

МОСКОВСКИЙ  
АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Кафедра эксплуатации автомобильного транспорта и  
автосервиса

Утверждаю  
Зав. кафедрой проф.

  
А.Н. Ременцов  
« 23 » 12 2007 г.

Л.Л. Зиманов, А.П. Болдин

Проверка и регулировка углов установки  
колес автомобиля

Методические указания  
к лабораторной работе

МОСКВА 2007

Лабораторная работа  
«Проверка и регулировка углов установки колес автомобиля»

Цель работы

Закрепление знаний по особенностям конструкции подвески и рулевого управления, ознакомление с оборудованием, применяемым для проверки углов установки колес, получение практических навыков по диагностированию и регулировке углов установки колес.

Содержание работы

1. Перечислить углы установки колес (УУК) и их назначение.
2. Изучить устройство и принцип действия диагностического оборудования, предназначенного для проверки и регулировки УУК.
3. Освоить технологию проверки УУК.
4. Выполнить необходимые регулировочные работы по УУК.
5. Заполнить бланк-отчет и защитить работу.

Условия и организация работы

Студенты, приступающие к работе, должны знать виды и назначение углов установки колес, а также устройство диагностического оборудования.

Преподаватель знакомит студентов с рабочим местом, информирует о мерах безопасности; объясняет назначение и принцип работы оборудования, а также особенности его использования; знакомит с нормативной и методической литературой.

Студенты в процессе изучения литературы вносят в бланк-отчет необходимые нормативные параметры.

С помощью учебного мастера производят подготовку прибора к измерениям и выполняют измерения углов установки колес.

С преподавателем анализируют полученные результаты измерений, определяют перечень необходимых регулировочных работ.

Под контролем учебного мастера производят регулировочные работы и повторные измерения.

После окончательного заполнения бланка-отчета отвечают на контрольные вопросы.

### Меры безопасности на учебном месте

1. Диагностируемый автомобиль не должен иметь подтеканий топлива и масел.
2. Подключение стенда должно осуществляться только под наблюдением учебного мастера.
3. При проведении измерений запрещается находиться под автомобилем.
4. Проводить регулировочные работы рекомендуемым инструментом под контролем учебного мастера.

### Оснащение учебного места

1. Автомобиль.
2. Стенд для проверки углов установки колес.
3. Четырехстоечный подъемник.

### Диагностическое оборудование, используемое в работе

Стенд SUNALIGN 4500 для измерения и регулировки УУК.

Стенд состоит из компьютерной станции контроля, блока камер, четырех мишеней, поворотных платформ, устройства для фиксации рулевого колеса, устройства для фиксации педали тормоза. Стенд позволяет измерить УУК передних и задних колес автомобилей.

9

## Последовательность выполнения работы

1. **Подготовка к проведению измерений.** Убедитесь, что фиксационные штыри поворотных платформ и заднего трапа на месте. Установите автомобиль на подъемник для регулировки УУК, колесами в центрах поворотных платформ. Чтобы автомобиль не скатился, подложите под задние колеса противооткатные упоры. Поднимите автомобиль на подъемнике. Опустите подъемник на механические упоры.

2. **Контрольный осмотр автомобиля.** Выполните тщательный осмотр деталей подвески и рулевого управления. УУК необходимо проверять и регулировать в следующих случаях:

- слишком быстрый или неравномерный износ шин;
- увод автомобиля от прямолинейного движения, рыскание и другие проблемы, связанные с рулевым управлением;
- после замены изношенных деталей подвески или рулевого управления;
- послеаварийный ремонт автомобиля;
- техническое обслуживание автомобиля.

Неисправные детали необходимо заменять до регулировки УУК. Перед регулировкой обязательно проверить давление в шинах.

3. **Установка измерительных мишеней** (рис. 1) на колеса автомобиля. Мишени крепятся к колесам с помощью самоцентрирующихся колесных захватов. Большие мишени ставятся на задние колеса, малые – на передние. Способ крепления зависит от формы кромки колеса. Зубья, которыми снабжены мишени, универсальны. Зубья крепления могут поворачиваться, что позволяет приспособить их к колесам разных конфигураций.

