

Оборудование и приборы для настройки шасси карта

Для проведения работ по настройке управляемости карта при столь тонком и сложном взаимном влиянии его различных настроечных параметров шасси требуется хорошее техническое (приборное) обеспечение. Его разработкой и продвижением в практику занимается целый ряд фирм, а также отдельных специалистов.

Рассмотрим наиболее интересные технические решения, применение которых на практике позволит сделать процесс настройки доступным, целенаправленным и эффективным по своему результату.

Ранее уже отмечалось, что одним из первых и наиболее важных шагов настройки шасси карта является его развесовка. Для проведения настройки развесовки необходимы весы под каждое колесо карта или, как минимум, под одну ось. Наиболее широкие функциональные возможности имеет комплексное устройство COMPUTERSKALES DX™

производства Longacre Racing Products, Inc., США (www.longacracing.com), выпускаемое специально для настройки картов.

Оно состоит из основного измерительно-обрабатывающего блока и четырех датчиков веса. Его использование не требует специального руководства. Оно позволяет определять вес, приходящийся на каждое из всех 4 колес, а также процентное соотношение веса по сторонам, по диагоналям и между передней и задней осями.



Прибор COMPUTERSKALES DX™

При проведении взвешивания, приборный комплекс показывает вес на все 4 колеса и процентное распределение веса в одно и то же самое время. Имеются алюминиевые коробки для датчиков. Удобный в работе, имеет 10 позиций памяти последних взвешиваний, что позволяет проводить анализ взвешиваний. Имеется возможность установки точности взвешиваний 1 фунт или 1/10-я фунта. В комплектацию входит удобный кейс для переноски, желтые кабели, батарея и зарядное устройство. Вес, который может определяться прибором – 180 кг на одно колесо. В предложении производителя имеется такой же прибор COMPUTERSKALES Matrix™ с памятью на 8 измерений. Его стоимость примерно на 20% ниже.



Прибор COMPUTERSKALES AccuSet™

Наиболее простым и доступным по цене является прибор этой же фирмы COMPUTERSKALES AccuSet™, но без блока памяти.

Его применение для взвешивания менее удобно, но отсутствие памяти не мешает получать и анализировать результаты взвешиваний по таким же параметрам, как и предыдущие приборы. Он выпускается в двух модификациях: с датчиками веса, рассчитанными на максимальный вес, приходящийся на одно колесо – 500 кг (1100 фунтов) и 180 кг (400 фунтов). Точность взвешивания первой модификации – 1 фунт (0,45 кг), а второй – 0,1 фунта (0,05 кг) соответственно.

Прибор первой модификации пригоден не только для настройки развесовки картов, но гончных автомобилей типа «формула», а также спортивных автомобилей, общей массой до 2000 кг. (Такой прибор был использован автором для проведения экспериментов, результаты которых приведены в предыдущей главе).

Очень важными параметрами настройки шасси карта являются углы установки управляемых колес и углы наклона осей поворота колес (углы наклона шкворня). Для их измерения и регулировки разработано и выпускается большая гамма приборов и приспособлений.

Так же фирма Longacre Racing предлагает гамму цифровых и жидкостных приборов для измерения углов.



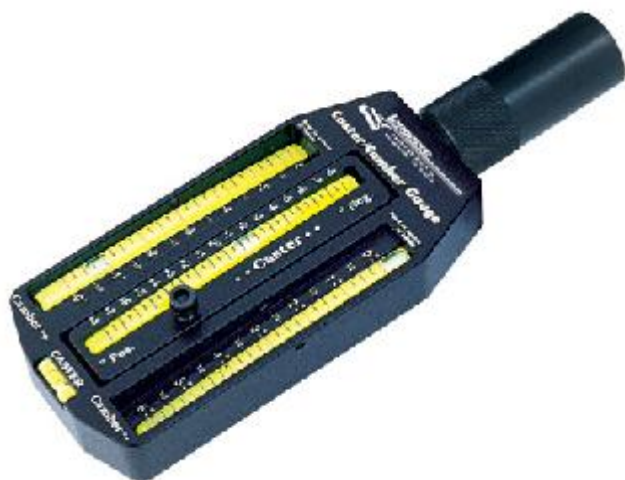
Один из них - цифровой прибор измерения углов AccuLevel™. Он может измерять и показывать углы, начиная с 1° без ограничения по максимуму.

