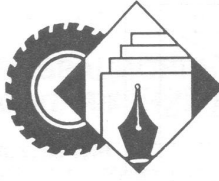


# АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ISSN 0005-2337

№ 6 • 2012





Традиционный фестиваль "Мир автобусов" прошел в подмосковной Коломне на территории Автоколонны 1417. Формат этого серьезного мероприятия неслучайно назван фестивалем: суть идеи в том, чтобы организовать на одной площадке общение всех заинтересованных сторон, так или иначе связанных с автобусами, их производством, обслуживанием и собственно перевозками пассажиров.

За два фестивальных дня "Мир автобусов" посетило более 3000 гостей: специалистов-транспортников из всех уголков России и из-за рубежа, а также просто любопытствующих граждан. Большой процент посетителей-специалистов составили пассажиры перевозчики из Москвы, Тверской, Ярославской областей, Владивостока, Тартарана, Белоруссии, республики Марий Эл и т.д. Кроме того, на фестивале побывало более тысячи детей — учащихся школ (1-е и 9-е классы), учащихся ПУ, а также воспитанники подшефного детского дома. Малышей приглашали просто посмотреть, а старшеклассников и учащихся профучилищ — как потенциальных завтрашних работников пассажирского автоотрасли.

На открытых площадках была организована выставка автобусов и микроавтобусов, которые представляли сами изготовители — ведущие отечественные и зарубежные автобусостроительные фирмы, а также ряд предприятий, занимающихся переоборудованием в микроавтобусы автомобилей (другие, как правило) зарубежного и отечественного производства. Впервые в истории фестиваля под эту экспозицию пришлось задействовать буквально каждый закуток территории. Всего было представлено 75 машин! То есть колумбийский фестиваль фактически уже сравнялся по масштабам со специализированными междуна-

родными выставками и перерос большинство отечественных. Логичным продолжением открытой экспозиции стало содержимое павильона, где свою продукцию показали изготовители и поставщики запасных частей и разнообразного оборудования для обслуживания автобусов, систем оплаты проезда и др.

Состоялся также ряд интересных и полезных презентаций. В частности, российские фирмы "Эпос" и "Гранит-Саламандра" продемонстрировали в действии системы пожаротушения для автобусов. Для этого был имитирован и эффективно ликвидирован пожар в моторных отсеках двух автобусов. А затем у одного из них — подожжен салон. И тут же успешно потушен с помощью генераторов аэрозоля.

Особо хотелось бы отметить одну собственную инсталляцию от организаторов фестиваля, скромно помещенную в самый дальний уголок, но очень важную, на наш взгляд, почетную и выражающую настоящую боль за отечественное автомобилестроение. Рядом поставлены два автобуса, подготовленные к утилизации: шестилетний ЛиАЗ и более чем 20-летний "Мерседес". Демонтированы салоны и окна, частично сняты полы, наружная обшивка кузова. Состояние каркаса легко оценить даже неспециалисту. И сравнить... И задуматься...

В рамках фестиваля прошли конференция "Современные технологии на пассажирском автомобильном транспорте", круглые столы "Развитие автобусного туризма в России", "Проблемы и перспективы" и "Подержанный автобус — стоимость владения и эффективность инвестиций на примере различных брендов", а также другие мероприятия. Заключен ряд сделок о приобретении подвижного состава и сервисного оборудования. Проведен аукцион ГУП МО "Мострансавто": из

40 лотов проданы 33. Особый интерес у участников аукциона вызвали микроавтобусы "Спринтер" (2005 г.в.) собственной сборки Автоколонны 1417. (Машины работали как маршрутные такси, но еще в отличном состоянии, и были проданы за 40 % от своей начальной стоимости!)

Не обошлось на фестивале и без тематической шоу-программы. Парашютисты с флагами "Мир автобусов", соревнования картингистов, выступления ВМХ-велосипедистов и мотоциклистов. Кстати, "Мотошкола Алексея Наумова" — один из новых проектов Автоколонны 1417, под который, разумеется, выделен живописно оформленный автобус "Сетра". Уже знакомый посетителям автобус-корабль "Изолюда" и новый "тройняцкий слон" из "Спринтера"; презентация мобильного музея современного искусства в специально переоборудованном автобусе "Мерседес" и др. Еще один "Мерседес", отслуживший по прямому назначению 28 лет, оборудовали под немецкое кафе "Баварский маршрут" с настоящими баварскими пивом и сосисками и лучшими, чем баварские, девушками-официантками из бухгалтерии и отдела кадров АК 1417. Автобус-кафе продолжит работать возле автоколонны и, возможно, будет также выезжать на заказы.