Захваты устанавливаются вертикально (маховичком вверх), если этому не препятствует низкое положение кромки задних крыльев. В противном случае задние мишени можно повернуть относительно захвата на 90 градусов.

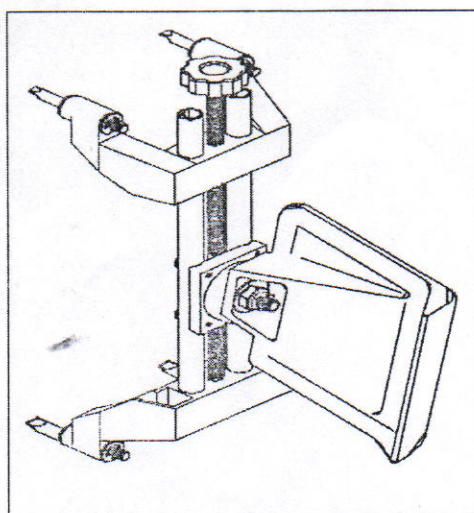


Рис. 1. Измерительные мишени

Мишени должны быть надежно закреплены, чтобы они не упали с колес. В большинстве колес можно зацепиться снаружи внутрь, вставив зубья между бортом шины и внешней кромкой диска. Проверьте надежность крепления захвата, потянув его на себя.

**4. Идентификация автомобиля.** Для идентификации запустить программу проводник 1 (рис. 2). После выбора «нового измерения» появится страница с производителями автомобилей. Для идентификации необходимо знать марку, год выпуска автомобиля и модель автомобиля. В результате идентификации должна быть получена информация о нормативных значениях УУК проверяемого автомобиля. Запишите нормативные значения в бланк-отчет.

Значок «гаечный ключ» справа от поля параметра означает, что в программе стенда есть информация по регулировке данного угла. Если щелкнуть на значке ключа, запускается мультимедийная подсказка по регулировке.

**5. Позиционирование автомобиля.** Чтобы избежать ошибок измерений, связанных с биением колеса и неточностью установки мишеней необходимо построить виртуальную модель автомобиля. Для этого автомобиль необходимо прокатить назад и вперед в соответствии с подсказками программы. При первом появлении экрана обнаружения мишеней, камеры ищут на колесах мишени. На картинке мишени отделены от колес и показаны красным цветом. По мере того, как камеры обнаруживают одну мишень за другой, цвет их на картинке меняется с

красного на синий и они показаны установленными на колёса. Это означает, что мишень обнаружена. После обнаружения всех 4-х мишеней, появляется экран позиционирования автомобиля.

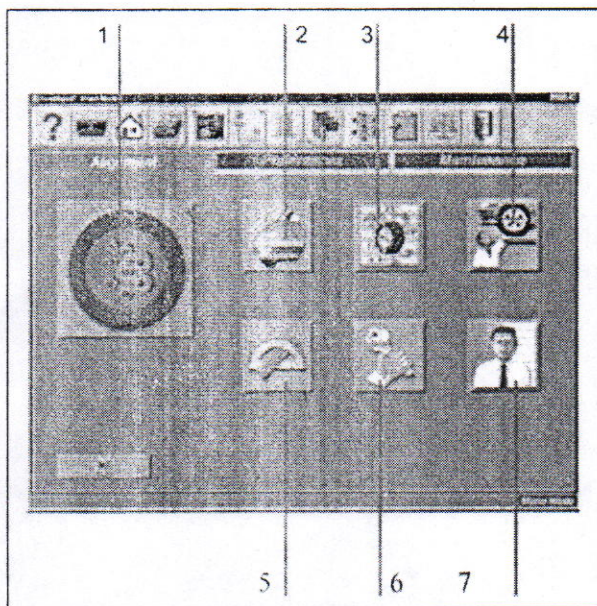


Рис.2. Домашняя страница программы.

