие технических характеристик системы (мощности и производительности исполнительных механизмов, развиваемых усилий работы, типа рабочего тела и других параметров) характеристикам модернизируемых агрегатов и систем автомобиля.

2) Совершенство системы с позиции современных требований (использование электрических средств измерения и воздействия на агрегаты, реализация блоков управления на микропроцессорной основе с возможностью перепрограммирования алгоритма работы).

3) Стоимость и надежность системы.

Наиболее часто выходящими из строя элементами ЭСА являются: соединительные разъемы, жгуты проводов, датчики и исполнительные механизмы. В разъемах происходит нарушение контактов, вследствие попадания в них пыли, грязи и коррозии. В жгутах проводов возможны обрывы, как в местах соединения с разъемами, так и между разъемами.

В блоках управления возможны выходы из строя транзисторов (особенно силовых, микросхем и других элементов), возможно повреждение дорожек печатных плат и нарушение пайки элементов.

При замене неисправных транзисторов используют либо полностью идентичные, либо транзисторы с большим током коллектора, рассеиваемой мощностью, большим коэффициентом усиления и меньшим напряжением насыщения.

При использовании более мощного транзистора следует учитывать возможность его установки вместо заменяемого.

Резисторы.

Замена производится на аналогичный по сопротивлению и рассеиваемой мощности резистор или на резистор с большей мощностью, если это позволяют условия его монтажа.

Диоды.

Заменяются на аналогичные по прямому току и обратному напряжению (или с большими значениями) с учетом материала р – n перехода и конструкции корпуса.

Конденсаторы.

Характеризуются емкостью, рабочим напряжением, а также температурным диапазоном работы. В цепях фильтрации напряжений, защиты от импульсных помех, передачи переменных и импульсных токов можно использовать конденсаторы большей емкости при одинаковом рабочем напряжении, а в резонансных цепях только равные по емкости.

Оглавление

Введение

1	Определение мощности генераторной установки автомобиля.....	5
2	Определение основных параметров свинцово-кислотной АКБ автомобиля.....	8
3	Расчет и выбор соединительных проводов, коммутационных и защитных элементов электрооборудования автомобилей.....	11
4	Определение основных параметров электростартерной системы пуска автомобиля.....	15
5	Правила изображения и анализ общей схемы электрооборудования автомобиля.....	19
6	Выбор электронных систем и их элементов при модернизации электрооборудования автомобиля.	21
	Список литературы	24

Список литературы

1. Баланевский А.А., Боровских Ю.И. Методические указания к курсовой работе по электрооборудованию автомобилей. Московский автомобильно-дорожный институт, 1980 -39 с.
2. Акимов С.В., Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей: Учебник для ВУЗов –М.: Изд-во «За рулем», 1999. -384 с.
3. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей: Учебю для студентов ВУЗов, -3-е изд. –М.: Транспорт, 2000. -213 с.
4. Гируцкий О.И. и др. Электронные системы управления агрегатами автомобиля. –М.: Транспорт, 2002 -213 с.
5. Тимохин С.В., Морунков А.Н. Электрооборудование автомобилей: Лабораторный практикум –Пенза: ПГСХА, 2003. -56 с.