02–00–01–42

РЕГУЛИРОВКА УГЛОВ УСТАНОВКИ КОЛЕС

ОПИСАНИЕ – РЕГУЛИРОВКА УГЛОВ УСТАНОВКИ КОЛЕС

Регулировка углов установки колес автомобиля заключается в установке всех взаимосвязанных углов передней и задней подвески. Эти углы влияют на обращение с автомобилем и рулевое управление им, когда он находится в движении. Соответствующая регулировка углов установки колес
является существенной для эффективного рулевого управления, способности удерживать правильное направление движения и соответствующего износа шин.
Способ проверки регулировки углов установки передних и задних колес автомобиля меняется в зависимости от производителя и типа используемого оборудования. Для обеспечения точности всегда необходимо следовать инструкциям производителя, касающимся установки углов. Для данного автомобиля углы подвески, которые могут
быть отрегулированы, это следующие углы:
Передние
o Развал (с использованием специальной методики)
o Схождение
Задние
o Развал
o Схождение
Проверить углы установки колес и провести всю регулировку углов установки колес при установке автомобиля на оговоренную техническими условиями соответствующую высоту бордюрного камня. Высота бордюрного камня – это нормальная высота автомобиля при движении. Она измеряется от определенной точки на автомобиле до поверхности земли или указанной площади при нахождении автомобиля на плоской горизонтальной поверхности. За дополнительной информацией следует обращаться к разделу Измерение высоты бордюрного камня в данной главе.
Типовые углы установки колес и измерения описаны в следующих параграфах.

РАЗВАЛ

Развал - это наклон верхней точки узла шины и колеса внутрь или наружу (рис. 1). Развал измеряется в градусах относительно строго вертикальной линии. Развал – это угол износа шины.
o Чрезмерный отрицательный развал приведет к износу протектора с внутренней стороны шины.
o Чрезмерный положительный развал приведет к износу протектора с наружной стороны шины.

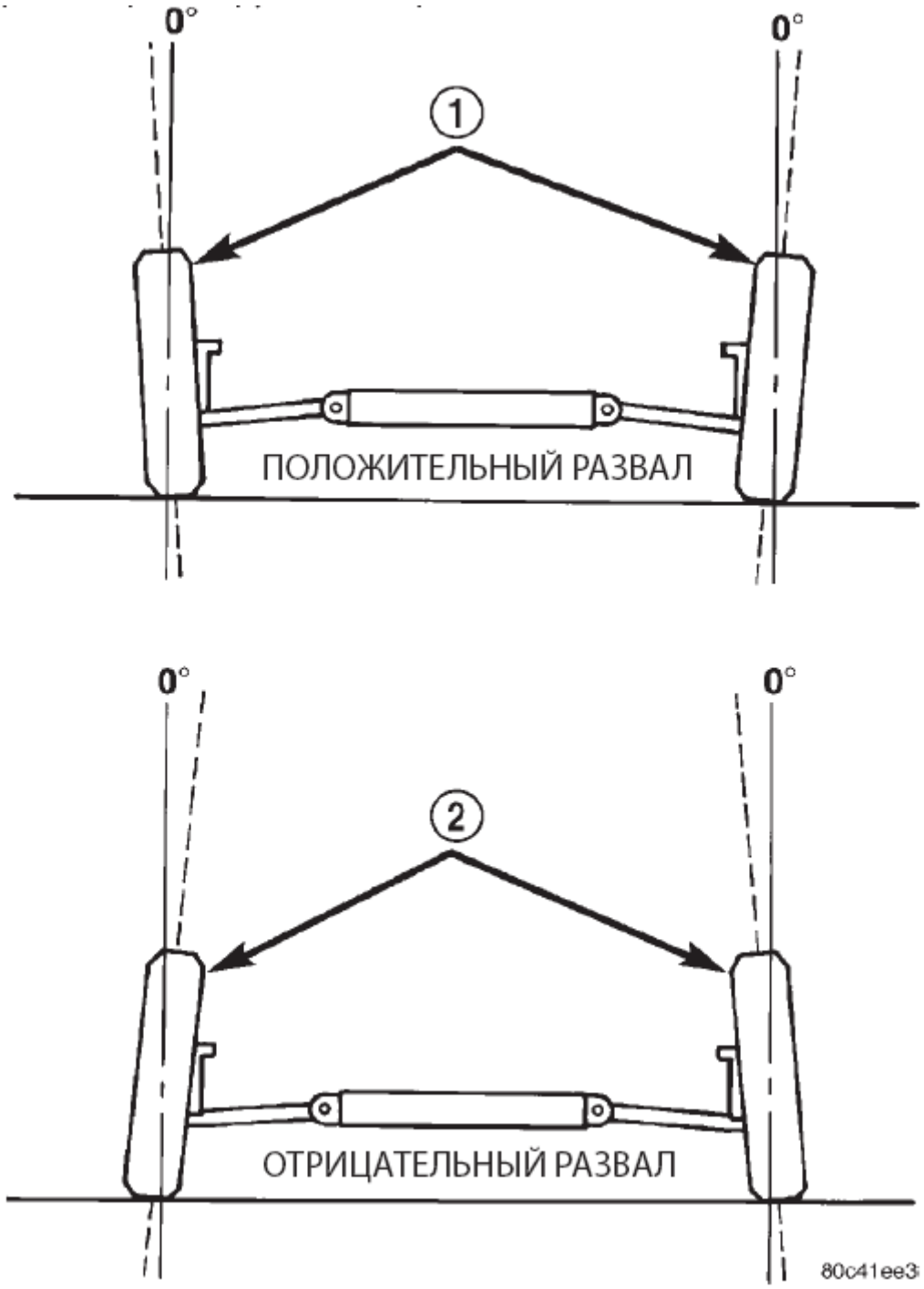


Рис. 1 Развал

1 – ВЕРХНЯЯ ТОЧКА КОЛЕС НАКЛОНЕНА НАРУЖУ
2 – ВЕРХНЯЯ ТОЧКА КОЛЕС НАКЛОНЕНА ВНУТРЬ

ПЕРЕКРЕСТНЫЙ РАЗВАЛ

Перекрестным развалом называется разность между левым и правым развалами. Для получения показания поперечного развала необходимо вычесть показание правого развала из показания левого развала. Например, если величина левого развала составляет +0.3°, а величина правого развала 0.0°, то поперечный развал составит +0.3°.