Его показания легко обнуляются и прибор может использоваться для новых измерений.

Он предлагается со специальным винтом и адаптером для закрепления на оси карта, что позволяет проводить измерения быстро и удобно. Прибор можно переносить во включенном состоянии.

Время измерения составляет примерно 10 секунд, которые необходимы для стабилизации показания прибора. Очень важным его преимуществом является возможность определения углов колес под нагрузкой.

Цифровой прибор измерения углов AccuLevel™



Жидкостный измеритель углов установки колес карта с адаптером позволяет проводить измерения углов установки колес от +6° до -6° с точностью 1/4°. Кастер может измеряться в пределах +/-8°.

Все пузырьки для измерений индивидуально проверены и калиброваны для достижения необходимой точности.

Посадочные и измерительные поверхности изготовлены на станках с числовым программным управлением для обес-

печения точности установки и проведения измерений.

Прибор комплектуется удобным
Жидкостный измеритель углов установки колес карта
адаптером для установки на оси карта.

Следует особо выделить семейство лазерных приборов торговой марки Sniper™.



Это гамма революционных приборов для измерения параметров настройки карта. Sniper™ работает, проектируя лазерный луч от одной стороны карта к другой, на сетку, нанесенную на противоположный прибор. Углы установки колес и углы наклона шкворней могут быть определены или на карте, стоящем на поверхности трека и находящемся под нагрузкой или же на подставке

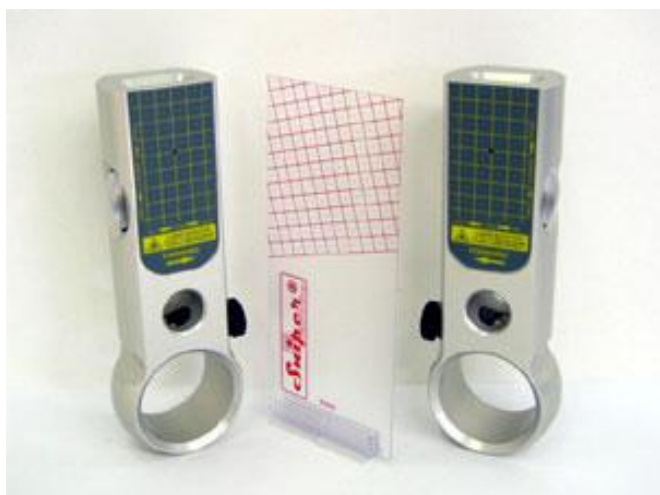
Первый из них – прибор для определения и установки углов передних колес – C2.

Это лучший доступный инструмент для

Лазерный прибор измерения углов Sniper™ C2

определения углов установки передних колес карта. Он хорошо загерметизирован и работает на внутренних батарейках. Лазерная технология делает его самым точным инструментом на рынке.

Следующий в ряду этой гаммы приборов – B2. Его особенность заключается в том, что он имеет посадочные отверстия для цапфы передней оси диаметром 17 мм и отверстие диаметром 40 мм для установки на ступицы передних колес, выполненных заодно с тормозными дисками. Кроме того, размер 40 мм позволяет устанавливать его на заднюю ось. Установив прибор на заднюю ось можно проверить наличие или отсутствие деформаций.