1 - проводник, 2 – выбор автомобиля, 3 – нормативные значения углов, 4 – формы для предварительного осмотра, 5 – экраны измерений, 6 – помощь по регулировке, 7 – информация о клиенте

На экране позиционирования автомобиля оранжевые стрелки предлагают вам сдвинуть автомобиль сантиметров на двадцать назад. Толкните автомобиль, чтобы откатить его назад. Когда автомобиль откатывается назад, его изображение на экране тоже сдвигается. После того как колеса повернутся на достаточный угол, на экране появится небольшой знак «STOP». Удерживайте автомобиль на месте, пока этот знак не исчезнет.

Когда стенд будет готов, на экране появится зеленая стрелка, предлагающая вам перекатить автомобиль вперед, в его исходное положение.

**6. Обеспечение достоверности измерений.** Зафиксируйте педаль тормоза в нажатом положении и удалите штыри поворотных платформ (рис. 3).

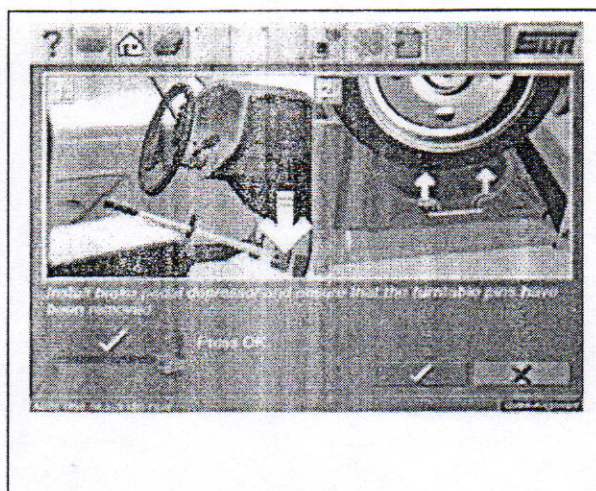


Рис. 3. Фиксация педали тормоза и удаление штырей поворотных платформ

7. Проведение измерения углов установки колес. При проведении измерений УУК необходимо поворачивать управляемые колеса, ориентируясь на значки на экране (рис. 4).

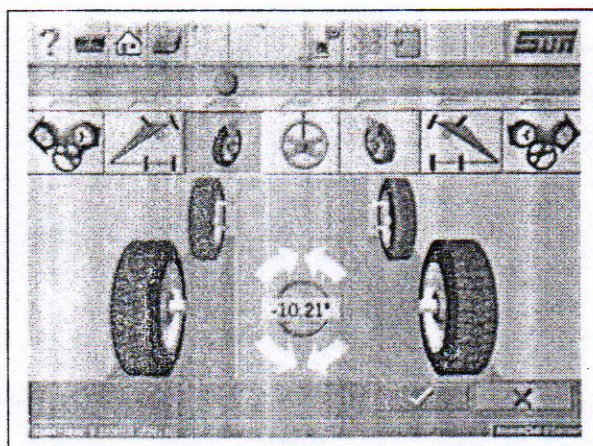


Рис. 4. Экран проведения измерений

В верхней части экрана располагаются в ряд 7 значков позиций измерений угла поворота: три значка – измерений угла поворота влево, три – вправо и значок прямолинейного положения (слева на право):

- Максимальный угол поворота влево.
- Разность углов поворота колес при повороте влево.
- Продольный и поперечный наклон оси поворота левого колеса.
- Рулевое колесо по центру.
- Продольный и поперечный наклон оси поворота правого колеса.

- Разность углов поворота колес при повороте вправо.
- Максимальный угол поворота вправо.

Значки одновременно показывают положения рулевого управления для измерения продольного и поперечного наклона оси поворота и максимального угла поворота. При повороте руля в каждое из положений кружок курсора в верхней части экрана отслеживает движение колеса, а над нужным значком появляется красная полоска. Положения для измерения правого и левого продольных и поперечных наклонов оси поворота - примерно  $+10$  и  $-10$  градусов, а положения измерения разности углов поворота колес - примерно  $+20$  и  $-20$  градусов.

Стрелки в нижней части экрана рядом с изображением руля подсказывают, в каком направлении нужно повернуть рулевое колесо. Цифровая индикация в центре картинки указывает угол поворота колес в градусах.