УГОЛ ПРОДОЛЬНОГО НАКЛОНА ШКВОРНЯ

Угол продольного наклона шкворня представляет собой наклон вперед или назад поворотного кулака рулевого управления относительно положения верхнего и нижнего шаровых шарниров. Угол продольного наклона шкворня измеряется в градусах относительно строго вертикальной центральной линии. Эта линия наблюдается со стороны узла шины и колеса (Рис. 2).

о Наклон вперед (верхний шаровой шарнир впереди нижнего) приводит к получению отрицательного угла продольного наклона шкворня.

о Наклон назад (верхний шаровой шарнир следует сзади нижнего) приводит к получению положительного угла продольного наклона шкворня.

Хотя угол продольного наклона шкворня не влияет на износ шины, дисбаланс угла продольного наклона шкворня между двумя передними колесами может уводить автомобиль в сторону наименьшего положительного угла продольного наклона шкворня.

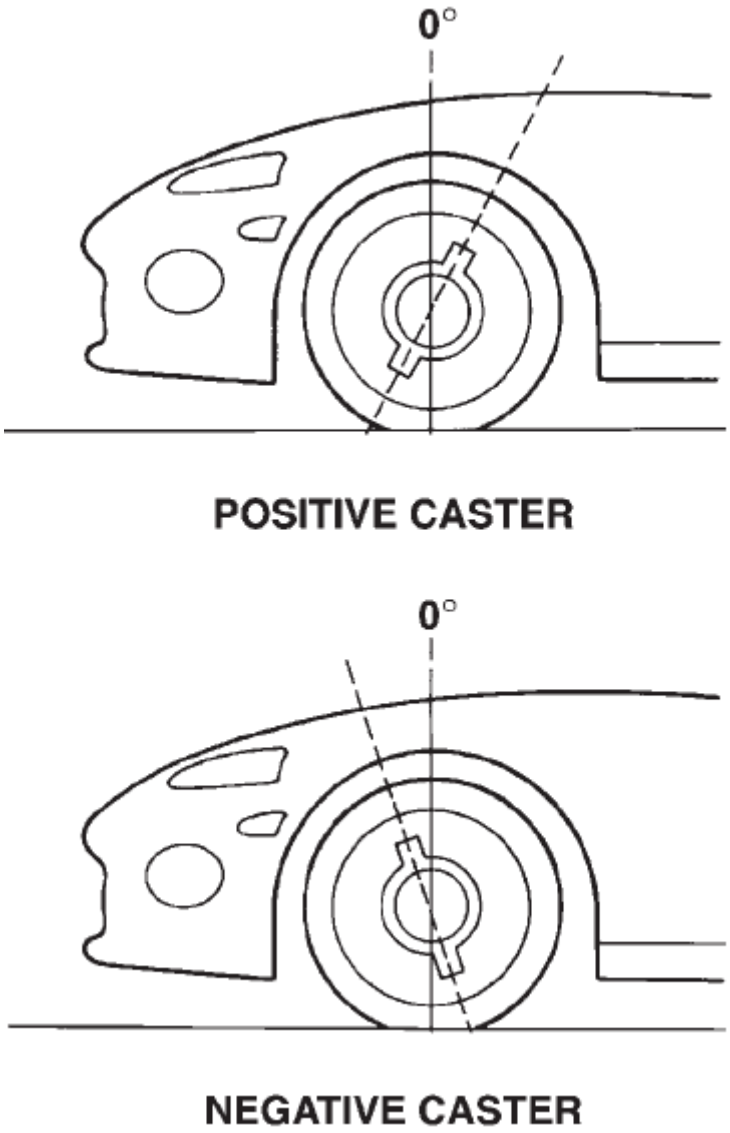


Рис. 2 Угол продольного наклона шкворня

ПЕРЕКРЕСТНЫЙ УГОЛ ПРОДОЛЬНОГО НАКЛОНА ШКВОРНЯ

Перекрестный угол продольного наклона шкворня – это разность между левым и правым углами продольного наклона шкворня.

СХОЖДЕНИЕ

Схождением называется угол наклона колес внутрь или наружу при виде сверху на автомобиль (рис. 3).
о Положительное схождение получается, когда передние кромки колес одной оси ближе расположены друг к другу, чем задние кромки.
о Отрицательное схождение получается, когда передние кромки колес одной оси дальше расположены друг от друга, чем задние кромки.
Положительное и отрицательное схождение колес могут иметь место на передних и задних колесах.
Схождение измеряется в градусах или дюймах. Измерение указывает на величину, соответствующую отклонению передней поверхности колес внутрь (положительное схождение) или наружу (отрицательное схождение). Схождение измеряется на уровне оси. Нулевое схождение означает, что передние и задние кромки колес на одной и той же оси разнесены на равное расстояние.

