

УГОЛ ЗРЕНИЯ НА УГЛЫ УСТАНОВКИ КОЛЕСА

часть 3 ПРОДОЛЬНЫЙ НАКЛОН ШКВОРНЯ

В предыдущих номерах мы рассматривали углы схождения и развала передних колес автомобиля. Наступила очередь углов других, наиболее серьезным из которых является продольный наклон шкворня. Только после этого можно аргументированно завершить разговор о диагностическом оборудовании, его правильном выборе для обслуживания ходовой части автомобилей различных типов.

Вадим Янчевский,
профессор МАДИ (ГТУ)

Классически когда говорят о переднем мосте автомобиля, то подразумевают пять углов установки колес (УУК). В дополнение к ранее рассмотренным это поперечный и продольный наклоны шкворня, соотношение углов поворотов (не путать с углами максимального поворота колес - к углам установки их можно отнести условно).

Поперечный наклон в конструкцию моста заложен изначально и регулировке не подлежит. Когда он изменяется в процессе эксплуатации, или когда регулируют угол развала (у легкового автомобиля), изменяется и продольный наклон. У грузового автомобиля прогиб балки приводит к изменению продольного наклона и,

соответственно, развала. Эти изменения на износ шин, на характеристики движения автомобиля практически влияния не оказывают, поскольку исходные заводские параметры в процессе эксплуатации заметно измениться не могут. Случаи тяжелых дорожных столкновений не в счет.

Соотношение углов поворотов регулируется только у легковых автомобилей. Внимание к нему оправдано при работе на дорогах с многочисленными поворотами. Если поперечные (обе) тяги автомобиля установлены правильно - об этом угле можно не вспоминать. Но опять же - для автомобилей без серьезных ДТП. У грузового автомобиля этот параметр нерегулируемый. Проблемы (редко) могут возникнуть при деформации поворотного кулака. На некоторых марках автомобилей,

когда надо вывесить переднее колесо, домкрат подставляют как раз под этот кулак - так удобнее. Последствия очевидны.

Продольный наклон шкворня (ПНШ) - самый непредсказуемый угол. Тест, который может провести любой читатель-автомобилист. Когда на своем личном авто заедете на пост регулировки всех УУК (а не только «развала-схождения»), спросите слесаря-диагноста, что такое угол продольного наклона оси поворотов, как он измеряется, на что влияет. Потом сравните ответ с этой публикацией и в очередной раз убедитесь в роли человеческого фактора при обслуживании автомобиля.

Слесарей-диагностов по передней подвеске (мосту), по существу, нигде не готовят. Как правило, «дядя Вася» обучает «мальчика Петю» своему опыту, своей точке зрения. А ее как раз и можно узнать при нашем условном тестировании.

Другой случай «подготовки специалиста». Слесарь-профессионал по ремонту ходовой части с возрастом, как правило, приобретает профессиональную болезнь - радикулит. Вынужден перейти на более легкую работу, в частности на пост регулировки УУК. Но одно дело

заменять детали подвески, другое - работать с современным диагностическим оборудованием, устанавливать те регулировочные параметры, которые лучше всего подходят к конкретному автомобилю.

Некачественная регулировка сразу проявляется в неравномерном износе протектора, в уводе автомобиля от прямолинейного движения.

Что в шкворне нашем

Для легкового автомобиля правильнее произносить «продольный наклон оси поворота переднего колеса», но это сложновато. Суть вопроса от этого не меняется, поэтому будем говорить о ПНШ. Вопрос первый: что собой представляет этот угол?

На приведенном снимке мотоцикла (наверное, впервые на страницах нашего «грузового» журнала) вилка переднего колеса своим нижним концом вынесена вперед. Это ее продольный положительный наклон. Если вдруг мотоцикл «встретился» с деревом или столбом, то наклон вилки уходит в сторону отрицательных значений. То же происходит и у автомобиля.