Когда положение колес приближается к одной из измерительных позиций, шарик курсора меняет цвет на желтый. Это означает, что нужно замедлить скорость поворота. Когда колесо установится в измерительную позицию, шарик курсора меняет цвет на зеленый, а в центре экрана на зеленом фоне появляется красный знак «STOP». Когда измерение в данной позиции завершится, вокруг значка появится зеленая рамка, кнопка изображается нажатой, полоса состояний меняет цвет на зеленый, а красный знак «STOP» исчезает.

При измерении углов поворота стенд может ненадолго потерять из виду мишени. При этом колеса, показанные на экране внизу, справа и слева, сменят свой цвет на красный, показывая, мишень какого колеса потеряна. Потеря из виду задних мишеней во время измерений углов поворота - не проблема. Если же потеряна из виду мишень переднего колеса, не поворачивайте руль дальше, пока стенд не обнаружит потерянную мишень. Когда в конце процедуры вы снова устанавливаете рулевое колесо в среднее положение, стенд «развал-сход» должен видеть задние мишени, чтобы уточнить значения угла схождения. Когда на дисплее появится знак «STOP», отойдите, чтобы не заслонять для камер ни одну из 4-х мишеней - появится экран значений измерений (рис. 5).

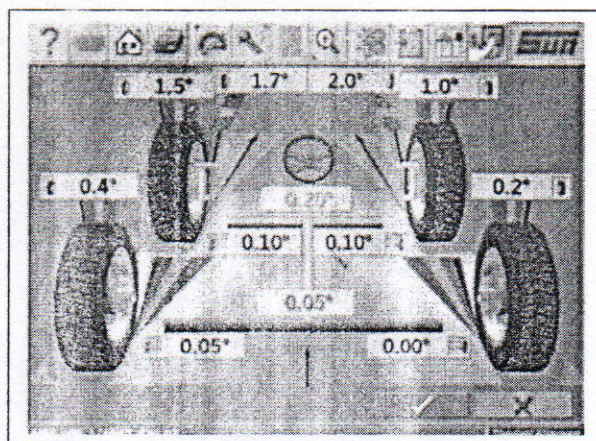


Рис. 5. Экран значений измерений

На экране значений в удобочитаемом трехмерном формате показана исходная информация об углах установки колес автомобиля (на экране изображен в аксонометрии автомобиль, корпус которого поднят над колесами, вид сверху сзади). Рассмотрите приводимый здесь рисунок, чтобы познакомиться с расположением информации на экране и с его функциями.

Для каждого из углов установки колес приводится числовое значение, а также графическое изображение шкалы измерителя, где указаны направления в пространстве и соответствие значениям спецификации. На шкалах измерений развала, расположенных над каждой шиной сверху, имеются линии, указывающие фактический развал в сравнении с рекомендуемым по спецификации. Шкалы индикаторов схождения, спроецированы на пол впереди каждой шины и указывают угол схождения. Продольный наклон шкворня показан на шкале, расположенной перед каждым колесом. Числовое значение продольного наклона шкворня находится прямо над шкалами. Если цвет шкалы - зеленый, значит фактический угол находится в пределах, рекомендуемых по спецификации. Когда стрелка совпадает с зеленым сегментом - значения продольного наклона оптимальны. Если цвет шкалы красный - фактическое значение лежит за пределами допусков. На красной шкале есть зеленый сегмент, показывающий, в каком направлении нужно корректировать угол. Если цвет шкалы серый, значит, для данного угла не приводятся рекомендуемых значений в спецификации.

Все показываемые цифровые значения на экране даны в реальном времени.

**8. Регулировка углов установки колес.** Если какой-либо из УУК

необходимо скорректировать, сначала убедитесь, что педаль тормоза зафиксирована в нажатом положении, а рулевое колесо заблокировано в среднем положении, после этого начинайте регулировку. По мере изменения углов цифровые значения будут меняться, а шкалы индикаторов будут сдвигаться в направлении происходящих изменений. Регулировку УУК необходимо выполнять в следующей последовательности:

- развал задних колес;
- схождение задних колес;
- продольный наклон шкворня передних колес;
- развал передних колес;
- схождение передних колес;

9. **Повторное измерение углов установки колес.** Произвести повторное измерение УУК с целью определения результатов выполненных регулировочных работ.

