

От авторов

В данном издании обобщен тридцатилетний опыт занятий картингом. В предлагаемое вниманию читателей руководство мы включили все, что знаем сами, не претендуя, однако, на универсальность своих знаний, но, будучи уверены, что, следуя приводимым здесь советам, хороший пилот сможет добиться хороших результатов на национальном уровне.

Руководство составлено в расчете на всех любителей картинга, как начинающих пилотов, так и опытных профессионалов, оно может быть полезным, как любителям разобраться в теоретической стороне вопроса, так и тем, кому не терпится применить наши рекомендации на практике. Следует учесть, что регулировка шасси карта далеко не всегда является простым процессом, и готовые рецепты работают далеко не сразу. Не следует пренебрегать теоретической частью, которая позволяет вам понять механизм многих процессов и интерпретировать основные правила в зависимости от конкретной ситуации.

Мы надеемся, что наша книга позволит многим начинающим гонщикам быстро добиться впечатляющих результатов.

В книге представлены следующие разделы:

В главе **КОНСТРУКЦИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ШАССИ** дается обзор различных элементов шасси, рассматриваются принципы их функционирования, анализируется конструкция, преимущества и недостатки различных технических решений.

В главе **РАСЧЕТ ШАССИ**, более детально рассматривается шасси.

В главе **ПОДГОТОВКА ШАССИ** вы получите множество советов по поводу того, как наилучшим образом подготовить шасси вашей машины.

В главе **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ** собраны советы, как лучше проводить техническое обслуживание шасси в перерывах между гонками.

В главе **РЕГУЛИРОВКА ШАССИ** вы найдете множество базовых правил, руководствуясь которыми можно быстро добиться желаемого результата.

Информация, собранная в главе **ПОКУПКА ПОДДЕРЖАННОГО КАРТА** позволит вам не ломать голову над многими поджидающими вас проблемами.

В главе **ОБОРУДОВАНИЕ** речь пойдет об инструментах и оборудовании, которое желательно иметь всем, кто занимается спортивным картингом.

И, наконец, в главе **ПИЛОТИРОВАНИЕ** дается ряд основных правил пилотирования, позволяющих добиться хороших результатов от вашего карта.

Благодарности

Мы благодарим конструкторов и изготовителей, которые предоставили уникальные материалы, из которых мы почерпнули массу полезной информации.

Конструкция и функционирование шасси

Сцепление шасси автомобиля с поверхностью дорожного полотна зависит от множества параметров, и если их воздействие по отдельности достаточно хорошо изучено, то их совместное функционирование оказывается довольно сложным. Даже наиболее опытные конструкторы при оптимизации сил сцепления с поверхностью дорожного покрытия у новых типов шасси вынуждены идти методом проб и ошибок.

Проблема усложняется тем, что, в зависимости от характера покрытия дорожного полотна и стиля вождения пилота, требуется шасси, приспособленное для входа в вираж или для выхода из него, то есть такое, которое способно и проскальзывать и демонстрировать хорошее сцепление с поверхностью дорожного полотна.

Таким образом, параметры задаются исходя из накопленного опыта и путем компромиссного решения. Теперь рассмотрим более детально различные параметры, которые определяют силу сцепления шасси карта с поверхностью дорожного полотна.

База

Базой называется расстояние между осью передних и задних колес автомобиля. У всех типов шасси гоночных карт это расстояние практически одинаковое и составляет примерно 960-1030мм.

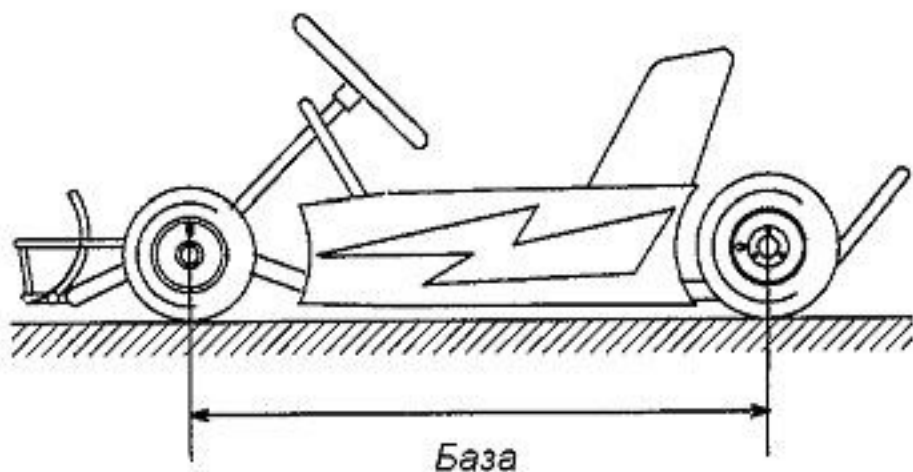


Рис. 1

Передний мост

Передняя колея. Передняя колея это расстояние между двумя передними колесами. У большинства типов шасси величину передней колеи можно регулировать посредством регулировочных прокладок, установленных на оси колеса с внутренней или внешней стороны. Встречается система регулирования ширины передней колеи при помощи скользящей ступицы, фиксируемой при помощи зажима. Ширина передней колеи существенно влияет на сцепление шасси с поверхностью дорожного полотна.

Схема рулевого управления. Авторство схемы Акермана или схемы Жантона, приписывается, как и многие другие изобретения, двум изобретателям. Когда машина движется по круговой траектории, передние колеса должны поворачиваться под разными углами, так, чтобы оси всех четырех колес пересекались в одной точке, центре виража. На приводимом ниже чертеже демонстрируется принцип данной схемы. Для того, чтобы избежать поперечного

проскальзывания и потерь на трение, внешнее колесо во время виража должно сделать большее количество оборотов, чем внутренние.

Если не учитывать данного аспекта, последует проскальзывание переднего моста, поскольку два передних колеса более не будут направлены по одной траектории.

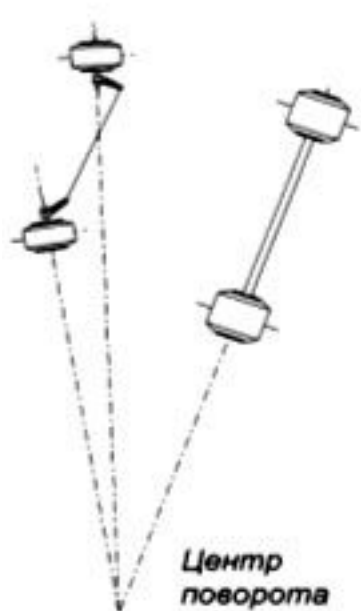


Рис. 2

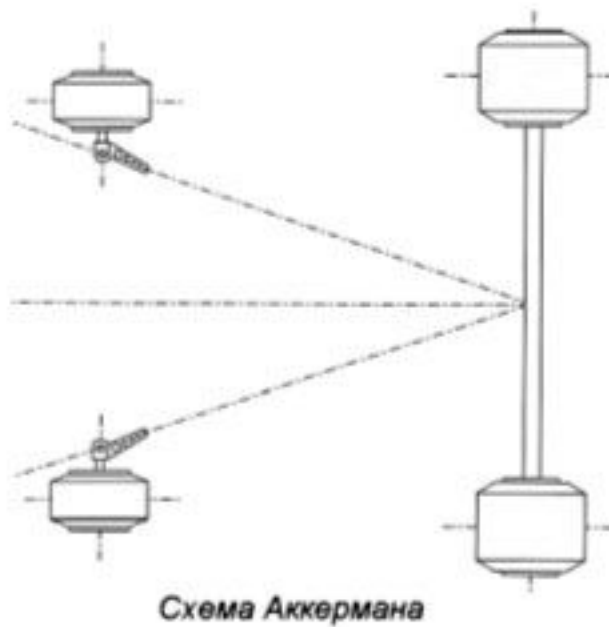
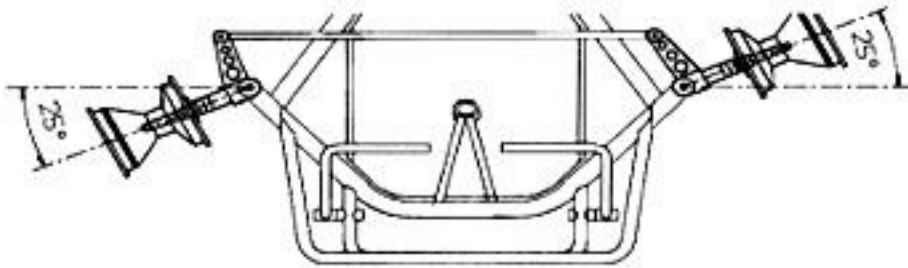
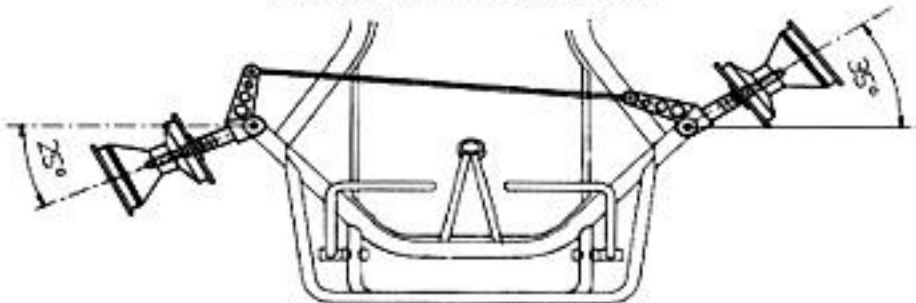


Рис. 3

а. без дифференциального эффекта



б. схема Акермана



в. колонна рулевого управления с двумя шарнирами на сошке руля

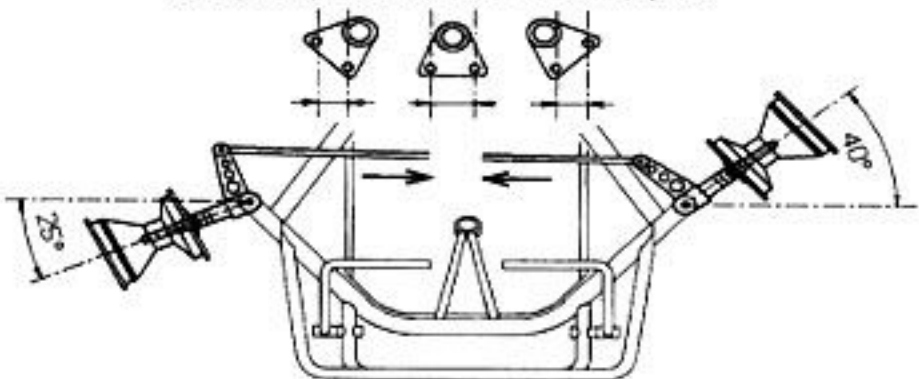
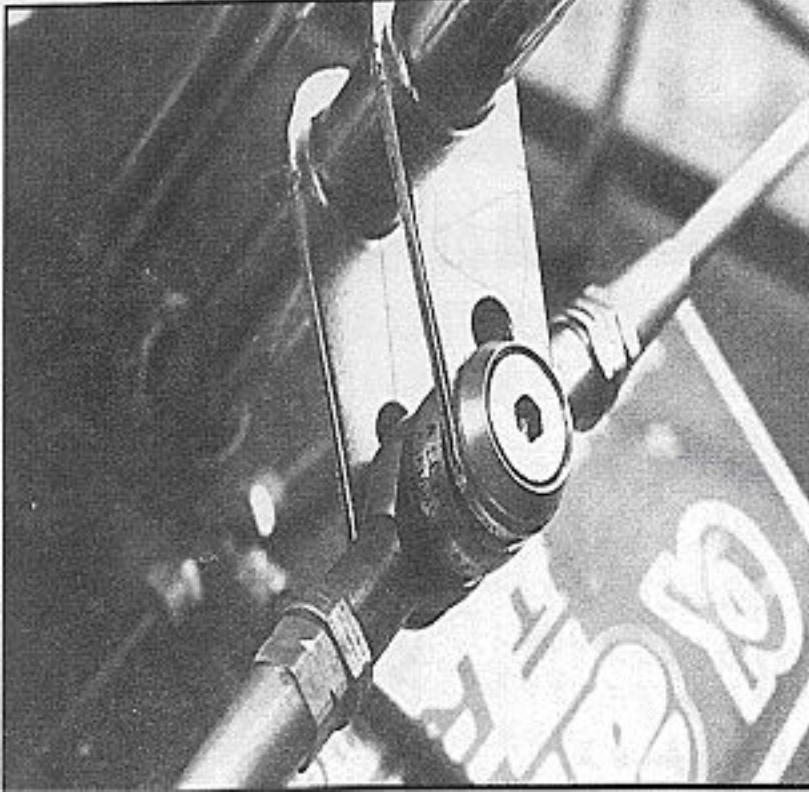


Рис. 4

Если все шарниры рулевого управления в горизонтальном плане образуют прямоугольник, то какой-либо дифференциальный эффект отсутствует, колеса поворачиваются под одинаковым углом, а если образуют трапецию, то дифференциальный эффект будет иметь место. Кроме того, можно добиться дифференциального эффекта путем использования сошки рулевого управления с двумя точками крепления шарниров рулевых тяг.



*Рис. 5
Колонка рулевого управления с простой сошкой.*

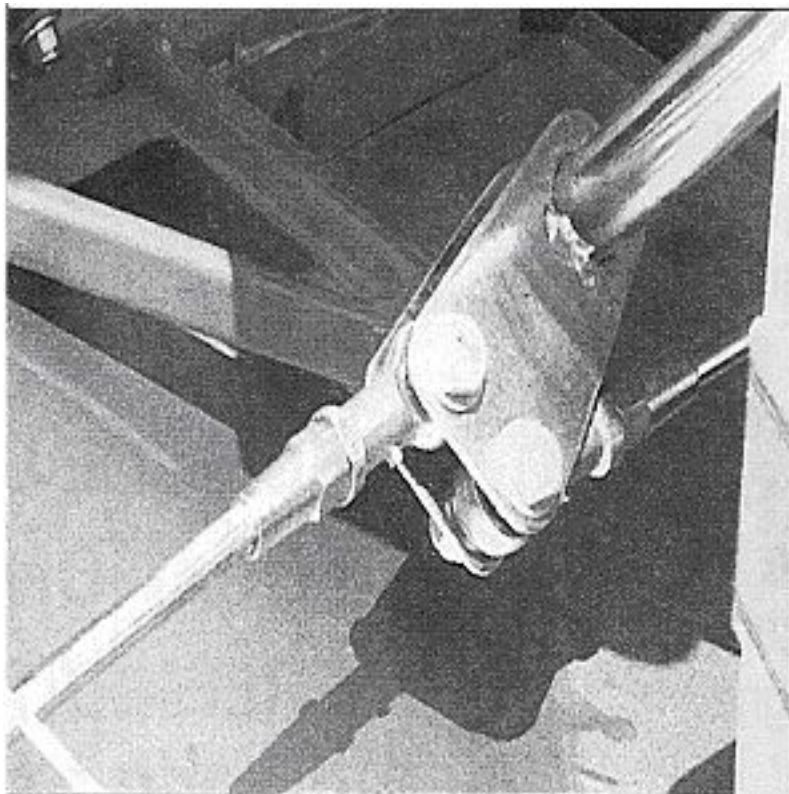


Рис. 6
Колонка рулевого управления с двумя шарнирами на рулевой сошке.

На современных шасси устанавливают как рулевые колонки с сошкой с одной точкой крепления шарниров рулевых тяг, так и рулевые колонки с сошкой с двумя точками крепления шарниров рулевых тяг.

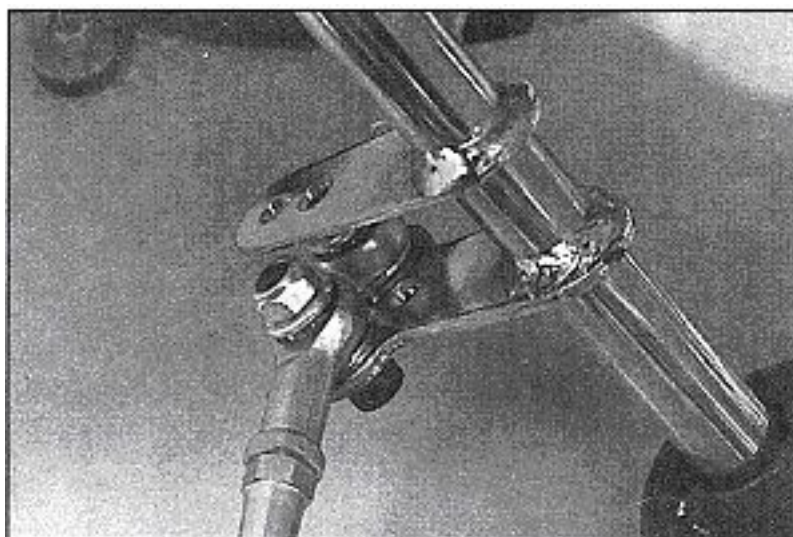


Рис 7.

Комбинированная сошка, позволяющая монтировать шарниры рулевых тяг как на одной, так и на двух точках.

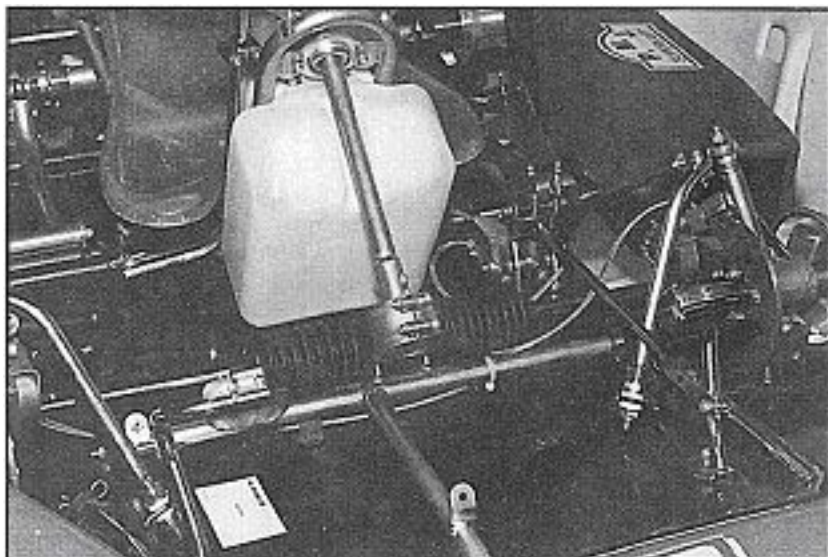
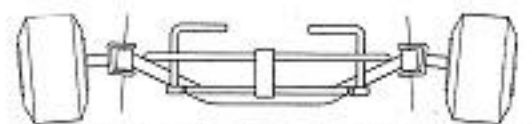


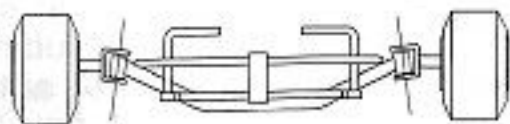
Рис 8.

Редкий тип рулевого привода : зубчатая рейка.

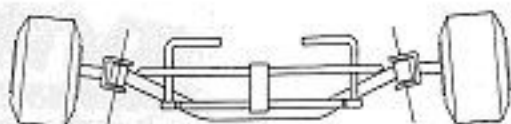
Развал колес определяется углом между плоскостью вращения колеса и вертикалью, при взгляде на шасси спереди. Отрицательный развал колес позволяет снизить проскальзывание переднего моста при прохождении поворота. Регулировка развала колес весьма существенна в дождливую погоду, когда особенно важно поведение переднего моста на вираже.



Положительный развал колес



Нулевой развал колес



Отрицательный развал колес

Рис. 9

Угол продольного наклона шкворня называется угол наклона рулевой цапфы в продольной плоскости и вертикалью, он позволяет создать продольное смещение между точкой опоры шины на поверхности дороги и продолжением оси рулевой цапфы. Чем больше это продольное

смещение, тем стабильнее управление автомобилем. Продольное смещение необходимо, поскольку оно придает большую устойчивость движению автомобиля, в противном случае автомобиль на большой скорости не будет держаться на прямой линии. В то же время продольное смещение не должно быть слишком большим, так как в этом случае усилие необходимое для поворота рулевого колеса заметно возрастает. Обычно угол продольного наклона составляет около 15 градусов. Этот угол несколько меньше у жестких типов шасси, и наоборот, несколько больше у шасси мягкого типа. Увеличение угла продольного наклона шкворня делает шасси более управляемым в начале виража.

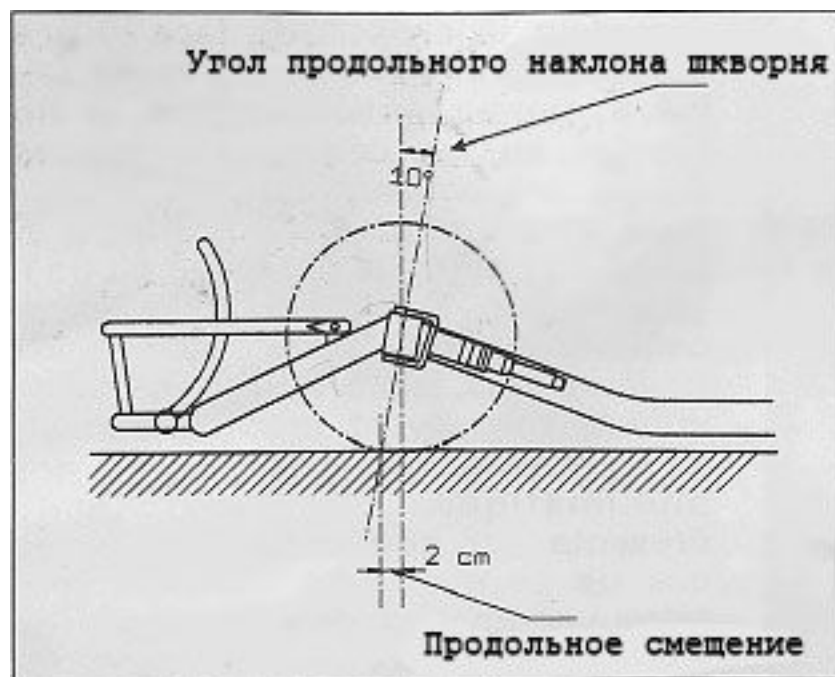


Рис. 10

Поперечный наклон оси рулевой цапфы совместно с изменением угла продольного наклона шкворня и поперечного смещения определяет деформацию скручивания рамы на вираже. Эта деформация совершенно необходима для того, чтобы компенсировать отсутствие дифференциации задних колес при прохождении поворота.

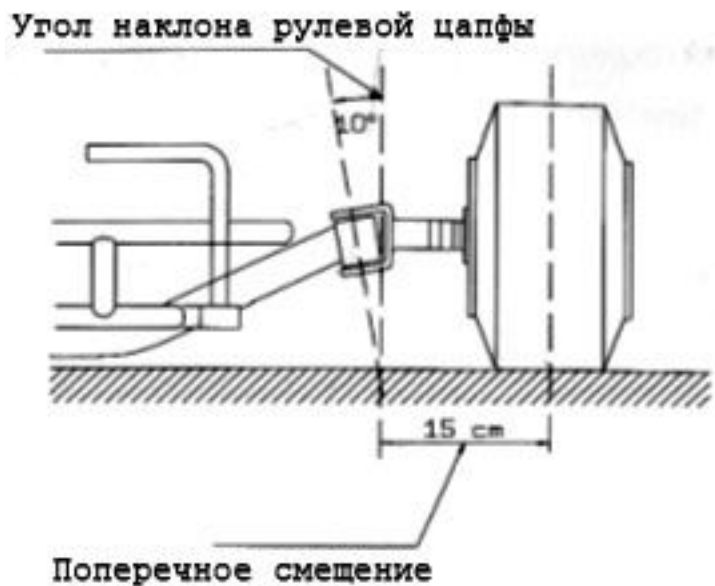


Рис. 11

Поперечное смещение это расстояние между центром контактного пятна колеса и точкой пересечения оси цапфы и дорожного покрытия. Этот параметр влияет на наклон рамы шасси на вираже. Чем больше поперечное смещение, тем больше машина противостоит изменению направления движения, и наоборот. На современных машинах это расстояние всегда делают весьма значительным. Для расширения передней колеи и увеличение поперечного смещения надо переставить прокладки на оси переднего колеса

Высота переднего моста. У большинства моделей шасси предусмотрена возможность регулировать высоту переднего моста с помощью прокладок, устанавливаемых над или под цапфой. Увеличение высоты переднего моста улучшает сцепление передних колес с дорожным покрытием, а также стабилизирует направление движения автомобиля, но требуется более сильное воздействие на руль.