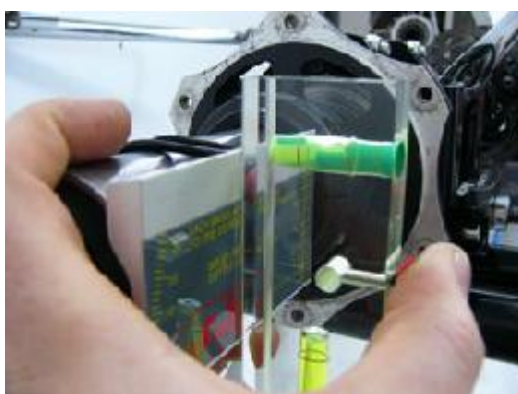
Лазерный прибор измерения углов Sniper™ В2

Новый прибор В4 - дальнейшее развитие прибора В2, в котором используются дополнительно два лазерных модуля, направленных назад на заднюю ось карта. Такой прибор является одним из лучших для контроля геометрии шасси карта и его настройки. Он также позволяет достаточно точно установить наличие деформаций рамы и при помощи перемещения подшипниковых узлов их компенсировать. Специальные уровни на треноге позволяют выставить плоскость карта в горизонтали, что гарантирует точность их измерений.



Лазерный прибор измерения углов Sniper™ В4

Градуированная цель посредством резиновых хомутов удерживается на задней оси, а система уровней позволяет точно выставить ось и определить имеющиеся отклонения.



Специальная масштабная линейка показывает отклонение лазерного луча при повороте руля.

Следует отметить, что прибор В4, возможно, не всегда применим на картах снабженных тормозной системой MoGo на некоторых шасси CRG, проданных в США.

Подробности и условия приобретения приборов можно узнать на сайте компании- производителя – www.sniper.com.au.

Специалистами по настройке шасси картов [20] отмечается, какое внимание следует уделять температуре шин, которая в некоторых случаях имеет решающее значение для достижения победы в гонке. Для контроля и подбора настроечных параметров, обеспечивающих необходимую температуру шин в процессе гонки, на рынке предлагается гамма приборов.

Та же фирма Longacre Racing Products, Inc. предлагает как бесконтактные приборы для измерения температуры, так и приборы с контактными датчиками с памятью или без.

Так инфракрасный термометр (Pyrometer) Accutech - 500€ имеет лазерный прицел для точности измерения поверхности шины. Он позволяет проводить бесконтактное измерение температуры с мгновенным получением результата.



Имеется подсветка для ночного (вечернего) использования.

Измерения могут проводиться в градусах Фаренгейта или Цельсия. Для экономии батареи имеется автоматическое отключение через 7 секунд после окончания измерения.

Пределы измерения от -4F до 518F

Прибор для дистанционного измерения температуры Accutech - 500€

Измеритель температуры с памятью на 12 измерений - Accutech - 1000€ отличается наличием памяти на 12 значений температур поверхности.



Проведенные измерения могут быть немедленно воспроизведены в любой момент, что особенно важно для поиска наилучших настроечных параметров. Точность измерения - 1/10-ой градуса. Измерения также могут проводиться в градусах Фаренгейта или Цельсия.

В качестве альтернативы предлагается также и простой прибор контактного действия Accutech. Он отличается малыми габаритами и весом. Его технические характеристики примерно такие же, как и предыдущих приборов: измерения в градусах Фаренгейта или Цельсия, диапазон измерений 2000 градусов, малые габариты.

Прибор контактного действия для измерения температуры Accutech

Более сложным, но имеющим более широкие профессиональные возможности, является прибор для измерения температуры (в градусах Цельсия) с памятью. Он позволяет проводить замеры температуры одному человеку и контролировать настройки одновременно трем картам с возможностью запоминания измерений по каждому карту 10 полных наборов измерений температуры с быстрым и легким отображением результатов.



Прибор контактного действия для измерения температуры Accutech с памятью

модель с портом для подключения компьютера или принтера.