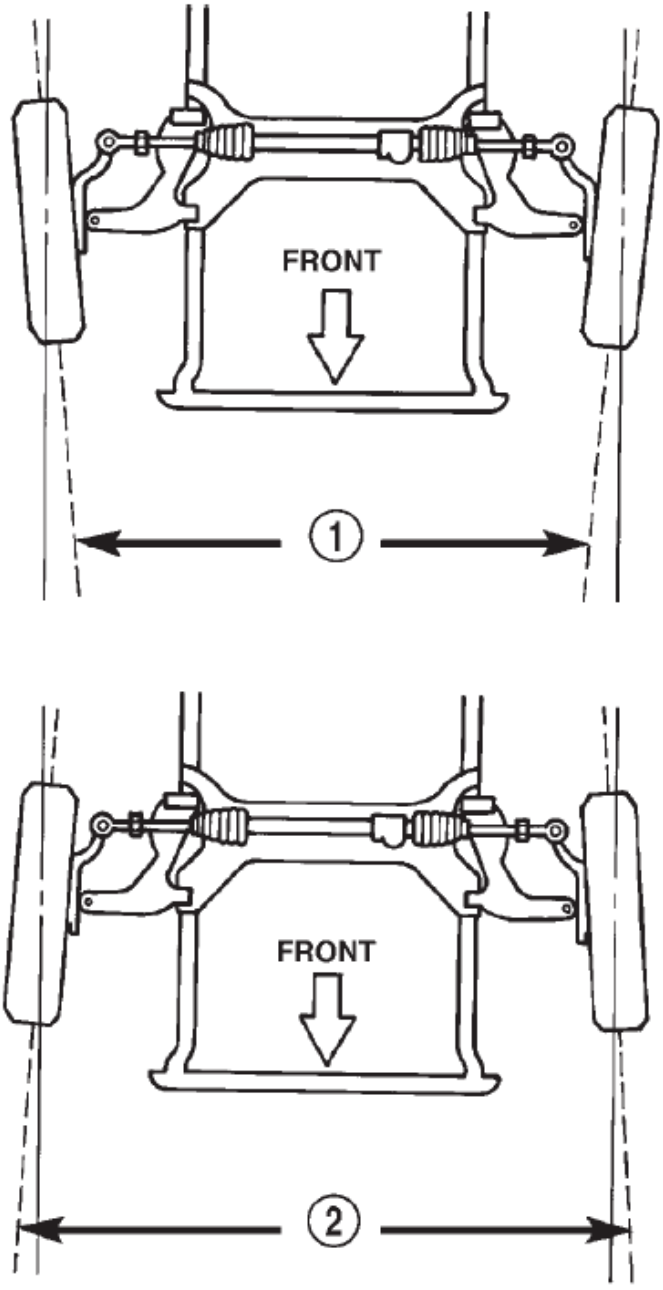


Рис. 3 Схождение

1 – ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ СХОЖДЕНИЕ
2 – ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ СХОЖДЕНИЕ

ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ СХОЖДЕНИЕ НА ПОВОРОТАХ

Отрицательное схождение на поворотах – это относительное позиционирование передних колес во время рулевого управления на повороте (рис. 4).
Это компенсирует радиус поворота для каждого переднего колеса. Когда автомобилю необходимо совершить поворот, наружное колесо должно перемещаться по окружности большего радиуса, чем внутреннее колесо. Рулевая система предназначена для того, чтобы обеспечить перемещение
каждого колеса по окружности своего конкретного радиуса. Для выполнения этой задачи передние колеса должны постепенно сходиться наружу при воздействии рулевого управления из центра. Это исключает трение шины и больший износ протектора при рулевом управлении автомобилем на повороте. Хотя отрицательное схождение на поворотах – это угол, имеющий важное значение, его проверка или регулировка обычно не является необходимой при выполнении регулировки углов установки колес.

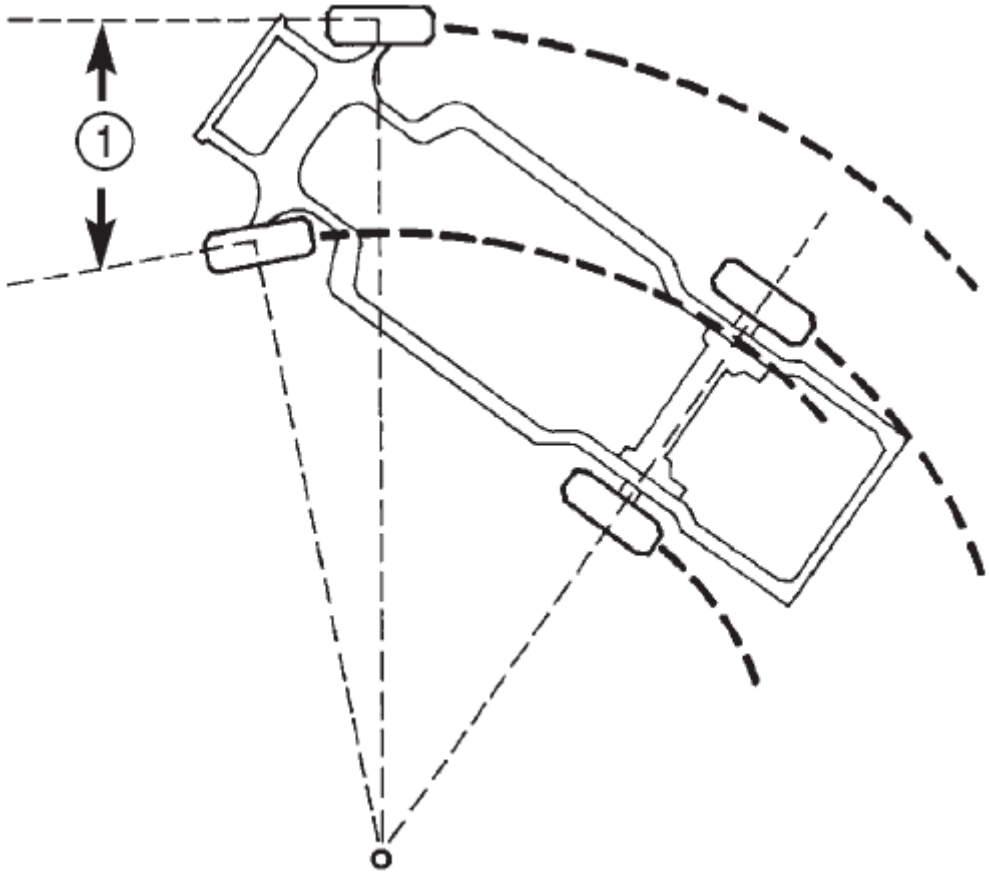


Рис. 4 Отрицательное схождение на поворотах

ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ СХОЖДЕНИЕ НА ПОВОРОТАХ

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СХОЖДЕНИЯ

Динамическая модель схождения это движение схождения внутрь и наружу передней и задней шин при движении подвески в условиях тряски и отдачи. По мере движения подвески автомобиля вверх и вниз происходит изменение модели схождения. Модель схождения является решающим фактором регулирования способности автомобиля удерживать заданное направление при движении. Передняя и задняя динамические модели схождения предварительно установлены на заводе при сборке автомобиля.