ТИПЫ ЦАПФ

Втулочная цапфа. Подшипники рулевой цапфы встроены в саму цапфу. Рама шасси, таким образом, заканчивается вилкообразными деталями

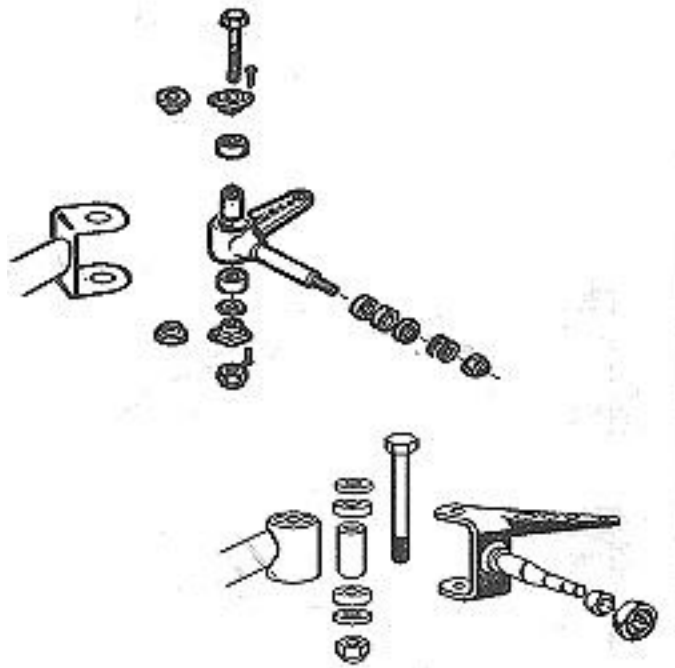


Рис.12в

Вилочная цапфа. Вращение осуществляется в подшипнике, встроенном в раму, рулевая цапфа имеет форму вилки и делается из листового металла.

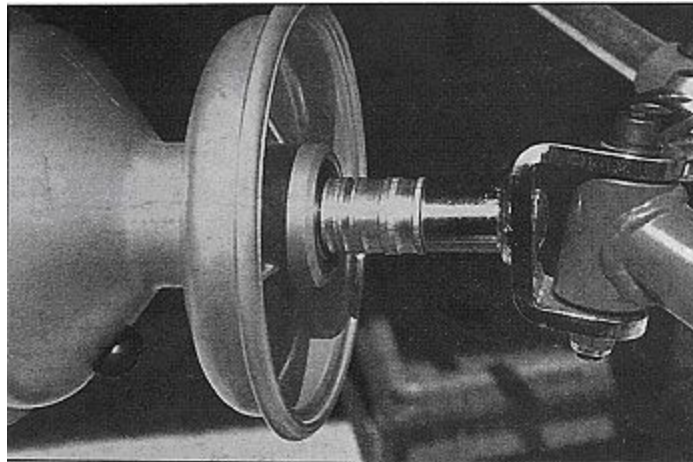


Рис.13 Вилочная цапфа

Подшипники рулевой цапфы находятся на шасси. Представленная здесь модель очень проста, поскольку для нее не требуется ни регулировка высоты, ни развала колес.

Регулировка размера колеи осуществляется шайбами, установленными с внутренней или внешней стороны колес.

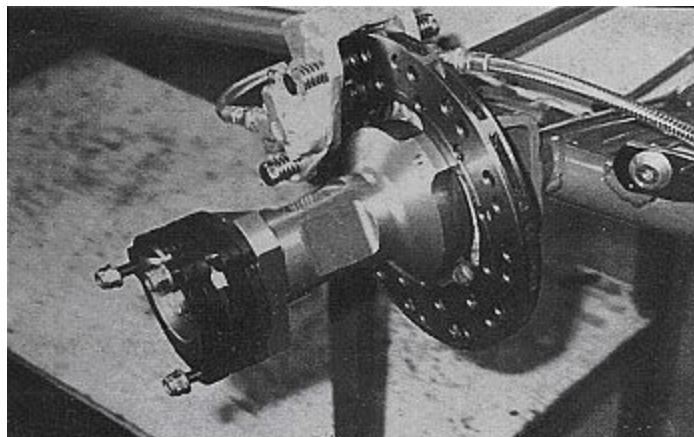


Рис.14

Тот же принцип регулировки размера колеи делается и на шасси Magnum 125cm

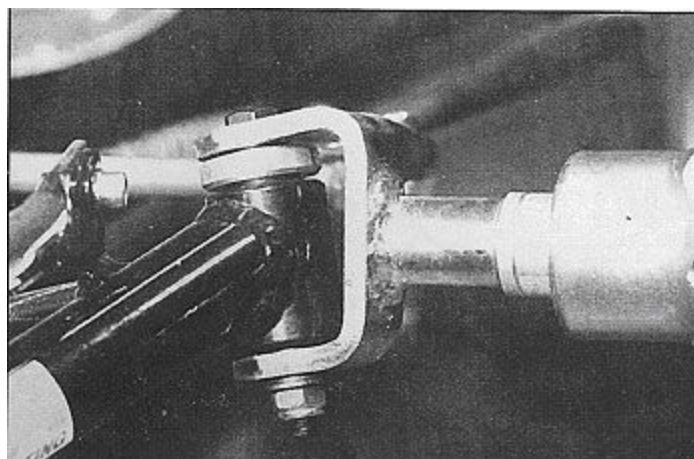


Рис. 15

Вилочная цапфа без механизма регулировки развала колес на шасси Promo2.

Обратите внимание на то, что регулировка высоты осуществляется шайбой в 9мм, устанавливаемой с внутренней или внешней стороны от рулевой цапфы.

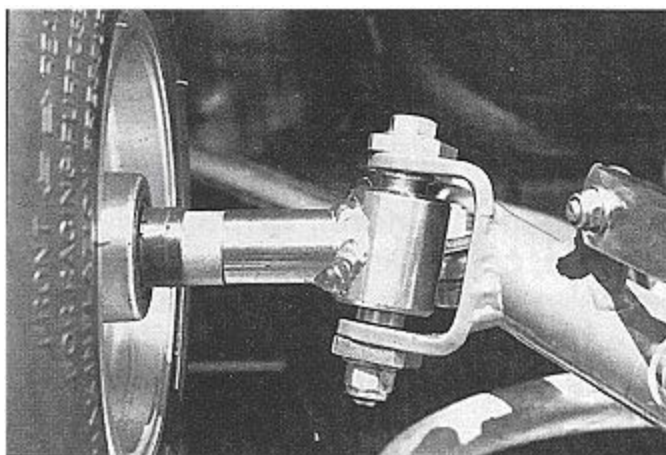


Рис. 16

Втулочная цапфа. Подшипники шкворня находятся внутри кулака.

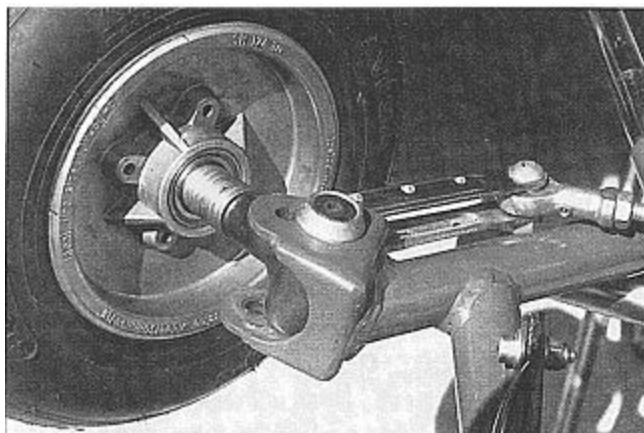


Рис. 17

У этой более старой модели механизм регулировки высоты не предусмотрен. Обратите внимание, что на этой модели, благодаря двум отверстиям в вилке кулака, есть возможность изменения размеров колеи без изменения поперечного смещения.

На трех рисунках представлена конструкция, предназначенная для увеличения возможности регулировки переднего моста.

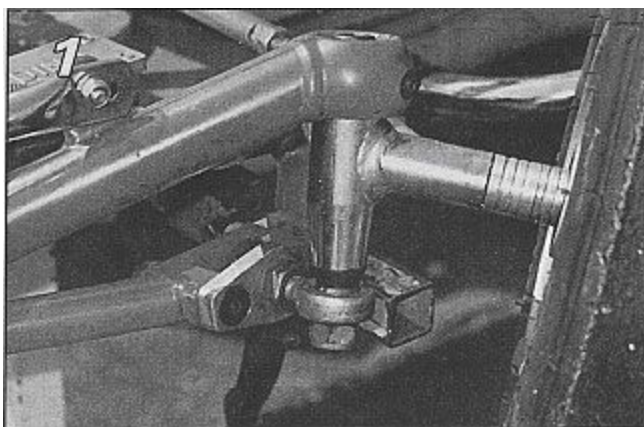


Рис.18

Dino. Предусмотрена регулировка развала колес и шасси посредством замены опоры основного шарового шарнира.

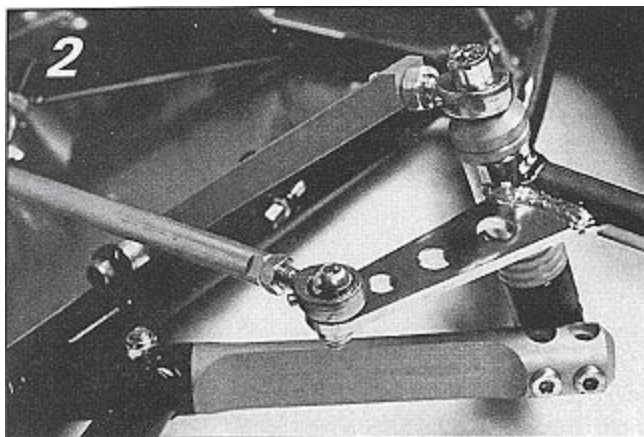


Рис.19

Sodi Futura. Система шайб позволяет вернуться к первоначальной настройке.

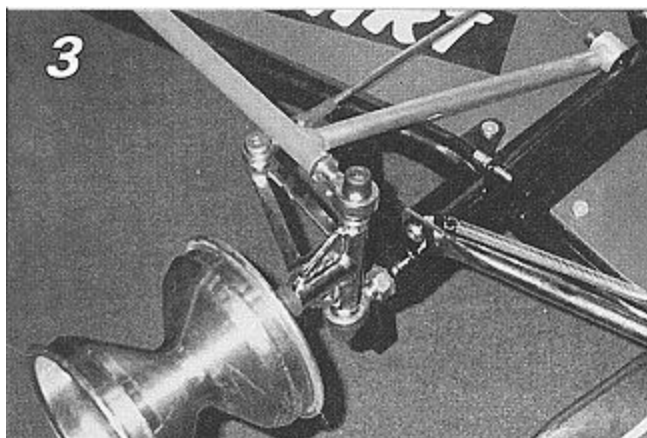


Рис.20

Go-kart. Механизм непрерывной настройки, более точный, но требующий специальных измерительных инструментов для восстановления первоначальной настройки.

На трех следующих рисунках представлена система непрерывной регулировки передней колеи, принятая для большинства катков 125см*.

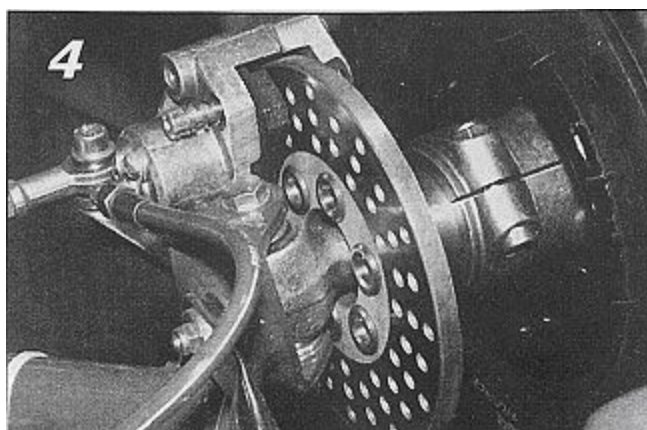


Рис 21

Система Birel. Обратите внимание на подвижный диск.

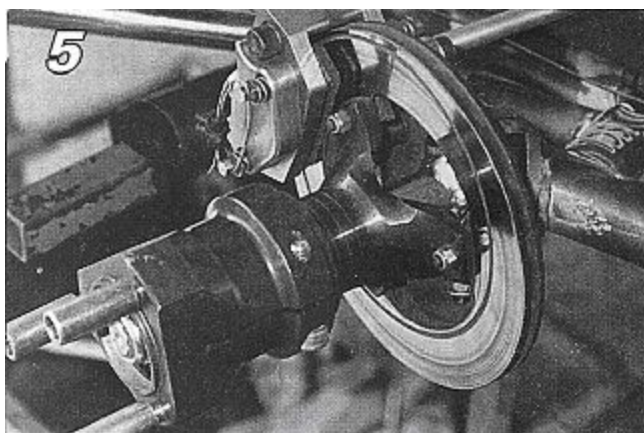


Рис.22

Система PCR. Обратите внимание на канавки, нанесенные на поверхность ступицы. Такие метки позволяют избежать постоянных замеров.

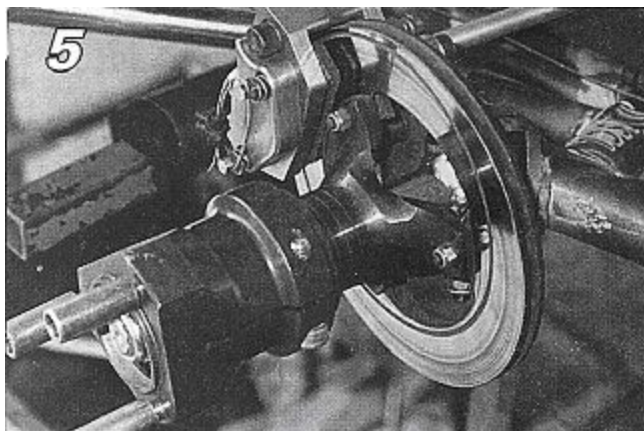


Рис. 23

Более оригинальная система регулировки при помощи винтовой резьбы на цилиндрической части ступицы тормозного диска предусмотрена на KMG .

Рулевые кулаки переднего моста. У большинства высококлассных шасси конструкция рулевых кулаков позволяют регулировать величину развала колес, а при необходимости и угол продольного наклона шкворня.

Подшипники рулевой цапфы жестко закреплены на раме, положение цапфы оказывается фиксированным, и рулевой шарнир расположенный на вилке цапфы, воздействует только на эту цапфу. Таким образом, можно регулировать величину развала колес, не изменяя при этом угол продольного наклона шкворня. Если шасси заканчивается вилкой, а подшипники рулевой цапфы находятся в самой цапфе, рулевые шарниры на вилке, непосредственно, воздействуя на шкворень рулевого кулака, позволяют одновременно регулировать величину развала колес и угол продольного наклона шкворня.

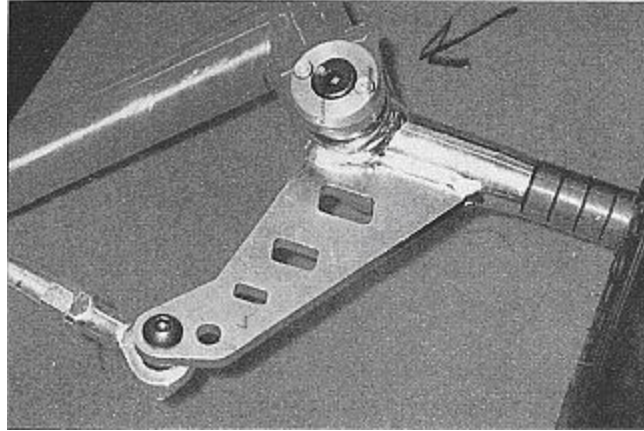


Рис.24

Две фиксированных позиции на рулевом кулаке позволяют регулировать величину развала колес, затрагивая при этом угол продольного наклона шкворня.

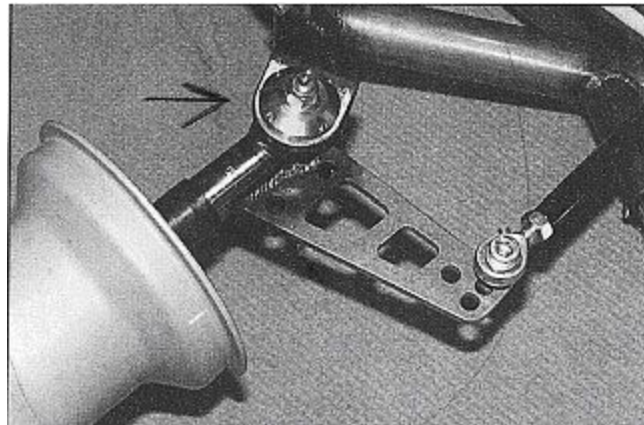


Рис.25

Четыре позиции, расположенных на рулевом кулаке, позволяют регулировать одновременно величину развала колес и угол продольного наклона шкворня.

Комбинируя эти же позиции можно проводить различные типы регулировок.

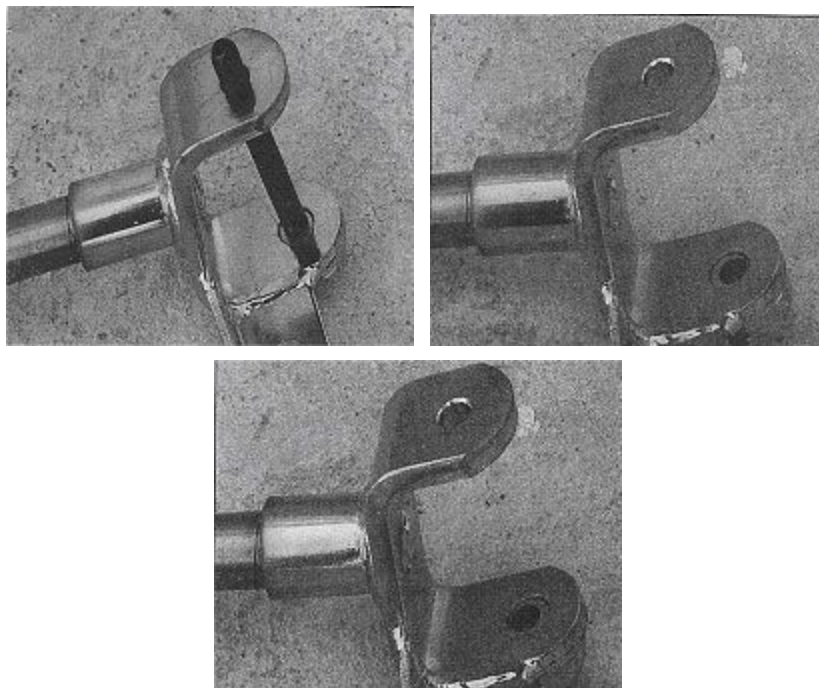


Рис. 26, 27, 28

На этих рисунках показано постепенное изменение регулировок развала колес на цапфе типа ВИЛКИ, не изменяя при этом угол продольного наклона шкворня.

Передний мост может находиться в нейтральном состоянии, в состоянии схождения и расхождения колес. Сход колес позволяет обеспечить лучшую стабильность гоночного карта на прямом участке трассы. Схождение колес переднего моста, так же как и расхождение, влечет за собой увеличение потерь на трение, поскольку колеса перестают вращаться параллельно направлению движения. Сход передних колес в статическом состоянии необходим, так как при движении эта величина компенсируется динамической нагрузкой, так достигается параллельность движения колес, а также он облегчает переход между прямыми участками трассы и виражами. Напротив, расхождение колес делает этот переход более резким. Как правило, параллельность передних колес, делается нейтральным или с небольшим схождением колес переднего моста. Небольшое расхождение колес переднего моста делается в тех случаях, когда хотят, чтобы шины передних колес быстрее прогрелись, например, во время дождя.

ЛИНЕЙКА ДЛЯ РЕГУЛИРОВКИ И КОНТРОЛЯ СХОДА И РАЗВАЛА КОЛЕС.

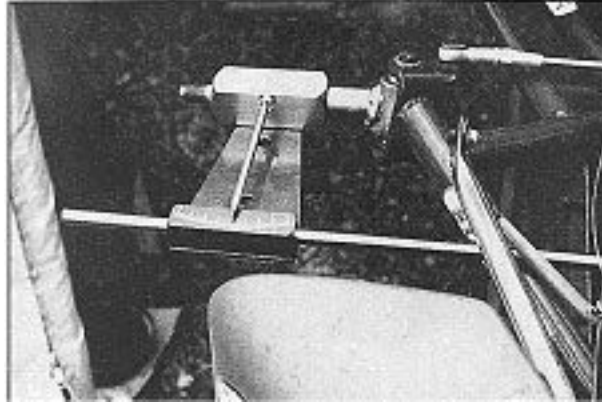


Рис. 29

В горизонтальном положении, этот прибор позволяет сделать чрезвычайно точную регулировку величины схода колес переднего моста.

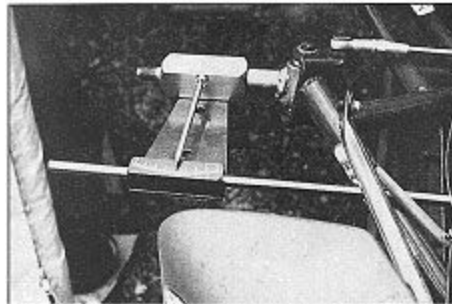


Рис.30

В вертикальном положении, этот прибор позволяет также регулировать развал колес.

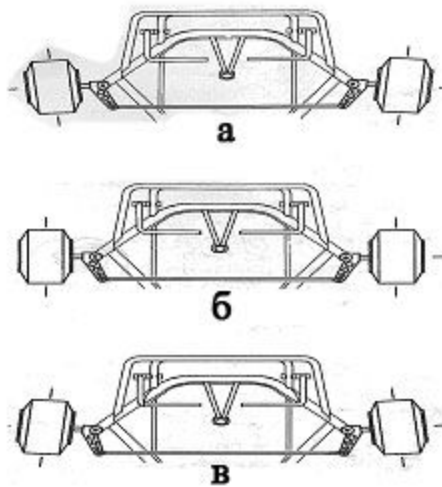


Рис. 31

- а) Положение расхождения передних колес
- б) Нейтральное положение передних колес.
- в) Положение схождения передних колес.

КОЛОНКА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Колонка рулевого управления при помощи шарового шарнира крепится на основание шасси и присоединяется хомутом к опорным элементам шасси. Иногда встречаются соединения рулевой колонки с основанием посредством подшипников.

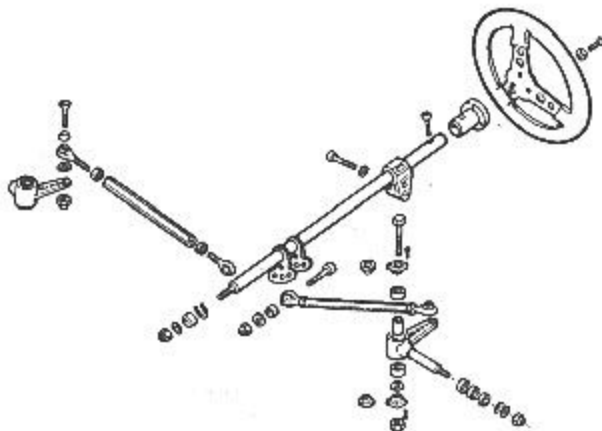


Рис. 32

Опоры колонки рулевого управления обычно приварены к раме шасси. Поскольку стойки колонки рулевого управления неподвижны, во избежание их случайного срыва, они должны обладать хорошим запасом прочности

Рулевые тяги. Стальные рулевые тяги легко сгибаются, но также легко и разгибаются. Они играют роль предохранителей в случае столкновения. Левая резьба с одной стороны и правая резьба на другой стороне рулевой тяги позволяет легко регулировать сходжение передних колес.

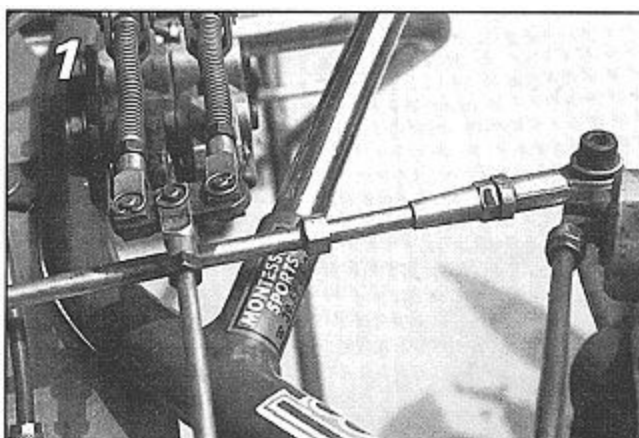


Рис. 33

Стальная рулевая тяга с приваренными гайками, которые делают процесс регулировки сходжения колес удобным.

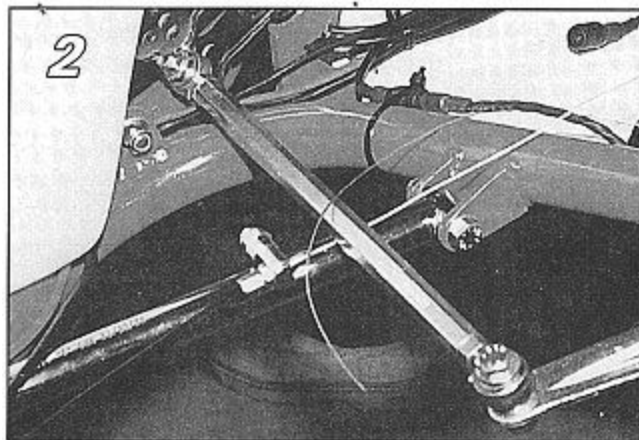


Рис. 34

Анодированная рулевая тяга. Обратите внимание на гексагональную секцию, позволяющую облегчить процесс регулировки схождения.