По традиции на фестивале прошел конкурс "Лучший в Мире автобусов": гости и участники голдословили специальными карточками за наиболее понравившуюся "единицу техники". Лучшим микроавтобусом признан "Мерседес-Бенц Спринтер" от компании "Мерседес-Бенц Рус"; лучшим маршрутным автобусом стал "МАН Лайонс Сити" от "МАН Трак энд Бас Рус"; лучшим междугородным автобусом признан "Сетра S419 GT-HD" от компании "ЕвоБус Русслэнд"; лучшим стендом объявлен совместный проект компаний "Нижегородец" и ЗАО "Крайслер Рус".

## Содержание

### ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Халилов Н.Р., Касьянов С.В. — Залог развития производителей автокомпонентов — в сотрудничестве с региональными вузами	1
Чулкова О.О. — О понятии "организационная культура" и ее составляющих	3
АСМ-факты	6

### КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Копотилов В.И. — О комплексных показателях топливно-энергетической эффективности автомобиля	7
Глаголев С.Н., Севрюгина Н.С. — Эффективность функционирования системы "владелец-автомобиль-сервис" как результат выбора ее акцентированной компоненты	10
Костюков А.В., Макаров А.Р., Пустынец М.Е., Каменный А.В. — Двигатель, работающий с самовоспламенением гомогенной смеси от сжатия (hcci-процесс)	11
Гусаров В.В., Газалиев С.В. — Анализ уравновешенности двигателя типа VR5	13
Герашенко В.В., Лобых В.П., Рогожин В.Д., Метто А.А. — Усовершенствованный регулятор тормозных сил	16
Балабин И.В., Надеждин В.С. — Активное управление углами наклона плоскости качения управляемых колес и нагруженность несущих элементов передней оси грузового автомобиля	18
Кропф А.Е. Устройство для экономии топлива при движении автомобиля в городском цикле	22

### ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АТС

Натарзан В.М., Щурова О.Л. — Безразборный способ оценки дисбаланса дизеля	26
Куценко С.В., Шутов А.И., Воля П.А., Загородний Н.А. — Решение проблемы дефицита парковочных мест в городе	27
Бикюлов Р.А., Швейв А.И., Астащенко В.И., Швейв Т.В., Швейв И.А. — Исследование рабочего элемента толкателя клапана ДВС после эксплуатации	30

### ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ

Типалин С.А., Плотников А.А. — Влияние клевого соединительного слоя на процесс вытяжки листового многослойного материала	33
Щедрин А.В., Бекаев А.А., Скоромнов В.Н., Ульянов В.В., Кембу Г.С., Козлов А.Ю. — Рациональная область применения эффекта Баушингера в комбинированных методах волочения	35
Бутин К.В. — Вибрационный метод контроля показателей сопряжений агрегатов автомобиля	38
Долгов К.О., Косов О.Д., Победин А.В., Соколов-Добров Н.С., Долотов А.А. — О возможности выделения шума КПП из общего спектра	39

### ИНФОРМАЦИЯ

Коротко о разном	40
------------------	----

### Главный редактор Н.А. ПУГИН

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И.В. Балабин, С.В. Бахмутов, О.И. Гируцкий, В.И. Гладков, М.А. Григорьев, Ю.К. Есеновский-Лашков, А.С. Ковриин, Р.В. Козырев, С.М. Круглов, Ю.А. Кулеев, Г.И. Мамити, В.А. Марков, А.В. Николаенко, Э.Н. Никульников, В.И. Пашков, В.А. Сеин, Н.Т. Сорокин, А.И. Титков, В.Н. Филимонов

#### Белорусский региональный редакционный совет:

М.С. Высоцкий (председатель),  
В.Б. Альгин (зам. председателя), А.Н. Егоров,  
Ан.М. Захарик, Г.М. Кухаренок, П.Л. Мариев,  
Ю.И. Николаев, И.С. Сазонов, С.В. Харитончик

Технический редактор *Андреева Т.И.*

Корректоры: *Сажина Л.И., Соношук Л.Е.*

Сдано в набор 02.04.2012. Подписано в печать 29.05.2012.

Формат 60x88 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 4,9. Уч.-изд. л. 8,01. Заказ 259.

Отпечатано в ООО "Подольская Периодика"

142110, Московская обл., г. Подольск, ул. Кирова, 15.

#### ООО "Издательство Машиностроение"

Адрес издательства и редакции:

107076, Москва, Стромьинский пер., 4

Телефоны: (915) 412-52-56, (499) 269-54-98

E-mail: avtoprom@aport.ru, avtoprom@machin.ru

www.mashin.ru www.avtomashin.ru

Журнал зарегистрирован Министерством РФ по делам печати,

телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство ПН № 77-7184

Цена свободная.

Журнал входит в перечень утвержденных ВАК РФ изданий

для публикации трудов соискателей ученых степеней.

За содержание рекламных объявлений ответственность

несет рекламодатель.

Перепечатка материалов из журнала "Автомобильная

промышленность" возможна при обязательном письменном

согласовании с редакцией; ссылка — обязательна.

## УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ РЕГУЛЯТОР ТОРМОЗНЫХ СИЛ

Кандидаты техн. наук **В.В. ГЕРАЩЕНКО, В.П. ЛОБАХ и В.Д. РОГОЖИН, А.А. МЕТТО**

Белорусско-Российский университет (+375. 22 226-33-71)

*Рассмотрены способ и устройство для регулирования тормозных сил, позволяющее повысить эффективность торможения.*

*Ключевые слова:* способ, устройство, регулирование тормозных сил.

Gerashenko V.V., Lobah V.P., Rogojin V.P., Metto A.A.

### IMPROVED REGULATOR OF BREAKING FORCES

*The method regulation and the device for its implementation are considered.*

*Keywords:* method, device, regulation, braking, forces

Авторы данной статьи проанализировали существующие способы регулирования тормозных сил на современных АТС и устройств для их реализации. В результате установлено следующее: таких способов достаточно много. Но самый рекомендуемый из них для АТС, не оснащенных АБС, описан в работе [1]. Это импульсное регулирование, заключающееся в быстром блокировании и разблокировании колес, которое осуществляет водитель, изменяя усилие нажатия на педаль тормоза. Однако он крайне не эффективен, поскольку создаваемая и

реализуемая тормозные силы, как правило, не соответствуют друг другу, так как зависят от квалификации водителя, его физического состояния, внешних и внутренних условий (сцепление колеса с дорогой, температура пары трения тормозного механизма и др.). Так же рассмотрен регулятор тормозных сил, позволяющий, как считают авторы, устранить недостатки импульсного способа.

Этот регулятор представляет собой корпус, закрытый крышкой, который имеет две полости, разъединяемые поршнем при определенном давлении

тормозной жидкости. Но он, к сожалению, тоже не исключает полную блокировку колес при торможении, так как не устраняет возможности превышения развиваемой тормозной силы над возможной реализуемой. То есть его эффективность в целом тоже недостаточна. Поэтому авторы предлагаемой вниманию читателей статьи решили этот регулятор модернизировать. В результате получилось устройство для регулирования тормозных сил, делающее невозможной полную блокировку колес при их торможении, благодаря использованию датчиков частоты вращения колес. Они измеряют эту частоту и в момент, когда она на каком-то из колес достигает заданного минимального (предельно допустимого) значения, подают сигнал на срабатывание механизма, предотвращающего дальнейшее уменьшение этой частоты.

Схема модернизированного регулятора тормозных сил приведена на рис. 1. Как видим, он состоит из корпуса 28, неподвижно закрепленного на кузове АТС; размещенного внутри корпуса поршня 21, чей шток опирается на торсион 34, упруго закрепленный на подвижной (за счет подвески) балке моста; неподвижной втулки 22, между которой и цилиндрической головкой поршня предусмотрен зазор. Головка поршня первым торцом пружиной 25 через тарелку 24 резинового уплотнителя 23 прижимается к втулке. Второй же торец пружины упирается в резиновое уплотнительное кольцо 27 с обоймой 26. Сверху корпус закрыт крышкой 35 с уплотнительной прокладкой 20 и отверстием 33. Полости А и Б соединены посредством трубопроводов с колесными тормозными цилиндрами и главным тормозным цилиндром рабочей тормозной системы, а также сообщаются между собой через зазоры между поршнем, втулкой и уплотнителем.

Датчик 1 частоты вращения колеса 2 – обычный индукционный. Он включает металлический диск 5 с прорезями и выступами, установленный на валу 3 колеса; импульсный щелевой преобразователь 4, размещенный вблизи диска с обеспечением возможности свободного входа выступов диска в щель преобразователя; дифференцирующую цепь, соединенную с выходом преобразователя и выполненную на резисторах 7 и 9 и конденсаторе 6; интегрирующую цепь (резистор 10 и конденсатор 11), вход которой через первый импульсный диод 8 соединен с выходом дифференцирующей цепи; выходной резистор 12, соединенный с обкладками конденсатора 11.

Устройство снабжено последовательно соединенными компаратором 18 с инвертирующим (15) и неинвертирующим (16) входами и повторителем 19 напряжения, вторым импульсным дио-

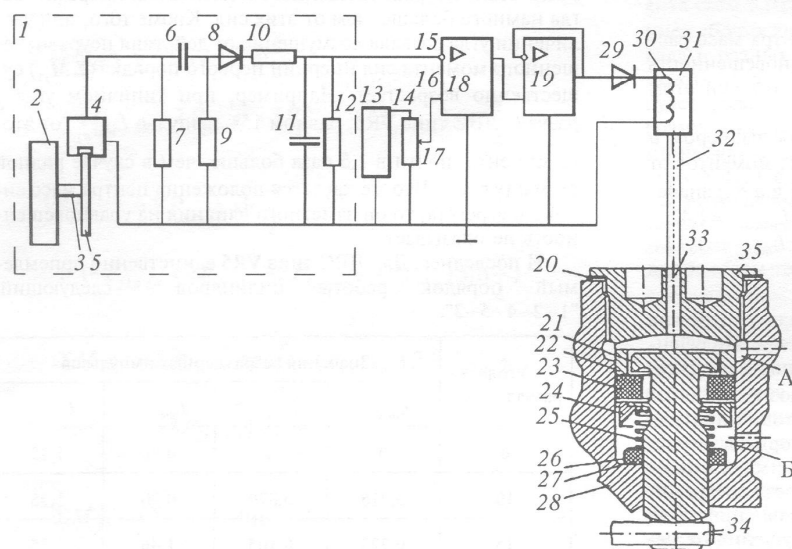


Рис. 1. Устройство для регулирования тормозных сил:

1 – датчик частоты вращения колеса; 2 – колесо; 3 – вал колеса; 4 – импульсный щелевой преобразователь; 5 – металлический диск с прорезями; 6 – конденсатор; 7, 9 и 10 – резисторы; 8 – первый импульсный диод; 11 – конденсатор; 12 – выходной резистор; 13 – источник постоянного тока; 14 – реостат; 15 – инвертирующий вход компаратора; 16 – неинвертирующий вход компаратора; 17 – движок реостата; 18 – компаратор; 19 – повторитель напряжения; 20 – прокладка; 21 – поршень; 22 – неподвижная втулка; 23 – резиновый уплотнитель; 24 – тарелка; 25 – пружина; 26 – обойма; 27 – уплотнительное резиновое кольцо; 28 – корпус; 29 – второй импульсный диод; 30 – обмотка электромагнита; 31 – электромагнит; 32 – сердечник электромагнита; 33 – отверстие; 34 – торсион; 35 – крышка; А, Б – полости регулятора

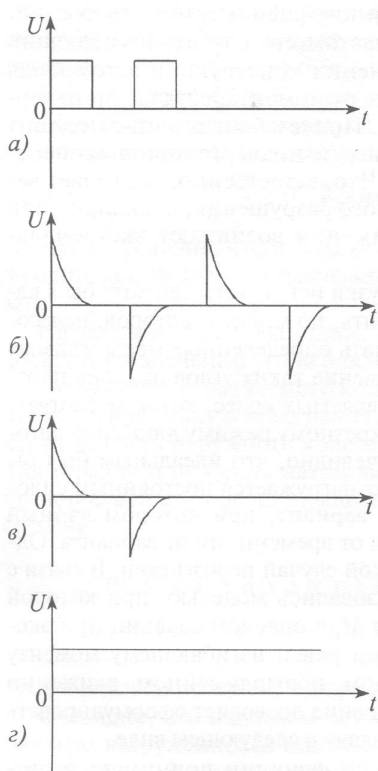


Рис. 2. Осциллограммы сигналов в датчике частоты вращения

дом 29. При этом инвертирующий вход компаратора соединен с выходом датчика частоты вращения колеса, а неинвертирующий его вход — с выходом регулируемого с помощью реостата с движком 17 источника 13 постоянного тока. Выход повторителя напряжения посредством второго импульсного диода соединен с обмоткой 30 электромагнита 31, сердечник 32 которого свободно перемещается в отверстии 33 крышки 35.

Работает устройство следующим образом.

При нажатии на педаль тормоза жидкость из главного тормозного цилиндра через первое отверстие в корпусе 28 поступает сначала в полость B, а затем через зазоры между поршнем 21, втулкой 22 и уплотнителем 23 — в полость A, откуда через второе отверстие в корпусе 28 — в колесные тормозные цилиндры. Давление в этих цилиндрах возрастает, следовательно, скорость (частота) вращения колеса снижается, что и фиксирует датчик 1. Причем делает это следующим образом.