При выполнении обычной регулировки углов установки колес нет необходимости в проверке или регулировке передней или задней динамической модели схождения. Динамическую модель схождения необходимо проверить или отрегулировать исключительно в случае повреждения рамы автомобиля.

УГОЛ ПОПЕРЕЧНОГО НАКЛОНА ОСИ РАЗВОРОТА (S.A.I.)

Угол поперечного наклона оси разворота – это угол между строго вертикальной линией, начинающейся в центре шины в точке контакта с дорогой, и линией, проведенной через центр верхнего шарового шарнира (или стойки) и нижний шаровой шарнир (рис. 5). S.A.I. включен в конструкцию автомобиля и не является регулируемым углом. Если S.A.I. не соответствует рамкам технических условий, причиной этого может быть погнутый или поврежденный компонент подвески.

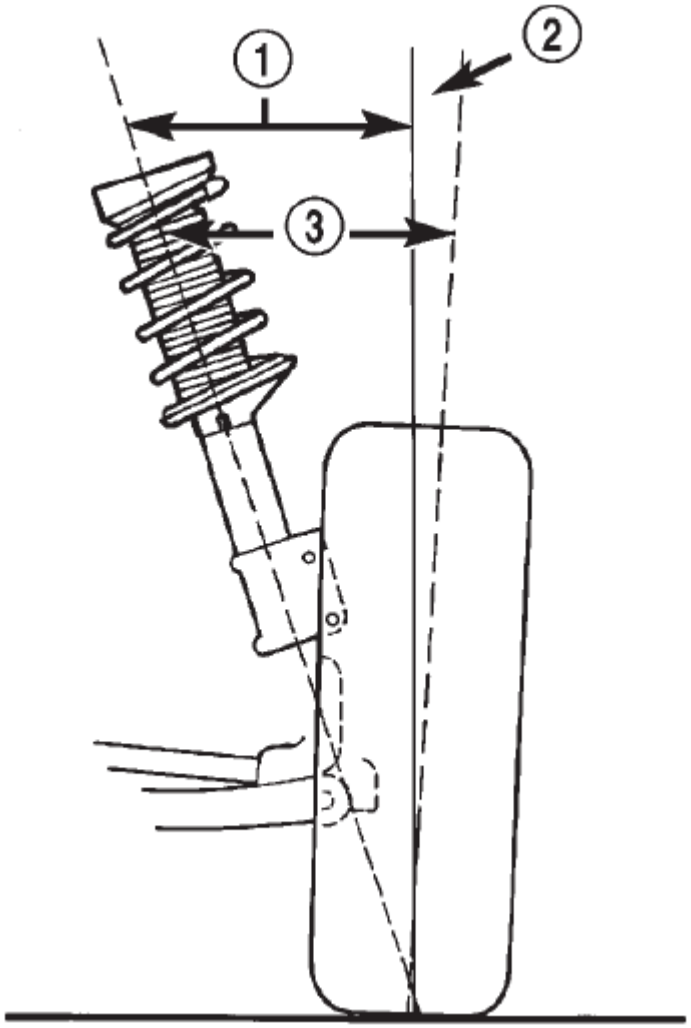


Рис. 5 Угол поперечного наклона оси поворота.

1 – Угол поперечного наклона оси поворота.
2 – РАЗВАЛ
3 – Угол тангажа

УГОЛ ТАНГАЖА (I. A.)

Угол тангажа – это алгебраическая сумма (с плюсом или минусом) угла S.A.I. и угла развала, зависящая от того, положителен или отрицателен развал колеса (рис.5). Если развал положительный, следует прибавить угол развала к углу S.A.I. Если развал отрицательный, следует вычесть угол развала из угла S.A.I. Угол тангажа не является регулируемым, но его можно использовать для диагностики отклонения рамы от заданного положения или искривления компонента подвески (ось, стойка).

УГОЛ РАЗВОРОТА ЗАДНЕГО МОСТА

Угол разворота заднего моста – это среднее направление, указываемое задними колесами относительно продольной оси автомобиля (рис. 6). Наличие отрицательного или положительного угла разворота заднего моста заставляет задние шины двигаться несоответствующим образом влево или
вправо от передних шин (качение задних колес строго в колее передних).
o Отрицательный угол разворота заднего моста означает, что задние шины следуют слева от передних шин.
o Положительный угол разворота заднего моста означает, что задние шины следуют справа от передних шин.