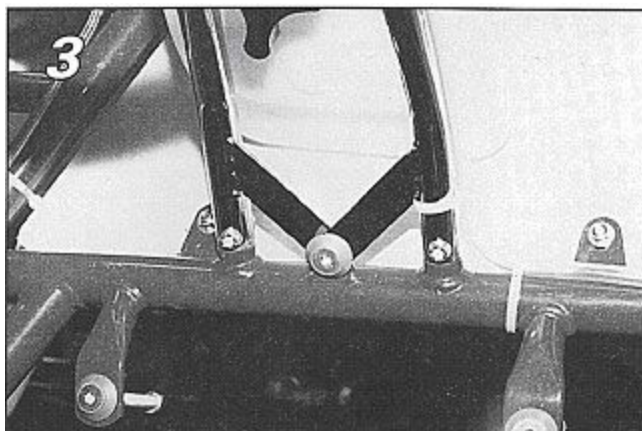


Рис.35

Система безопасности посредством закрепленных на болтах стоек неподвижной колонки управления марки Sodi.

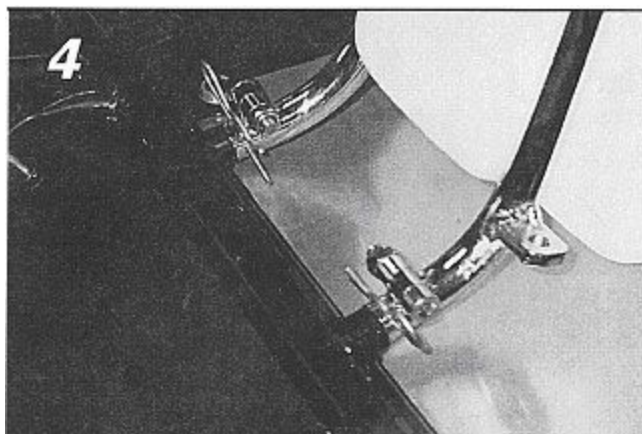


Рис.36

Система безопасности посредством шпонки Beta на гоночном карте Alpha

НАКЛОН ШАССИ НА ВИРАЖЕ

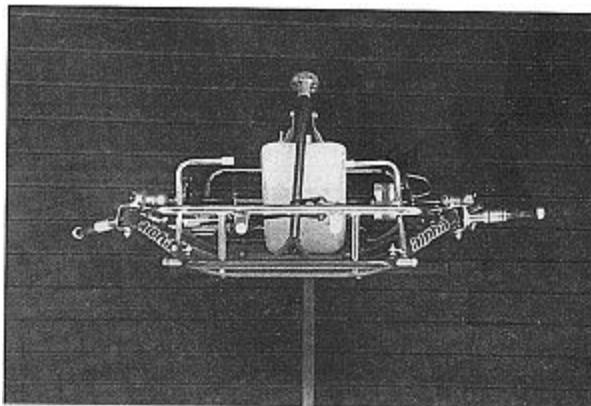
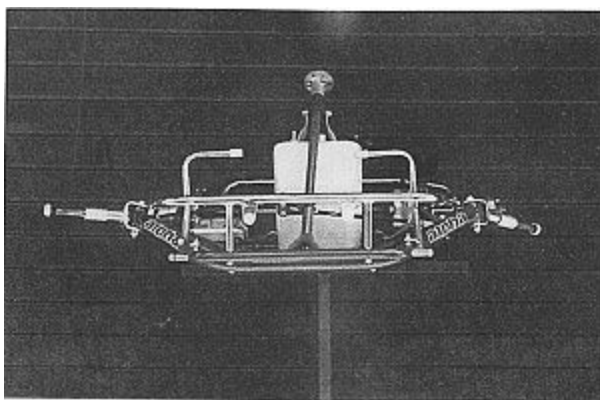
Влияние переднего моста на наклон переднего моста на вираже.

На протяжении ряда лет стандартные шины для катков имели ограниченное сцепление с полотном дороги. Постепенно они были усовершенствованы, что благоприятно отражается на скорости прохождения виража. Однако, улучшенное сцепление шин с полотном дороги и отсутствие дифференциации задних колес в повороте препятствует повороту гоночного катка и приводит к значительной потере мощности на выходе из виража. Чтобы приспособить шасси к новым шинам, шасси конструируется таким образом, чтобы его передняя часть могла немного наклоняться в направлении от центра виража. Это позволяет заднему внутреннему колесу немного приподниматься над полотном трассы, и это компенсирует отсутствие дифференциала задних колес.

Этот поперечный наклон шасси на вираже достигается посредством комбинированного изменения величины продольного наклона шкворня, поперечного смещения и поворота колес.

Чтобы лучше понять, как это происходит, следует поставить каток со снятой цепью привода на ровное место. Если толкнуть каток по прямой линии, он будет двигаться по инерции с не большим трением. Если повернуть колеса и снова толкнуть по прямой линии, то можно заметить, что сопротивление движению будет значительно сильнее, но, хотя передние колеса остаются повернутыми, задний вал заставит автомобиль двигаться по прямой линии. Следя, опятьтаки, за поведением переднего моста, легко заметить, что при повороте руля внешнее переднее колесо приподнимается.

Если предположить, что само шасси не деформируется, после того, как передние колеса поворачиваются, передний и задний мост более не находятся в одной плоскости, и шасси стоит на трех колесах, двух задних и одном переднем.



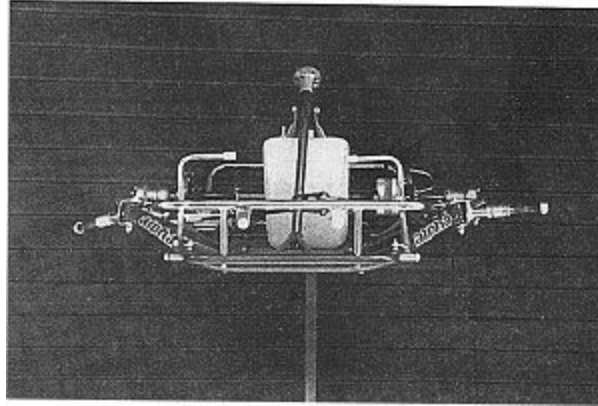
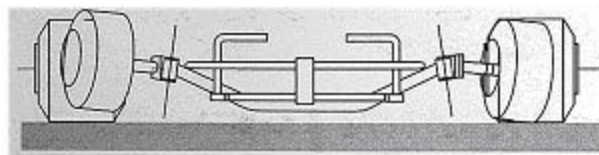


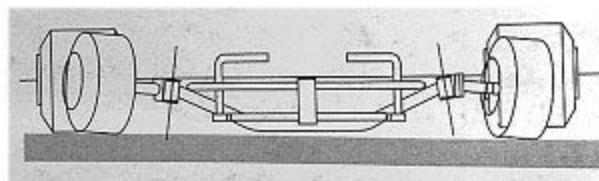
Рис. 37,38,39

На этих трех рисунках видно, что при повороте руля происходит приподнимание оси переднего колеса с внешней стороны и опускание с внутренней стороны. (для наглядности колеса сняты) Этот эффект прямо пропорционален изменению величины угла продольного наклона шкворня и величины продольного смещения.

А при движении в вираже, центробежная сила действует на центр тяжести, который располагается выше оси колес и наклоняет автомобиль в сторону от центра виража. При этом на вираже опятьтаки опирается на три колеса, но на этот раз на оба передних и одно заднее с внешней стороны.



а



б

Рис. 40

- а) На месте, при повороте руля, приподнимается переднее внешнее колесо.
 б) При движении в вираже поднимается заднее внутреннее колесо.

Данное явление позволяет гоночному карту легко поворачивать, а его двигателю не встречать слишком большого сопротивления при ускорении на выходе из виража. Поскольку шасси не обладает абсолютной жесткостью, а наоборот имеет определенную гибкость, данный эффект сглаживается. Таким образом, мы видим, что имеем дело с довольно сложным процессом.

Не вдаваясь в расчеты, можно по приводимым ниже рисункам проследить влияние различных углов в конструкции переднего моста на положение колес по отношению к шасси. Чем больше угол продольного наклона, тем сильнее приподнимается переднее внешнее колесо, и тем сильнее опускается внутреннее колесо при повороте руля.

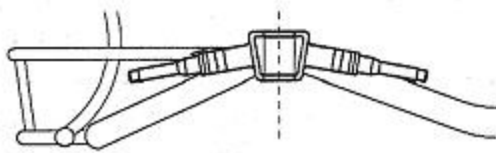


Рис. 41

Угол продольного наклона шкворня **НУЛЕВОЙ**.
При повороте руля колеса остаются на одном уровне.

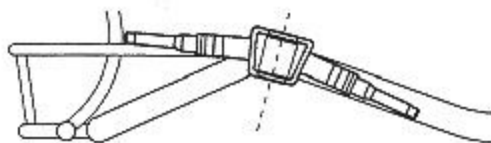


Рис. 42

При повороте руля наблюдается сильное различие в положении вертикального отклонения передних колес. Увеличение угла продольного наклона шкворня приводит к увеличению вертикального отклонения передних колес.

Поперечное смещение также влияет на величину вертикального отклонения передних колес на повороте. Чем больше поперечное смещение, тем сильнее сказывается влияние угла продольного наклона шкворня и поворота руля на изменение положения передних колес по высоте.

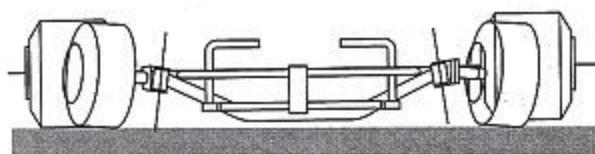


Рис. 43

Небольшое поперечное смещение и соответственно небольшое вертикальное отклонение колес, а также небольшая изгибающая нагрузка на передний мост.

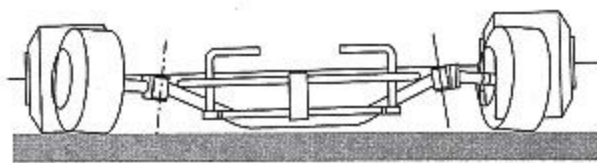


Рис. 44

Значительное поперечное смещение: большая изгибающая нагрузка на передний мост и значительное вертикальное отклонение передних колес.

ШИРИНА КОЛЕИ ЗАДНЕГО МОСТА

Значительную роль для прохождения поворота имеет ШИРИНА задней колеи. При не очень крутом повороте гибкости шасси оказывается достаточным для компенсации эффекта вертикального отклонения передних колес. Все четыре колеса остаются на дороге. Чем больше ширина задней колеи, тем больше ощущается отсутствие дифференциации задних колес в повороте. Задний мост стремится двигаться в прежнем направлении, по прямой, и на вираже его заносит в сторону.

При крутом повороте гибкость шасси более не компенсирует влияние поворота на положение колес по высоте, колесо заднего моста приподнимается и этот эффект тем сильнее, чем больше ширина задней колеи.

ГИБКОСТЬ ШАССИ

При отсутствии навески гибкость шасси гоночного карта должна быть тщательно изучена. Считается, что шасси гоночного карта должно быть более мягким, чем более скользкой является гоночная трасса и наоборот. Жесткие шасси более устойчивы на сухой дороге при хорошем сцеплении шин с поверхностью трассы.

Гибкость шасси можно регулировать при помощи следующих приемов:

Различная по жесткости фиксация сиденья.

Выбор сиденья по жесткости.

Использование элементов жесткости.

Вспомогательные детали, влияющие на жесткость(настил, подвижные опоры и т.д.)

Гибкость рамы остается одним из важнейших элементов в настройке карта.

Продольная гибкость шасси гораздо меньше влияет на сцепление машины с поверхностью дороги, чем поперечная гибкость.

Поперечная гибкость в совокупности с системой рулевого управления придает шасси гоночного карта повышенную устойчивость на поворотах. Эта поперечная гибкость устраняет дифференциальный эффект, создаваемый геометрией переднего моста. По этой самой причине на мягких рамах иногда устанавливается больший угол продольного наклона шкворня, компенсируя тем самым изгиб шасси на вираже.

Влияние дополнительных приспособлений на гибкость шасси. Следует знать, что различные амортизаторы и подвижные опоры также влияют на сцепление машины с дорожным полотном в зависимости от того, насколько жестко они закреплены. При помощи системы Nylstop для придания большой гибкости шасси можно ослабить эти элементы, не опасаясь, что они оторвутся. Сиденья значительно влияют на общую гибкость системы.

Испытания на испытательном стенде показали, что жесткость шасси можно увеличить примерно на 10% простой установкой подвижных опор и гибкого сиденья.

Смотрите таблицу.

Déplacement vertical de la fusée en mm :		
Pression sur la fusée en Newton	Cadre nu	Cadre avec supports de pontons et siège Kevlar souple
180	10.00	7.22
270	17.15	13.74
360	24.51	19.11
455	31.76	26.34
540	38.65	33.75
635	46.35	39.70
720	53.07	46.45
820	59.67	52.47
910	65.49	58.13
1000	70.24	62.95

Рис.45

Многие шасси, типа ICA, FA или 125, имеют на переднем мосту ребро жесткости.

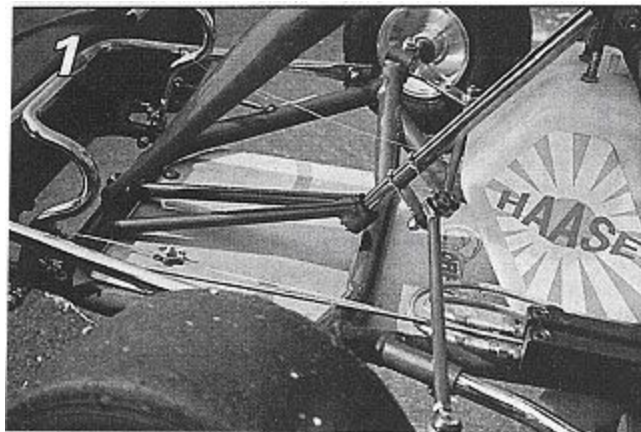


Рис.46

Жестко закрепленная поперечина на шасси типа Haase.

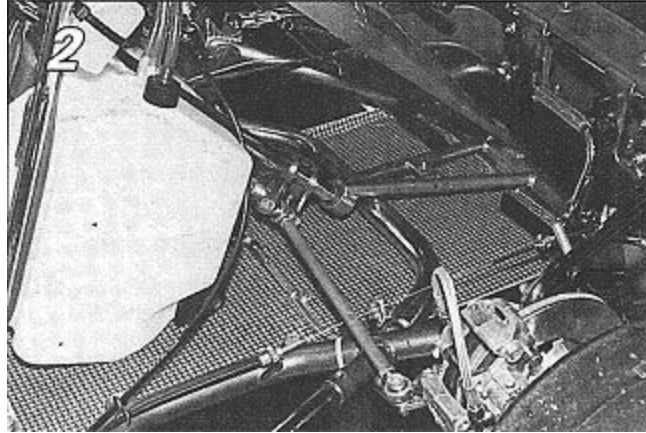


Рис.47

Другие формы неподвижного крепления на шасси типа Haase.

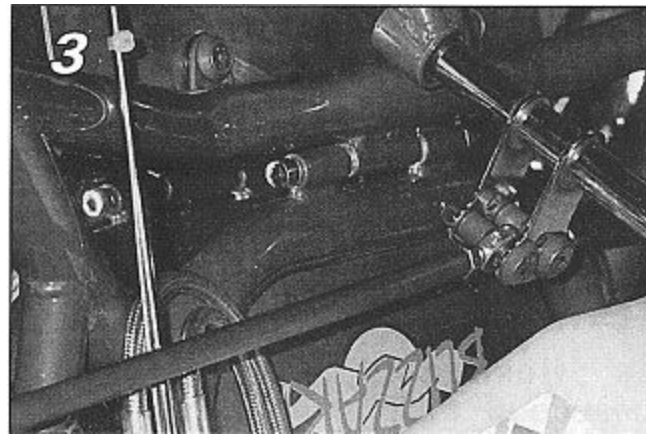


Рис. 48

Жестко закрепленная поперечина на шасси типа Induskart.

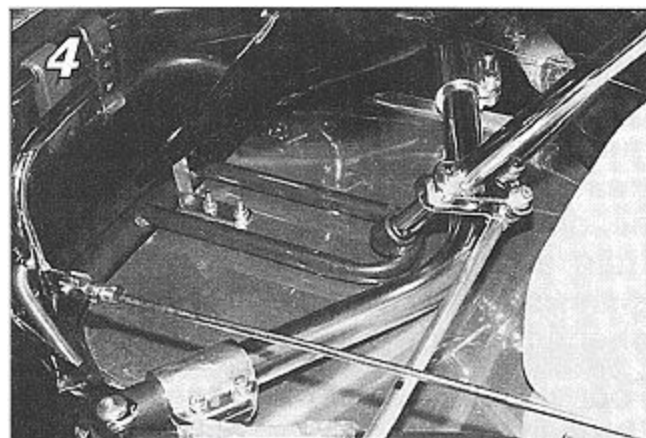


Рис. 49

Поперечин, закрепленная винтовыми соединениями на шасси типа MBkart.

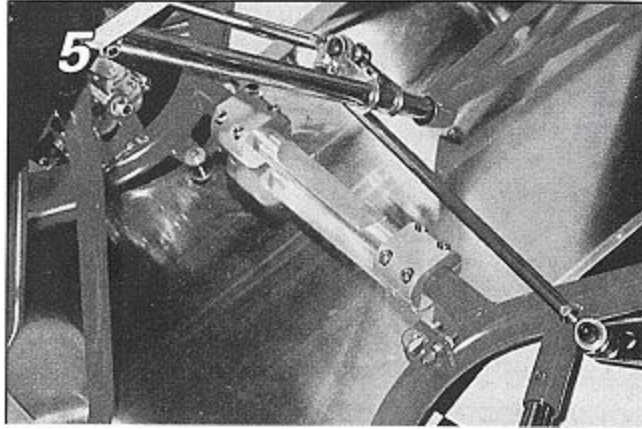


Рис. 50

Поперечина ножевой формы, закрепленная болтами, на шасси типа Overkill.

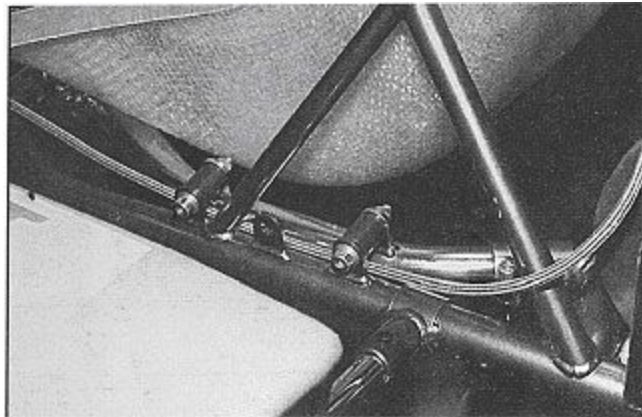


Рис. 51

Для достижения максимальной жесткости конструкции применяются дополнительные элементы трубчатой формы, которые крепятся в одной или в двух точках, в зависимости от степени необходимой жесткости.

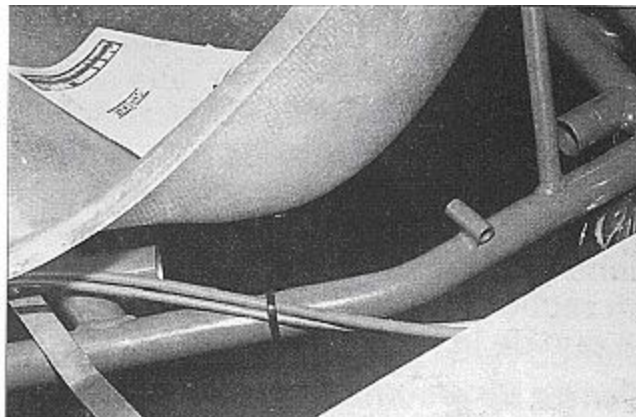


Рис. 52

На этом рисунке дополнительный элемент снят, чем достигается необходимая гибкость конструкции.

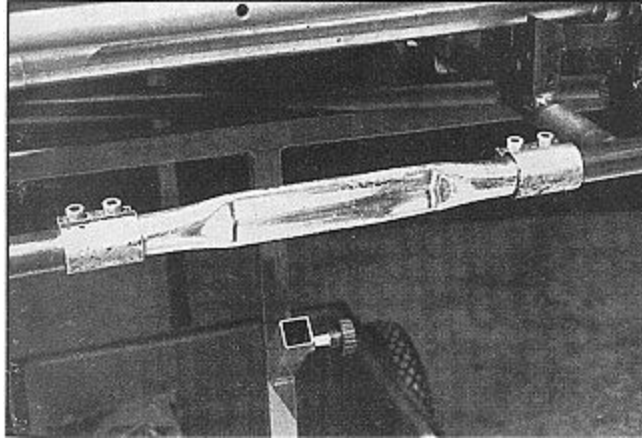


Рис.53

Поперечина ножевой формы позволяет регулировать жесткость конструкции простым поворотом его вокруг оси.

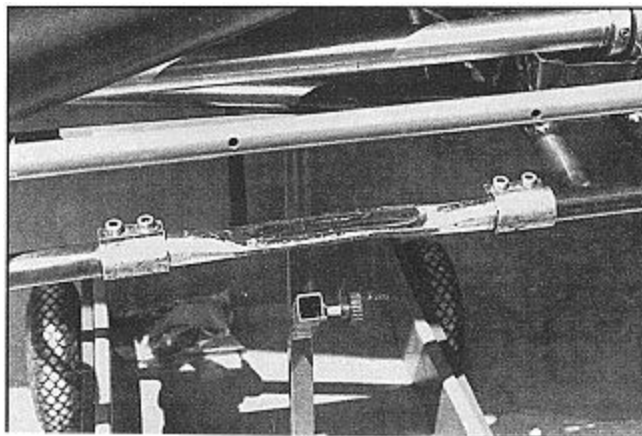


Рис. 54

Максимальная жесткость достигается тогда, когда плоская часть находится в вертикальном положении.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАСС ТЯЖЕСТИ ПО ОСЯМ.

Положение центра тяжести непосредственно влияет на распределение веса между передним и задним мостом. Распределение центра тяжести влияет на поведение шасси при входе и выходе из виража.

Высота центра тяжести определяет силу сцепления шин с поверхностью дорожного полотна.

Масса пилота обычно составляет 50% от общей массы автомобиля. Поэтому положение сиденья большой степени обуславливает распределение массы во всей системе. При правильном распределении массы центр тяжести должен располагаться на расстоянии 60% от длины базы от оси переднего моста и 40% от оси заднего моста, плюс-минус 2-3% в обе стороны.

Для каждого шасси существует идеальное распределение массы, позволяющее добиться оптимального поведения карта на трассе. Положение центра массы можно варьировать в небольших пределах вокруг указанных выше параметров, для разных моделей шасси оно может быть разным из-за различий в геометрии конструкций разных моделей. Поскольку теоретически

рассчитать это идеальное распределение массы не возможно, при испытании нового шасси первым делом следует найти оптимальное положение центра тяжести для данного шасси.

Смещение центра тяжести автомобиля в ту или другую сторону приводит к следующим эффектам:

Центр тяжести смещен вперед

Большая нагрузка приходится на передний мост, из-за этого динамика разгона карта уменьшается. Определенные преимущества это дает в тех случаях, когда большое значение придается сцеплению колес с дорожным полотном, нежели динамике разгона карта.

Центр тяжести смещен назад Большая нагрузка приходится на задний мост, вследствие чего динамика разгона карта улучшается. Подобное расположение центра тяжести применяется для машин, снабженных высококлассными шинами, обеспечивающими хорошее сцепление колес с поверхностью дорожного полотна, а также тогда, когда на выходе из виража более важную роль играет динамика разгона карта.

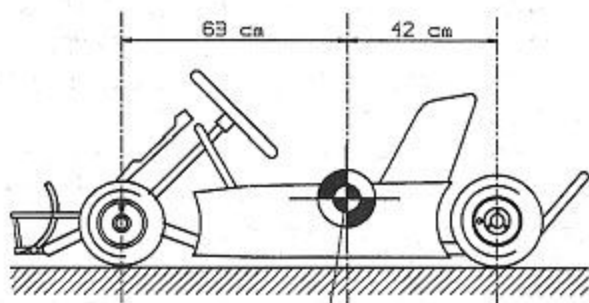
Центр тяжести опущен Уменьшение опоры. Подобное расположение центра тяжести применяется на трассе, где сцепление колес с поверхностью дорожного полотна достаточно высокое, это позволяет экономить мощность для выхода из виража.

Центр тяжести поднят

Увеличение опоры. Подобное расположение центра тяжести применяется на скользкой трассе и, в особенности, в дождь.

Регулировка педалей и рулевого управления должна производиться после того, как отрегулировано положение сиденья ни в коем случае не на оборот.

У некоторых достаточно редких моделей шасси имеются несколько позиций крепления педалей. Это позволяет одновременно обеспечить распределение центра масс и добиться требуемого комфорта. Было бы разумно устанавливать системы подобного типа на картах для подростков или на мини картах, которые часто управляются пилотами невысокого роста.



Расположение центра тяжести карта

Рис. 55

Расположение центра тяжести карта.

МОМЕНТ СОПРОТИВЛЕНИЯ МАССЕ ВРАЩЕНИЯ.