У легкового автомобиля нижняя шаровая опора конструктивно всегда (ГАЗ-24 уже не в счет, тем

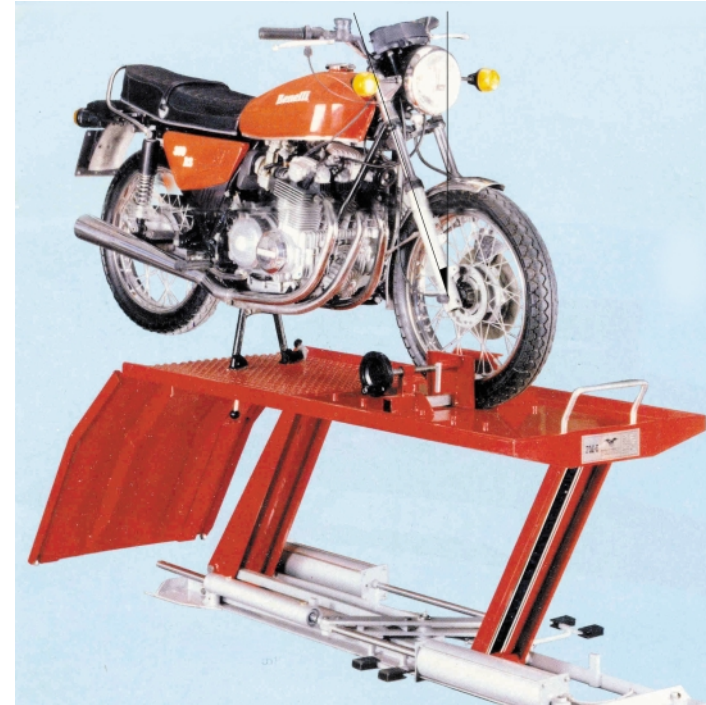
более там был шкворень) вынесена вперед. В процессе эксплуатации она, как правило, смещается назад. У грузовика оба конца балки переднего моста закручиваются по ходу вращения колеса, причем правый конец, как правило, в большей мере (впервые такими исследованиями занимался В.А. Коньков), так как правому колесу больше передаются ударные воздействия от дороги и бордюров.

Вопрос второй: на что влияет ПНШ?

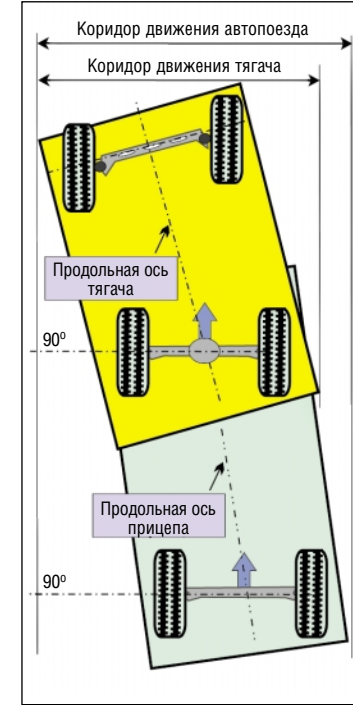
Большая или маленькая величина угла ПНШ, заложенная при конструировании автомобиля, влияет в основном только на его управляемость. Особенно это заметно при прохождении поворота. Если ПНШ большой, то на рулевое колесо требуется прилагать большее усилие (автомобиль без гидроусилителя). После завершения поворота рулевое колесо резче возвращается к своему исходному положению.

У многих легковых автомобилей ПНШ на каждом из колес первоначально плюс 4-5°. После пробега 70-100 тыс. км величины углов становятся примерно +2°. И никаких проблем не возникает, если эти изменения оказались одинаковыми на каждом из колес. Но если разница ПНШ колес приближается к 1°, то автомобиль при прямолинейном движении на ровной дороге будет тянуть в сторону, а на одной из шин начнет образовываться односторонний износ с некоторым признаком пилообразности. («Мальчик Петя» в этом случае, как правило, угол развала будет «заваливать» в другую сторону, нарушив тем самым всю взаимосвязь УУК.)

К вопросу об одностороннем износе. Если разница в глубинах рисунка по крайним дорожкам протектора составляет 1,0-1,5 мм, когда грунтозацепы (блоки протектора) изнашиваются даже с небольшим скосом (по поверхности протектора образуется некоторая зубчатость, ступенчатость), то уже можно говорить об одностороннем износе. Грамотная диагно-



Наклон вилки мотоцикла - это и есть продольный наклон оси поворота



Положение автопоезда на дороге при перекосе задних мостов

стика и регулировочные воздействия должны проводиться как можно скорее. Если колесо «упустить», то нарушение гладкой округлости по поверхности протектора, а потом реальная его волнистость приводят к возникновению в шине дополнительных колебательных процессов. Такая шина на автомобиле даже с идеально отрегулированными УУК будет продолжать изнашиваться неравномерно, а кузов в движении вибрировать почти так же, как от статически не отбалансированного колеса. Частичное спасение такой шины - установка ее на задний мост, чтобы частично «пообтесать» протектор.

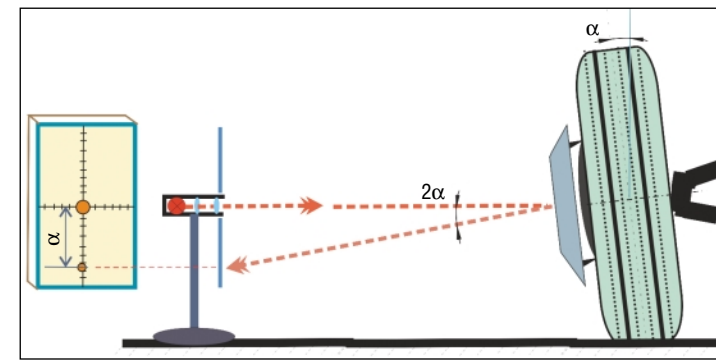
Косим немного

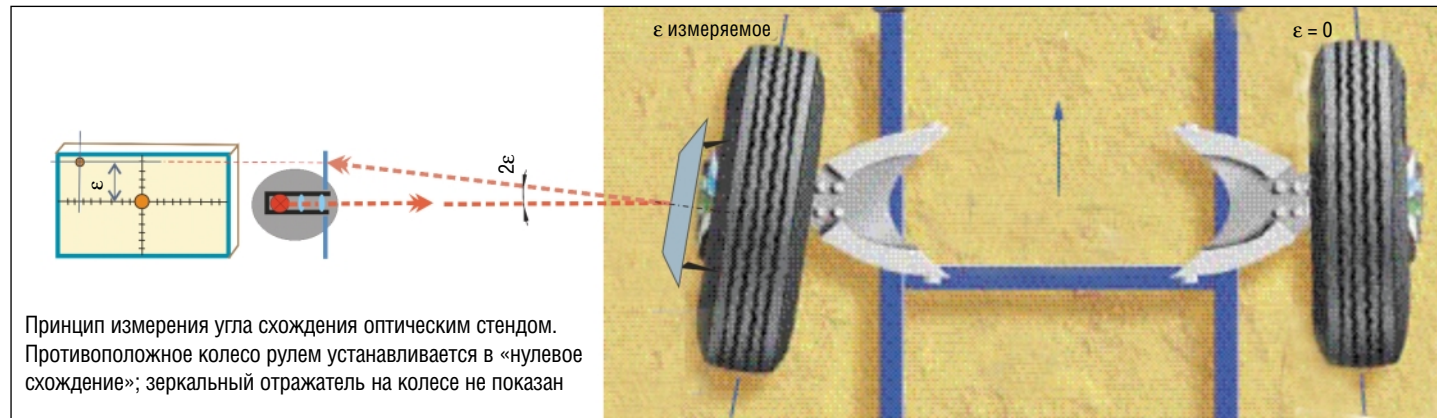
Когда у автомобиля перекошен задний мост, то его кузов по отношению к траектории движения будет находиться под некоторым углом. Для 90-95% легковых автомобилей контроль данного параметра - чистая формальность. В первую очередь, если не было ДТП или установки контрафактных деталей подвески, то этот параметр будет в зоне допуска. Во-вторых, если

все же перекося мостов обнаружен, то на посту УУК сделать ничего не удастся. Требуется «вязкий» текущий ремонт. Явной поломки нет, а причин перекоса может быть множество. Зачастую детали приходится заменять наугад. Для автобусов и грузовых автомобилей, в том числе седельных тягачей, неправильное положение моста - проблема серьезная и даже опасная.

На приведенной схеме показаны контуры и тягача, и полуприцепа заблокируются раньше остальных. Колеса в состоянии юза из-за плавления резины в пятне контакта теряют сцепление с дорогой, и полуприцеп уходит в

Принцип измерения угла развала оптическим стендом по зеркальному отражателю на колесе





Принцип измерения угла схождения оптическим стендом. Противоположное колесо рулем устанавливается в «нулевое схождение»; зеркальный отражатель на колесе не показан

занос. Если это произойдет перед перекрестком в городских условиях, то как минимум парочка «легковушек», оказавшихся сбоку, будут сметены. Судебные издержки автопредприятию обойдутся намного дороже, чем приобретение соответствующего оборудования и своевременное устранение перекоса моста.

Свет мой, зеркальце, скажи

Качественно измерить и установить УУК можно только с помощью современного диагностического оборудования. Рынок им насыщен полностью. Но разброс цен очень большой - раз в 10, а то и больше. Но это не означает, что их функциональные возможности разнятся в такой же пропорции.

