

Цховребова Инна Черменовна, доцент кафедры инженерно-технических дисциплин, Юго-Осетинского государственного университета им. А.А. Тибилова, Республика Южная Осетия

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ДЛЯ ПРИВОДА СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Аннотация: Эксплуатационная надежность, экономичность, активная безопасность и экологические качества автомобиля в значительной степени определяются работой его электрооборудования. Электрооборудование современного автомобиля представляет собой очень сложную систему, включающую до 100 и более изделий, его стоимость составляет примерно 30% стоимости автомобиля.

С точки зрения системного подхода электрооборудование автомобиля может быть представлено в виде ряда самостоятельных функциональных систем – электроснабжения, пуска, зажигания, освещения и сигнализации, информации и диагностирования, автоматического управления двигателем и трансмиссией.

Ряд изделий электрооборудования трудно отнести к какой-либо из систем. Поэтому все они могут быть объединены и условно названы вспомогательным электрооборудованием.

Вспомогательное электрооборудование - это группа вспомогательных приборов и аппаратов, обеспечивающих отопление и вентиляцию кабины и кузова, очистку стекол кабины и фар, звуковую сигнализацию, радиоприем и другие вспомогательные функции.

Ключевые слова: привод, электродвигатель, стеклоочистители, экономайзер, ЭПХХ, датчик дождя.

Annotation: The operational reliability, economy, active safety and environmental performance of a vehicle are largely determined by the operation of its electrical equipment. The electrical equipment of a modern car is a very complex system, including up to 100 or more items, its cost is approximately 30% of the cost of the car.

From the point of view of a systematic approach, the electrical equipment of a car can be represented as a number of independent functional systems - power supply, start-up, ignition, lighting and signaling, information and diagnostics, automatic engine and transmission control.

A number of electrical equipment items are difficult to attribute to any of the systems. Therefore, all of them can be combined and conditionally called auxiliary electrical equipment.

Auxiliary electrical equipment is a group of auxiliary devices and devices that provide heating and ventilation of the cab and body, cleaning of cab glasses and headlights, sound alarms, radio reception and other auxiliary functions.

Key words: drive, electric motor, windshield wipers, economizer, ЕРНН, rain sensor.

Тенденции развития различных систем автомобиля, связанные с повышением экономичности, надежности, комфорта и безопасности движения, приводят к тому, что роль электрооборудования, в частности электропривода вспомогательных систем, неуклонно возрастает. Если 30...40 лет назад на серийных автомобилях практически не встречалось механизмов с электроприводом, то в настоящее время даже на грузовых автомобилях устанавливается минимум 3...4 двигателя, а на легковых – 5...8 и более, в зависимости от класса. Основными устройствами автомобиля, где находит применение электропривод, являются отопители и вентиляторы салона, предпусковые подогреватели, стекло- и фарочистители, механизмы подъема стекол, антенн, перемещения сидений и др. [1].

Длительность работы и ее характер определяют рабочий режим привода. Для электропривода принято различать три основных режима работы: продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный.

Продолжительный режим характеризуется такой длительностью, при которой за время работы электродвигателя его температура достигает установившегося значения. В качестве примера механизмов с длительным режимом работы можно назвать отопители и вентиляторы салона автомобиля.

Кратковременный режим имеет относительно краткий рабочий период и температура двигателя не успевает достигнуть установившегося значения. Перерыв же в работе исполнительного механизма достаточен для того, чтобы двигатель успевал охладиться до температуры окружающей среды. Такой режим характерен для самых различных устройств кратковременного действия: подъема стекол, привода антенн и др.

Повторно-кратковременный режим характеризуется рабочим периодом, который чередуется с паузами (остановка или холостой ход), причем ни в один из периодов работы температура двигателя не достигает установившегося значения, а во время снятия нагрузки двигатель не успевает охладиться до температуры окружающей среды. Примером устройств с данным режимом работы могут служить стеклоочистители и др. [2].

Одним из наиболее перспективных направлений в развитии электропривода вспомогательных систем автомобиля является создание электродвигателей мощностью до 100 Вт с возбуждением от постоянных магнитов позволяет в значительной мере повысить технико-экономические показатели электродвигателей: уменьшить массу, габаритные размеры, повысить КПД. К преимуществам следует отнести отсутствие обмоток возбуждения, что упрощает внутренние соединения, повышает надежность электродвигателей [3].

Основным элементом, определяющим исправность стеклоочистителя и, кстати, омывателя стекол, отопителя, электростеклоподъемников, вентилятора системы охлаждения и других узлов вспомогательного

оборудования, в которых используется электропривод, является электродвигатель.

К электродвигателям, используемым для привода стеклоочистителей, предъявляются требования обеспечения жесткой механической характеристики, возможности регулирования частоты вращения при различных нагрузках, повышенного пускового момента. Это связано со спецификой работы стеклоочистителей – надежной и качественной очистки поверхности ветрового стекла в различных климатических условиях.