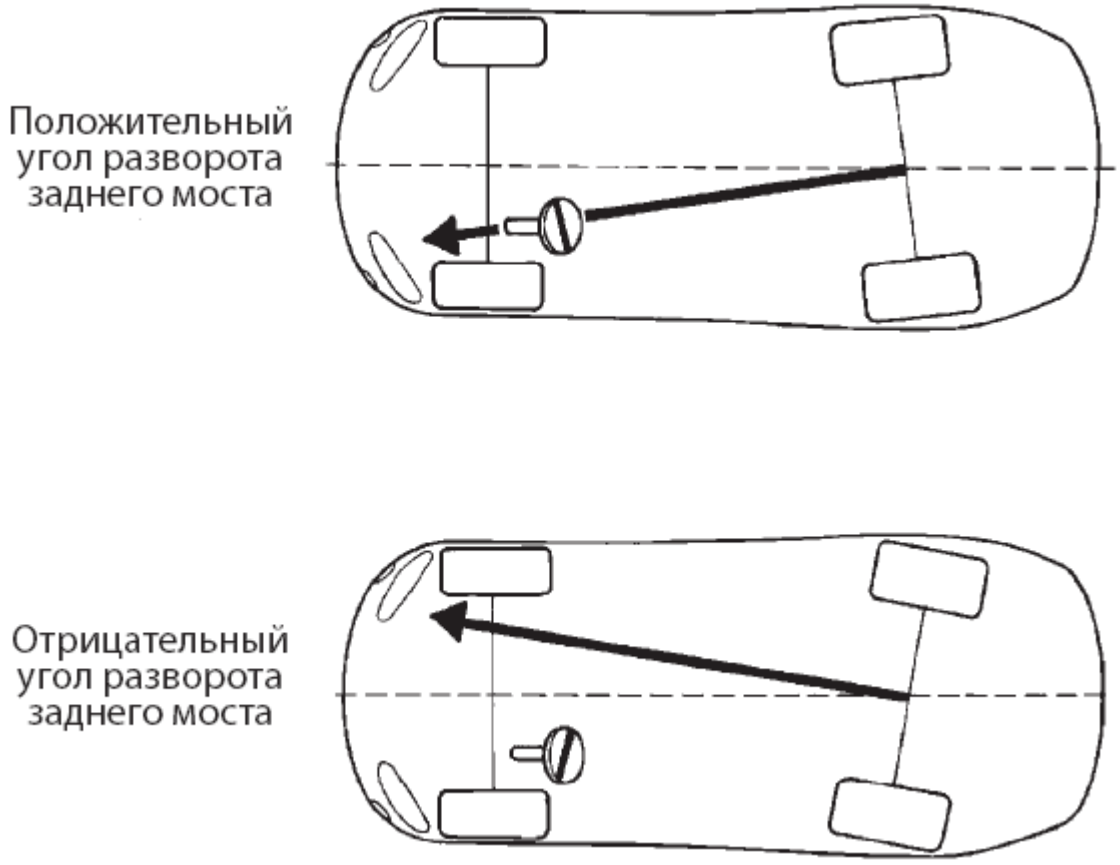


Рис. 6 Угол разворота заднего моста

Несоответствующее следование колес может привести к большому износу протектора, к опережению или волочению, и искаженному рулевому управлению колесами. Слишком большой угол разворота заднего моста обычно можно скорректировать путем регулирования схождения задних колес таким образом, чтобы на каждое колесо приходилась половина общей величины схождения.

СТАНДАРТНАЯ МЕТОДИКА

СТАНДАРТНАЯ МЕТОДИКА –ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОСМОТР УГЛОВ УСТАНОВКИ КОЛЕС

Прежде чем предпринимать какие-либо попытки изменить или скорректировать углы установки колес, необходимо провести следующий осмотр автомобиля и необходимую корректировку, чтобы обеспечить соответствующее правильное расположение.
(1) Следует убедиться в том, что топливный бак заполнен топливом. Если топливный бак не полон, уменьшение веса окажет воздействие на высоту бордюрного камня для автомобиля и технические условия правильного расположения.
(2) В салоне автомобиля и багажном отделении не должно быть никакого груза, который не относится к заводскому оборудованию.
(3) Необходимо проверить шины автомобиля. Шины должны быть накачаны до рекомендованной величины давления воздуха. Все шины должны быть одного и того же размера и в хорошем состоянии, примерно с одинаковой степенью износа протектора.
(4) Проверить узлы передних колес и шин на предмет повышенного радиального биения.
(5) Проверить крепеж всех компонентов подвески на предмет люфтов и приложенных усилий затяжки.
(6) Осмотреть шаровые шарниры и всю рычажную систему рулевого механизма на предмет наличия люфтов и любых признаков износа или повреждения.
(7) Осмотреть резиновые вкладыши на всех компонентах подвески на предмет признаков износа или разрушения.
Если на любых вкладышах есть признаки износа или разрушения, их необходимо заменить до проведения регулировки углов в автомобиле.
(8) Проверить высоту бордюрного камня, чтобы удостовериться ее соответствию техническим условиям. При несоответствии высоты бордюрного камня техническим условиям необходимо проверить, не сломаны или не ослаблены ли пружины.

СТАНДАРТНАЯ МЕТОДИКА – РЕГУЛИРОВКА УГЛОВ УСТАНОВКИ КОЛЕС

(1) Установить автомобиль на регулировочном стенде.
(2) Провести ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОСМОТР

УГЛОВ УСТАНОВКИ КОЛЕС.

(3) Установить на автомобиле все необходимое для регулировки углов оборудование, в соответствии с инструкциями производителя. Для данного автомобиля рекомендуется регулировка четырех колес.

ПРИМЕЧАНИЕ: Прежде чем считывать показания по регулировке автомобиля, необходимо встряхнуть переднюю и заднюю часть автомобиля. Создать условия
встряски (сначала задней, затем передней части автомобиля), захватив центральную часть бампера и встряхнув каждую часть автомобиля одинаковое количество
раз. При нахождении автомобиля в нижней части цикла встряхивания бампер всегда следует отпускать.

(4) Считать текущие установки положения в передней и задней частях автомобиля. Сравнить текущие установки положения автомобиля с техническими условиями по развалу, углу продольного наклона шкворня и положительному схождению.

ПРИМЕЧАНИЕ: Вначале выполнить настройку углов установки задних колес, прежде чем переходить к передней части автомобиля для регулировки углов установки передних колес.

(5) Если задний развал или схождение не соответствуют техническим условиям, следует перейти к приведенному ниже разделу ЗАДНИЙ РАЗВАЛ И СХОЖДЕНИЕ. Если задний развал и схождение соответствуют техническим условиям, а передний развал и угол продольного наклона шкворня – не соответствуют, следует перейти к разделу ПЕРЕДНИЙ РАЗВАЛ И УГОЛ ПРОДОЛЬНОГО НАКЛОНА ШКВОРНЯ, который можно найти после раздела ЗАДНИЙ РАЗВАЛ И СХОЖДЕНИЕ.

Если задний развал и схождение и передний развал и угол продольного наклона шкворня соответствуют техническим условиям, следует перейти к ПЕРЕДНЕМУ СХОЖДЕНИЮ.

ПРИМЕЧАНИЕ: Задний угол продольного наклона шкворня на данном автомобиле является не регулируемым и не приведен в качестве технических условий на установку. Для некоторых автомобилей задний развал не является регулируемой величиной.

