



сах одной оси может быть забраковано, если коэффициенты сцепления между колесами и роликами отличаются друг от друга более чем на 20% для дисковых и на 25% — для барабанных тормозов (чаще — в сырую погоду). И, наоборот, успешно пройти техосмотр с разными тормозными силами по колесам одной оси, если коэффициенты сцепления между шинами и роликами с каждой стороны равны между собой (рис. 1 и 2).

Теперь обратимся к нормативам ГОСТ Р 51709-2001 и вспомним вузовский курс.

Из теории конструкции и расчета тормозных систем известно, что стабильность фрикционных свойств зависит от конструкции тормозных узлов. Наибольшую стабильность обеспечивают дисковые тормоза, в которых колебания коэффициента трения колодок ведут к пропорциональному изменению тормозных сил. В барабанных тормозах, в отличие от дисковых, действует эффект самоусиления, поэтому изменение коэффициента трения накладок ведет к непропорциональному изменению тормозной силы и

СИЛА СЦЕПЛЕНИЯ И ТОРМОЗНАЯ СИЛА — НЕ БЛИЗНЕЦЫ-БРАТЯ

ВИКТОР СОКОЛОВ, ОАО «ТИИР»

ЮРИЙ БУЦКИЙ, главный редактор журнала «Новые и подержанные автомобили»

При изготовлении и эксплуатации автомобилей их тормозные свойства оцениваются разными характеристиками и разными испытательными структурами. При изготовлении автотранспортных средств (АТС) нормативы эффективности и процесс оценки отлажены более четко, имеются международные правила, к которым присоединилась и Россия. Для автомобилей, находящихся в эксплуатации, нет единых международных требований и оценка тормозных свойств осуществляется по российскому стандарту. В данной работе сделана попытка оценить заложенные в этом стандарте нормативы и методы оценки тормозных свойств АТС при контроле их технического состояния.

В 2000 году, рассматривая действующий в то время ГОСТ 25478-91 по требованиям к безопасности движения, в статье «Тормоза и техосмотр» (журнал «Автомобиль и сервис» № 4, 2000) нами было обращено внимание, что при контроле тормозных сил определяются не тормозные силы, а силы сцепления колеса с роликами, которые никак не характеризуют тормозных свойств и зависят от состояния шин, роликов и температуры. Также были замечания и к отдельным завышенным нормативам.

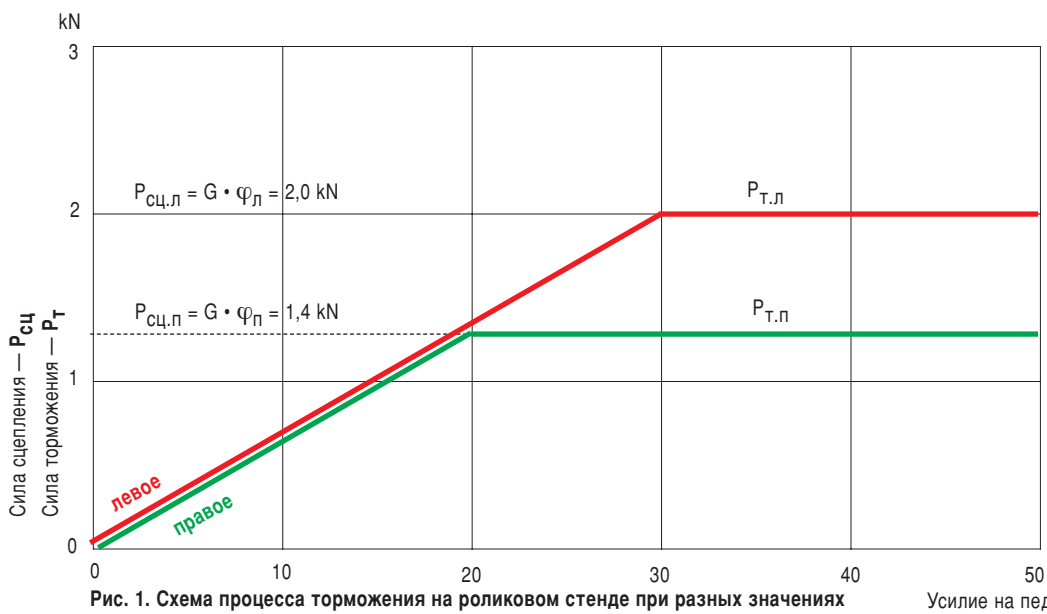
Сегодня старый ГОСТ 25478-91 заменен на новый российский стандарт ГОСТ Р 51709-2001 «Автотранспортные средства, требования безопасности к техническому состоянию и методы

проверки», но мало что изменилось в требованиях и методах испытаний.

Сотрудники ГИБДД, контролирующие тормозные свойства АТС на роликовом стенде, — народ вездливый, дисциплинированный, несут службу по уставу. Для контроля дали им ГОСТ, нормативы, методику испытаний — по ним и работают. Соответствует тормозная система нормам стандарта — дают добро, не соответствует — от ворот поворот. Проверяющих не интересует суть происходящего на стенде процесса торможения, для них главное — результаты полученных испытаний. Однако что может быть при этом (и часто бывает) в действительности? АТС с равными тормозными силами на коле-

чем больше эффект самоусиления, тем нестабильнее эффективность торможения. Из применяемых на практике конструкций наименьший эффект самоусиления дают тормозные механизмы с одним тормозным цилиндром и двумя «плавающими» колодками, средний эффект — с двумя разнесенными цилиндрами и двумя «плавающими» колодками и наибольший эффект самоусиления — сервотормоз с односторонним цилиндром и двумя «плавающими» и действующими друг на друга колодками.

В технических условиях на поставку ВАзу колодок дисковых тормозов переднеприводных автомобилей требования заказчика выражены величиной коэффициента трения, нестабильность которого допускается в пределах $\pm 10\%$. Следовательно, колебания тормозных сил на колесах одной оси могут быть максимум 20%, что, собственно, и соответствует нормативу ГОСТ Р 51709-2001. Требования к накладкам колодок барабанных тормозов выражены не через коэффициент трения, а через тормозной момент (что равно тормозной силе). Это связано с тем, что при наличии эффекта самоусиления теоретически трудно определить через величину коэффициента трения колебания тормозных сил. Норматив колебания тормозного момента (тормозных сил) для различных этапов испытаний в натурном узле установлен заказчиком от ± 15 до 20%. Как видим из приведенных



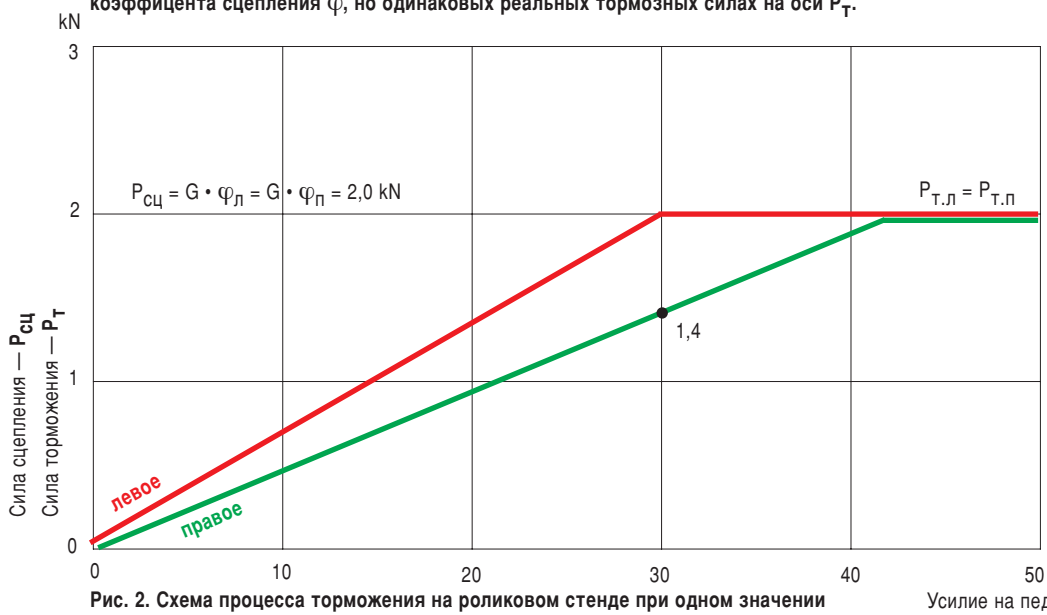
$\varphi_{л} = 0,80$
 $\varphi_{п} = 0,55$
 $G = 256 \text{ кг}$

Результаты испытаний:
 1. $P_{т.л} = P_{сц.л} = 2,0 \text{ кН}$
 2. $P_{т.п} = P_{сц.п} = 1,4 \text{ кН}$
 3. Относительная разность тормозных сил F

$$F = \frac{2-1,4}{2} \cdot 100 = 30\%$$

Реальное значение $F = 0\%$

Рис. 1. Схема процесса торможения на роликовом стенде при разных значениях коэффициента сцепления φ , но одинаковых реальных тормозных силах на оси $P_{т.}$



$\varphi_{л} = \varphi_{п} = 0,80$
 $G = 256 \text{ кг}$

Результаты испытаний:
 1. $P_{т.л} = P_{т.п} = P_{сц} = 2,0 \text{ кН}$
 2. Относительная разность тормозных сил F

$$F = \frac{2-2}{2} \cdot 100 = 0\%$$

Реальное значение F

$$F = \frac{2-1,4}{2} \cdot 100 = 30\%$$

Рис. 2. Схема процесса торможения на роликовом стенде при одном значении коэффициента сцепления φ , но разных реальных тормозных силах на оси $P_{т.}$

данных, колебания тормозных сил на одной оси могут достигать 40%, а разработчик стандарта волевым порядком снизил этот показатель до 25%. А какая же разница тормозных сил по бортам будет у автомобилей, оборудованных серво-тормозом, например на «Бычке»? Но эту разницу невозможно определить при существующем методе, так как в процесс вмешивается сила сцепления $P_{сц}$ колеса с роликом (рис.2).

В России законодатели в области безопасности движения ставят невыполнимые задачи не в первый раз. Вспомним ГОСТ 22895-77, где еще в 1977 году установили для советских автомобилей категории М1 эфффективность торможения при холодных тормозах 7 м/с^2 и при нагреве — $5,6 \text{ м/с}^2$, а европейские нормы даже спустя 30 лет не требуют таких показателей, несмотря на то, что у них и автомобили более скоростные, и дороги значительно лучше. По-видимому, история повторяется. Неоднократный перенос сроков внедрения антиблокировочных систем на отечественных

автомобилях заставил разработчиков стандарта вспомнить старые времена и перенести проблему нестабильности тормозных сил на поставщиков тормозных накладок. И все довольны. Разработчиков и изготовителей АТС это не касается, так как стандарт распространяется на автомобили, находящиеся в эксплуатации. Эксплуатационники, в свою очередь, установили необходимый норматив, обеспечивающий, по их мнению, безопасность движения, и тоже успокоились. Контролирующий орган, получив нормативы и методику испытаний, строго выполняет свои обязанности.

И что же мы имеем в действительности. Ездят по дорогам автомобили, прошедшие техосмотр, попадают в аварию, связанную с заносом автомо-

биля, и водители искренне удивляются, как это могло случиться? Другие, не прошедшие техосмотр, едут в расстройстве в свой гараж или на станцию техобслуживания ремонтировать исправные тормоза и думают, сколько же надо дать на «лапу» автослесарю, чтобы он с гарантией подготовил его автомобиль к повторному техосмотру?

И это в век техники и высоких технологий, когда компьютеры играют в шахматы, мы не можем определить действительные тормозные силы на колесах автомобиля! **АБС**

Данная статья будет представлена в трудах 6-го международного симпозиума по фрикционным изделиям и материалам Яроффри-2006, который пройдет в Ярославле 5–7 сентября 2006 года.

Новый «Потребитель автодела» уже в продаже!!!

При подготовке этого номера было протестировано более 70 моделей автомобильных товаров!!! Системы Hands Free на основе Bluetooth, щетки стеклоочистителя, AV-«комбайны», тормозные диски, баллонные ключи, антикоррозийные препараты и охранные комплексы.

Как всегда, море обзоров. В том числе в разделе тюнинг: самые быстрые отечественные автомобили, секреты лошадок Lukoil Racing, тюнинг иномарок с АКПП. И многое другое.