

## Занятие 46-47

### **Способы торможения автомобиля. Значимость топливной экономичности**

Правильное использование различных способов служебного торможения в значительной степени определяет безопасность движения, долговечность и надежность тормозной системы автомобиля. К таким способам можно отнести:

- торможение двигателем;
- торможение с отсоединенным двигателем;
- совместное торможение двигателем и тормозными механизмами;
- торможение с использованием вспомогательной тормозной системы;
- ступенчатое торможение.

При торможении двигателем без использования тормозных механизмов водитель уменьшает или прекращает подачу топлива (горючей смеси) в цилиндры двигателя, в результате чего его мощность оказывается недостаточной для преодоления возникающих в нем сил трения и двигатель играет роль тормоза. Данный способ применяется, когда требуется небольшое замедление.

Торможение с отсоединенным двигателем применяют при полном торможении плавным нажатием на тормозную педаль.

Совместное торможение двигателем и тормозными механизмами повышает эффективность торможения, увеличивая долговечность тормозных механизмов и уменьшая затраты энергии на торможение. На дорогах с малым значением  $\varphi_x$  при этом уменьшается вероятность возникновения заноса

Торможение с использованием вспомогательной тормозной системы применяют для поддержания желаемой скорости движения на спусках. Этот способ иногда применяют в сочетании с работой тормозных механизмов рабочей тормозной системы.

Ступенчатый способ торможения заключается в чередовании увеличения усилия на тормозную педаль с уменьшением (частичное отпускание пе-

дали). Уменьшение усилия производится без потери контакта ноги водителя с тормозной педалью при выбранном свободном ходе. Время нахождения педали в нажатом состоянии увеличивается по мере уменьшения скорости автомобиля. Колеса автомобиля, благодаря такому нагружению тормозными моментами, катятся с частичным проскальзыванием почти на грани блокировки колес. В результате эффективность торможения получается достаточно высокой. Такой способ торможения можно рекомендовать только водителям высокой квалификации, так как для того, чтобы удержать колеса на грани юза требуется опыт и внимание.

Однако и при ступенчатом торможении полностью использовать сцепление колес с дорогой не удастся. Этого можно избежать только путем регулирования тормозных сил. Регулирование тормозных сил может быть статическим и динамическим. О статическом регулировании говорилось в разделе 5.4. Такое регулирование улучшает использование сцепного веса автомобиля, но не исключает блокировки колес.

Динамическое регулирование осуществляется с помощью антиблокировочных устройств. Большое распространение получили антиблокировочные устройства, автоматически уменьшающие тормозной момент при начале скольжения колес и через некоторое время (от 0,05 до 0,10 с) вновь увеличивающие его. Антиблокировочные устройства должны отличаться высокой эффективностью и надежностью. В противном случае они снижают безопасность движения, поскольку техника торможения, рассчитанная на работу антиблокировочного устройства, вызывает блокировку колес и в случае выхода устройства из строя, и в случае его нечеткой работы.

Рациональное управление автомобилем предполагает комплексное использование всех приемов торможения.

Сравнение эффективности различных способов торможения на дороге с высоким коэффициентом сцепления можно представить на основании следующих данных. При начальной скорости автомобиля 36 км/ч на асфальто-

вом шоссе с коэффициентом сопротивления  $\mu = 0,02$  длина тормозного пути составляет:

- при движении накатом — 250 м;
- при торможении двигателем — 150 м;
- при торможении с использованием вспомогательной тормозной системы — 70 м;
- при служебном торможении с отсоединенным двигателем — 30-50 м;
- при экстренном торможении двигателем совместно с рабочей тормозной системой — 10 м

### **Факторы, влияющие на топливную экономичность автомобиля**

Существенное влияние на топливную экономичность автомобиля оказывают следующие факторы:

- экономичность двигателя;
- масса автомобиля;
- расход энергии на преодоление сил трения в трансмиссии;
- сила сопротивления качению колес автомобиля;
- сила сопротивления инерции;
- условия движения;
- стиль вождения автомобиля;
- техническое состояние автомобиля.

Экономичность двигателя и определяющие ее факторы рассматривались в теории ДВС.

Полную массу автомобиля желательно снижать путем уменьшения его собственной массы. Это можно осуществить путем рациональной компоновочной схемы автомобиля, широкого применения прогрессивных облегченных и высокопрочных материалов, создания равнопрочных конструкций. При этом экономии топлива следует определять с учетом увеличения энергозатрат на производство новых материалов.

Для грузовых дизельных автомобилей при движении по ровной дороге со скоростью 60—80 км/ч снижение массы на 10 % дает экономию 5—6 %

топлива, а для автомобилей с карбюраторными двигателями — 6—8 %. При движении по горным дорогам экономия топлива составляет 10 % и более.

Тип и параметры трансмиссии оказывают влияние не только на скоростные качества, но и на топливную экономичность автомобиля. Это было отчасти изложено при рассмотрении тягового расчета автомобиля. По данным исследований оптимизация параметров силовой передачи и грузовых автомобилей и автобусов позволяет повысить их топливную экономичность на 10—15 % (без снижения производительности, а иногда и повысив ее).