

# УГОЛ ЗРЕНИЯ

## НА УГЛЫ УСТАНОВКИ КОЛЕСА

### часть 1

## СХОЖДЕНИЕ

Вадим Янчевский,  
профессор МАДИ (ГТУ)

#### От чего страдает протектор

Есть шинная аксиома. На технически исправном автомобиле шина, даже не лучшего качества, изнашивается быстро, но характер износа будет в основном равномерным. И наоборот, шина самой последней разработки на автомобиле плохого технического состояния приобретет какой-либо необычный вид износа протектора.

Логика нашептывает: если неравномерный износ протектора на шине не проявляется, то с углами установки колес ничего делать не надо, даже если при контроле оказалось, что они не соответствуют так называемым нормативам (почему «так называемым» - вопрос отдельного обсуждения). Но такое бывает, к сожалению, нечасто. Уж очень наши дороги могут активно воздействовать на колесные узлы автомобиля и все, что с ними связано.

Протектор страдает от множества факторов. В приведенной таблице лишь основные из них. Дополнительно могут быть: овальный из-

У наших автотранспортников бытует мнение, что углы установки колес грузовых автомобилей и автобусов контролировать, в общем-то, надо, но, с другой стороны, вроде бы и не обязательно. Это ведь не легковой автомобиль с его скоростями и требованиями к комфорту.

Задача этого цикла публикаций - показать, что такой подход и убыточен, и небезопасен. А организовать контроль и регулировку геометрии положения автомобильного колеса - легко решаемая технологическая задача.

нос тормозного барабана, лффт шкворневого соединения, лффт рулевой сошки и прочее, прочее...

Причины (факторы), которые вызывают повышенный износ протектора, можно условно разделить на две группы. Первая - это то, что воздействует на автомобиль, в том числе и особенности его управления. Вторая - техническое состояние ряда элементов и узлов.

Если в шасси автомобиля что-либо не в порядке, если службы диагностики и ремонта сработали плохо, то, пусть водитель будет хоть суперпрофессионал, жди неприятностей с темпом и характером износа протектора.

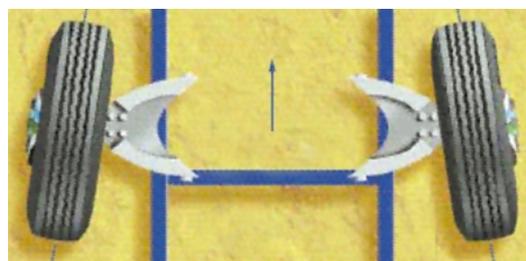
Большинство неисправностей устраняется текущим ремонтом после визуального контроля подвески автомобиля (здесь и далее под подвеской будут пониматься колесный узел, элементы его крепления, рулевые тяги и пр. как легкового, так и грузового автомобиля). Углы установки колес имеют тенденцию менять свои значения в процессе эксплуатации, что сказывается на темпе износа протектора, курсовой устойчивости и расходе топлива.

#### «Загады, дарагой, развал-схождение сдэлаем»

Наверное, словосочетание «развал-схождение» известно многим. Почему только этим углам уделя-

ется внимание, правильно ли это? Поэтому для «непосвященных» - небольшой ликбез.

Всего углов установки колес, о которых заявляет производи-



Принцип положительного схождения колес (для заднеприводного автомобиля)

#### Причины, вызывающие повышенный износ протектора (приведены в последовательности их значимости)

Частично управляемые (внешняя среда)	Полностью управляемые (параметры технического состояния автомобиля)
Скорость движения Температурный режим Мастерство вождения Состояние дороги Нагрузка на автомобиль и др.	<b>Колесо в сборе:</b> Давление воздуха в шине Торцевое и осевое биение обода (шины) Статический и динамический дисбаланс <b>Углы установки колес:</b> Схождение колес Продольный наклон оси поворотов (шкворня) Соотношение углов поворотов Развал колес <b>Шасси:</b> Перекос мостов Амортизаторы

тель в технической документации, не два, а пять. Дополнительно к приведенным в таблице это поперечный наклон оси поворота (оси шкворня). Но поскольку отдельно от угла развала практически ни в одной конструкции автомобиля его регулировка не предусмотрена, то на угол поперечного наклона иногда обращают внимание только при решении вопроса о выбраковке балки переднего моста или рычагов подвески.