Для того, чтобы разобраться в том, что такое момент сопротивления массе вращения, рекомендуем проделать следующий эксперимент. Возьмите пластину с двумя отверстиями у центра и с двумя у краев, а также два тяжелых предмета. Закрепляя по парно грузы в крайние

отверстия, а потом во внутренние, и каждый раз вращая эту конструкцию за середину, вы легко убедитесь, что гораздо легче раскрутить пластину, когда грузы находятся рядом с осью вращения, чем тогда, когда они находятся по краям. Приближая груз к оси вращения, тем самым, уменьшаете момент инерции системы. И наоборот, отодвигая груз от оси вращения, вы увеличиваете момент инерции.

Очень важно, чтобы максимальный вес был сконцентрирован около центра шасси. При удалении массы от центра шасси, происходит увеличение момента инерции системы, что затрудняет изменение направления движения, делая шасси, менее управляемым. При выборе оптимального распределения масс это обстоятельство необходимо учитывать. С этой точки зрения лучшее расположение двигателя находится около сиденья водителя. Не допустимо располагать балласт в передней или в задней части шасси карта. Хотя таким образом можно отрегулировать центр тяжести, но увеличение момента инерции массы вращения приведет к нежелательным последствиям, ухудшается управляемость карта.

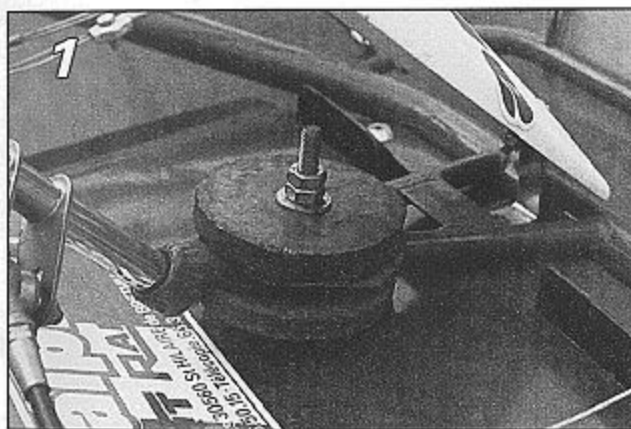


Рис. 56

Положение балласта благоприятно с точки зрения увеличения момента инерции.

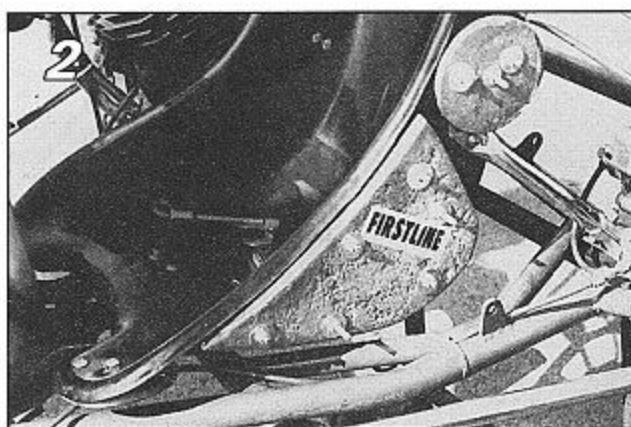


Рис. 57

Балласт расположен правильно, рядом с центром тяжести.

Динамика разгона карта - это максимальное ускорение карта при отсутствии пробуксовки задних колес. Эта характеристика очень важна при разгоне на выходе из виража. Сильная пробуксовка задних колес на выходе из виража снижает динамику разгона карта. Таким

образом, регулировка шасси под лучший выход из виража более благоприятна для динамики автомобиля, чем регулировка шасси под лучший вход в вираж, т.к. она позволяет начать разгон, еще находясь на вираже. Однако, подобная регулировка шасси затрудняет управление автомобилем и требует большого внимания при вождении. Напротив, регулировка шасси для входа в вираж, когда делается акцент на увеличение сцепления передних колес с дорожным покрытием, приводит к уменьшению динамики автомобиля. Для того, чтобы быстро разогнаться на выходе из виража, требуется компенсировать подобную регулировку упреждающим контр поворотом руля.

ЗАДНИЙ ВАЛ

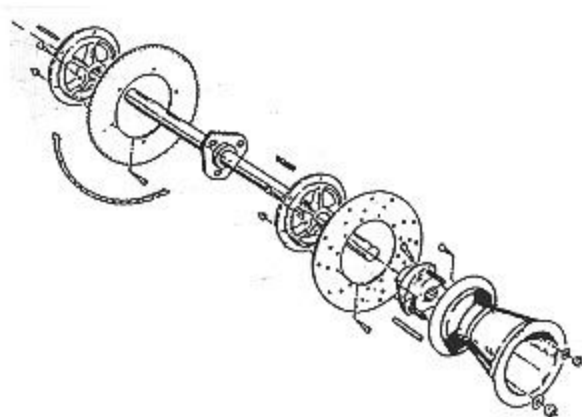


Рис. 57 б

Задняя колея - это расстояние между задними колесами. У большинства типов шасси величину задней колеи можно регулировать при помощи скользящей ступицы, фиксируемой болтами посредством технологической прорези в самой ступице. Величина задней колеи очень влияет на величину сцепления колес с дорожным покрытием в вираже.

Диаметр заднего вала. Жесткость заднего вала является важным фактором, влияющим на силу сцепления задних колес с дорожным покрытием. Для мягких шин требуется достаточно жесткий вал, что достигается увеличением его диаметра. Чем больше диаметр вала, тем больше его жесткость. При этом увеличивается масса вала, но это компенсируется использованием полых валов. Тот факт, является ли вал полым или сплошным в гораздо меньшей степени влияет на его жесткость, чем его диаметр. Валы диаметром 40мм являются достаточно жесткими для любого типа шасси. Валы диаметром от 25мм до 30мм изготавливаются сплошными, и для увеличения их жесткости используются специальные сплавы, хотя это и не всегда приводит к лучшему сцеплению колес с дорожным покрытием, скорее происходит наоборот.

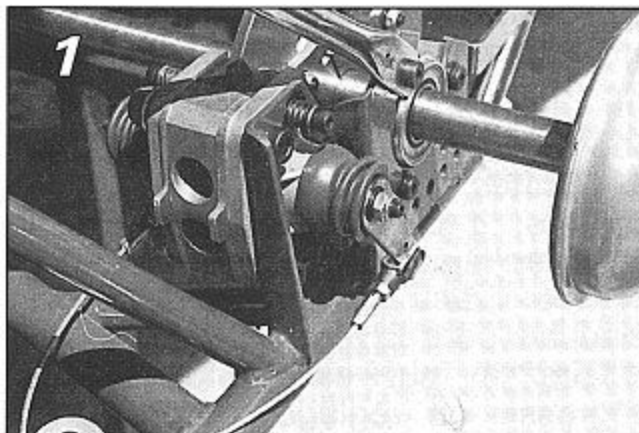


Рис. 58

Вал диаметром 25мм.

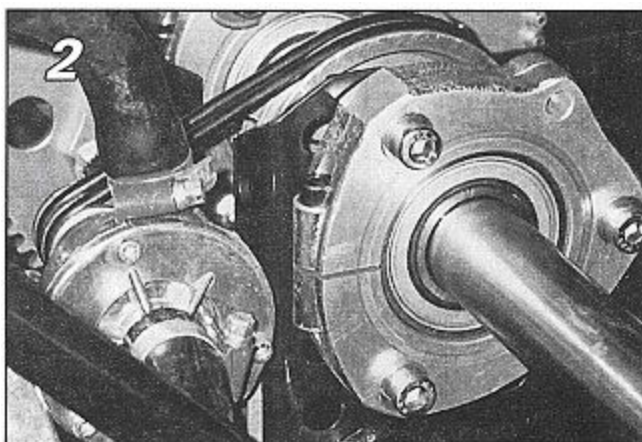


Рис.59

Вал диаметром 30мм.

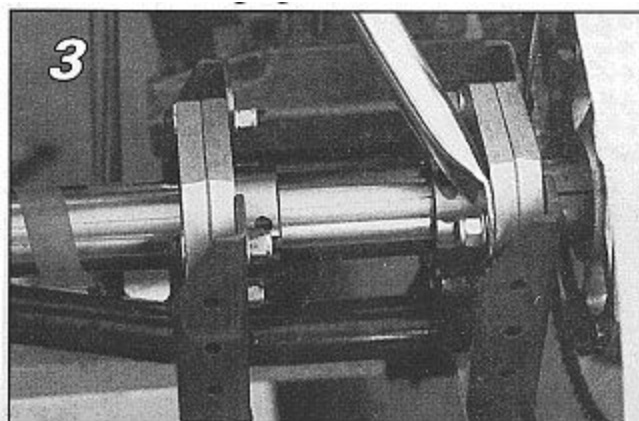


Рис. 60

Вал диаметром 35мм

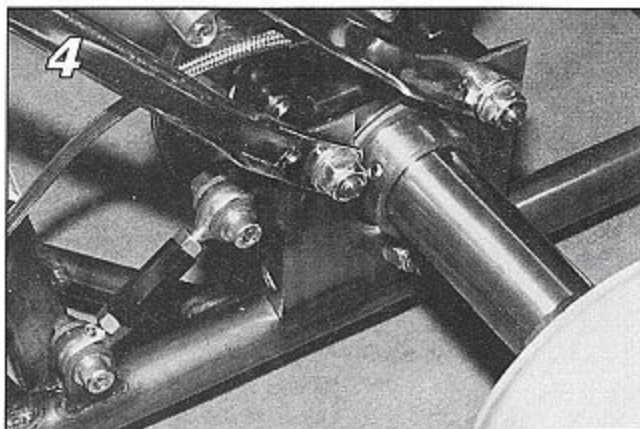


Рис. 61

Вал диаметром 40мм.

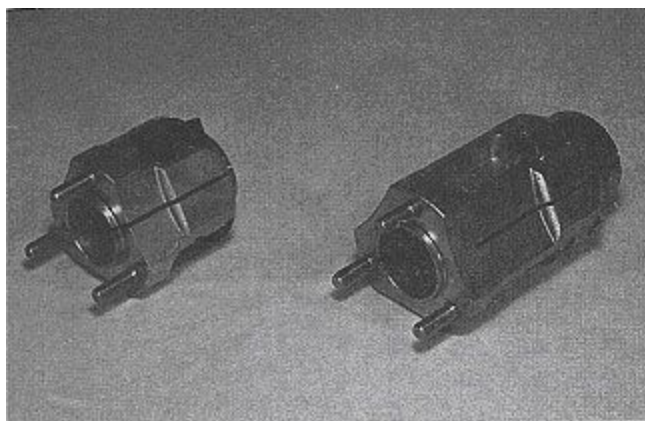


Рис. 62

Короткие ступицы наиболее часто используют в дождь, для того чтобы установить колею минимальной. На сухой трассе обычно используют длинные ступицы.

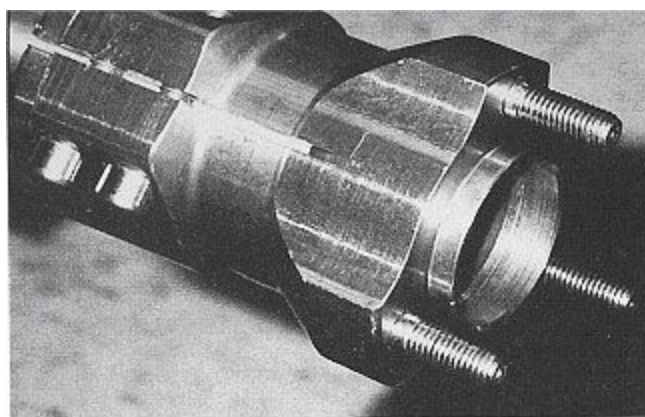


Рис. 63

Эта ступица диаметром 40мм имеет выступ для центровки диска. Ее не возможно установить на валу дальше, чем это позволяет этот выступ.

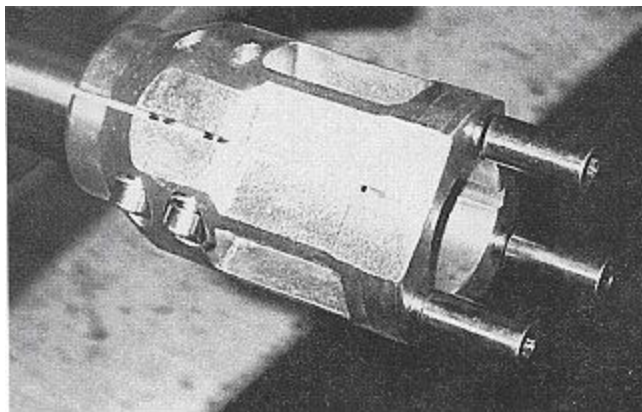


Рис. 64

Эта длинная ступица с двумя крепежными винтами может выступать за пределы вала на несколько сантиметров. Центровка колеса осуществляется за счет выступа на наружной части ступицы.

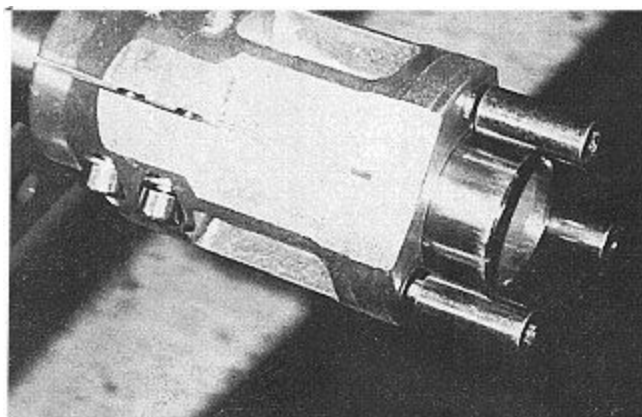


Рис. 65

Отсутствие выступа на ступице для центровки диска колеса позволяет, при необходимости, устанавливать ступицу на валу сколь угодно глубоко.

Длина заднего вала определяет максимальную ширину задней колеи, которую можно установить на данном шасси, поскольку существует конструктивный предел, далее которого нельзя более выдвинуть ступицу колеса. Довольно часто можно увидеть шасси с выдвинутыми ступицами на 2-3см. Задний вал нестандартной длины также является прекрасным средством проявить себя для тех, кто не любит копировать стандарты.

При постоянной ширине задней колеи, чем больше ширина задней части рамы и чем меньше выход вала за ее пределы, тем жестче работа вала. При мягких шинах, имеющих хорошее сцепление колес с поверхностью трассы, следует ограничивать выход вала. Наоборот, при наличии жестких шин, желательно увеличить гибкость заднего вала за счет увеличения его выхода.

Подшипниковые узлы заднего вала.

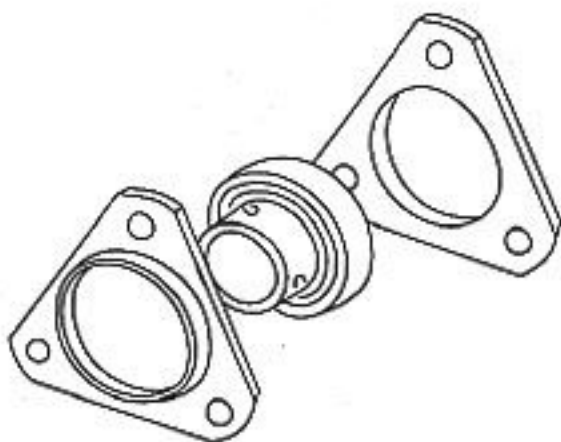


Рис. 66

Разъемный подшипниковый узел из листового железа простого типа.

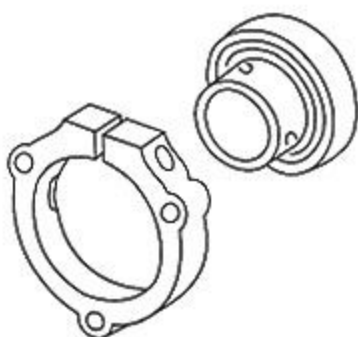


Рис. 67

Разъемный подшипниковый узел из листового железа с прокладкой для регулировки высоты.

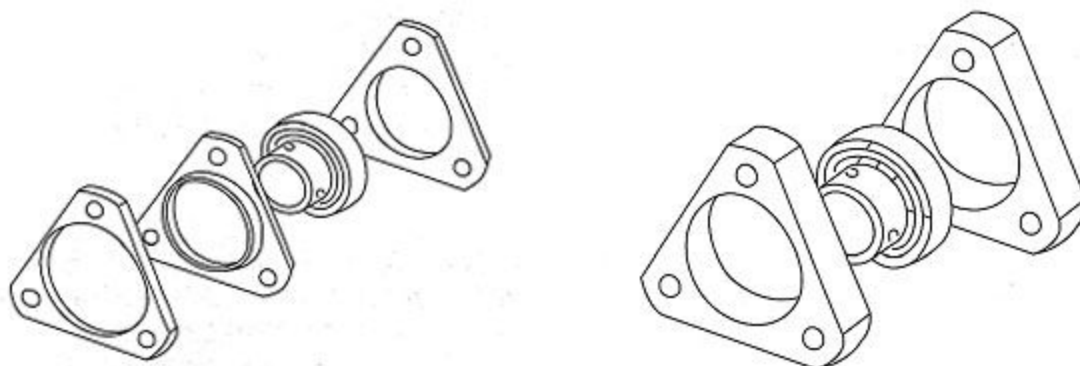


Рис. 68, 69

Два типа подшипниковых узлов из алюминия.

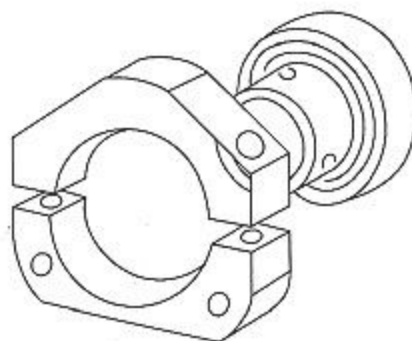


Рис. 70

Быстросъемный разъемный подшипниковый узел.

Высота заднего моста. От высоты заднего моста зависит величина нагрузки на задних колесах, а следовательно и степень бокового скольжения заднего моста в вираже.

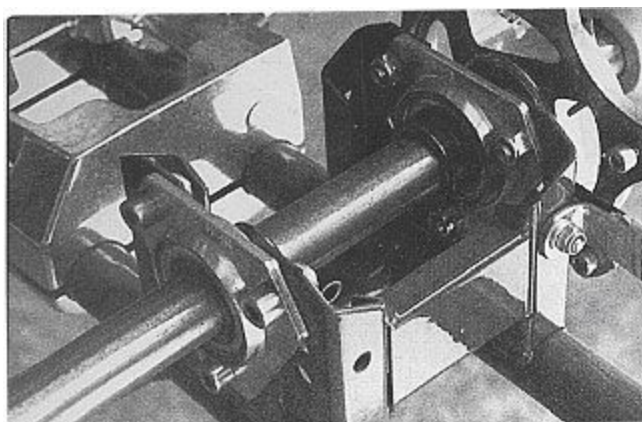


Рис. 71

На этом шасси типа Cadet регулировка высоты не предусмотрена. Разъемный подшипниковый узел из листовой стали при монтаже центрируется на подшипнике.

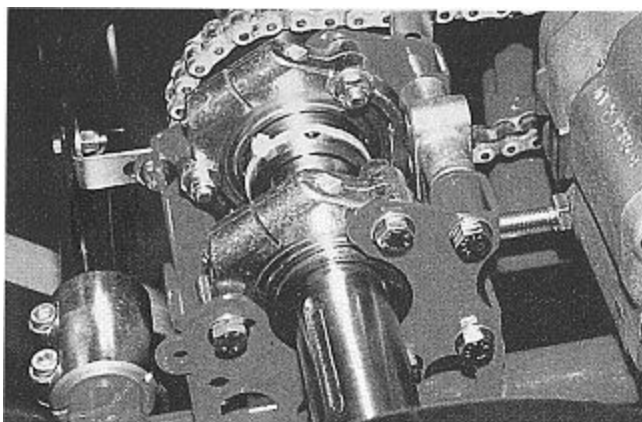


Рис. 72

На этом шасси марки Birel регулировки высоты также не предусмотрена.

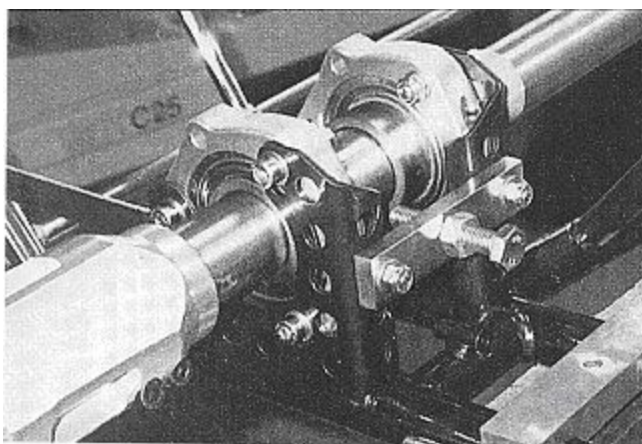


Рис. 73

Для этого шасси регулировка в двух точках.

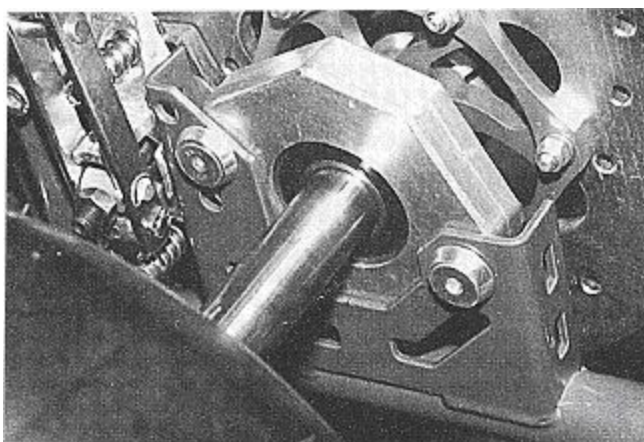


Рис. 74

Для этого шасси Kallі регулировка высоты осуществляется за счет проворачивания подшипникового узла из алюминия.

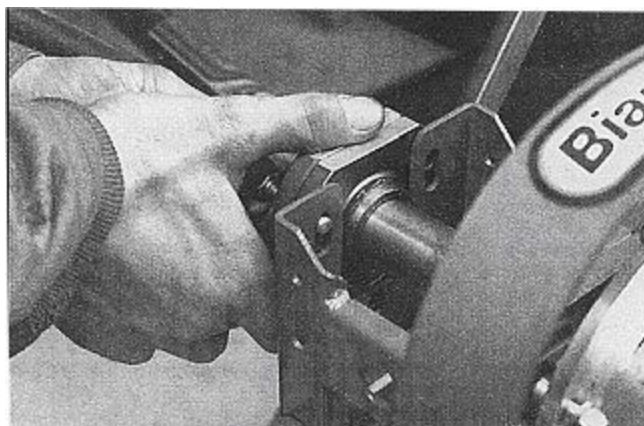


Рис. 75

Для этого шасси также имеется бесконечное число возможных позиций. При регулировки высоты убедитесь, что левая и правая подшипниковые опоры находятся на одной высоте. На практике чаще всего используют два крайних положения.

Крепление ступиц, коронной шестерни и тормозного диска. Задние ступицы колес, ступица тормозного диска и шестерни фиксируются на валу шпонками. Эта шпонка может вкладываться в паз на валу. Другой способ заключается в использование шпонки с двумя штифтами. Для этого достаточно высверлить два неглубоких отверстия в валу под штифты шпонки. Подобное техническое решение рекомендуется производить на тонкостенных валах, чтобы не ослаблять вал в этом месте. Это особенно важно для шасси машин 125см, у которых при переключении передач наблюдаются большие кратковременные нагрузки на вал.

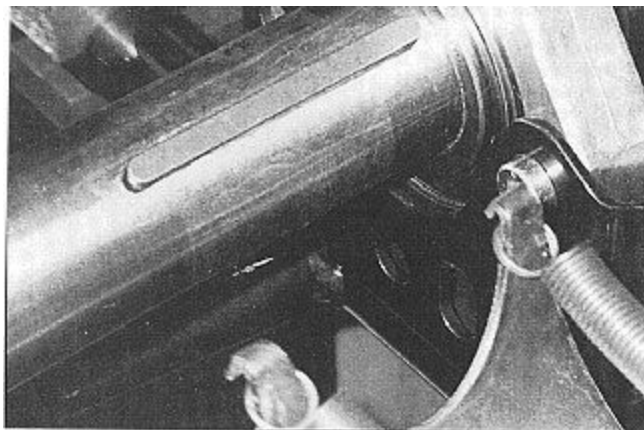


Рис. 76

Размер шпонки обычно 6-8мм. Здесь показана 6мм шпонка.

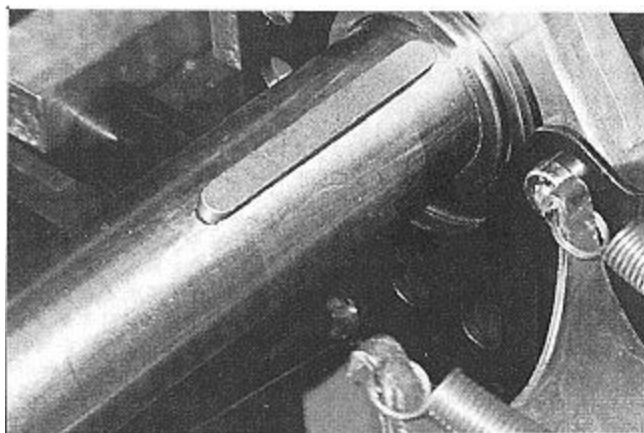


Рис. 77

При необходимости можно использовать универсальные двойные шпонки 6\8мм.