ВНИМАНИЕ: Нельзя пытаться отрегулировать углы установки колес автомобиля путем нагрева, изгиба или модификации любых компонентов подвески.

ЗАДНИЙ РАЗВАЛ И СХОЖДЕНИЕ

На автомобилях более раннего выпуска задний развал является регулируемой величиной. Чтобы убедиться в том, является ли задний развал регулируемым для конкретного автомобиля, следует проверить наличие регулировочного винта на передних и задних горизонтальных звеньях задней подвески (рис. 7). Задний развал можно отрегулировать с помощью регулировочных винтов, находящихся в передних и задних горизонтальных звеньях. На автомобилях без регулировочного винта на заднем горизонтальном звене невозможно отрегулировать развал, но можно отрегулировать
схождение с помощью регулировочного винта в переднем горизонтальном звене.

ПРИМЕЧАНИЕ: При несоответствии заднего развала техническим условиям на автомобиле без регулировочного винта на заднем звене, для выполнения этой регулировки предусмотрена серьга для обслуживания с регулировочным винтом (как в автомобилях более раннего выпуска). После установки отрегулировать развал в соответствии с методикой, разработанной для автомобилей более раннего выпуска.

ВНИМАНИЕ: При проверке установки задних углов на этом автомобиле регулировочный стенд должен быть оснащен задними опорными плитами седельно-сцепного устройства (платформами).

(1) Если необходима регулировка установки любого заднего колеса, следует при необходимости ослабить контргайки регулировочного винта (рис. 7).

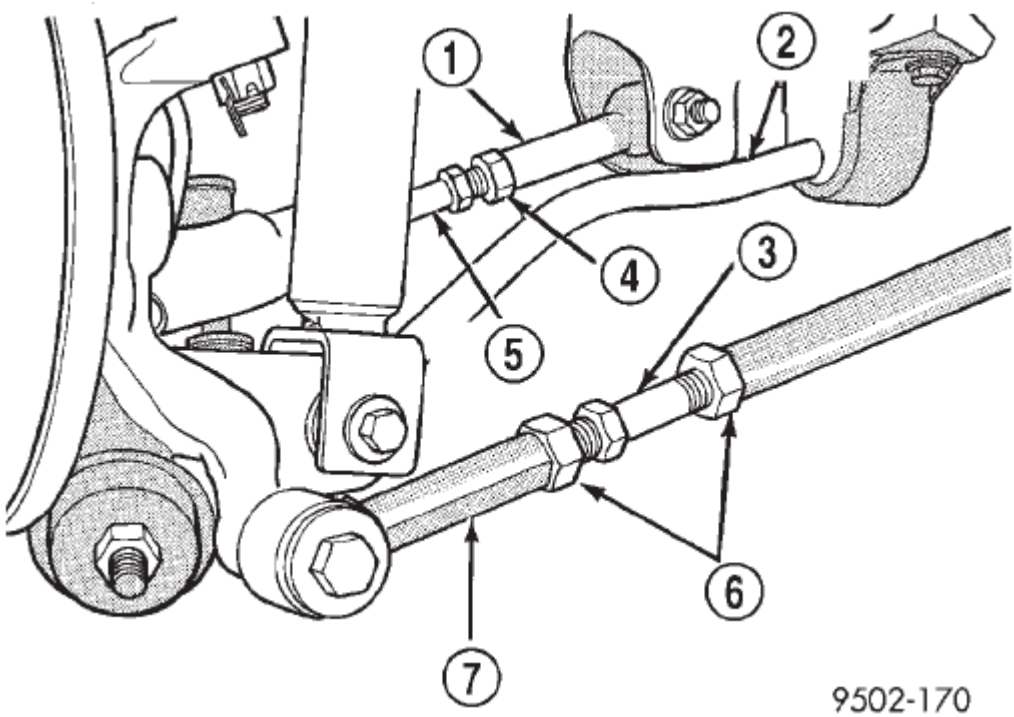


Рис. 7 Регулировочные винты горизонтального звена

1 – ПЕРЕДНЕЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ ЗВЕНО
2 – СТАБИЛИЗАТОР ПОПЕРЕЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
3 – РЕГУЛИРОВОЧНЫЙ ВИНТ (ЕСЛИ ПРЕДУСМОТРЕН)
4 – КОНТРГАЙКА
5 – РЕГУЛИРОВОЧНЫЙ ВИНТ
6 – КОНТРГАЙКИ (ЕСЛИ ПРЕДУСМОТРЕНЫ)
7 – ЗАДНЕЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ ЗВЕНО

ВНИМАНИЕ: Не пытаться прикладывать усилие к регулировочным винтам, не ослабив соответствующим образом контргайки. Следует обратить внимание, что каждый регулировочный винт снабжен одной гайкой с правой резьбой и одной гайкой с левой резьбой.

ВНИМАНИЕ: При установке на автомобиле заднего развала или схождения не должна быть превышена максимальная длина регулируемого горизонтального звена в указанных местоположениях (рис. 8). Превышение этих максимальных длин может привести к несоответствующей фиксации регулировочного винта относительно внутреннего и наружного звеньев.



Рис. 8 Максимальные длины горизонтального звена

(2) Автомобили с регулируемым развалом:
(a) Провести черновую регулировку заднего развала максимально близко к предпочтительным техническим условиям, поворачивая вручную регулировочный винт заднего горизонтального звена (рис. 7). Потребуется также некоторая регулировка винта переднего горизонтального звена для получения соответствия настройки заднего развала предпочтительным техническим условиям.
(b) С помощью регулировочного винта переднего горизонтального звена (рис. 7) выставить заднее схождение в соответствии с предпочтительными техническими условиями.
(3) Для автомобилей только с регулируемым схождением:
(a) С помощью регулировочного винта переднего горизонтального звена (рис. 7) выставить заднее схождение в соответствии с предпочтительными техническими условиями.