По теории качения, для шины при прямолинейном движении автомобиля наилучшее положение колеса - это когда оно находится абсолютно вертикально и прямолинейно. Только в таком состоянии у шины наилучшее сцепление с дорогой и наименьший износ. Если шина отклонена от указанных положений, особенно от прямолинейного положения (пониженное давление, дисбаланс и прочие факторы сейчас не рассматриваем), то происходит дополнительная деформация элементов протектора, их проскальзывание относительно дороги. Возникает повышенный износ, в большинстве случаев неравномерный, ухудшается сцепление с дорогой. Все рекомендации по эксплуатации и обслуживанию шин и колес направлены на то, чтобы предотвратить такие ситуации.

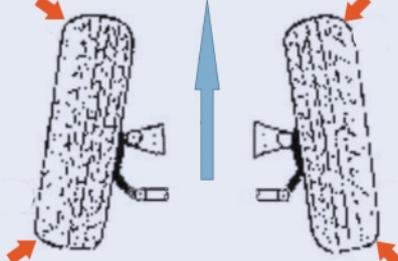
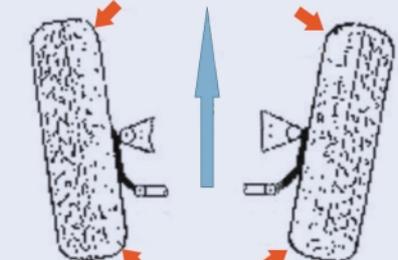
В большинстве инструкций по эксплуатации указанные углы ус-

тановки колес отличаются от нулевых значений. В чем причина?

Рассмотрение углов установки колес начнем с угла схождения передних управляемых колес. Это самый значимый параметр. Самый высокий темп износа протек-

тора - при отклонении этого угла от требуемой величины. В процессе эксплуатации он больше всего подвержен изменению. У грузовых автомобилей и автобусов угол схождения единственный, который предназначен для

регулировки. Многие производители легковых автомобилей и угол развала, и угол продольного наклона шкворня уже сделали нерегулируемыми: современная конструкция элементов подвески и хорошие дороги позволяют

<p><b>Повышенный</b> угол схождения колес</p>	<p><b>Односторонний пилообразный износ</b> на обеих передних шинах <b>по наружным дорожкам</b> протектора. Может быть "визг" шин при повороте</p>	
<p><b>Недостаточный</b> угол схождения или расхождение колес</p>	<p><b>Односторонний пилообразный износ</b> на обеих передних шинах <b>по внутренним дорожкам</b> протектора</p>	

Классический износ шин при неотрегулированных углах схождения

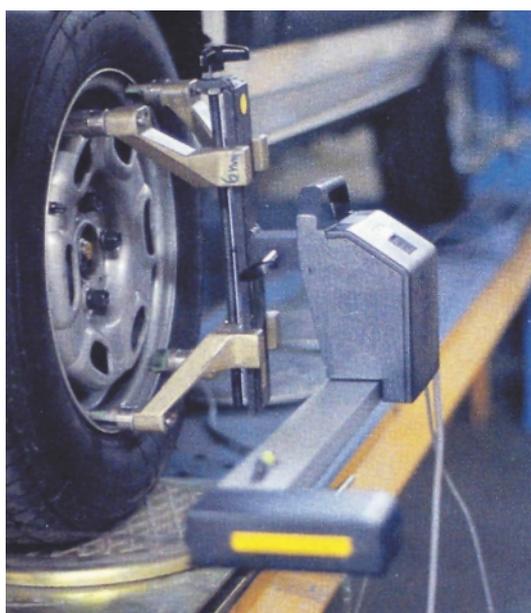
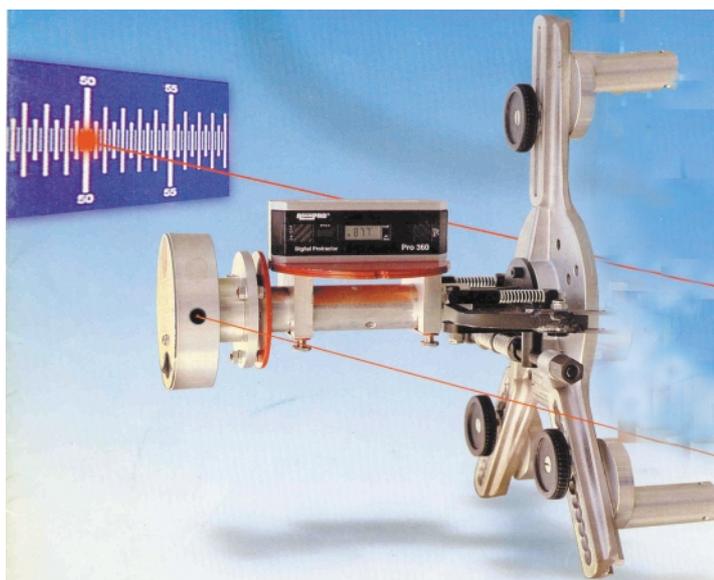


Реальный протектор при «нереальном» угле схождения

У такого автомобиля с обычной линейкой для контроля схождения к колесам подбраться сложно



Лазерный стенд, который можно «приладить» к любому грузовому автомобилю на любой ровной площадке



Простота применения лазерного стенда не снижает точности измерений по сравнению со стендами любых других типов

Обычный стационарный стенд для контроля углов

этим углом долгое время оставаться в пределах заводских значений. При необходимости заменяют элементы подвески. Но угол схождения у подавляющего числа легковых автомобилей остался регулируемым.

## Зачем нужно схождение

Технически правильно говорить «угол схождения». Для простоты изложения каждый угол будем называть только «по имени».

«Схождение нужно, чтобы компенсировать развал». «Развал нужен, чтобы компенсировать схождение». Такие определения можно найти в старых технических публикациях. Кто-то, возможно, из-за незнания переписет это и сейчас. Забудем эти определения как самые вредные, которые только могут быть касательно темы углов установки колес. Забудем и представим себе следующую дорожную ситуацию.

Заднеприводный автомобиль движется по ровной дороге. Вдруг «срезает» палец рулевой тяги. Переднее колесо вывернется наружу, потому что сила сопротивления дороги относительно шкворневой оси всегда создает поворачивающий момент.

На колеса автомобиля в движении всегда действуют такие моменты. Они выбирают зазоры в сочлененных узлах, деформируют резиновые втулки (сайлент-блоки) в рычажных подвесках, сжимают (на доли миллиметра, но сжимают) рулевые тяги. В итоге передние колеса расходятся в разные стороны. Чтобы при движении колеса заняли прямолинейное положение, они первоначально должны быть установлены с некоторым схождением. Лучше индивидуальным для каждого автомобиля.

Та же аварийная ситуация с рулевым пальцем, но у переднеприводного автомобиля. Передние колеса отталкиваются от дороги и тянут за собой автомобиль. Колеса стремятся сойтись внутрь. Деформация деталей будет, но

уже с противоположным знаком. Чтобы при движении колеса заняли прямолинейное положение, они первоначально должны быть установлены с некоторым расхождением. На практике это называют отрицательным схождением.

## Измерить - значит отрегулировать

По техническим регламентам контроль и регулировка углов установки колес должны проводиться при каждом ТО-2. Это примерно через 12-16 тыс. км в зависимости от типа подвижного состава. На практике при интенсивной эксплуатации, особенно на магистральных маршрутах, угол схождения желательно регулировать через 6-8 тыс. км. Остаточная деформация от вышерассмотренных сил (моментов) быстро изменяет первоначальные установки.

На рынке присутствует большой спектр диагностического оборудования. Различного по удобству применения, точности, его мобильности и стоимости. Последний фактор играет не последнюю роль. Разброс цен здесь от нескольких тысяч (не рублей, естественно) до двух-трех десятков тысяч. Любая выставка по автомобильной тематике по перечню предлагаемого оборудования (читай - и технологий) для контроля углов установки подтвердит сказанное. Высокая цена, как часто бывает, определяет новизну модели, престиж, дизайн, но часто без явных новых преимуществ самого оборудования. Все большую популярность завоевывают лазерные стенды из-за мобильности их применения.

Описание принципов действия и конструкций стендов, особенностей их работы оставим для следующего раза. ■

*(Продолжение следует)*

Автор благодарит фирму «Алина Ком» за материал по диагностическому оборудованию.