

движения не должно превышать 0,9 с, но оно при максимально допустимом усилии 98 Н составляет 0,25 с, время выключения предыдущей передачи и выбор хода при условии экстренного переключения и достаточного опыта водителя принимается равным 0,4–0,6 с.

Если требуется уменьшить усилие для переключения передачи при движении с большим дорожным сопротивлением, то необходимо либо повысить проходное сечение жиклера, увеличивая нагруженность синхронизаторов при движении в штатном режиме, либо применить конструкцию со следящей связью, т. е. с переменным сечением жиклера, зависящим от усилия на рукоятку.

Таким образом, задачи, которые ставились в начале статьи, решены: определены критерии выбора проходного сечения жиклера сервопривода механического управления и применимости той или иной конструкции сервопривода. В частности, можно считать дока-

занным: привод со следящим действием целесообразно применять на АТС, работающих на дорогах с большим диапазоном изменения сопротивления движению ($\psi_{\max} = 0,4$ и более). При этом для экономического эффекта хорошие и плохие условия должны быть сопоставимы по времени. В то же время простые приводы, в силу их конструктивной простоты, вполне допустимо использовать на АТС, эксплуатируемых в условиях малого изменения сопротивления (например, на магистральных тягачах).

Литература

1. Красеньков В.И., Егоркин В.В. Синхронизаторы в ступенчатых трансмиссиях. — НИИНавтопром, 1967. — 233 с.
2. Боровский Г.М. Расчет калиброванных отверстий в тормозных приборах. — М.: Трансжелдориздат, 1934. — 189 с.
3. Неядлков А.П. Исследование процесса синхронизации в автомобильных коробках передач при работе с пневматическим приводом. Труды НАМИ. Вып. 72. — М.: ОНТИ НАМИ, 1965. — 17 с.

УДК 629.113/.115:531.771

ЭЛЕКТРОННЫЙ ТАХОМЕТР С УСТРОЙСТВОМ ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Канд. техн. наук В.В. ГЕРАЩЕНКО, А.В. КУКИШЕВ

Белорусско-Российский университет

Главный недостаток широко применяемого в настоящее время электронного автомобильного тахометра — снижение точности измерения частоты вращения коленчатого вала ДВС в процессе эксплуатации. Объясняется это тем, что со временем меняются параметры его резисторов, конденсаторов, транзисторов, а в итоге — время открытого и закрытого состояния последних и длительность формируемого прямоугольного импульса, поступающего на измерительный прибор и в систему дозирования топлива. Отсюда — необходимость в периодическом (а еще лучше — непрерывном) определении технического состояния тахометра, другими словами, его диагностировании.

Эта проблема, т. е. проблема точного измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя, решается с помощью созданного в Белорусско-Российском университете цифрового устройства.

В результате получен электронный тахометр с устройством для диагностирования. Он имеет в своем составе (рис. 1) блок 21 формирования запускающих импульсов, включающий фильтр 11 низших частот, стабилитрон 17 и два (16 и 20)

конденсатора; ждущий мультивибратор 24, выполненный на первом (22) и втором (23) биполярных транзисторах; измерительный прибор 18; выключатель 19; мультивибратор 15, работающий в автоколебательном режиме; логический элемент "И" 12 с двумя входами; дифференцирующую

цепь 14 с диодом 13 на выходе; суммирующий электронный счетчик 9; резистор 10, своими выводами соединенный с выходом логического элемента "И"; восемь (1–8) светоизлучающих диодов, каждый из которых подключен к соответствующему выводу счетчика 9. При этом первый вход логического элемента "И" соединен с выходом мультивибратора 15, работающего в автоколебательном режиме, второй его вход и вход дифференцирующей цепи 14 через выключатель 19 параллельно — с выходом ждущего мультивибратора 24, счетный вход

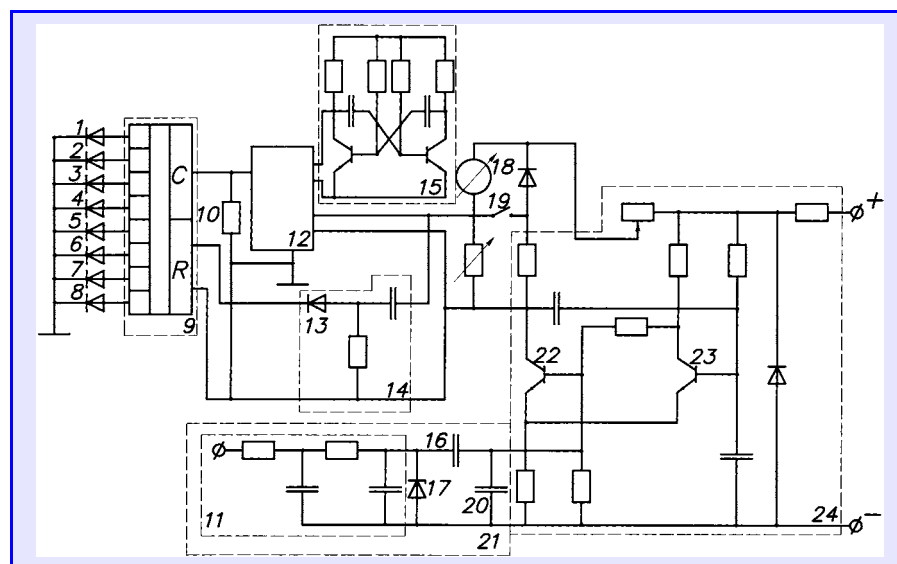


Рис. 1. Схема устройства электронного тахометра:

1–8 — светоизлучающие диоды; 9 — суммирующий электронный счетчик; 10 — резистор; 11 — фильтр низших частот; 12 — логический элемент "И"; 13 — диод; 14 — дифференцирующая цепь; 15 — мультивибратор, работающий в автоколебательном режиме; 16 и 20 — конденсаторы; 17 — стабилитрон; 18 — измерительный прибор; 19 — выключатель; 21 — блок формирования запускающих импульсов; 22 и 23 — транзисторы; 24 — ждущий мультивибратор

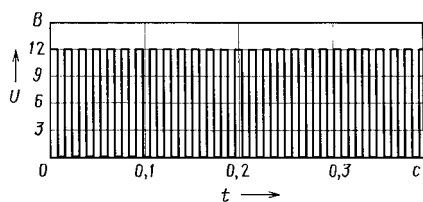


Рис. 2. Сигналы на выходе мультивибратора, работающего в автоколебательном режиме

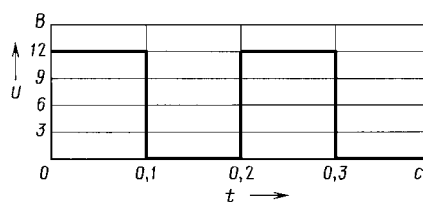


Рис. 3. Сигналы на выходе ждущего мультивибратора

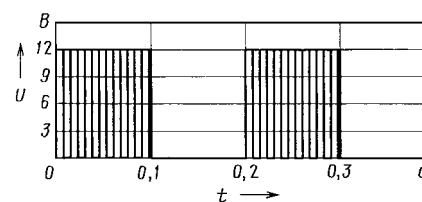


Рис. 4. Сигналы на выходе логического элемента "И"

счетчика с выводами резистора 10, вход установки — с выходом дифференцирующей цепи с диодом.

Таким образом, наличие в устройстве суммирующего электронного счетчика, своими выводами соединенного с выходом логического элемента "И", восьми светоизлучающих диодов дифференцирующей цепи с диодом позволяет "обнулить" счетчик, подсчитать и преобразовать на его выходе в "код короткие импульсы" от мультивибратора, работающего в автоколебательном режиме (рис. 2) за время, равное длительности импульсов от ждущего

мультивибратора, а также прочитывать и зарегистрировать код на выходе счетчика, сравнить его с нормативным и принять решение о техническом состоянии тахометра.

Чтобы продиагностировать тахометр, оператор приводит в рабочее состояние выключатель 19. В результате импульс напряжения (рис. 3) от ждущего мультивибратора подается на второй вход логического элемента "И" и на вход дифференцирующей цепи с диодом. На выходе этой цепи формируется импульс, который поступает на вход установки нуля счетчика 9, и счетчик обну-

ляется. Причем на выход элемента "И" короткие импульсы проходят только за время, равное длительности импульса от ждущего мультивибратора 24 (рис. 4). Импульсы подсчитываются счетчиком 9 и преобразуются в код, каждый бит которого регистрируется соответствующим светоизлучающим диодом. Полученный код сравнивается с нормативным кодом, который соответствует исправному тахометру. Результат сравнения (светодиод светится или не светится) позволяет сделать вывод о наличии или отсутствии неисправностей в тахометре.

УДК 629.114.456.2.001.57

ДИНАМИКА АВТОМОБИЛЯ, ТРАНСПОРТИРУЮЩЕГО ЕМКОСТИ С ЖИДКОСТЬЮ

Доктора техн. наук А.И. ЦАПЛИН и С.В. БОЧКАРЕВ

Пермский ГТУ

Реализуемая в последнее время стратегия перевода автомобилей на экологически более чистое топливо — сжатый природный и сжиженный нефтяной газы — требует создания не только широкой сети газозаправочных станций, но и специальной автомобильной техники для их перевозки, а также определения безопасных скоростных режимов ее движения и динамических нагрузок, действующих на узлы крепления соответствующих емкостей (баков). Иначе говоря, необходима методика расчета динамики поведения автомобиля — перевозчика сжиженных газов — при движении по прямой и при поворотах с тем, чтобы исключить вероятность аварийных ситуаций.

Дело в том, что требований к безопасности движения таких АТС пока нет. Есть лишь требования к обычным транспортным средствам — легковым и грузовым автомобилям, автобусам и автопоездам. Они сводятся к ограничению тормозного пути, замедлению и других параметров при заданной начальной скорости v_0 торможения (табл. 1). А если скорость v_0 отличается от табличной, то тормозной путь может быть рассчитан по формуле № 1 (табл. 2).

Чтобы решить данную задачу, нужно, по мнению авторов, рассмотреть методику расчета динамики торможения автомобиля без учета движения жидкости, а затем внести в нее соответствующие коррективы.

Предположим, что автомобиль начинает торможение со скорости v_0 , т. е. на него в этот момент начинает воздействовать постоянная сила $F_{тр}$ трения. Тогда он переходит в режим равнозамедленного движения, при котором тормозной путь $S_{т}$ и начальная скорость v_0 связаны кинематическими соотношениями, отражаемыми известными формулами № 2.

Таблица 1

Тип транспортного средства	Начальная скорость торможения, км/ч	Тормозной путь, м, не более		Установленное замедление, м/с ² , не более		Время срабатывания, с, не более	Общая удельная тормозная сила	Коэффициент осевой неравномерности тормозных сил, не более
		при полной массе	при снаряженной массе	при полной массе	при снаряженной массе			
Одиночное	40	23,0	17,7	4,0	5,7	1,0	0,46	0,11
Автопоезд	40	25,0	21,9	4,0	5,0	1,2	0,41	0,13