10. **Завершение работы.** Заполнить бланк-отчет и защитить выполненную работу, ответив на контрольные вопросы.

#### Контрольные вопросы

1. Для чего предназначен угол схождения?
2. Для чего предназначен угол развала?
3. Для чего предназначен угол продольного наклона оси поворота колеса?
4. Для чего предназначен угол поперечного наклона оси поворота колеса?
5. Для чего предназначено соотношение углов поворота управляемых колес?
6. В каких случаях необходимо осуществлять проверку и регулировку углов установки колес?
7. В какой последовательности необходимо производить регулировку углов установки колес?
8. Какие углы установки колес регулируются у проверяемого автомобиля?
9. Воздействием на какие узлы проводится регулировка углов у проверяемого автомобиля?

Студент \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

# Проверка и регулировка углов установки колес автомобиля

Марка и модель автомобиля \_\_\_\_\_

Применяемое оборудование \_\_\_\_\_

## Результаты предварительного осмотра автомобиля

№ п/п	Параметр	В норме (1)/ Доведено до нормы (2)/ Требуется ремонта (3)
1	Давление в шинах	
2	Состояние шин и дисков	
3	Состояние рулевого привода	
4	Состояние рулевого механизма	
5	Состояние реактивных тяг	
6	Состояние шаровых опор	
7	Состояние амортизаторов	
8	Другие элементы подвески	

Тип передней подвески: \_\_\_\_\_

Тип задней подвески: \_\_\_\_\_

Методы регулировки УУК: \_\_\_\_\_

Схождение \_\_\_\_\_

Развал \_\_\_\_\_

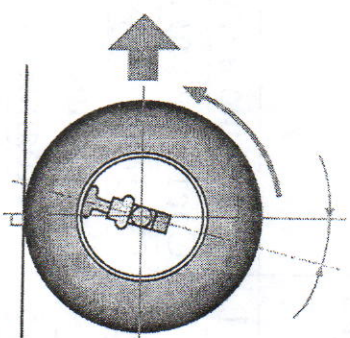
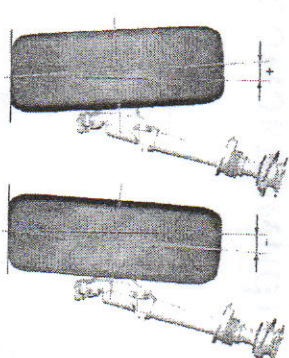
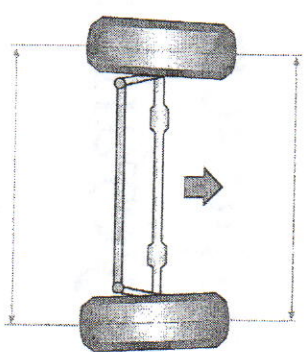
Продольный наклон оси поворота \_\_\_\_\_

Последовательность регулировки УУК: \_\_\_\_\_

# Результаты проверки и регулировки УУК

Подпишите названия  
УУК:

Параметр	Норматив	До регулировки	Возможность регулировки	После регулировки	Передняя ось				
					Суммарное схождение передней оси	Схождение правого колеса	Схождение левого колеса	Развал правого колеса	Развал левого колеса
Суммарное схождение передней оси									
Схождение правого колеса									
Схождение левого колеса									
Развал правого колеса									
Развал левого колеса									
Продольный наклон оси поворота правого колеса									
Продольный наклон оси поворота левого колеса									
Поперечный наклон оси поворота правого колеса									
Поперечный наклон оси поворота левого колеса									
Соотношение углов поворота управляемых колес									
					Задняя ось				
Суммарное схождение задней оси									
Схождение правого колеса									
Схождение левого колеса									
Развал правого колеса									
Развал левого колеса									



ЗАКЛЮЧЕНИЕ: