

3. Акулич, Н. В. Технология машиностроения: пособие / Н. В. Акулич. – Минск: РИПО, 2013. – 395 с.

4. Завистовский, С. Э. Обработка материалов и инструмент: учебное пособие / С. Э. Завистовский. – Минск: РИПО, 2014. – 448 с.

## СЕКЦИЯ ЭЛЕКТРОНИКА МЕХАНИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

УДК 629.431.73.068

### Анализ электронного оборудования, применяемого при ремонте рулевого управления

*Учащийся группы 03Р46 Клачек Н.А.,  
преподаватель Зыбин О.Л.*

*Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»*

**Аннотация.** Рулевое управление — одна из основных систем автомобиля, которая представляет собой совокупность узлов и механизмов, предназначенных для синхронизации положения рулевого колеса (руля) и угла поворота управляемых колес.

Развал-схождение автомобиля является важной и целесообразной операцией. Так как он необходим для повышения устойчивости автомобиля при движении, легкости управления и снижения износа шин.

**Основная часть.** Для ремонта рулевого управления автомобиля применяются специальные электронные стенды развал-схождение. Они представляют собой станки, главной функцией которых является определение и регулировка угла наклона колес автомобиля. Колеса находятся по отношению друг к другу и к общей оси не под прямым углом. Их отклонение составляет 2-3 градуса. Это сделано для того, чтобы облегчить рулевое управление, усилить сцепление с дорогой и уменьшить скорость стирания резины. В процессе езды наклон колес изменяется, и для возвращения его к заводскому уровню используется процедура развал-схождение.

По принципу работы электронное оборудование для ремонта рулевого управления подразделяется на:

- оптическое - это первые придуманные стенды развал-схождения, цена которых невысока, а эксплуатация неудобна: процесс занимает много времени и дает достаточно большую погрешность.

- лазерное - самые распространенные на данный момент, хотя их популярность и снижается из-за появления новых методик измерения. Используют лазерный луч для определения углов наклона колес.

- компьютерное - такое оборудование для СТО развал-схождение является наиболее современным и максимально точным. Информацию обрабатывает компьютер, внося необходимые коррективы в положение колес.

Последний тип стендов также называют развал-схождение 3D благодаря составлению компьютером трехмерной проекции осей автомобиля. На большинстве СТО установлено оборудование лазерного типа, которое постепенно вытесняется компьютерным. Балансировочные стенды, управляемые компьютером, выполняют работу точнее и быстрее остальных типов. Поэтому их популярность растет, несмотря на высокую стоимость и необходимость ежегодного обновления баз данных.

Стенд развал схождения оптический является первой установкой для измерения угла наклона колес, которая была придумана человеком. Это изобретение увидело свет много лет назад, и к нашим дням уже утратило актуальность. Работает система следующим образом:

- на колеса устанавливаются специальные трубки с направленным световым лучом;

- свет проецируется на плоскость с измерительными шкалами, идущими в вертикальном и горизонтальном направлении;

- в зависимости от положения точки света определяется угол наклона колес.

Данная методика использовалась еще на советских машинах, и в то время показывала себя хорошо, но только из-за отсутствия альтернативы. На самом деле точность такого измерения имеет большую погрешность, не позволяющую установить положение колес точно, и всегда несколько градусов оказывались лишними. Кроме того, оптический стенд развала схождения дает возможность высчитать угол наклона только одной колесной пары – передней или задней. Т.е. установить все колеса машины под одинаковым углом практически невозможно. Это, а также появление новых технических решений, и обусловило спад популярности оптических стендов. Их все еще используют, но таких сервисов единицы, и специализируются они на старых автомобилях производства СССР. С другой стороны, очевидным преимуществом стенда является низкая цена по сравнению с другими типами подобных аппаратов. Также оптика долговечна и совершенно неприхотлива в обслуживании.

Лазерную модель можно назвать эволюцией оптического агрегата, с тем отличием, что используется направленный лазерный луч. Точнее,

устройство относится к классу электронных, но принцип работы основан на физических законах оптики. Действует система просто:

- на машину устанавливаются лазерные излучатели – головки;
- на колеса монтируются зеркала – обязательно параллельно плоскости вращения;
- напротив зеркала ставится измерительная шкала.