Для обеспечения необходимой жесткости механической характеристики используются двигатели с возбуждением от постоянных магнитов, с параллельным и смешанным возбуждением, а для увеличения момента и снижения частоты вращения используется специальный редуктор. В некоторых электродвигателях редуктор выполнен как составная часть электродвигателя. В этом случае электродвигатель называют моторредуктором [4].

Работа стеклоочистителя при морозящем дожде или слабом снеге осложняется тем, что на ветровое стекло попадает мало влаги. По этой причине увеличивается трение и износ щеток, а также расход энергии на очистку стекла, что может вызвать перегрев приводного двигателя. Периодичность включения на один – два такта и выключение, осуществляемое водителем вручную, неудобно, да и небезопасно, так как внимание водителя на короткое время отвлекается от управления автомобилем.

Для организации кратковременного включения стеклоочистителя система управления электродвигателем может дополняться электронным регулятором тактов, который через определенные промежутки времени автоматически выключает электродвигатель стеклоочистителя на один – два такта. Интервал между остановками стеклоочистителя может изменяться в пределах 2...30 сек. [5].

На некоторых автомобилях, например ВАЗ классика, прерывистый режим выполняет функцию малой скорости привода стеклоочистителя. Схемы подключения стеклоочистителей можно разделить на два вида, по способу

подключения переключателя режимов работы. При первом способе подключения на электродвигатель привода стеклоочистителя подается постоянный плюс, а переключатель режимов соединяет элементы двигателя с минусом. Этот способ широко применяется в иностранных автомобилях. Второй способ полностью противоположен первому, то есть питание на электродвигатель подается через переключатель режимов, а минус в этом случае берется с корпуса привода [6].

Рассмотрим принцип работы схемы стеклоочистителей автомобиля (рис. 1.1) на примере, где плюс на электродвигатель подается через переключатель режимов, так как это более распространенный способ подключения.

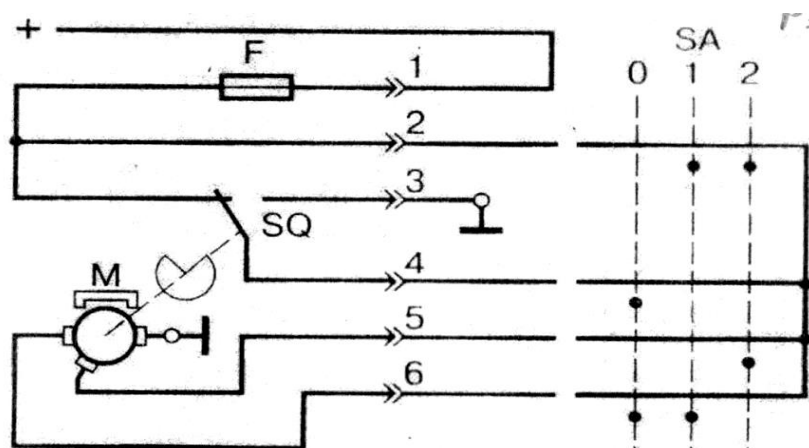


Рис. 1.1. схема управления двухскоростным стеклоочистителем с возбуждением от постоянных магнитов. F – предохранитель плавкий; SA – переключатель трехпозиционный; M – магнит постоянный; SQ – переключатель концевой.

На схеме представлено подключение привода стеклоочистителя с электродвигателем от постоянных магнитов и имеющего две скорости работы.

Нулевое положение переключателя SA соответствует выключенному состоянию стеклоочистителя автомобиля. При переводе переключателя SA в первое положение питание от предохранителя через контакты переключателя, будет поступать к щетке электродвигателя, и привод будет работать на низкой скорости. Если включить второе положение, то питание получит дополнительная щетка электродвигателя. При переводе переключателя в

нулевое положение остановка электродвигателя произойдет только после размыкания концевого переключателя SQ, которое происходит в момент нахождения щеток стеклоочистителя в крайнем положении. Замыкание щетки электродвигателя, переключателем SQ, на массу приводит к динамическому торможению и резкой остановке электродвигателя, что препятствует проскакиванию момента отключения и повторной подачи питания на щетки электродвигателя через SQ, что приведет к безостановочной работе электродвигателя [7].

Широкое распространение имеют стеклоомыватели со штатным электронным блоком ЭПХХ (экономайзером).

Экономайзером ныне оснащают все российские автомобили с карбюраторами, но на тех, что пробежали свыше 20 тыс.км, эта система, как правило, отключена, поскольку обладает хроническим свойством нарушать работу двигателя на холостом ходу. Но так как блок уже занимает место под капотом, его подключают к стеклоочистителю.

На рис. 1.2 приведена схема подключения экономайзера к стеклоочистителю.