ПРИМЕЧАНИЕ: Регулирование схождения приведет к незначительному изменению в настройке развала. Если при настройке схождения развал перестает соответствовать предпочтительным техническим условиям, необходимо продолжить регулировку развала и схождения, пока оба они не будут соответствовать предпочтительным техническим условиям.

(4) Удерживая регулировочные винты от вращения, с помощью вороткового ключа на торцевом ключе затянуть все контргайки регулировочных винтов горизонтальных звеньев с приложением крутящего момента до 92 Нм. Это надежно удержит регулировочные винты от проворота.
(5) Перейти к разделу ПЕРЕДНИЙ УГОЛ ПРОДОЛЬНОГО НАКЛОНА ШКВОРНЯ И РАЗВАЛ, или ПЕРЕДНЕЕ СХОЖДЕНИЕ, если передний угол продольного наклона шкворня и развал соответствуют техническим условиям.

ПЕРЕДНИЙ РАЗВАЛ И УГОЛ ПРОДОЛЬНОГО НАКЛОНА ШКВОРНЯ

Настройки развала и угла продольного наклона шкворня определяются при проектировании автомобиля, путем расположения компонентов подвески автомобиля. Это называется ФАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛНЕНИЕ. В результате после выпуска автомобиля или при обслуживании компонентов
подвески регулировка развала и угла продольного наклона шкворня не требуется. Таким образом, при выполнении регулировки углов установки колес, угол продольного наклона шкворня и развал обычно не считаются регулируемыми углами. Следует проводить проверку соответствия развала и угла продольного наклона шкворня техническим условиям автомобиля.
Если обнаружено, что передний развал не соответствует техническим условиям, его можно отрегулировать, используя приведенную методику. Перед выполнением процедуры регулировки развала, необходимо провести осмотр компонентов подвески на предмет любых признаков повреждения или изгиба.

ПРОЦЕДУРА РЕГУЛИРОВКИ РАЗВАЛА

(1) Открыть капот и отметить положение всех четырех болтов крепления узла амортизатора на стойке (рис. 9) на стороне автомобиля, требующей регулировки переднего развала.

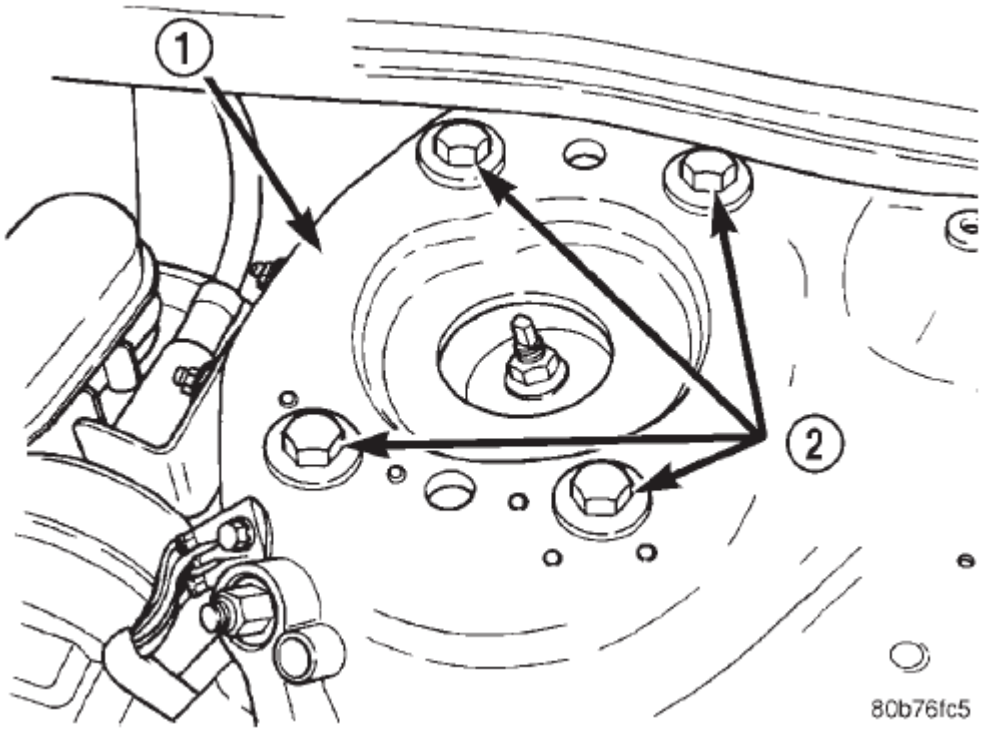


Рис. 9 Монтажные болты узла амортизатора

1 – СТОЙКА АМОРТИЗАТОРА
2 – МОНТАЖНЫЕ БОЛТЫ

(2) Поднимать автомобиль за раму, пока шины и передняя подвеска не будут поддерживать вес автомобиля.
(3) Ослабить затяжку монтажных болтов узла амортизатора на стороне, отмеченной в этапе 1. Ослабить затяжку болтов в достаточной степени для того, чтобы обеспечить необходимое пространство для

извлечения пластмассовых установочных шпилек, обеспечивающих совмещение верхнего установочного кронштейна и стойки амортизатора.
(4) Извлечь обе установочные пластмассовые шпильки из верхнего установочного кронштейна узла амортизатора с помощью пробойника или плоскогубцев и выбросить их.

ПРИМЕЧАНИЕ: Не оставлять пластмассовые установочные шпильки в полости стойки или опоры амортизатора. Это может привести к нежелательному шуму.

(5) Установить узел амортизатора внутри или снаружи, в соответствии с требованиями, для регулирования развала. Необходимо убедиться, что положение спереди и сзади такое же, как и обозначенное отметками, выполненными до проведения регулировки, а также – что передние и задние болты перемещаются на равные расстояния внутрь или
наружу.

ПРИМЕЧАНИЕ: Не следует пытаться увеличить любые имеющиеся отверстия с целью расширения диапазона регулирования.