Лазерный луч выходит из нулевой точки шкалы, и при идеальном положении колес, должен вернуться в нее же от зеркала. Отклонение проявляется при отражении от зеркала в точку выше либо ниже нулевой на шкале деления. Стенд развал схождения лазерный активно используется в большинстве современных автомастерских благодаря доступной стоимости, простоте конструкции, которая обеспечивает и долговечность. В некоторой степени удалось избавиться от недостатков предшественника – точность измерения на порядок выше и появилась возможность калибровать одновременно четыре колеса.

Компьютерный стенд развал схождения использует собственные вычислительные мощности для вычисления оптимальных углов наклона и калибровки колес, и аппаратное оснащение для снятия показаний.

Первым подтипом агрегата является стенд с измерительными головками. Такой стенд для развала схождения оснащен специальными датчиками (от четырех до восьми штук), которые устанавливаются на колеса и снимают угол отклонения. Далее компьютер с предустановленной базой данных автоматически балансирует колеса, беря в качестве эталона заводские показатели от производителя.

Стенд достаточно компактный и удобный для перемещения. Точность показателей приближена к максимальной, хотя работает аппаратура долго – для просчета требуется около получаса.

3D стенд создает трехмерную модель автомобиля с помощью:

- имеющихся камер;
- специальных фотоэлементов, устанавливающихся на стенд;
- собственного процессора и базы данных.

Дополнительной возможностью агрегата является измерение геометрии кузова. Вместе с основной функцией вычисления наклона колес и даже поворота осей, стенд становится универсальным устройством. Компьютерный стенд развал схождения имеет только один недостаток – высокую стоимость, хотя она перекрывается функциональностью и скоростью работы.

### ***Выводы***

Развал-схождение автомобиля является важной и целесообразной операцией, так как он необходим для повышения устойчивости автомобиля при движении, легкости управления и снижения износа шин.

## *Литература*

- 1 Транспорт и окружающая среда/ Болбас, М.М. [и др.] – Мн.: Технопринт, 2003.
- 2 Вахламов, В.К. Автомобили: Основы конструкции./ В.К. Вахламов – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
- 3 Данов, Б.А. Электронное оборудование иностранных автомобилей/ Титов Е.И. - М.: Транспорт, 1998.
- 4 Булевский. П.И. Проектирование и оптимизация технологических процессов и систем сборки РЭА / П.И.Булевский, В.П.Ларин, А.В.Павлова. – М.: Радио и связь, 2009.
- 5 Пузанков, А.Г. Автомобили: Устройство автотранспортных средств/ А.Г. Пузанков – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
- 6 Резник, А.М. Электрооборудование автомобилей/ А.М. Резник - М.: Транспорт, 1990.
- 7 Соснин, Д.А. Автотроника. Электрическое, электронное и автотронное оборудование легковых автомобилей (Автотроника-4) / Д.А. Соснин, – М.: СОЛОН-Пресс, 2015.
- 8 Тарасик, В.П. Теория автомобилей и двигателей/ В.П Тарасик, М.П.Бренч, – Мн.: Новое знание, 2015.
- 9 Технология радиоэлектронных устройств и автоматизация производства / А.П.Достанко [и др.] – Мн.: Выш. школа, 2002

УДК 621.431.73

### **Анализ и принцип работы автоматической системы START-STOP на автомобилях VOLKSWAGEN PASSAT B7**

*Учащийся группы 07Р46 Коркуть В.С.,  
преподаватель Самохвал В.Л.*

*Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»*

**Аннотация.** Постоянно растущая стоимость энергии и ожесточающиеся законодательные требования к снижению вредных выбросов в атмосферу заставляют и в автомобильной области искать новые возможности для экономии топлива и снижения токсичности отработанных газов. Из этих соображений была разработана система Старт-стоп, которая самостоятельно на короткое время выключает двигатель при остановке автомобиля перед светофорами или шлагбаумами. Запуск двигателя для продолжения движения производится без использования ключа зажигания.

**Основная часть.** Система Старт-стоп является основным элементом пакета BlueMotion II. Она служит для уменьшения расхода топлива благодаря