В схему входит дополнительное реле - 2, подойдет любое 12-вольтовое с постоянно замкнутыми или переключающими контактами. В качестве выключателя 3 подойдет любой тумблер, а лучше клавиша или кнопка, установленная в резервное гнездо панели приборов вместо штатной заглушки. Отсоединяем вывод 4 электродвигателя очистителя от «массы» - теперь питание будет поступать только через нормально замкнутые контакты реле. Как только обороты двигателя снизятся до 1200, блок ЭПХХ выдаст управляющее напряжение на вывод 1, реле сработает и отключит стеклоочистителя. Прибавляем газ до 1600 об/мин – блок запирает выход и реле вновь включает стеклоочиститель. Достоинство этой дополнительной схемы в том, что она полностью независима от штатной – даже если блок 4, выключатель 3 или обмотка реле 2 выйдут из строя, стеклоочистители,

управляемые подрулевым рычагом, будут работать на всех предусмотренных режимах (быстро, медленно, с паузой) [8].

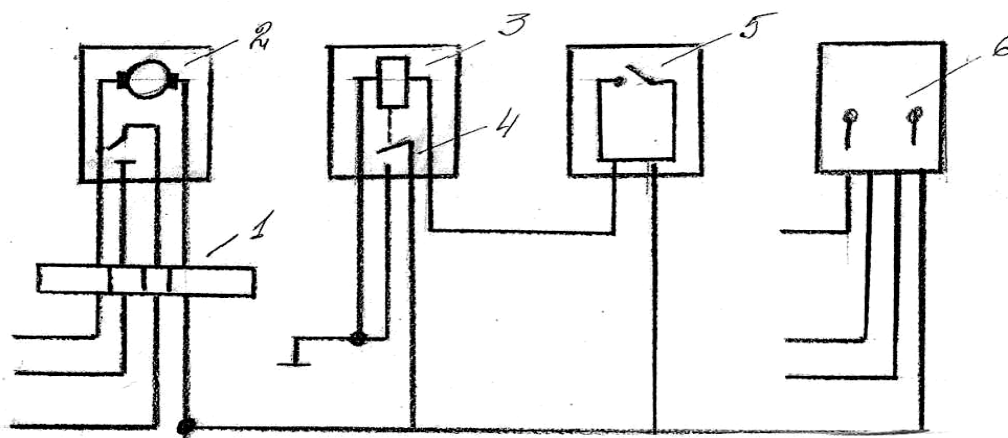


Рис. 1.2. схема подключения экономайзера (ЭПХХ) к стеклоочистителю автомобиля. 2 – электронный блок (ЭПХХ); 2 – электродвигатель очистителя; 3 – реле дополнительное; 4 – контакт переключающий; 5 – выключатель (кнопка); 6 – вывод.

Уже не первый год специалисты трудятся над созданием системы, позволяющей автоматизировать процесс включения - выключения щеток и регулирования интенсивности их работы, не отвлекая водителя от дороги. Однако до недавнего времени подобными устройствами оснащали лишь очень дорогие модели машин. Сегодня автопроизводители постепенно начинают использовать датчики дождя в стандартной комплектации автомобилей среднего и гольф-класса.

Датчик дождя – оптико-электронное устройство, устанавливаемое на ветровое стекло автомобиля и реагирующее на его увлажнение.

Датчик дождя используется для автоматического управления стеклоочистителями и механизмами, закрывающими люк и стекла дверей.

Датчик дождя включает в себя инфракрасный излучатель и фотоприемник небольших размеров. В память из электронных блоков заложены параметры преломления инфракрасных лучей на наружной поверхности сухих (чистых) и влажных (загрязненных) стекол. Капли дождя и грязь, попадающие на лобовое стекло, вызывают изменение пути преломления лучей. На это и

реагирует система, которая активизирует стеклоочиститель, определяет режим работы дворников в зависимости от интенсивности осадков и время действия щеток, отключая их в нужный момент. Чувствительность светоприемников очень высока. Они учитывают тысячные доли миллиметра воды на лобовом стекле и срабатывают в течение нескольких миллисекунд [8].

Датчик дождя устанавливается под лобовым стеклом, учитывая два правила: чтобы он не мешал обзору и находился в зоне действия щеток.

Итак, перечисленные в работе возможности автоматизирования стеклоочистителей автомобиля облегчают нагрузку, делая процесс вождения более благоприятным. Данная система, позволяющая автоматизировать процесс регулирования интенсивности работы щеток, не отвлекая водителя от дороги, сегодня применяется в автомобилях среднего и гольф-класса. Но созданы и другие модели датчиков дождя, которые способны также включать омыватель при сильном загрязнении стекла.

Библиографический список:

1. Косенков А.А. Устройство автомобилей: Электропривод и прочие системы – Феникс, 2005.
2. Набоких В.А. Электрооборудование автомобилей и тракторов. Учебник – М: Academia, 2018. - 44 с.
3. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей. Учебник для вузов – М: Горячая линия – Телеком, 2016. – 440с.
4. Резник А.М., Орлов В.П. Электрооборудование автомобиля. М., Транспорт, 2005.
5. Барашков И.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М, Транспорт, 1988.
6. Сарбаев В.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Ростов н/Д: «Феникс». 2004.
7. Чижов Ю.П. Электрооборудование автомобиля. Учебник для вузов. Изд. «За рулем», 2012.

8. Электрооборудование и ЭСУД бюджетных легковых автомобилей;
практ. пособие. М: СОЛОН-Пресс, 2015. – 112 с.