Самые простые - лучевые стенды. А стенды с зеркальными отражателями являются самыми точными и надежными, потому что проверить их работу и отъюстировать в случае необходимости мастер-диагност может самостоятельно. Стенды долговечны, работали по 15-20 лет. Но чрезвычайно малая их информативность, необходимость делать записи измеряемых параметров вручную полностью вытеснили такие стенды с рынка. Некоторые автопредприятия, используя обычные бытовые лазерные излучатели, иногда сами делают такие приспособления для решения собственных производственных задач.

Когда работник поста УУК освоит требуемые навыки работы, особенно если появляется возможность предложить такие услуги на

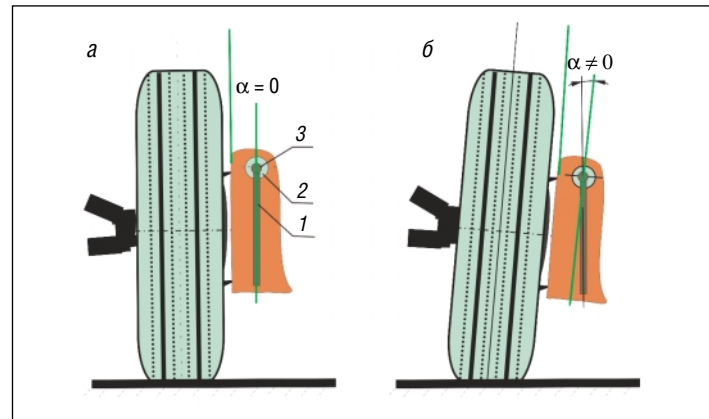
рынок, то приобретается профессиональное оборудование. Без него современный автомобиль качественно обслужить невозможно. Кстати, многие измерительные микроскопы в приборостроении имеют лучевую основу с погрешностью измерения 5 микрон.

А есть ли компьютер?

В настоящее время многие стенды для измерения УУК называют компьютерными. Но в этом есть некоторое лукавство. Компьютер, монитор - это вторая конструктивная часть стендов. Она нужна для наглядного вывода и сохранения информации. Это обычная современная электроника. Основной стенда является его измерительная система. Наиболее простая показана на схеме.

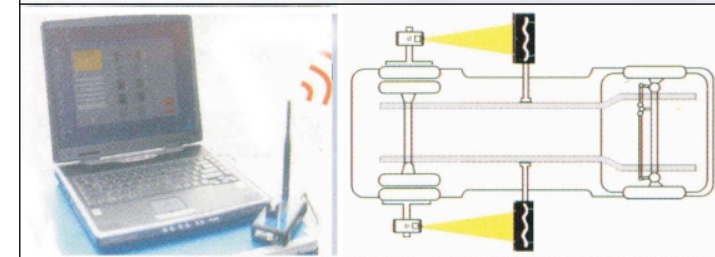
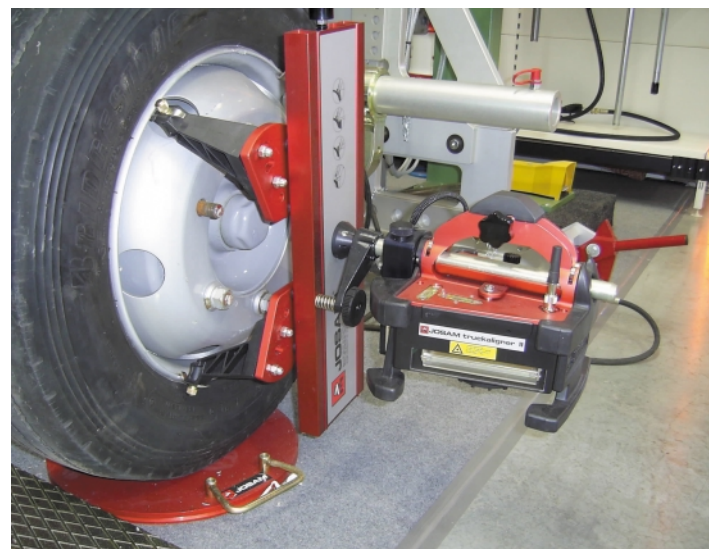
Электрический сигнал, косвенно отражающий величину УУК, может выводиться на аналоговый (стрелочный) прибор, на цифровой индикатор панели прибора или на монитор. Последнее интереснее, нагляднее. Можно на экран наложить любую анимацию. Но основой остаются цифры, получаемые с измерительной системы. Без них все, что на экране, - просто красивая картинка. Чем сложнее и оригинальнее вывод информации, чем сложнее программное обеспечение, которое периодически рекомендуют обновлять, тем стенды дороже.