Прибор, аналогичный простейшему контактному прибору Accutech предлагается на рынке украинским производителем: термоэлектрический цифровой термометр ТТ-Ц0 16-01 с термопреобразователями Т921 или Т-003, выпускаемые Львовским НПО «Термоприлад» -



Специальное программное обеспечение предотвращает случайное стирание зафиксированных результатов.

Имеется возможность вычислять средние значения температуры шины. Передовая электроника стабилизирует результаты. Прибор идет со встроенным вечерним (ночным) светом с автоотключением.

Имеются также держатель со встроенными четырьмя секундомерами с 75 ячейками памяти каждый. Это позволяет контролировать не только температуру шин, но и время, показанное на карте с указанными температурными показателями. Отображение результатов может проводиться в любом порядке.

Имеется также точно такая же

www.thermo.lviv.ua).

Технические характеристики прибора достаточны для использования на практике настройки карта в процессе подготовки к заездам:

- диапазон измерений температуры - 60...200 C⁰
- точность измерения – 0,1 C⁰
- погрешность не более +/- 0,5 C⁰
- питание от батареи типа «Крона».

Термоэлектрический цифровой термометр ТТ-Ц0 16-01



Появились на украинском рынке и могут успешно применяться пирометры Харьковской фирмы «Харьков-Прибор» семейства «НИМБУС». (Подробные их технические и эксплуатационные характеристики на сайте производителя - www.pribory.com).

Наиболее простой из них – «НИМБУС» позволяет проводить измерение температуры в диапазоне $-18...+275\text{ }^{\circ}\text{C}$ на расстоянии до 0,75 м.

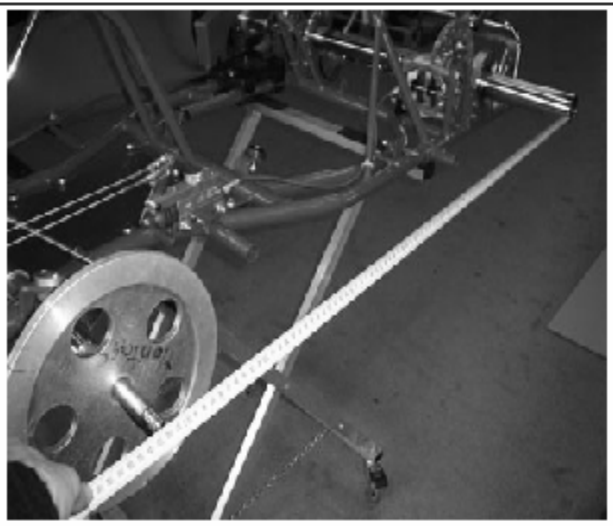
Погрешность измерения $\pm 2\%$.

Пирометры «НИМБУС» производства ООО НПФ «Харьков-Прибор»

Для измерения и установки развала и схождения колес могут достаточно успешно использоваться также механические приборы и устройства.

В практике широко используются различные приспособления и устройства индивидуального изготовления или для целей настройки применяются простые приборы бытового назначения.

Наиболее часто употребляются диски, радиусом 125 мм, которые одеваются на цапфы колес и позволяющие проводить необходимые измерения.

