

Трудно отказаться

СЕРГЕЙ САМОХИН

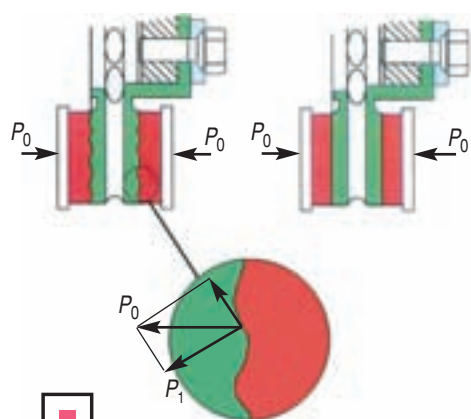
Самый безотказный способ получить с автовладельца больше денег — предложить ему больше услуг. Таких, от которых трудно отказаться.

Кто оспорит тот факт, что эффективность работы тормозных механизмов — дело не второстепенное? Что регулярные небольшие затраты на поддержание их в безупречном состоянии не дороже головной боли, которая возникает у автовладельца, «догнавшего» идущий впереди автомобиль, а порой и значительно более серьезных проблем?

В то время как значимость эффективного торможения труднооспорима, методы его обеспечения пока не столь очевидны. Бытует мнение, что для поддержания наиболее распространенных на легковых автомобилях дисковых тормозов в состоянии «боевой готовности» достаточно лишь своевременно менять тормозные колодки. Такая точка зрения не только идет вразрез с рекомендациями автопроизводителей, но и игнорирует физические процессы, происходящие в тормозных механизмах.

Процессы и методы

Хорошо известно, что с течением времени происходит износ не только фрикционных накладок, но и самого диска, причем его поверхность вырабатывается неравномерно. Из-за попадания между трущимися поверхностями абразивных частиц и неоднородности фрикционного материала (чем особенно грешат некачественные колодки) на ней образуются концентрические кольцевые борозды, задиры и царапины различной глубины. Казалось бы, при этом



□ На криволинейной контактной поверхности эффективная составляющая давления (P_1) меньше давления (P_0), развиваемого тормозным механизмом



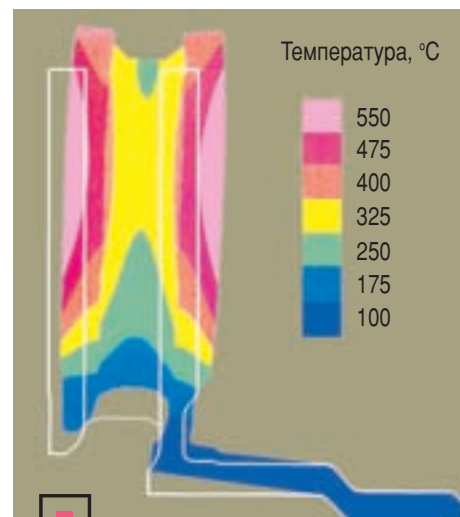
сила торможения должна увеличиться, ведь впадины и выпуклости способствуют развитию поверхности контакта фрикционной накладки и диска. Однако установлено, что происходит обратное — эффективность торможения снижается. Причина в том, что на криволинейной контактной поверхности сила сжатия тормозных колодок используется не полностью. Эффективная составляющая давления, перпендикулярная поверхности диска, составляет лишь часть давления, развиваемого тормозным механизмом. Помимо этого, при выработке диска изменяется микрорельеф его поверхностей. В то время как в отдельных зонах образуются грубые задиры, другие, напротив, полируются до зеркального блеска. Коэффициент трения на таких участках так же отличается один от другого, как и от оптимума, соответствующего строго определенной чистоте поверхности.

Изменит ли ситуацию замена колодок? Изменит, но не в лучшую сторону. До тех пор пока колодки не приработаются, тормоза будут работать еще хуже. Недаром производители фрикционных изделий предупреждают водителей проявлять особую осторожность в период после замены колодок. И только по окончании приработки эффективность тормозов станет в лучшем случае такой же, как до замены. Считается, что для этого автомобиль должен в городском режиме движения проехать в среднем 200 км, а по трассе значительно больше.

Изменение структуры поверхности дисков — «цветочки». Нередко на дисках появляются и «ягодки» в виде искажения макрогеометрии. Они, как правило, являются следствием напряженного температурного режима, возникающего при интенсивном торможении. В силу особенностей конструкции диск разогревается неравномерно, что хорошо видно на снимке, сделанном с помощью тепловизора. Температура достигает максимума в середине рабочей

поверхности, где и происходит наибольшее тепловое расширение. К тому же из этой же зоны труднее всего выносятся продукты истирания. Итог — ускоренная выработка, в результате которой возникает разнотолщинность диска в радиальном направлении. Чередование интенсивного нагрева и быстрого охлаждения диска, например, при преодолении водной преграды провоцирует поводки его тела, приводящие к биениям. Разнотолщинность и биение диска также снижают эффективность работы тормозов, увеличивают свободный ход педали и нарушают плавность торможения. Такие повреждения дисков проявляют себя вибрациями, передающимися на педаль тормоза и даже на кузов автомобиля. Очевидно, что последствия нарушения макрогеометрии дисков также не лечатся заменой тормозных колодок. Необходимы радикальные методы ремонта.

Выходит, чтобы вернуть тормозам первоначальную эффективность, нужно обязательно восстановить геометрию и микрорельеф рабочей поверхности тормозных дисков. Доказано, что наилучшие результаты дает метод протачивания дисков непосредственно на автомобиле. Обработка в штатном положении гарантирует точность, отвечающую требованиям автопроизводителей в части максимального торцевого биения и разнотолщинности. По этой причине протачивать рекомендуют даже новые диски, установленные вместо необратимо поврежденных или изношенных до предела. В противном случае низкое качество запчасти, биение ступицы, грязь или ржавчина на опорной поверхности могут сыграть злую шутку. Исключение процедуры снятия-установки дисков сокращает трудоемкость, ускоряет выполнение работ и позволяет избежать их поломки. Очевидные преимущества такого способа ремонта тормозов обусло-



□ Интенсивный неравномерный нагрев диска усиливает неодинаковую выработку рабочих поверхностей и грозит необратимой деформацией



Способ позиционирования токарного суппорта станка DA 8700 обеспечивает идеальную параллельность поверхностей диска и фрикционных накладок

легких коммерческих автомобилей. Станок позволяет протачивать диски любого диаметра и толщиной до 39 мм. Обработка ведется одновременно с двух сторон в режиме автоматической подачи блока резцов. Этим достигается высокая производительность — в среднем диск протачивается за 5 мин, а полное обслуживание автомобиля занимает примерно

час. Точность обработки на порядок превосходит нормы, установленные большинством производителей, — разнотолщинность и торцевые биения диска не превышают 20 мкм. Скорость приводного устройства и подача резцов подобраны так, чтобы обеспечить оптимальную шероховатость поверхности. В результате эффективность работы тормозных механизмов восстанавливается до уровня, соответствующего новому автомобилю.

От внедрения технологии обработки тормозных дисков в штатном положении выигрывают все. Клиенты получают безупречно работающие тормоза, сервис — репутацию эксперта по их ремонту и, что не менее важно, прибыль. Понятно, что ее размер зависит от многих факторов. Вот несколько соображений, которые позволят оценить ее в каждом конкретном случае. Расходы на эксплуатацию станка мизерны. Они определяются стоимостью комплекта твердосплавных пластинок к токарным резцам. Комплекта хватает для обработки дисков примерно 200–300 осей. Практика работы автосервисов показывает, что на предприятие со средней пропускной способностью за подобной услугой ежемесячно обращаются 20–30 клиентов. Средняя стоимость обработки дисков (включая замену колодок) одной оси автомобиля составляет 1500 руб. Чаще клиент заказывает обработку дисков одной оси — передней, в остальных случаях — всех дисков. При таких исходных данных срок окупаемости затрат на приобретение установки, которые составляют 135 тыс. руб., не превышает 3–4 месяцев.

О технике и экономике

Главная особенность станка, отличающая его от многих похожих конструкций, — способ позиционирования токарного суппорта. Он устанавливается вместо тормозного суппорта с использованием штатных точек крепления. Можно утверждать, что это самая оптимальная схема, которая позволяет обеспечить точную перпендикулярность диска и оси тормозного цилиндра и, как следствие, идеальную параллельность обработанных поверхностей диска и фрикционных накладок. Это важно, поскольку в таком случае не требуется никакой приработки деталей — эффективность торможения достигает максимума сразу после обслуживания тормозов. Отсутствие приработки означает больший ресурс и диска, и колодок.

Для надежной фиксации токарного суппорта на проушинах колесной цапфы разработано два универсальных скользящих крепления: одно для проушин с резьбовыми отверстиями, другое — для безрезьбовых. С их помощью можно быстро и просто установить суппорт на 99% легковых и



См. информацию на с. 43.

Найди в этом номере

Едешь и смотришь на... спутницу?
Нет, на спутник!