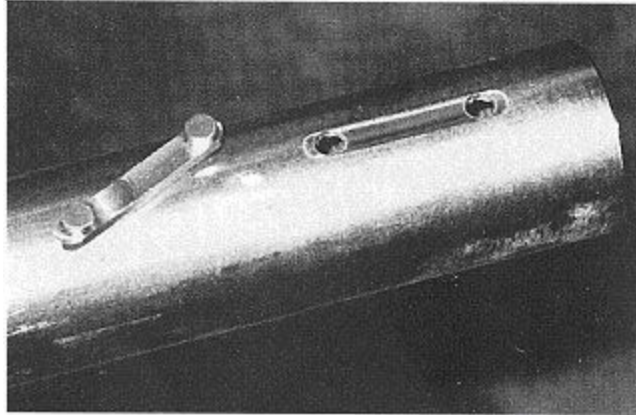


Рис. 78

Шпонка со штифтами.

КОЛЕСНЫЕ ДИСКИ

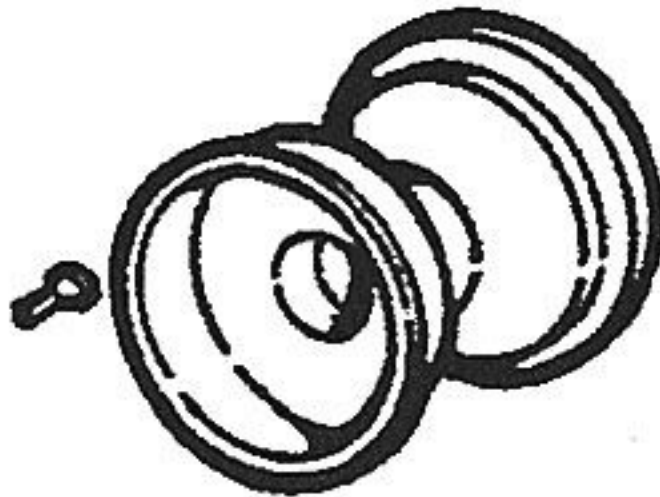


Рис. 79

Технология изготовления колесных дисков. Для изготовления дисков разработано много технологий.

Точеные диски из легких сплавов получают очень высокого качества, но они очень дороги в производстве.

Штампованные диски, состоящие из двух частей, в настоящее время не используются.

Для производства дешевых дисков хорошего качества и в большом количестве применяется литье под давлением. Это технологическое решение позволяет обеспечить достаточную точность геометрии колесного диска, а также сокращает обработку посадочного места под ступицу колеса. Кроме того, эта технология позволяет получать формы, которые не могут быть получены при ротационном способе обработки. Таким образом, при минимальных затратах материала, можно получить диск с большим объемом воздуха и хорошей жесткостью. Однако, с другой стороны, для литья под давлением необходимы легкоплавкие сплавы, но они отличаются довольно высокой ломкостью. Данное технологическое решение применяется для изготовления дисков типа Free-line используемых на многих шасси.

Также распространена отливка дисков методом формовки. Эта технология, однако, не достаточно точна и требует дополнительной токарной обработки для получения требуемой степени concentричности. Если токарную обработку не произвести по всей поверхности диска, диск при движении может бить. Подобная методика применяется для изготовления высококачественных дисков из алюминия. Из сплавов магния получают самые высококлассные диски, но они чувствительны к ударам.

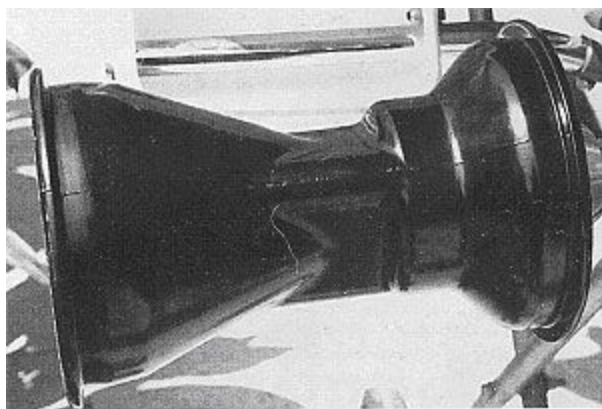
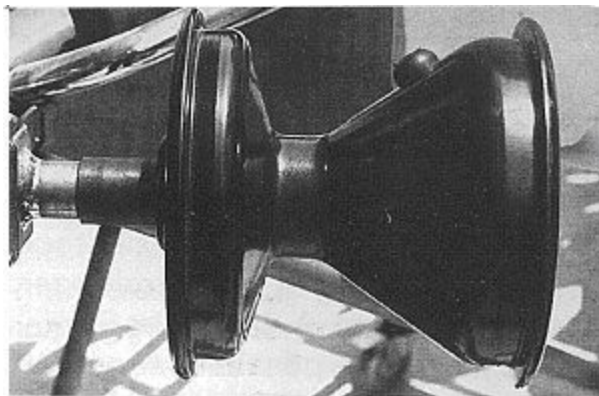


Рис. 80, 81

Диски полученные методом выплавки под давлением.

Объем воздуха внутри диска. Форма диска непосредственно влияет величину объема воздуха в шине. Чем больше этот объем, тем меньше изменения давления воздуха в процессе гонки из-за нагрева шин.

Вес диска, как, в общем - то и любая деталь, влияет на разгонные и тормозные характеристики автомобиля, поэтому изготовители стремятся сделать колесный диск как можно легче.

Фиксация шины на диске. Шина фиксируется на диске за счет кругового борта и кругового выступа, а в случае, когда необходимо иметь очень низкое давление, применяются диски, у которых ввинчены между круговым выступом и бортом штифты с резьбой, так называемые «Грипстеры». Ввинчиваются они с внешней стороны диска.

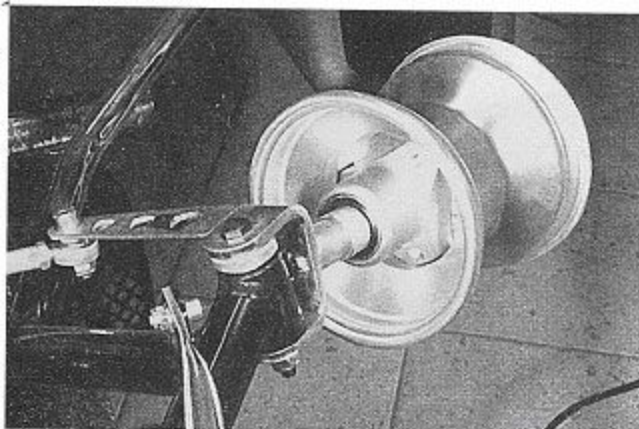


Рис.82

Передний диск установлен на ступицу. Это обычный монтаж для машин с двигателем 125см и более редко на машинах с двигателем 100см.

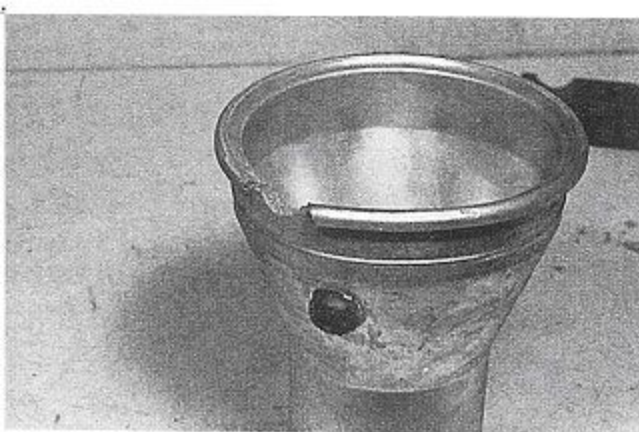


Рис. 83

Задний диск из сплава магния. Обратите внимание на круговой выступ, который не позволяет соскальзывать шине вовнутрь диска. К сожалению, эти высококачественные диски, изготовленные из легких сплавов, также весьма чувствительны к соударениям.

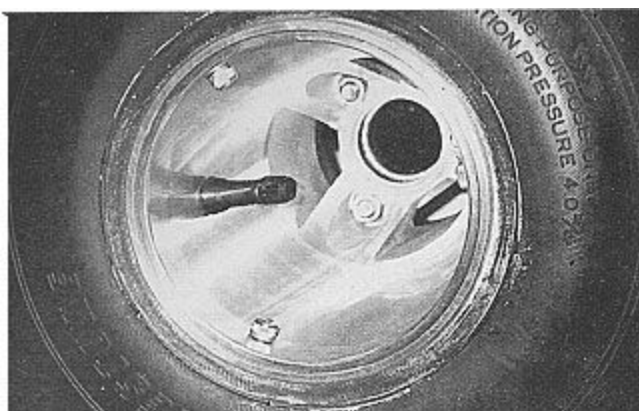


Рис.84

«Грипсторы» в диске колеса.

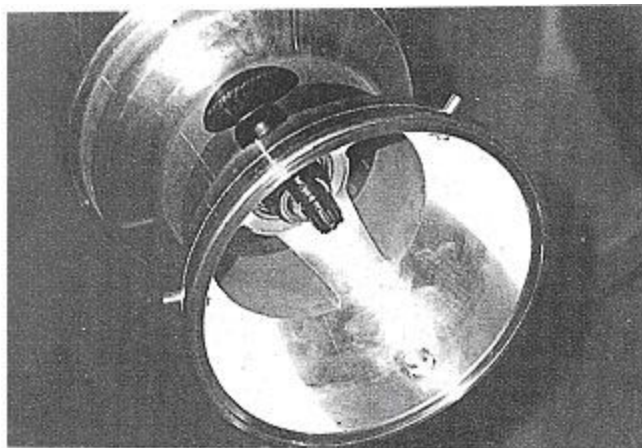


Рис.85

Однако, «Грипсторы» усложняют монтаж и являются дополнительным местом утечки воздуха.

Ширина диска должна соответствовать используемым шинам. При слишком широком диске шина может контактировать с дорожным полотном, только своими краями, что требует дополнительной подкачки. При слишком узком диске, поверхность шины округляется, что на виражах приводит к заносу. Более узкий диск может дать определенное преимущество при использовании дождевой резины.

Максимальная ширина диска определяется по разным правилам: по правилам С.И.К. измеряется внешняя ширина диска и составляет 215мм для задних и 135мм для передних дисков, по правилам F.D.K. измеряется внутренняя ширина и соответствует 150мм для задних и 115мм для передних дисков для категорий Mini, Minim, Cadet, Promo1. Изменение правил вы можете найти в ежегодном издании Special Karting.

Диаметр диска. В настоящее время международными правилами установлен единый стандарт для всех категорий диаметр диска: пять дюймов.

Крепление диска. Диск заднего колеса, а в некоторых случаях и переднего, крепятся в трех точках на ступице или болтами или, что чаще всего, на шпильках гайка-ми.

Диаметр посадочного отверстия диска величина постоянная для всех моделей картов и составляет 40мм. Диск фиксируется на ступице выступом на ее лицевой части, а шпильки нужны только для крепления колеса.

Вал диаметром 40мм создает некоторые затруднения: для сохранения выступа диаметром 40мм необходимо сделать внутренний диаметр выступа меньше 40мм, что ограничит перемещение ступицы по валу в сторону уменьшения колеи.

Обычно в диски передних колес вмонтированы подшипники, на которых колеса и вращаются. Регулировочные кольца, располагаемые на валу переднего колеса позволяют регулировать ширину передней колеи. На некоторых типах шасси предусмотрен монтаж передних колес на отдельной ступице. Ступица снабжена подшипниками, и ее положение на валу цапфы регулируется при помощи регулировочных колец. Подобная конструкция улучшает теплообмен на уровне ступицы. На некоторых типах шасси есть необходимость иметь передние тормоза, поэтому на ступицу переднего колеса с внутренней стороны может крепиться тормозной диск.

Существуют различные конструкции передних ступиц, позволяющие регулировать ширину передней колеи (Рис.21-23)

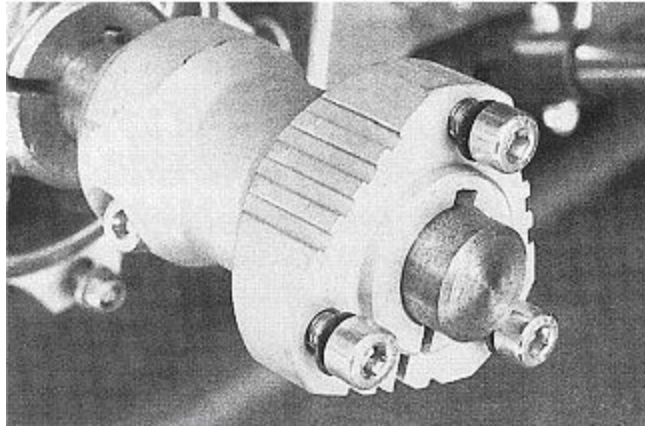


Рис. 86

Крепление диска при помощи болтов.

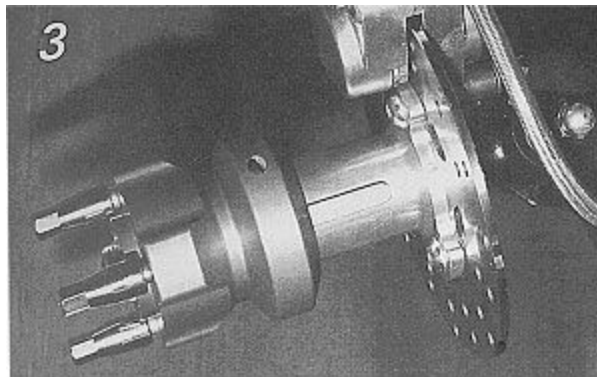
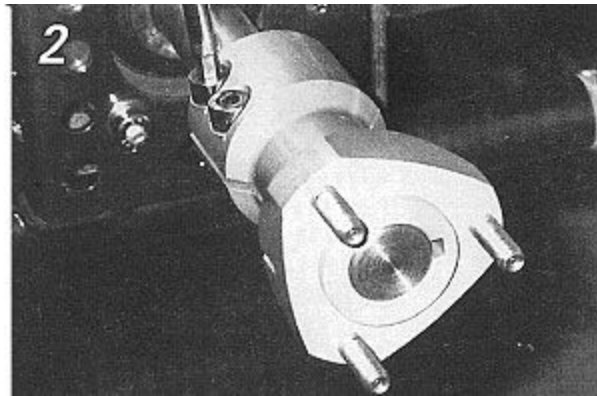


Рис. 87, 88

Крепление диска на шпильках.

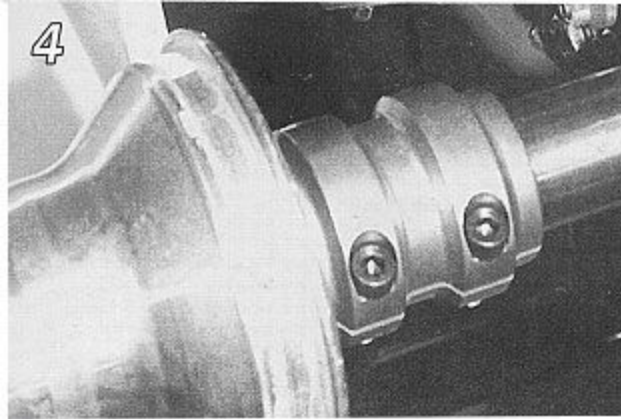


Рис. 89

Длинные ступицы позволяют регулировать ширину колеи, не снимая колеса.

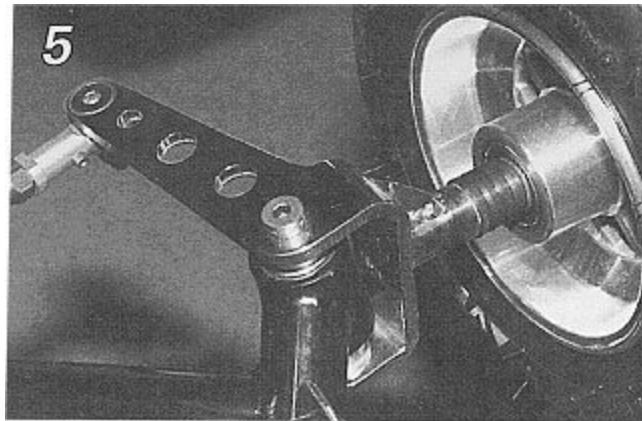


Рис. 90

Классический монтаж переднего колеса, подшипники вмонтированы непосредственно в диск.

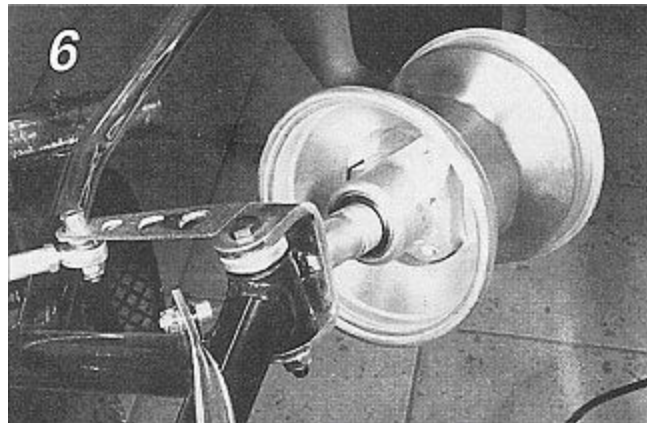


Рис.91

Монтаж диска переднего колеса на ступице.

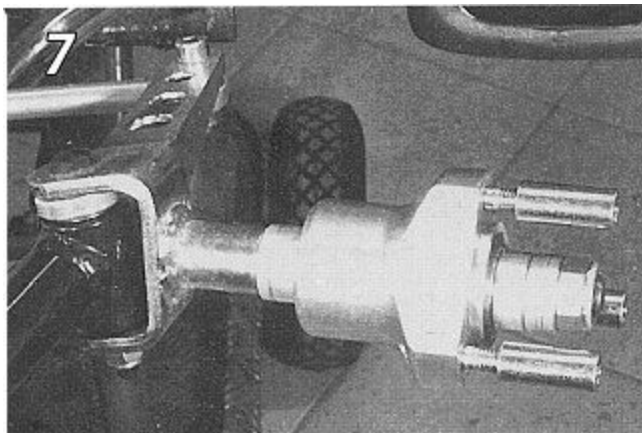


Рис.92

Длинная ступица переднего колеса позволяет еще больше увеличить регулировку ширины передней колеи,

Теплообмен. Чем больше контактная площадь диска колеса с воздушной средой, тем сильнее происходит охлаждение шины, но в холодную погоду рекомендуется уменьшать контактную площадь диска для более быстрого разогрева шины. Монтаж диска колеса на ступицу улучшает теплообмен, по сравнению с системой, когда подшипник встроен внутрь диска колеса.

АВТОРЕЗИНА

Разрешено применять покрышки двух типов: гладкие и с протектором для дождя.

Для увеличения площади соприкосновения шины с поверхностью дорожного полотна шины делаются абсолютно гладкими. В зависимости от технологии изготовления шин они могут иметь или не иметь предпочтительное направление вращения, так на шинах марки Danlor этого предпочтения нет, а на шинах марки Vega и Bridgestone есть. Следует учесть, что на машинах оборудованных передними тормозами при торможении воздействие на передние шины гораздо больше, чем при разгоне, поэтому следует устанавливать шины на колеса таким образом, чтобы направление их вращения было противоположно, указанному на них. Направление вращения изображено стрелкой на боку шины.

Структура шины. Авторезина для картов имеет диагональную структуру. Количеством укладок называется число слоев прорезиненной материи, составляющей каркас шины, и чем больше этих слоев, тем жестче резина.

Резина. Обычно используется резина с двумя укладками. Угол между различными слоями прорезиненной материи весьма важен и он для различных моделей шин разный. Основные элементы шины: укладка, протектор, боковой резиновый борт, армированный обруч борта покрышки.

Резина шины это состав из нескольких марок резин, обладающих различными механическими и химическими свойствами.

Протектор шины. Для того, чтобы на готовой шине протектор прилегал к дорожному полотну по всей ширине, края протектора делаются толще, чем в середине. Качество протектора определяется степенью сцепления протектора дорожным полотном. Мягкость протектора шины измеряется в так называемых градусах по шкале Шора. Чем меньше градусов по Шору, тем мягче шина, и тем лучше сцепление шины с поверхностью дорожного полотна, но с

увеличением мягкости протектора, шина подвержена более интенсивному износу. Поэтому мягкие шины используются на более ответственных соревнованиях. Немаловажным фактором качества резины является ее износостойкость.

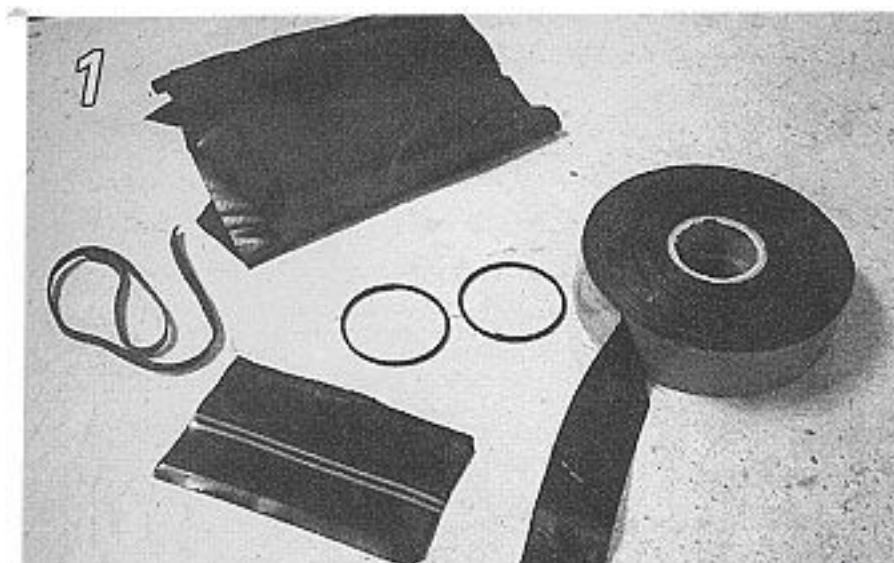


Рис 93

Составные элементы шины.



Рис. 94

Собранная шина все еще имеет цилиндрическую форму.

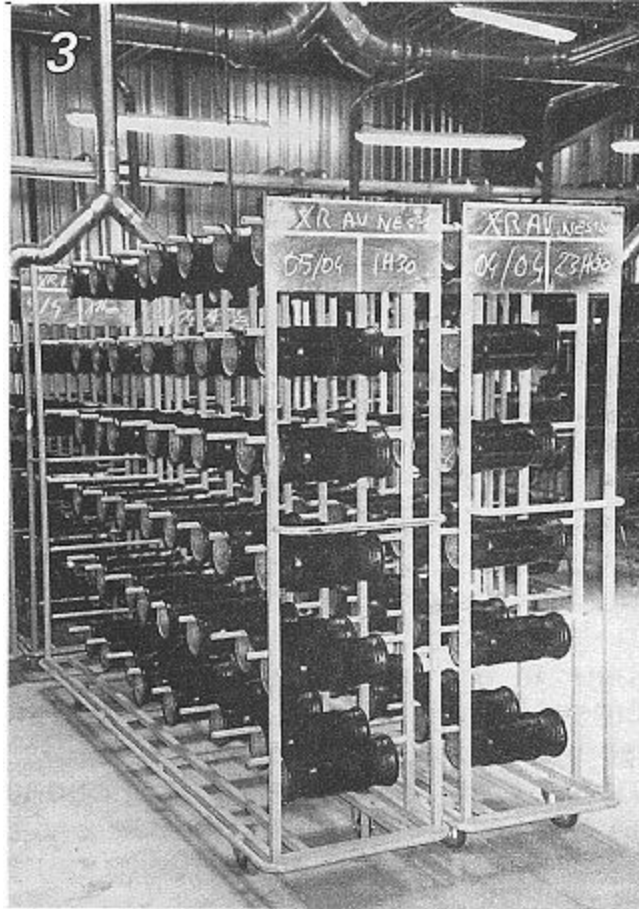


Рис. 95

Шину следует просушить.

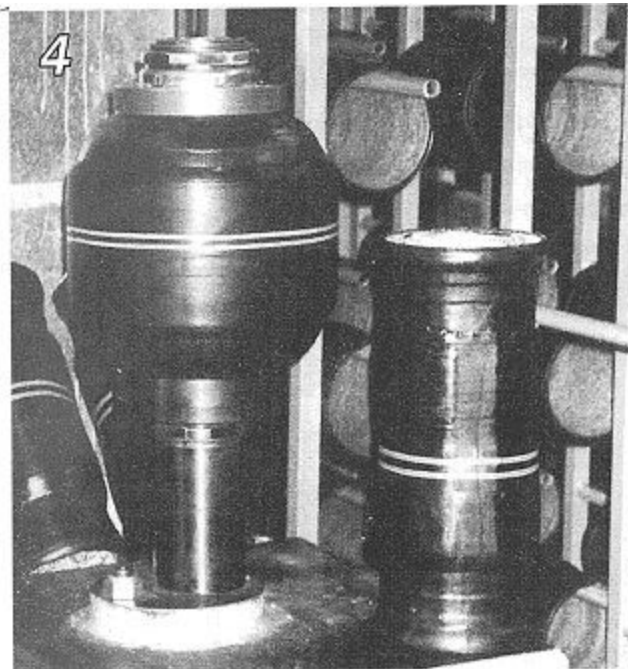


Рис. 96

Перед вулканизацией шина подвергается формированию.

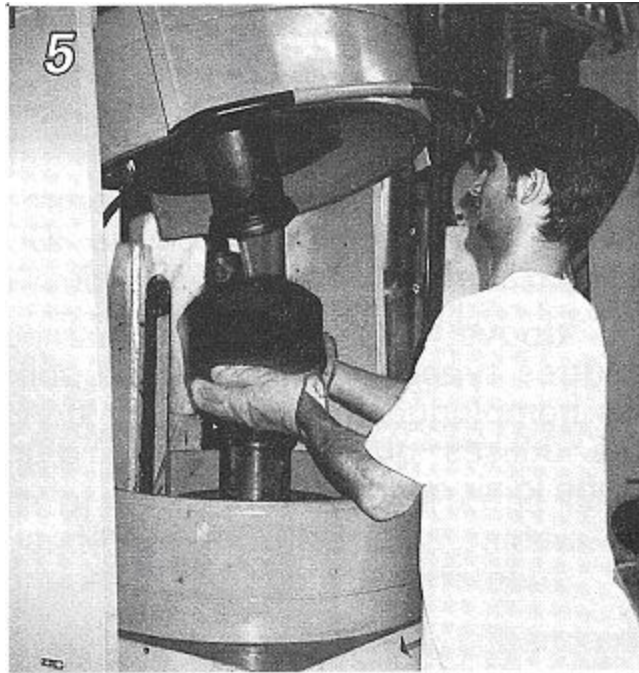


Рис. 97

Вулканизированная шина выходит из-под пресса.

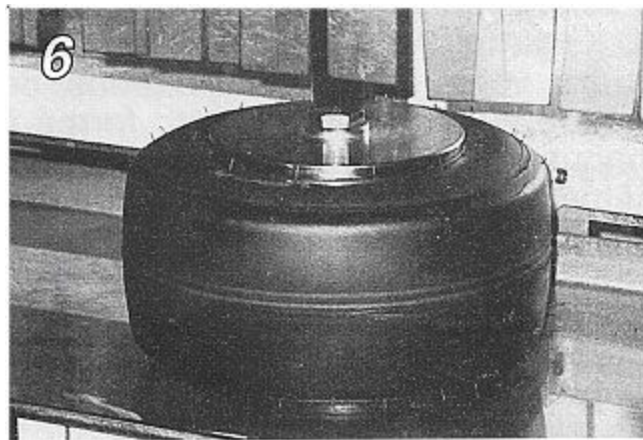


Рис. 98

Во избежании, деформации шины во время охлаждения, шина должна находится под давлением (накачена).

Категорически запрещается дополнительная обработка шин для улучшения их свойств, нарушение влечет серьезное наказание, вплоть до пожизненной дисквалификации. Современные средства позволяют установить любую дополнительную обработку шины непосредственно перед заездом. Все это делается для того, чтобы пилоты использовали многоразовые шины, что в первую очередь поможет наименее состоятельным пилотам и будет способствовать массовости картинга.

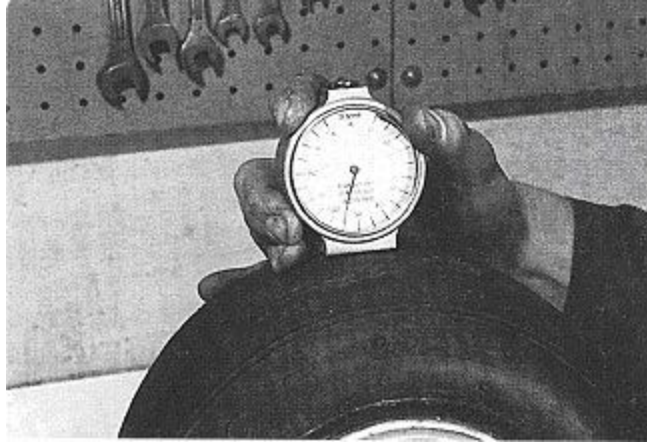


Рис. 99

Определение мягкости протектора при помощи специального прибора.

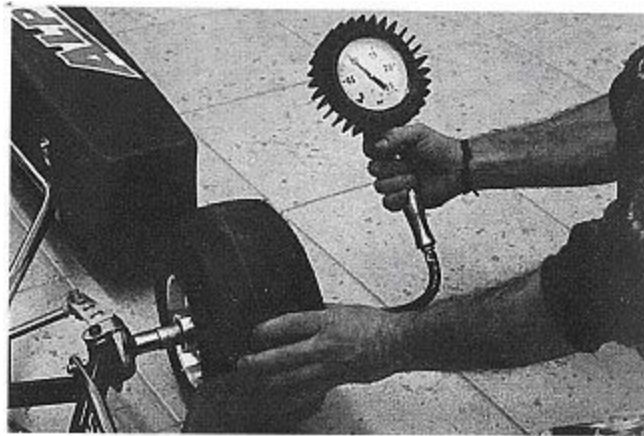


Рис. 100

Давление воздуха внутри шины играет очень важную роль в обеспечении хорошего сцепления шины с поверхностью дорожного полотна в процессе всей гонки. Поэтому очень полезно иметь в своем распоряжении точный манометр.

Шины для дождя. Дождевые шины в первую очередь отличаются от шин с плоским протектором, протектором, позволяющим удалять воду из места контакта шины с дорожным полотном. Ширина дождевой шины меньше ширины шины с плоским протектором, а также протектор дождевой резины делается из более мягкой резины, хотя, эта резина имеет низкую износостойкость, но обеспечивает хорошее сцепление шины с дорожным покрытием, даже на очень мокрой трассе. На высохшей трассе достаточно несколько кругов, чтобы полностью износить шины этого типа.

Давление воздуха в шине влияет на форму протектора, жесткость шины, и степень ее нагрева. При оптимальном давлении воздуха в шине протектор шины практически цилиндрический, деформируется на вираже только боковая поверхность.

При более слабом давлении воздуха в шине протектор шины становится вогнутым внутрь, а боковая поверхность шины при прохождении виража деформируется в большей степени. При более сильном давлении протектор становится выпуклым, а боковая поверхность при прохождении виража деформируется в меньшей степени.

Нагрев шины. Шины сконструированы так, что их наилучшие характеристики проявляются при температуре около 70 °C. Давление воздуха в шине влияет на нагрев шины, на прогревание шины и на характер изменений этой температуры в течении гонки. Существует два независимых процесса влияющих на нагрев шины. **Во-первых**, это нагревание за счет трения протектора о поверхность дорожного полотна, **во-вторых**, из-за периодичных напряжений, возникающих в каркасе шины.

При оптимальном давлении воздуха в шине в начале движения машины шины скользят по поверхности дорожного полотна, что вызывает нагревание шин, а следовательно увеличивается сила сцепления шины с дорожным покрытием увеличивается, а проскальзывание уменьшается. Так достигается точка стабильной температуры близкой к оптимальной для данной шины.

При избыточном давлении воздуха в шине, поверхность протектора оказывается выпуклой, что уменьшает площадь соприкосновения шины с дорожным полотном. Увеличивается удельное давление на резину, и это, в свою очередь, ведет к более быстрому нагреванию покрышки колеса. В результате этого равновесие достигается при более высокой температуре, а шина, имея меньшую площадь соприкосновения, имеет худшее сцепление с дорогой. При помощи температурного зонда легко установить, что температура по краям протектора ниже, чем в середине протектора.

При пониженном давлении из-за высокой деформации протектора, особенно по краям, и самой шины, при начале движения удельное давление на резину не велико, а следовательно, не велика и температура резины, но сильная деформация каркаса шины продолжает повышать температуру и через несколько кругов может превысить оптимальную. Это явление может вызвать вибрацию (можно предположить, что резина в этом случае частично прилипает к дорожному покрытию в локальных местах, в местах повышенной концентрации давления, то есть, на всяких микровыступах на дорожном полотне) и, конечно, повышенный износ резины. При помощи температурного зонда мы легко установим, что по краям протектора температура выше, чем по середине. Чем ниже температура поверхности дорожного покрытия, тем необходимо выше давление воздуха в шине, для обеспечения необходимой степени нагрева, даже если при этом будет работать только часть протектора. То же самое надо делать и на мокрой трассе, и чем больше воды на трассе, тем больше должно быть давление в шинах, т. е. уменьшение контактного пятна за счет выпуклости на плоском протекторе, улучшает отток воды из-под колеса, а следовательно улучшает сцепление шины с дорожным покрытием.

Диаметр шины. Следует отметить, что между двумя новыми шинами всегда есть некоторое различие, иногда существенное. Диаметр шины измеряется, когда она накачена до оптимального значения. Шину большего диаметра следует устанавливать с левой стороны, если направление движения по трассе происходит по часовой стрелки, но а в противном случае наоборот.

Если шины раздаются накануне гонки, то рекомендуется держать их всю ночь накаченными, на следующей день Вы обнаружите, что разница между двумя шинами уменьшилась.

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Тормозные системы на картах бывают гидравлические и механические.

Механические тормоза

Данная система является наиболее простой.

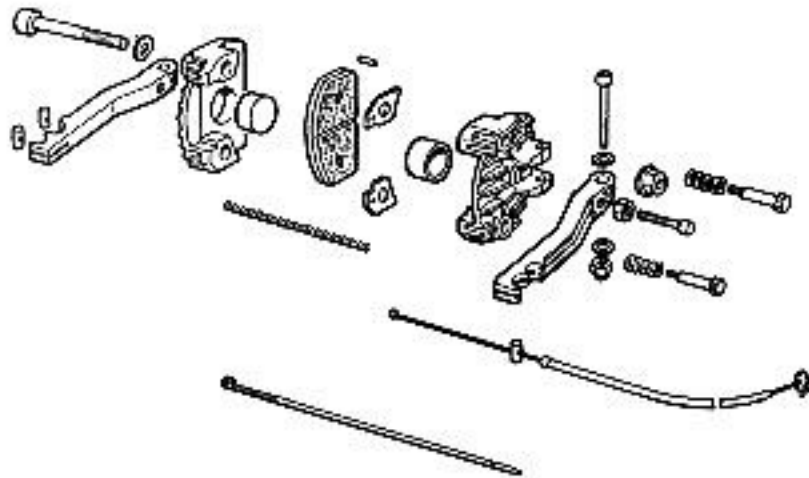


Рис 101

Связь между тормозной педалью и тормозным суппортом осуществляется непосредственно при помощи системы тросов.

Преимущество механических тормозов в их простоте, они дешевле гидравлических. Их чаще можно увидеть на шасси автомобилей начальных категорий, где, впрочем, использование механических тормозов требуется согласно правилам соревнований.

Не смотря на простоту, эти тормоза имеют не высокую чувствительность, т.к. точка приложения усилия на поршень не является оптимально центрированной для всех положений поршня, что вызывает небольшой его перекос и подклинивание, а следовательно, потерю чувствительности. Габаритные размеры не позволяют обеспечить оптимальное увеличение силы воздействия на педаль тормоза.

Все-таки предпочтение отдается гидравлическим тормозам, хотя существуют также очень высококачественные тормоза, которые превосходят по своим характеристикам гидравлические обычного типа.

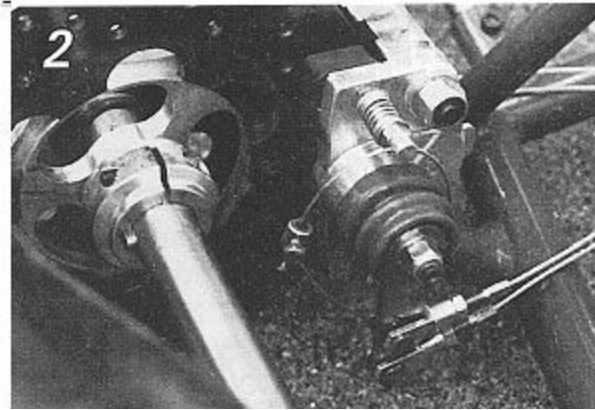
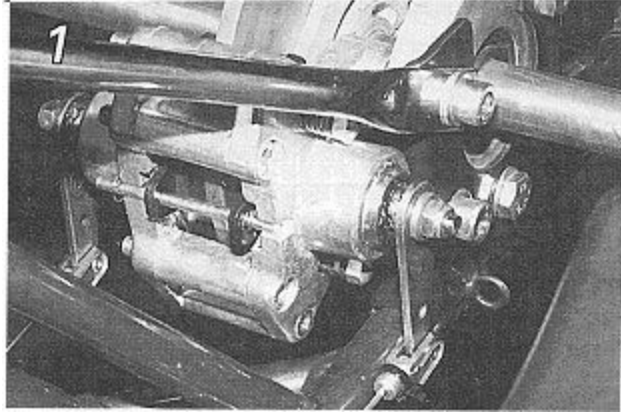


Рис. 102, 103

Механические тормоза с механизмом винтового спуска. Обратите внимание на крепление тормозных колодок, а так же регулировку зазора между ними и тормозным диском шайбами, установленными за тормозными колодками.

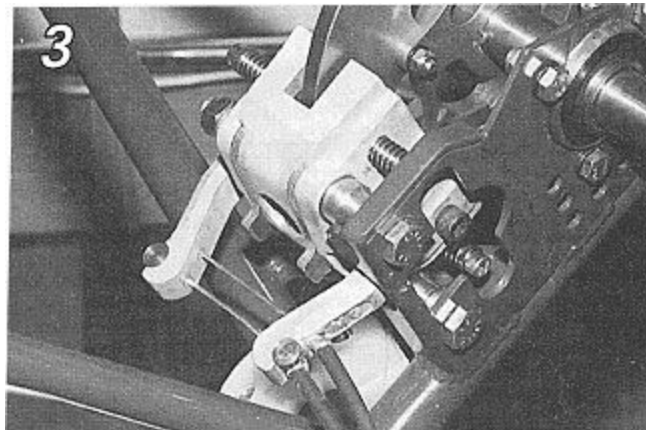


Рис. 104

Механические тормоза с рычажным механизмом спуска. Система винтов и гаек позволяет регулировать положение рычагов. Фиксация колодок не требует чеки или еще какого либо фиксатора.

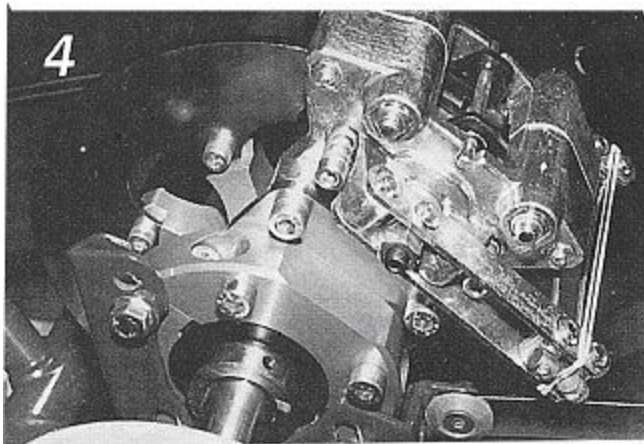


Рис. 105

Другая конструкция механических тормозов с рычажным механизмом. Тормозные колодки фиксируются при помощи чеки.

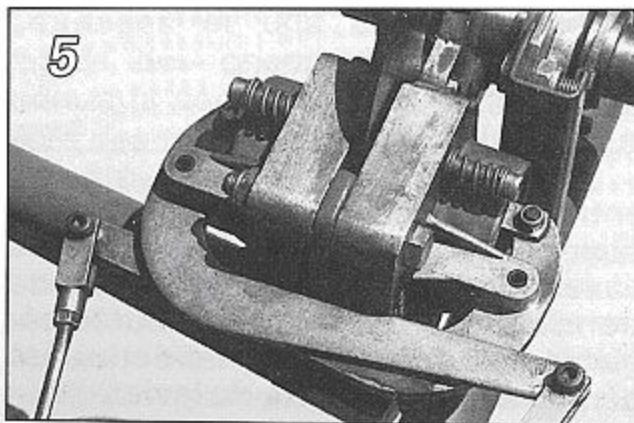


Рис. 106

Еще одна конструкция механических тормозов с рычажным механизмом. На этой модели отсутствует механизм регулировки положения рычагов.

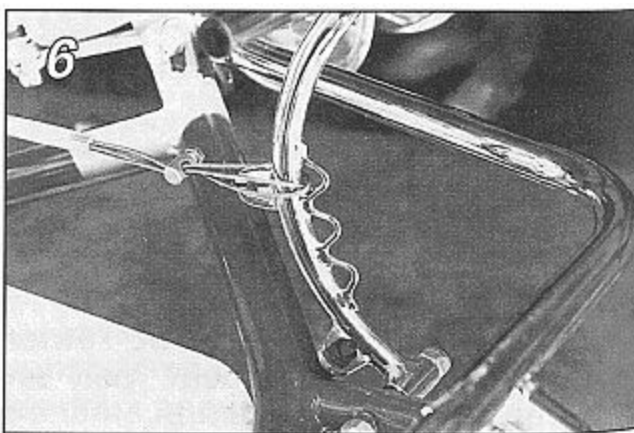


Рис. 107

Несколько положений для крепления троса на педали тормоза позволяет изменять усилия на тормозные колодки, а также и величину хода тормозной педали.

Гидравлические тормоза

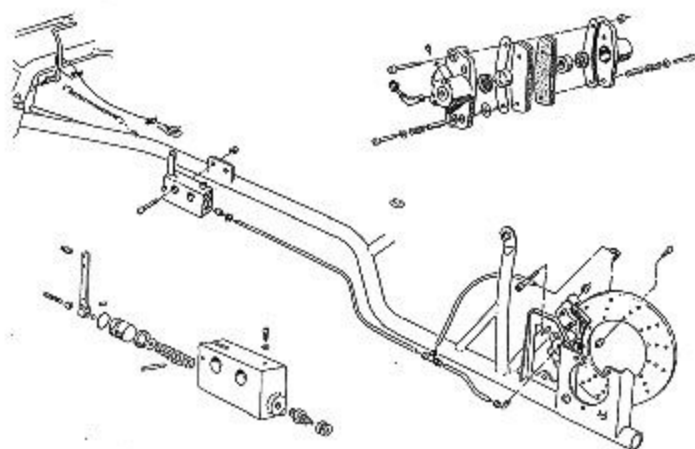


Рис. 108

Тормозная педаль не воздействует непосредственно на тормозной суппорт, а воздействует на него через главный тормозной цилиндр посредством тормозной жидкости и при этом потери механического усилия незначительны. Давление тормозной жидкости воздействует на всю поверхность принимающих поршней суппорта, поэтому результирующее усилие направлено вдоль оси поршней, а самое главное, силы трения не увеличиваются в системе при увеличении нагрузки на тормозную педаль. Гидравлическая система тормозов позволяет равное распределение усилий на поршня, а следовательно и на колодки тормозов, а также дают пилоту возможность хорошо чувствовать силу торможения и позволяет эту силу дозировать. Система гидравлических тормозов требует более высокое качество материалов привода тормозов и поршней.

Принцип устройства гидравлического привода тормозов карта. В отличие от гидравлического привода обычного автомобиля, в гидравлической системе гоночного карта отсутствует резервуар тормозной жидкости, система клапанов, сообщение между тормозной жидкостью и атмосферным воздухом. На карте главный тормозной цилиндр соединен с тормозным механизмом (суппортом тормозов), образуя замкнутый контур. Тормозные колодки отводятся назад при помощи пружин, которые отжимают их от тормозного диска.

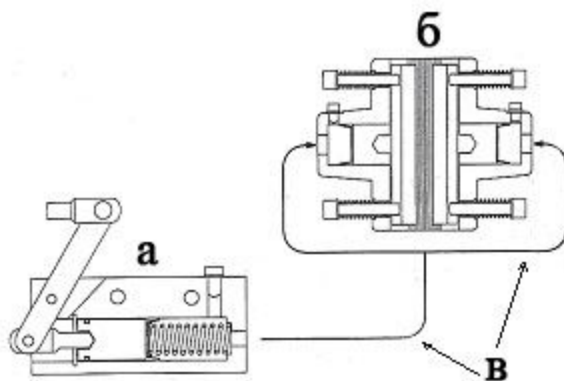


Рис. 109 а) Главный тормозной цилиндр б) Суппорт тормозов в) Дюритовые шланги.

Поскольку тормозная жидкость не входит в контакт с воздушной средой, она не вспенивается, то есть в приводе тормозов не возникает эмульсия тормозной жидкости из-за вибрации автомобиля. Суппорт тормозов, снабжен регулировочными прокладками разной толщины, и по мере износа колодок их следует менять, чтобы сохранить необходимый зазор между колодками и диском.

Главный тормозной цилиндр (Г.Т.Ц.) Нижеприведенная схема демонстрирует простоту устройства главного тормозного цилиндра. Манжета и тороидальное соединение, обеспечивают герметичность системы. При заполнении системы тормозной жидкостью, недопустимо попадание в нее пузырьков воздуха, а также необходимо следить за герметичностью всех соединений тормозной системы. Для эффективной работы тормозов угол наклона коромысла к оси Г.Т.Ц. при нажатой тормозной педали должен составлять не больше 90, а при не нажатой тормозной педали 60. Измеряется этот угол, только на отрегулированных тормозах.

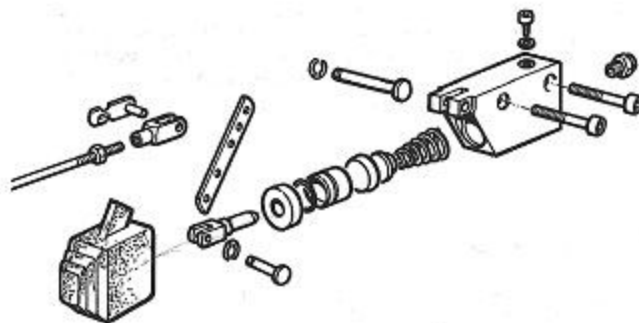


Рис. 110



Рис. 111

Существуют различные модификации Г.Т.Ц., но в большинстве случаев принцип остается неизменным. Этот принцип представлен на данной схеме: отсутствие, как резервуара тормозной жидкости, так и клапанов.

Тормозной суппорт

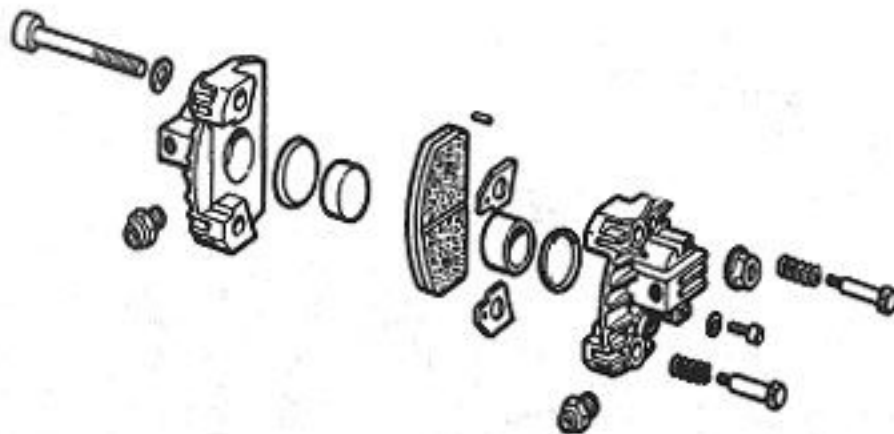


Рис. 112

Тормозной суппорт состоит из двух частей, разделенных регулировочными прокладками. В каждой части суппорта находится поршень с уплотнительной манжетой и цилиндр. Цилиндры соединены шлангами, в верхней части цилиндра находится спускной вентиль или просто болт. Два болта, которые удерживают возвратные пружины тормозных колодок в сжатом состоянии, ввинчены непосредственно в тормозную колодку. Крепится суппорт к кронштейну, приваренного к трубе шасси перед заднем мостом. Для уменьшения торсионной (изгибающей) нагрузки на трубу шасси в месте крепления кронштейна суппорта добавляется еще один кронштейн, т. к. ширина суппорта оказывается постоянной из-за постоянного расстояния между кронштейнами, то регулировка зазора между тормозными колодками и тормозным диском осуществляется путем установки прокладок между поршнем суппорта и тормозной колодкой. Реже встречаются кронштейны, которые, находясь между двух частей суппорта, привариваются к заднему траверсу шасси. В настоящее время суппорт крепят за валом на опорах его подшипников, что позволяет отказаться от приваренных кронштейнов крепления суппорта к шасси, а также позволяет регулировать задний вал по высоте.

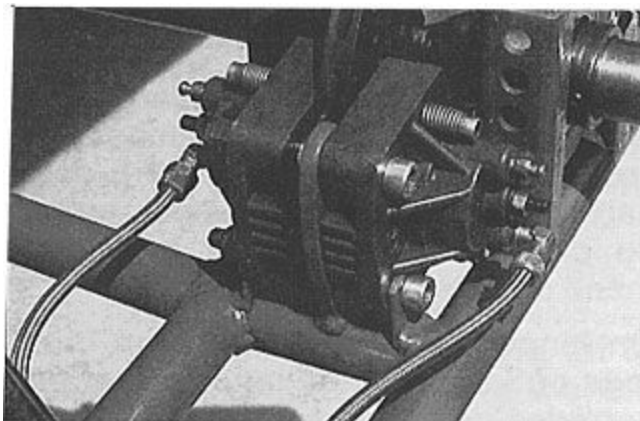


Рис. 113

Гидравлический тормоз. Кронштейн находится между двух половин суппорта, что уменьшает торсионное воздействие на трубу шасси. При полностью установленном суппорте, какие-либо шплинты для подстраховки тормозных колодок не ставятся.

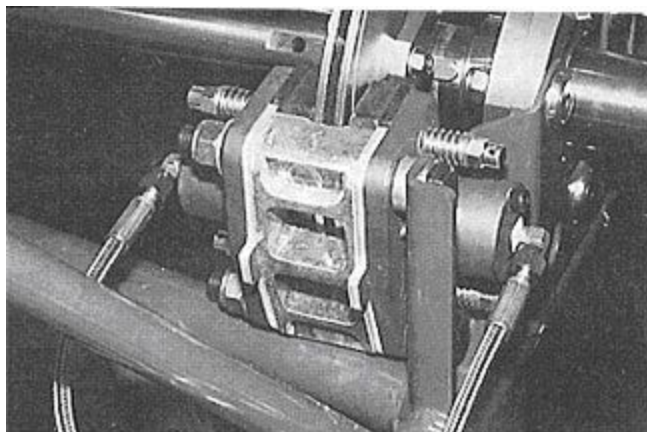


Рис. 114

Гидравлический тормоз марки PCR. Зазоры регулируются прокладками. В головках болтов, удерживающих колодки, есть отверстия для проволоки, которая не позволяет болтам вывернуться.

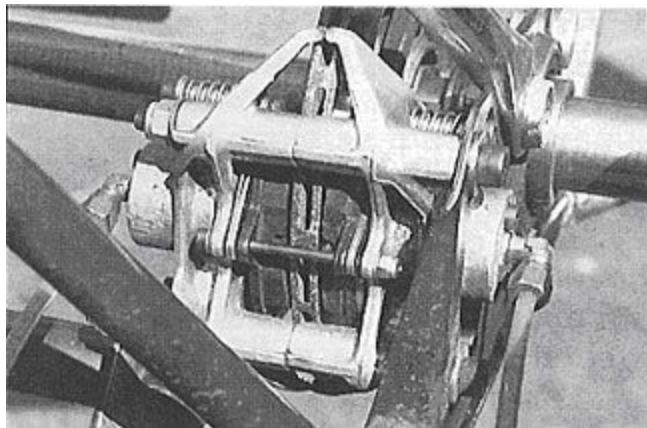


Рис.115

Гидравлические тормоза марки Kali. Ширина суппорта постоянна, зазоры регулируются установкой прокладок между поршнем и колодкой.

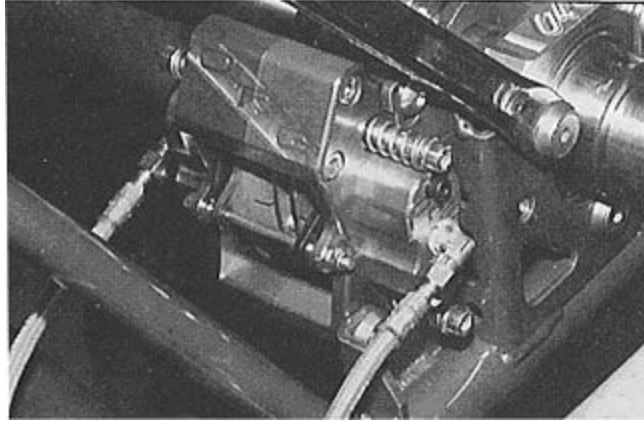


Рис. 116

Гидравлические тормоза марки CRG с четырьмя поршнями, обеспечивающими лучший контакт между тормозными колодками и тормозным диском.

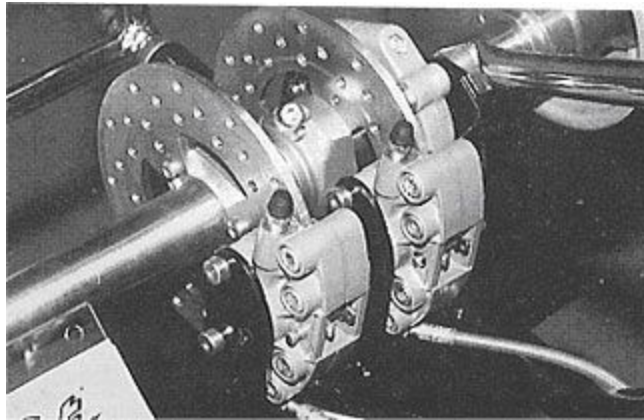


Рис. 117

Тормозная система с тормозным диском малого диаметра, но с двумя, и двумя суппортами.

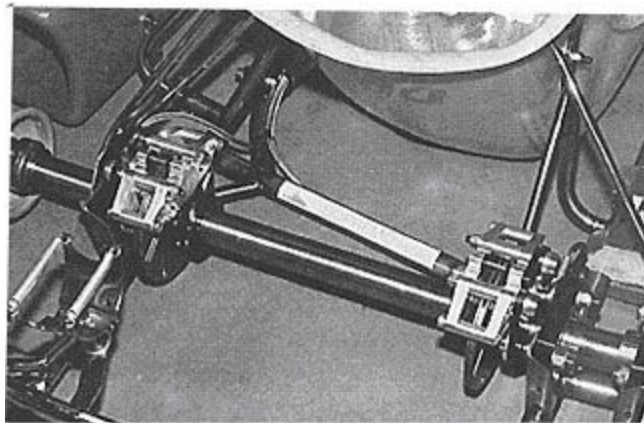


рис. 118

Те же два малых диска, но расположенных, по другому.

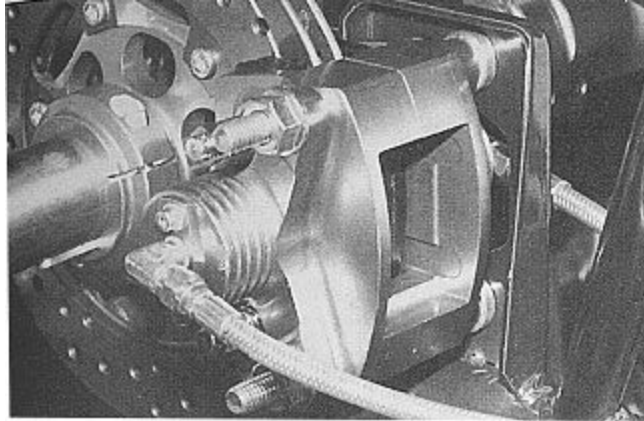


Рис. 119

Классический способ крепления суппорта, сбоку перед валом на кронштейне, приваренном к трубе шасси.

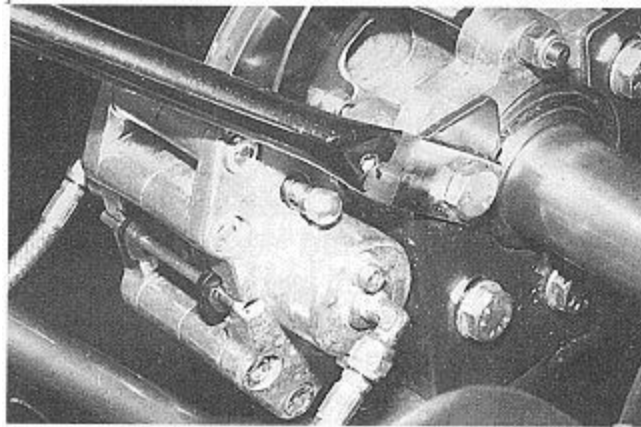


Рис. 120

Крепление суппорта сзади вала к опоре его подшипника.

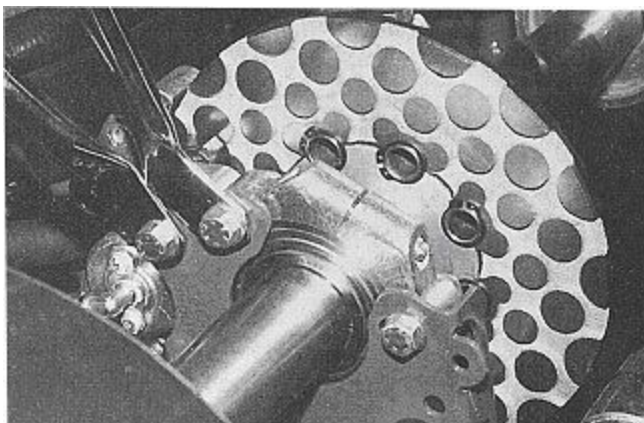


Рис.121

То же самое на шасси марки Birel.

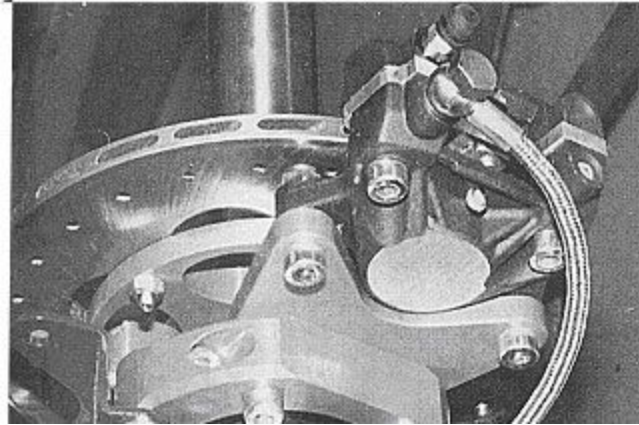


Рис. 122

Другое техническое решение на шасси марки Sodi. Суппорт крепится к пластине, которая сама закреплена на обойме подшипника.

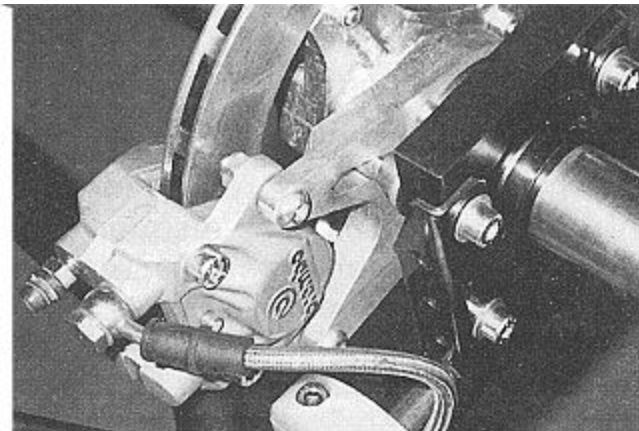


Рис. 123

Более сложная система на шасси марки BRM. Кронштейн суппорта находится на валу посредством подшипника и свободно фиксируется выступом на нем о трубу.

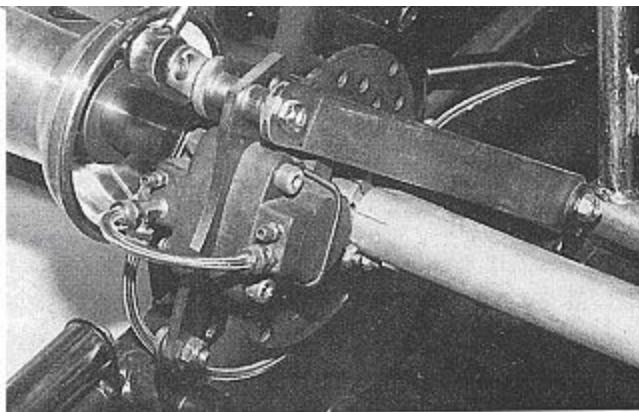


Рис. 124

Более редкий вид монтажа на шасси марки PVP. Эта система проста в установке и распределяет нагрузку на колодки равномерно.

Тормозная жидкость Тормозная жидкость должна иметь повышенную точку кипения, постоянную вязкость, химически не активной. Ее класс определяется термической устойчивостью.

На гоночных картах используется жидкость 4 или 5 класса.

Тормозной диск. Чем больше диаметр диска, тем эффективней работают тормоза, и только, конструктивные размеры карта ограничивают его диаметр. Более тонкий тормозной диск, хоть и быстрее нагревается, но имея малый момент инерции, больше способствует разгонной динамике автомобиля. Тяжелые тормозные диски на передних колесах к своей более высокой инертности добавляют высокий гироскопический момент, препятствующий повороту машины.

В основном тормозные диски делаются из чугуна, у него более высокий коэффициент трения и он выдерживает небольшие соударения, не деформируясь. Стальные диски прочны, но менее эффективны из-за низкого коэффициента трения.

Полые вентилируемые диски обладают хорошей жесткостью, менее подвержены разрушению из-за образовавшихся трещин, т.к., как правило у края, разрушается небольшой участок диска между лопастями, а сплошной чугунный диск из-за такой трещины разрушается полностью.

Для улучшения очистки поверхности тормозного диска в ней делаются отверстия или наносятся борозды, но это не должно нарушать балансировку диска, которая вызывает дополнительную вибрацию.

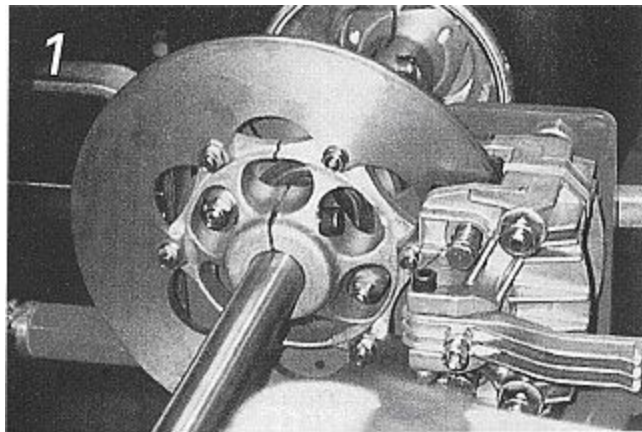


Рис. 125

Сплошной тормозной диск.

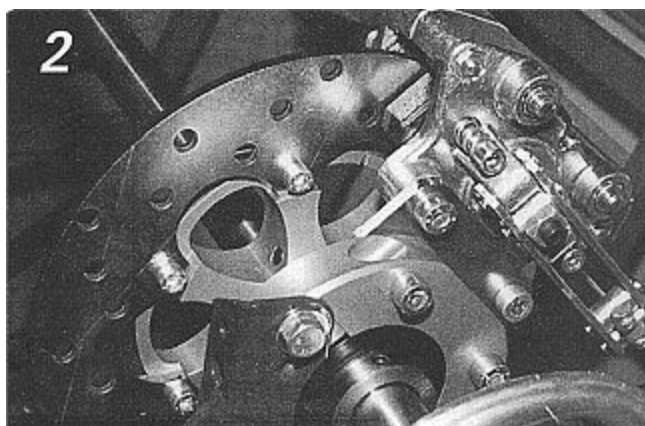


Рис. 126

Перфорированный тормозной диск.

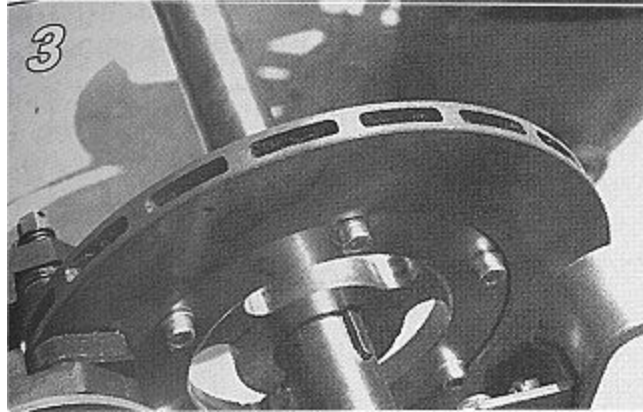


Рис.127

Вентилируемый тормозной диск.

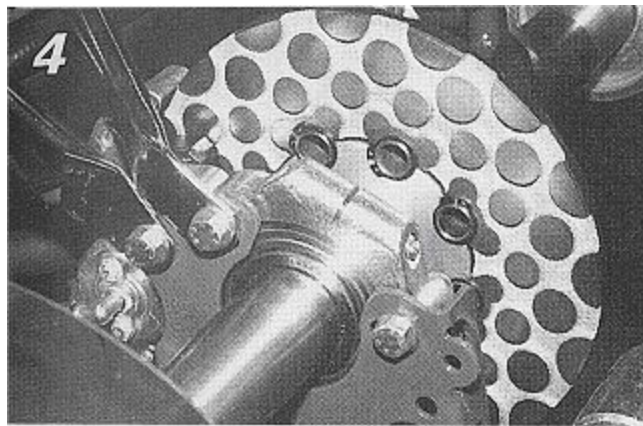


Рис.128

Плавающий диск с контактными элементами на его поверхности.

Жестко фиксированный и плавающий диски. Плавающий тормозной диск способен компенсировать механические погрешности в тормозном устройстве и распределяет нагрузку на колодки поровну, это очень важно, особенно, для тормозов с механическим приводом. У гидравлических тормозов функцию плавающего диска выполняет жидкость.

Зазор между колодками и диском. Этот зазор должен быть мал, но так, чтобы не было непроизвольного торможения, которое происходит из-за деформации шасси на вираже (перекашивает диск).

Параллельность тормозных колодок. Как правило, колодки изнашиваются неравномерно, нарушается параллельность поверхностей колодок и диска, это можно исправить регулировочными прокладками или заменой колодок.

Двойной контур тормозов.

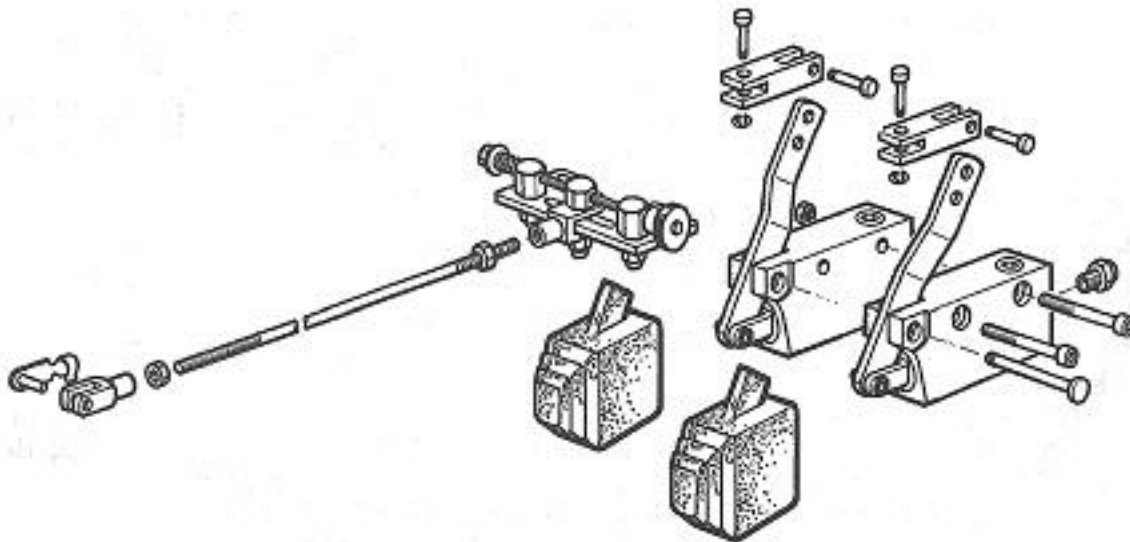


Рис.129

На некоторые категории картов с передними тормозами, устанавливаются двухконтурная система тормозов, т. е. передние и задние тормоза имеют по одному главному тормозному цилиндру. Сложность в размещении передних тормозных дисков, тормозных суппортов, и сохраняя при этом необходимое поперечное смещение, решается разными конструктивными способами.

Распределение силовых усилий между передними и задними тормозами. Усилие передается через тормозную педаль на распределительный баланси́р, связывающий рычаги двух главных тормозных цилиндров тягами с резьбой и гайками, при помощи которых можно регулировать точку начала действия тормозов, что просто и эффективно. Увеличение усилий на передних тормозах благоприятно на прямых, а на вираже чревато потерей управления. Увеличение тормозных усилий на задних колесах менее эффективно, но позволяет тормозить на входе в вираж. Чем скоростней трасса, тем выше должно быть тормозное усилие на передних колесах. На тихоходных трассах доминируют задние тормоза. И конечно, важное значение имеет опыт и стиль вождения пилота.

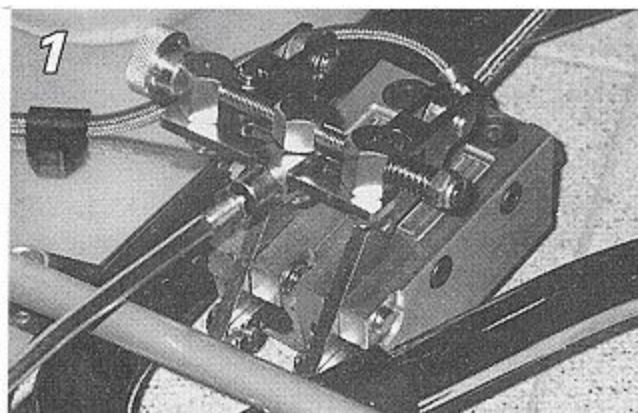


Рис. 130

Классическая схема распределения усилий при помощи распределительного баланси́ра.

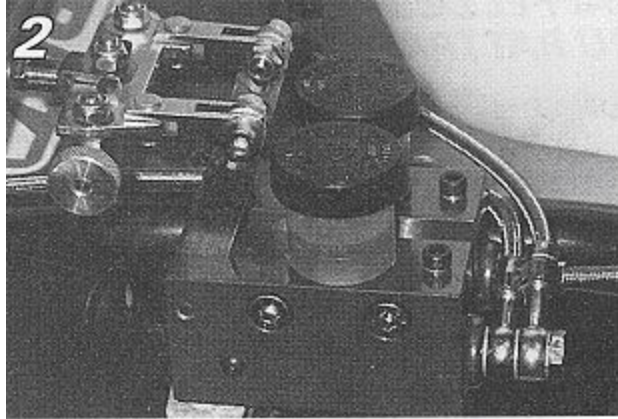


Рис. 131

Двухконтурная тормозная система марки Brembo.

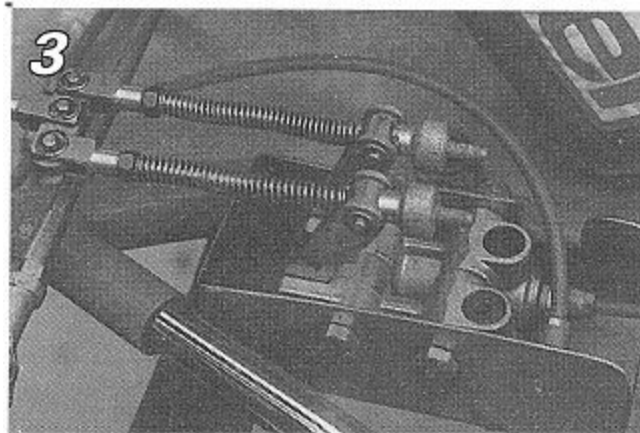


Рис. 132

На этом старом шасси марки Birel регулировка распределения тормозных усилий происходит за счет тяг с пружинами и гайками, идущими к двум рычагам Г,Т,Ц.

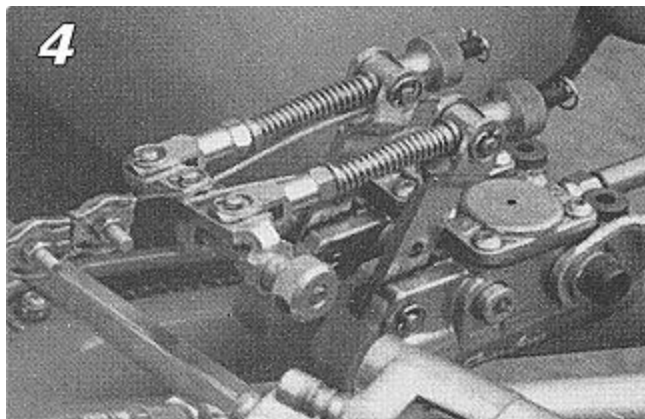


Рис. 133

Это более новая модель системы распределения тормозных усилий.