(6) Затянуть верхние монтажные болты узла амортизатора с приложением крутящего момента до 90 Нм.
(7) Опустить автомобиль.
(8) Встряхнуть переднюю и заднюю части автомобиля равное количество раз.
(9) Проверить и при необходимости отрегулировать передний развал.
(10) Если полученные значения переднего схождения не соответствуют требуемому диапазону технических условий, отрегулировать переднее схождение для обеспечения его соответствия настройке предпочтительных технических условий. Перейти к ПЕРЕДНЕМУ СХОЖДЕНИЮ.

ПЕРЕДНЕЕ СХОЖДЕНИЕ

(1) Установить рулевое колесо в центральное положение и заблокировать с помощью скобы.

ВНИМАНИЕ: Не скручивать резиновые чехлы передней внутренней соединительной тяги и рулевого механизма при регулировании схождения передних колес.

(2) Ослабить затяжку контргаек передних внутренних и наружных концов соединительной тяги (Рис. 10).

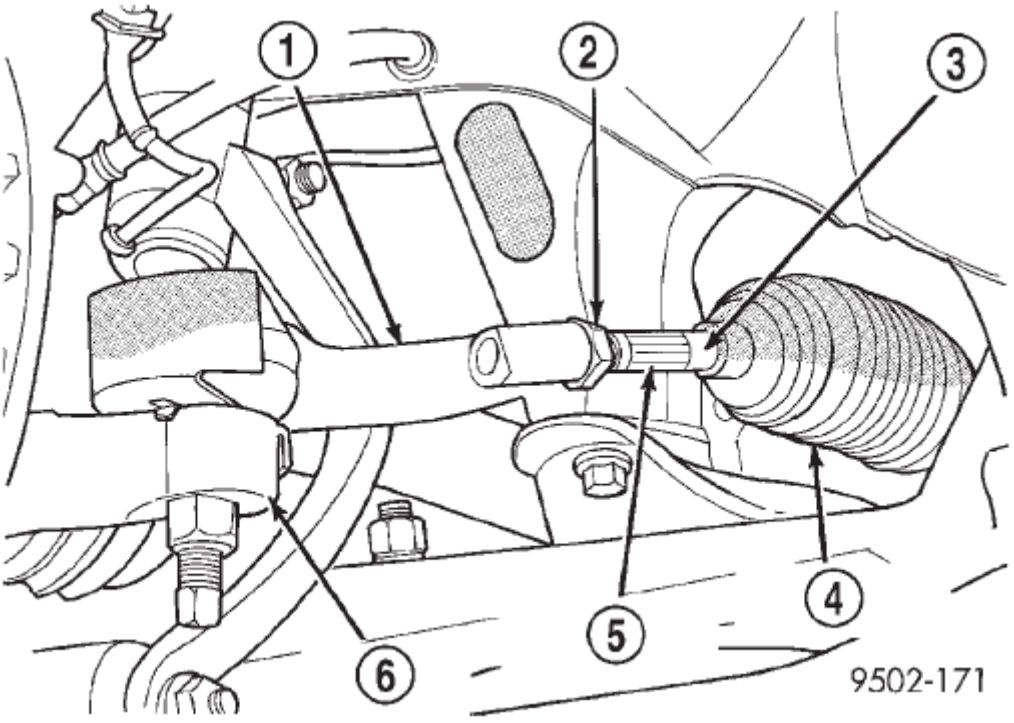


Рис. 10 Регулировка схождения передних колес

1 – НАРУЖНАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТЯГА
2 – КОНТРГАЙКА
3 – ВНУТРЕННЯЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТЯГА
4 – ЗАЩИТНЫЕ ЧЕХЛЫ РУЛЕВОГО МЕХАНИЗМА
5 – РЕГУЛИРОВОЧНОЕ МЕЛКОШЛИЦЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ
6 – ПОВОРОТНЫЙ КУЛАК РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

(3) Взяться за внутренние соединительные тяги в районе мелкошлицевого соединения и вращать внутренние соединительные тяги рулевого механизма, чтобы установить переднее схождение в соответствии с предпочтительными техническими условиями на схождение.
(4) Затянуть контргайки соединительных тяг (рис. 10) с приложением крутящего момента до 61 Нм.
(5) Отрегулировать положение защитных чехлов сопряжения рулевого механизма и соединительных тяг у внутренней соединительной тяги.
(6) Снять скобу рулевого колеса.
(7) Демонтировать оборудование для обеспечения соответствия.
(8) Выполнить дорожное испытание автомобиля, чтобы убедиться в строго прямом положении рулевого колеса и отсутствии курсовой неустойчивости или тягового усилия.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
РЕГУЛИРОВКА УГЛОВ УСТАНОВКИ КОЛЕС

ПРИМЕЧАНИЕ: Все технические условия приведены в градусах.

ПРИМЕЧАНИЕ: Вся регулировка углов установки колес должна проводиться при нахождении автомобиля на высоте бордюрного камня.

РЕГУЛИРОВКА УГЛОВ УСТАНОВКИ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС	ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНАЯ НАСТРОЙКА	ПРИЕМЛЕМЫЙ ДИАПАЗОН

ПЕРЕДНИЙ РАЗВАЛ	**-0,3**	**от -0,9 до +0,3**
ПЕРЕКРЕСТНЫЙ РАЗВАЛ	**0**	**от -0,7 до +0,7**
ПЕРЕДНИЙ СХОД	**0,12**	**от +0,02 до +0,22**
СУММАРНЫЙ СХОД	**0,24**	**от +0,04 до +0,44**
ЗАДНИЙ РАЗВАЛ	**-0,5**	**от -0,9 до -0,1**
ЗАДНИЙ СХОД	**0,05**	**от -0,05 до 0,15**
СУММАРНЫЙ СХОД	**0,1**	**от -0,1 до +0,3**

Положительное (+) схождение – это схождение, отрицательное (-) схождение – это обратное схождение.
Суммарное схождение является арифметической суммой регулировок схождения/расхождения левого и правого колеса.
Суммарное схождение должно быть в равной степени распределено между каждым колесом одной оси для обеспечения центрирования рулевого колеса после регулировки схождения. Допустимое отклонение равенства левого и правого схождения должно составлять 0,02 градуса.