При вращении колеса выступы диска 5 проходят через щели преобразователя 4, и на резисторе 7 формируются электрические импульсы напряжения, изображенные на рис. 2, а. Они дифференцируются, и на рези-

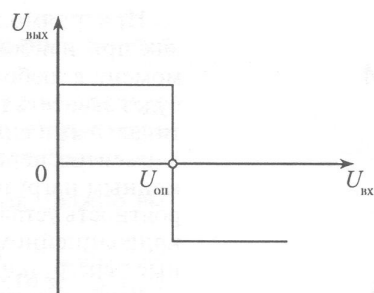


Рис. 3. Передаточная характеристика компаратора

сторе 9 возникают разнополярные экспоненциальные импульсы одинаковой формы и площади (рис. 2, б). При этом число импульсов за один и тот же промежуток времени будет тем больше, чем выше частота вращения колеса. И наоборот, тем меньше, чем ниже эта частота.

С помощью первого импульсного диода 8 импульсы выпрямляются (рис. 2, в), а с помощью резистора 10 и конденсатора 11 — сглаживаются. На выходном резисторе 12 формируется напряжение  $u_{\text{вых}}$ , уровень которого пропорционален частоте вращения колеса (рис. 2, г).

Полученное напряжение подается на инвертирующий вход 15 компаратора 18, имеющего передаточную характеристику (рис. 3) — зависимость напряжения  $u_{\text{вых}}$  на выходе компаратора от напряжения  $u_{\text{вх}}$  на его инвертирующем входе, подаваемого от датчика частоты вращения.

На неинвертирующий вход 16 компаратора подается напряжение от источника 13 постоянного тока. Величина  $u_{\text{он}}$  этого напряжения, как уже упоминалось, задается перемещением движка 17 реостата 14. Причем так, чтобы она соответствовала заданному минимальному значению частоты вращения затормаживаемого колеса АТС.

При увеличении давления жидкости, поступающей от главного тормозного цилиндра к колесному тормозному цилиндру в процессе торможения, частота вращения колеса снижается в соответствии с линией 1–2 (рис. 4). Поэтому согласно его передаточной характеристике (см. рис. 3) на выходе компаратора имеется отрицательный сигнал, который подается на повторитель напряжения 19 и не поступает на обмотку 30 электромагнита 31, так как второй импульсный диод включен в положительном направлении и его сопротивление отрицательному напряжению очень велико.

При достижении частоты вращения колеса значения, равного заданному минимальному (точка 2), напряжение на выходе датчика, а следова-

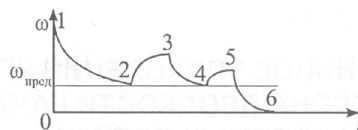


Рис. 4. Изменение частоты вращения колеса при торможении автомобиля

тельно, и на инвертирующем входе компаратора 18 становится равным напряжению на неинвертирующем входе 16. Поэтому на выходе компаратора напряжение становится положительным и передается через повторитель 19 и диод 29 на обмотку 30 электромагнита 31. Последний срабатывает, его сердечник 32 перемещается вниз, воздействует на поршень 21 и тоже перемещает его, преодолевая сопротивление торсиона 34. Объем полости A увеличивается. Соответственно снижается давление в ней и в колесном тормозном цилиндре до того минимального значения, при котором блокирование колеса исключается. Частота вращения колеса снова возрастает (линия 2–3). Но педаль тормоза остается нажатой. Поэтому давление в полости A регулятора снова повышается, а частота вращения колеса, наоборот, уменьшается (линия 3–4). В связи с этим напряжение на выходе компаратора вновь становится отрицательным, и электромагнит 31 отключается.

Аналогичные циклы изменения давления в рабочем тормозном цилиндре и скорости вращения колеса, включения и выключения электромагнита 31 повторяются до момента, когда частота вращения колеса достигнет минимального предельного. Тогда давление в полости A, а значит, и в рабочем тормозном цилиндре станет равным минимально предельному.

При прекращении воздействия на педаль управления тормозами давление в рабочем тормозном цилиндре, как обычно, становится равным нулю.

Предлагаемый способ регулирования тормозных сил целесообразно использовать в тормозных системах автомобилей с регуляторами тормозных сил, например, в автомобилях ВАЗ. Это позволит повысить эффективность торможения, из-за более полного использования сцепного "веса" автомобиля улучшит устойчивость и управляемость, исключит проскальзывание колес. Причем обеспечит все это при небольшом увеличении его стоимости, поскольку модернизированный регулятор гораздо проще по устройству, чем широко применяемые в настоящее время антиблокировочные системы.

#### Литература

1. Гуревич Л.В., Меламуд Р.А. Тормозное управление автомобиля. М.: Транспорт, 1978.