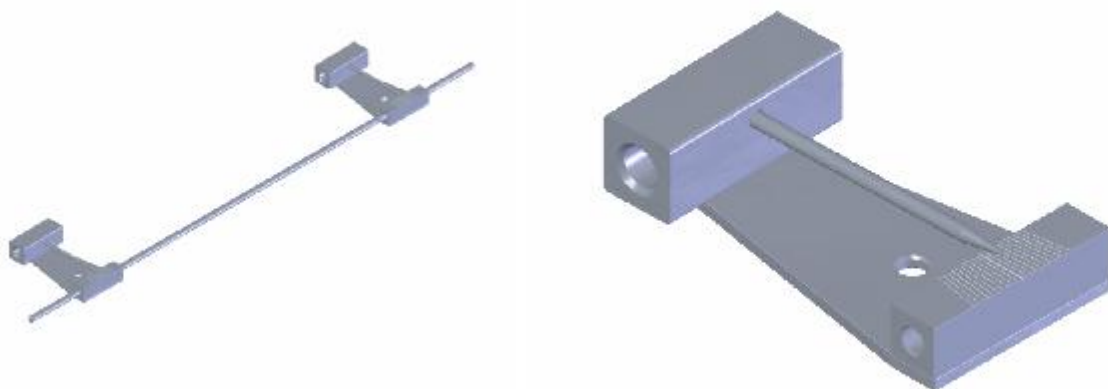


Диски для проверки углов установки колес

Преимущество применения дисков заключается в том, что при их использовании возможно приложение к дискам нагрузок, имитирующих силы, которые возникают в цапфах и рулевом приводе. Это позволяет выбрать имеющиеся технологические зазоры и учесть упругие деформации.

Однако при этом необходимо учитывать, что при измерении углов наклона колес, результатом будет сумма углов наклона. Поэтому необходимо предпринимать дополнительные меры по уточнению результата: применять уровни для установки рамы в горизонтальной плоскости и отвесы для проверки равенства углов наклона каждого колеса отдельно.

Более эффективным является стрелочный механический прибор. Он включает в себя два измерительных узла, которые одеваются на цапфы колес и соединяются между собой калиброванной осью. При установке измерительных узлов можно измерить и отрегулировать схождение-расхождение колес, а при установке их вертикально – развал колес.



Стрелочный прибор для проверки углов установки колес

Длина стрелки в приборе равна радиусу переднего колеса – 125 мм. Показания прибора таким образом соответствуют измерениям, выполненным по беговой дорожке колеса или по диску. Именно в этих величинах – в мм по беговой дорожке колеса - приводятся рекомендации по развалу и сходимости в большинстве рекомендаций по настройке шасси картв.

Особым преимуществом данного измерительного прибора перед дисками является то, что при измерении развала колес он показывает отклонение от вертикали (точнее от перпендикуляра, проведенного к линии, соединяющей оси колес) индивидуально для каждого колеса, а не суммарное отклонение обоих колес.

Достаточно точно хотя и более трудоемко измерить углы установки шкворней, а заодно и проверить правильную геометрию рамы можно используя простейшие приспособления. Эти измерения проводятся на раме карта, свободной от установленных на ней узлов и деталей.



Определение углов установки шкворней управляемых колес при помощи стержня и отвеса

Выставив раму карта горизонтально, можно при помощи отвеса и мерительного стержня провести измерения высоты нижней точки шкворневого отверстия, которая будет одним катетом угла, а измерив отклонения точки пересечения оси шкворня с поверхностью – два других катета и рассчитать углы продольного и поперечного улов наклона шкворня. При этом разница величин катетов правого и левого поворотных узлов карта может дать информацию о перекосе рамы карта.

На практике иногда используются также обычные бытовые стрелочные весы для на-



стройке развесовки карта. (Электронные весы при стоимости почти в 10 раз выше имеют ту же точность измерения, хотя точность отображения результатов выше. Кроме того они не имеют возможностей тарирования перед взвешиванием).

Однако ввиду того, что у пружинных весов есть перемещение под нагрузкой и величина этого перемещения пропорциональна силе веса, их использование ограничивается только возможностью измерения перераспределения суммарного веса между передней и задней осями. При этом следует помнить, что точность таких измерений невысокая, что практически сводит на

Бытовые стрелочные весы

нет значимость процедуры определения развесовки.

Всю гамму продукции можно посмотреть и оформить заказ на нее через сайт компании www.longacreracing.com или европейских дилеров, расположенных, например, в Германии:

- ISA RACING, AUGUST-HORCH-STR. 11,56736 KOTTENHEIM, Germany,
www.isa-racing.de;
- SANDTLER, HEIDESTRA 85 B, BOCHUM, D-44866, Germany,
www.sandtler.de.