Для сервисных предприятий, обслуживающих легковые автомобили, такие стенды оправданы. Многие клиенты с почтением от-



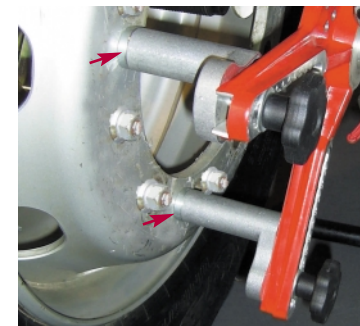
Упрощенная измерительная система электронного стенда: 1 - механический отвес - фиксатор вертикальности; 2 - резистор, неподвижно закрепленный на корпусе стенда; 3 - ось резистора, к которой прикреплен отвес. а - при нулевом развале колеса корпус резистора находится в «исходном» положении; б - при наклоне колеса корпус резистора поворачивается, а ось остается неподвижной. Электрические показатели резистора изменяются пропорционально наклону колеса

Лазерный стенд с выводом информации на дисплей выносного пульта управления (не показан)



- ▲ Лазерный стенд с магнитными (отражательными) шкалами и выводом информации на ноутбук по радиолучу
- ◆ Обычный лазерный стенд с выводом информации (точки луча) на измерительную шкалу
- ▼ Крепление прибора на колесе при помощи механических захватов. Надежно, но трудоемко

Крепление лазерного стенда на колесе при помощи контактных магнитных держателей (указаны стрелками). Технологично при проведении измерений, но при регулировочных работах, когда к узлам автомобиля прикладываются силовые или ударные воздействия, крепление прибора надо подстраховать



носятся к не совсем понятным изображениям на мониторе, но уверены, что на таком оборудовании их автомобиль будет обслужен на высшем уровне.

Прицелимся лазером

Как изложено выше, для грузовых автомобилей и автобусов наиболее важно контролировать угол схождения передних колес и положение задних мостов. Для этих целей лучше всего подходят лазерные стенды с выводом информации на встроенные дисплеи, на экраны ноутбука (по радиолучу) или же с обычным выводом лазерного луча на измерительные шкалы. Естественно, при последнем способе вывода информации стенды имеют наименьшую стоимость, но функциональные их возможности вполне достаточные для коммерческого транспорта.

Лазерные стенды практически незаменимы при контроле положения осей длиннобазной техники, полуприцепов. Все шире они используются для проверки состояния рамы грузового автомобиля на отсутствие деформации. При ремонте деформированных рам в результате ДТП, при замене отдельных элементов рамы соответствие положения мостов (колес) к центральной продольной линии автомобиля наиболее просто проверить с помощью узконаправленного луча. Большим преимуществом некоторых модификаций таких стендов является возможность их применения на обычной ровной площадке, и не обязательно с идеальной горизонтальностью. Это учитывают автоматически при начальной настройке стенда.

В итоге при выборе стендов следует помнить о следующем. С увеличением цены на оборудование не обязательно возрастает эффективность его применения. Самое современное оборудование может оказаться не совсем удобным для работы в конкретных условиях (тип подвижного состава, суточная производственная программа, производственные помещения и пр.). Правильно выбранное оборудование сразу положительно сказывается на качестве работ. При этом надо обратить внимание, насколько надежно и быстро крепится прибор на колеса автомобиля.

Не надо особо обращать внимание на характеристики, указывающие, насколько снижается трудоемкость работ. Это очередное лукавство. Снижается трудоемкость измерительных, но не регулировочных работ. Пример: грузопассажирский автомобиль с независимой передней подвеской. Измерение и регулировка всех рассмотренных трех УУК (если узлы не покрыты застарелой коррозией) занимает примерно 30-40 минут. Непосредственно на измерения, первичное и повторные, уходит 5-10 мин. Вот только на эти минуты может повлиять конструкция стенда. Регулировочные работы по трудоемкости всегда объемнее. Снизить эту трудоемкость можно только повышением профессионализма исполнителя, оснащением поста регулировки УУК специальным инструментом и дополнительной оснасткой.

Вот теперь на рынке диагностического оборудования можно чувствовать себя увереннее и задавать вопросы не только о стоимости. ■