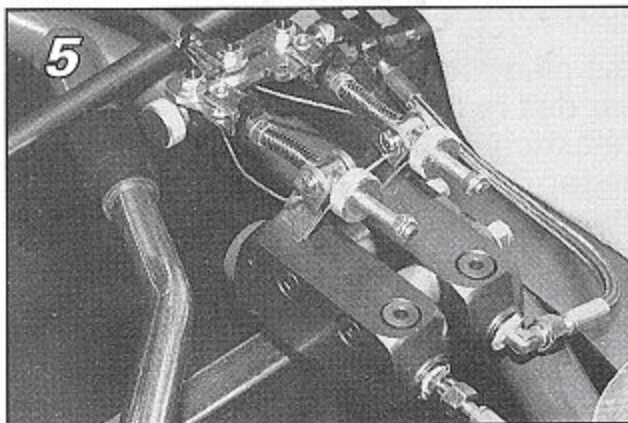


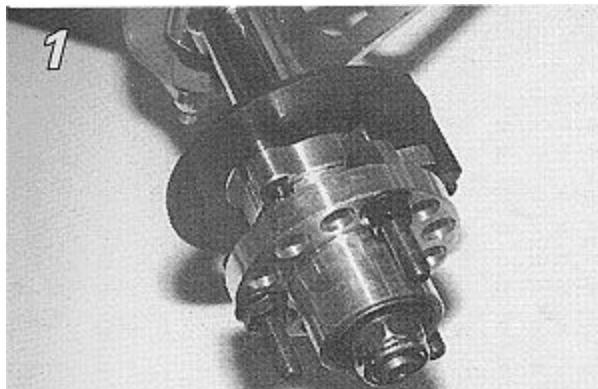
Рис. 134

Аналогичная система на шасси марки PCR.

Отвод тормозных колодок. Очень важно на маломощных машинах иметь зазор между колодками и тормозным диском, т.к. не происходит потерь мощности на трение. У более сильных машин проблема стоит по другому, чтобы не буксовали задние колеса используется система постоянного контакта колодок с диском. Подобный контакт достаточно мал, чтобы влиять на общую скорость. Этими качествами обладают тормоза марки Brembo. Возврат колодок происходит за счет эластичного элемента поршня и от касания колодок о диск. Г.Т.Ц. снабжен отдельной емкостью с тормозной жидкостью, которая сообщается с тормозным контуром при отпущенном тормозе, и по мере износа колодок поступает в тормозной контур, компенсируя тем самым этот износ.

Как только, Г.Т.Ц. приводится в действие, тут же происходит изоляция тормозного контура от внешней среды, что позволяет воздействовать на тормозные суппорта без потерь давления.

Замедлители. Разработанные передние тормоза для гоночных катков марки Agisco и Alpha с двигателем 100см, скорее являются замедлителями, т.к. эти тормоза не значительно усиливают торможение.



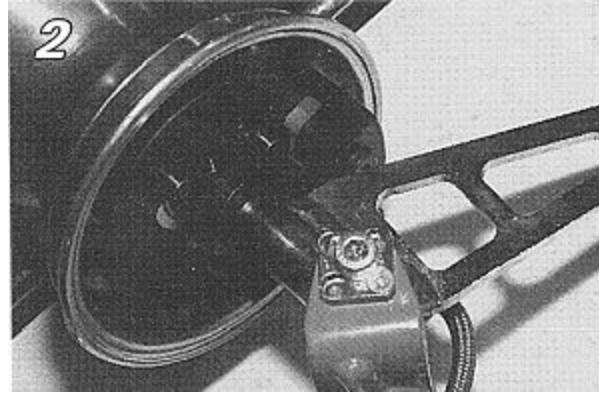


Рис. 139,140

Передние замедлители на шасси марки Induskart с плавающим тормозным диском.

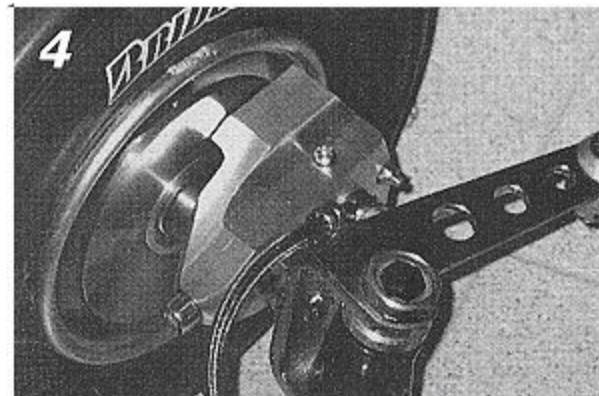
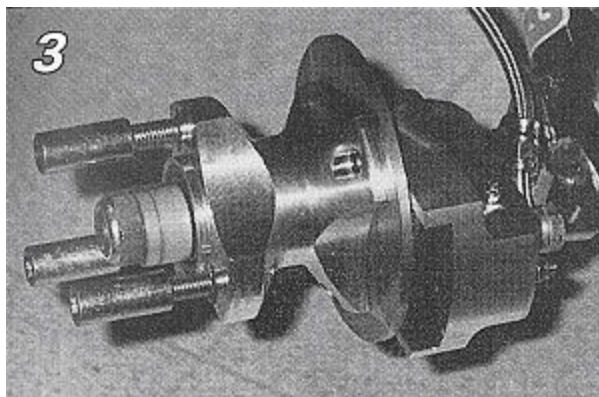


Рис. 141,142

Передние замедлители на шасси марки Alpha с плавающим тормозным диском. Регулировка передней колеи кольцами сохранена.

МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕДАЧИ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ОТ ДВИГАТЕЛЯ К ВАЛУ

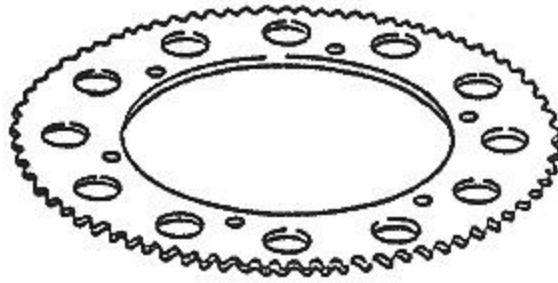


Рис. 143

Цепи. Они функционируют хорошо, но требуют постоянного ухода. Простота и дешевизна этой системы не компенсирует проблемы, возникающие на профессиональных гонках и гонках на выживание. По этой причине конструкторами разрабатываются другие системы механизма передачи крутящего момента.

Шестеренчатая передача. Компанией KZN был разработан шестеренчатый механизм, который находится в масляной ванне в закрытом корпусе, он гораздо выносливее, чем цепь, но дорог и относительно тяжел.

Клиноременный механизм передачи, хоть и дороже цепной передачи, но потери мощности в нем меньше.

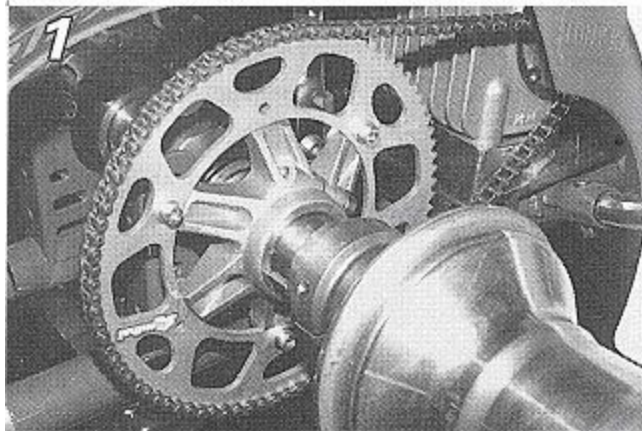


Рис. 144

Цепная передача.

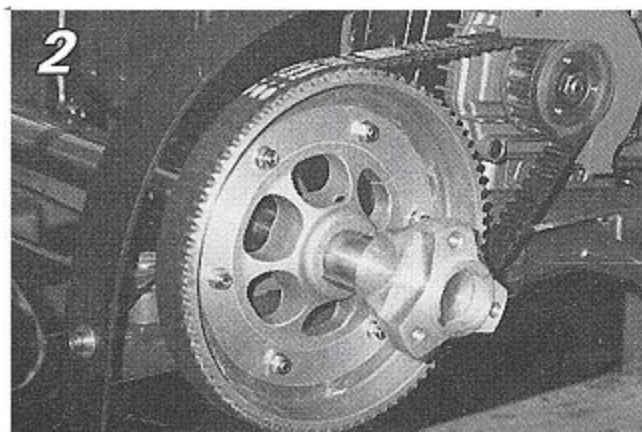


Рис. 145

Ременная передача 8MR, как для маломощных, так и для мощных типов картов.

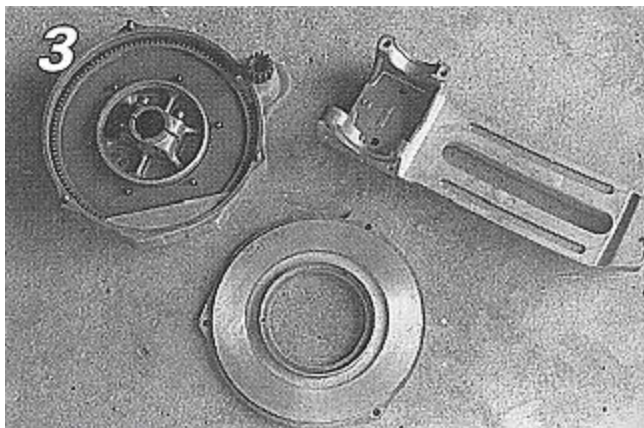


Рис. 146

Шестеренчатый механизм передачи, погруженный в масляную ванну в герметичном корпусе.

ОПОРЫ ДВИГАТЕЛЯ

Для того, чтобы напряжения, возникающие в шасси при движении, не передавались картеру двигателя, двигатель помещается на опоры. Опоры отливают из легких сплавов, сваривают из алюминиевых или стальных пластин.



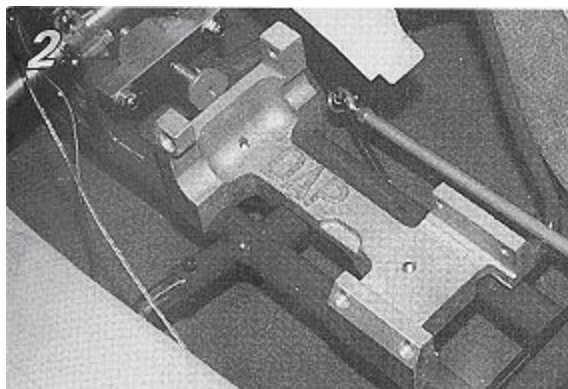


Рис.147,148

Большинство опор двигателя имеют расстояние между осями посадочных мест 92мм или 125мм, как на модели Топу.

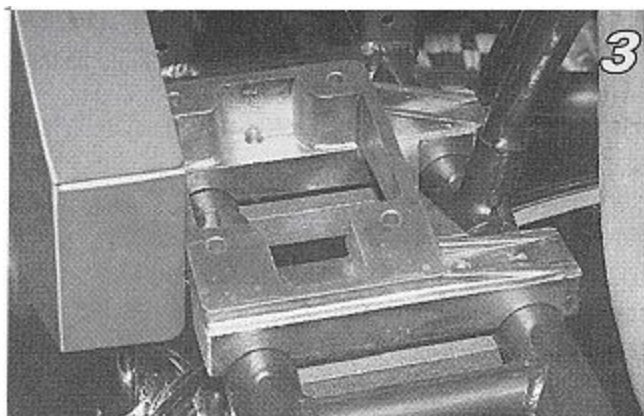


Рис. 149

Опора 125мм межосевого расстояния из легкого сплава интересной формы.

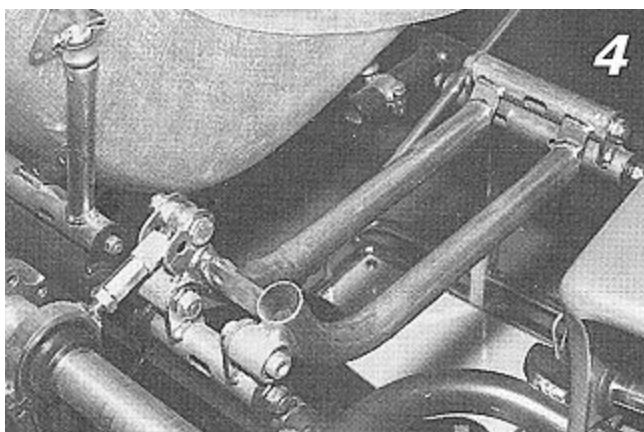


Рис. 150

Опора в виде балансира с механизмом натяжения цепи.

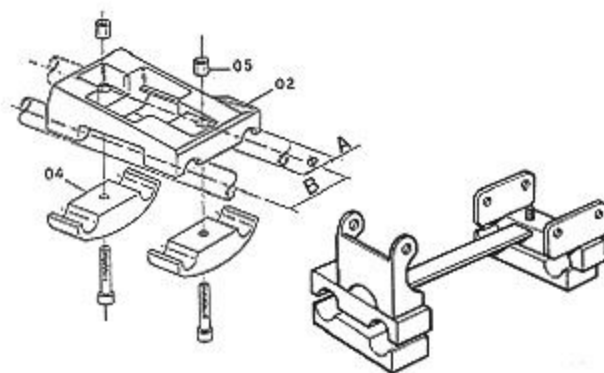


Рис. 151

Опоры со 100мм и 125мм межосевым расстоянием вылитые из легкого сплава и стальные сварной конструкции.

ПОДШИПНИКИ

Подшипники являются одним из важных элементов конструкции карта. Большой рынок подшипников позволяет вам соразмерять цену и качество подшипника одного размера, что поможет добиться нужного вам качества машины.

БОЛТЫ И ГАЙКИ

Болт это шпилька с головкой. Головки болтов и инструмент, которым крутят болты, бывает разного типа. Очень хорошо иметь в команде однотипный крепеж и инструмент, дабы не создавать при обслуживании картвов дополнительных неудобств. Болты и гайки с дополнительным поверхностным покрытием гораздо прочней простых. Там, где необходимо постоянно делать сборку и разборку применяют черненный крепеж.

Гайки, применяемые на карте, в основном сквозные и глухие. В настоящее время эти типы гаек делаются с самоконтрищим элементом. Сквозные гайки ставятся, только там, где нельзя поставить глухую.

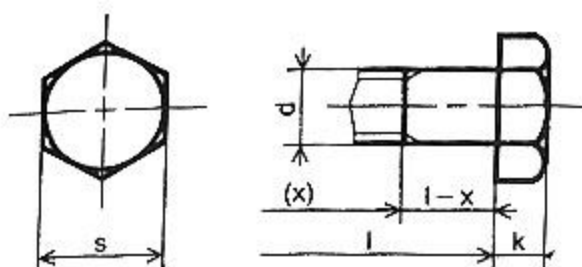


Рис.152

Болт с шестигранной головкой.

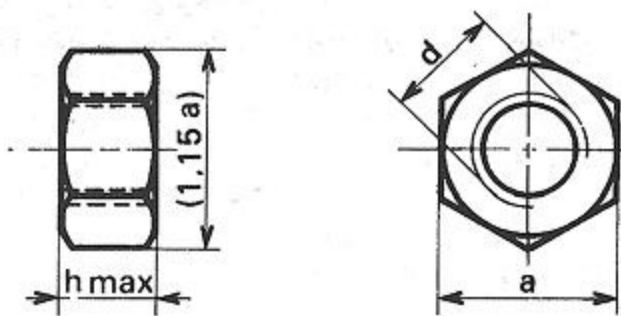


Рис.153

Шестигранная гайка.

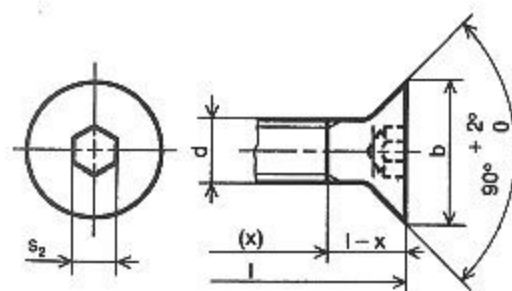
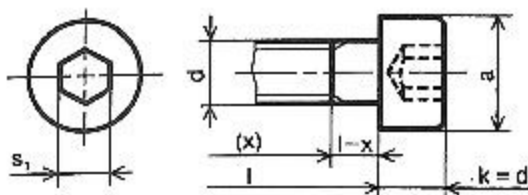


Рис. 154,156

В головке болта может находиться гексагональная полость любой конфигурации.

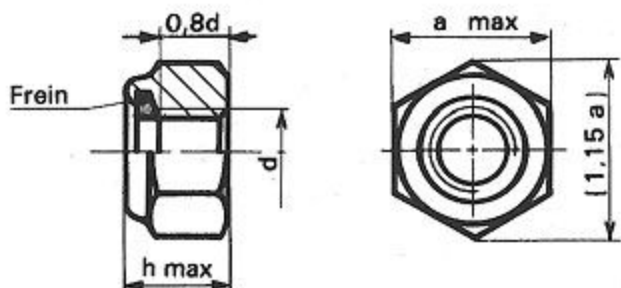


Рис. 155

Шестигранная самоконтрящая гайка.

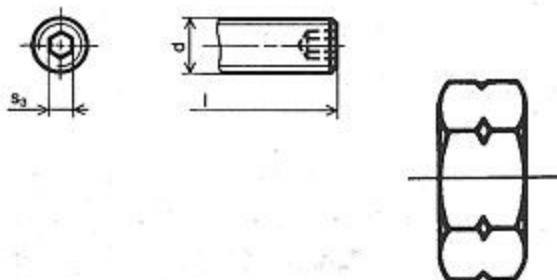


Рис. 157

Шпилька с гексагональной полостью.

Риски на гранях гайки говорят о том, что эта гайка с левой резьбой.

УСИЛИЯ ПРИ ЗАТЯЖКЕ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ.

Это усилие зависит от диаметра болта. Недотянутый, как и перетянутое резьбовое соединение неблагоприятно действует на работу любой конструкции, поэтому рекомендуется чаще пользоваться динамометрическим инструментом. Рекомендуемые ниже значения даются в кгf.

Для диаметра 5мм.....	0,58
6мм.....	1,00
8мм.....	2,37
10мм.....	4,77

ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ

Пескоструйная обработка. Перед грунтовкой и окраской шасси чистится воздушно-песочной смесью под давлением, т.е. пескоструится. Краска после пескоструйной обработки выглядит хорошо. Процесс этот осуществляется не всегда, так как это дорого, да и краска держится хуже.

Наилучшим способом обработки поверхности шасси является, обработка поверхности под давлением смесью воздуха и мельчайших частиц металла. При этом выравнивается поверхность, уплотняется поверхностный слой металла, устраняются микротрещины из-за эффекта наклепа, которые в местах наибольших напряжений являются очагами разрушения и в итоге шасси становится гораздо прочнее.

Грунтовка. Непосредственно перед окраской шасси грунтуют. Перед грунтовкой необходимо обезжирить поверхность, удалить влагу из внутренних полостей шасси. Обратите внимание на места сварки, там могут быть дефекты, которые могут стать очагами коррозии.

Покраска шасси. Новые шасси практически всегда покрашены порошковой краской, которая полимеризуется при нагревании. Жидкие краски хоть и красивее, но менее износостойки.

Хромирование и оцинковка. Вспомогательные детали гоночного карта обычно хромируются, или никелируются, или оцинковываются, или кадмируются и т.д. Надо помнить, что, если в детали есть полость, то она должна иметь дренажное отверстие, чтобы коррозия не разъедала деталь изнутри.

СИДЕНЬЕ

Сиденья могут быть более или менее толстыми, более толстые они же и более жесткие. Помните, жесткость сиденья влияет на жесткость шасси. На начальных категориях картов устанавливаются более мягкие сиденья, т.к. жесткость для них имеет важное значение.

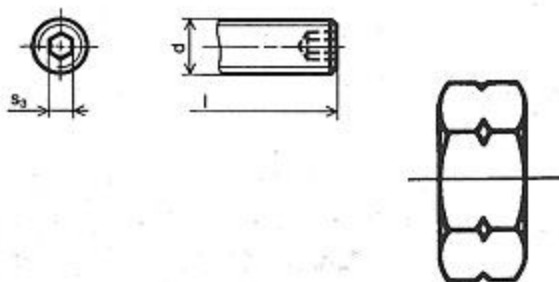


Рис. 158

Сиденье классической формы из полиэфирной смолы с черным покрытием.



Рис. 159

Эта форма учитывает анатомические особенности и ее жесткость по краям не велика.



Рис.160

Прозрачное сиденье производства компании Roving.

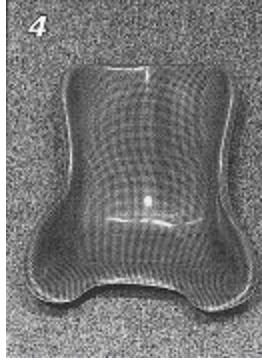


Рис. 161

Сиденья производства компании Kevlar, использование особых материалов позволяет сделать сиденье более легким без потери прочности.



Рис. 162

Внутренняя поверхность сидений фирмы Tillett отделываются полностью или частично мягкими материалами.

Для того, чтобы определить размер сиденья, которое подходит Вам, берут за основу среднее значение наиболее узкого места сиденья:

РАЗМЕР	ВЕЛИЧИНА
--------	----------

- | | |
|----------------------|------|
| Малый..... | 26см |
| Меньше среднего..... | 29см |
| Больше среднего..... | 30см |
| Большой..... | 32см |
| Очень большой..... | 33см |
| Сверх большой..... | 38см |

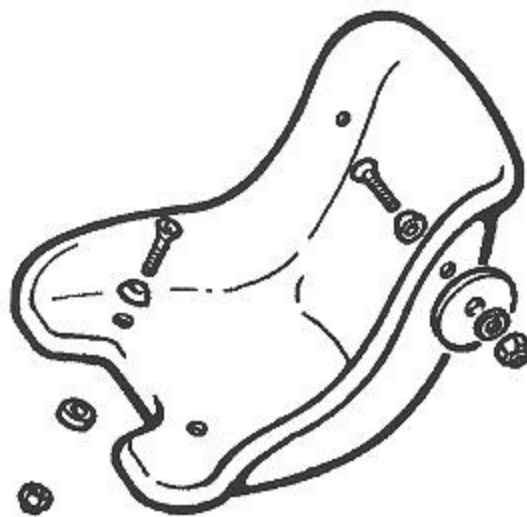


Рис. 163

Способ монтирования сидения на шасси.

ТОПЛИВНЫЙ БАК

Практически все топливные баки построены одинаково, всасывание горючего происходит через свободно свисающий шланг. Так же, топливный бак оснащен малой емкостью для сообщения его внутреннего объема через нее с внешней средой и сбора брызг топлива при движении автомобиля.

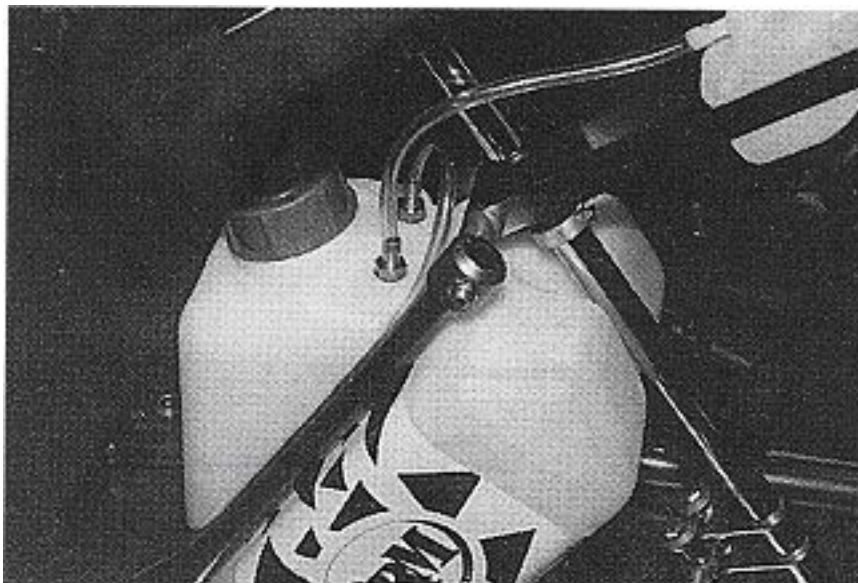


Рис. 164

ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА

Передние и задние отбойники изготавливаются из стальных труб. Допускается применение алюминиевых опор отбойников. Начиная с 1997года, спойлеры и отбойники омолодируется СИК. Они все имеют одинаковую форму и одинаковую систему крепления.



Рис. 165

Передний отбойник.

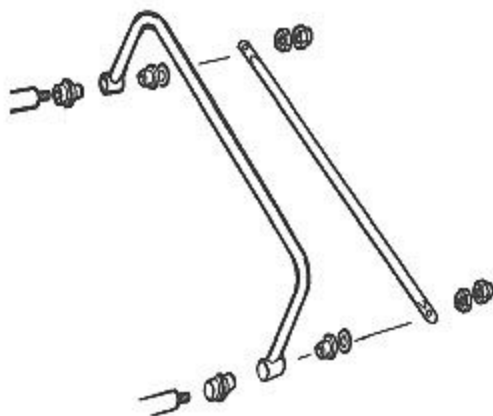


Рис. 166

Задний отбойник, дополненный еще одной штангой по требованию СИК.

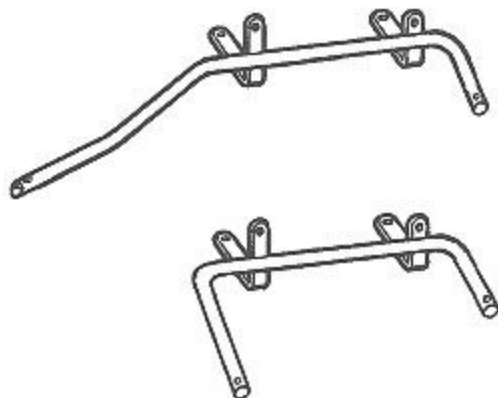


Рис. 167

Опоры боковых оптекателей.

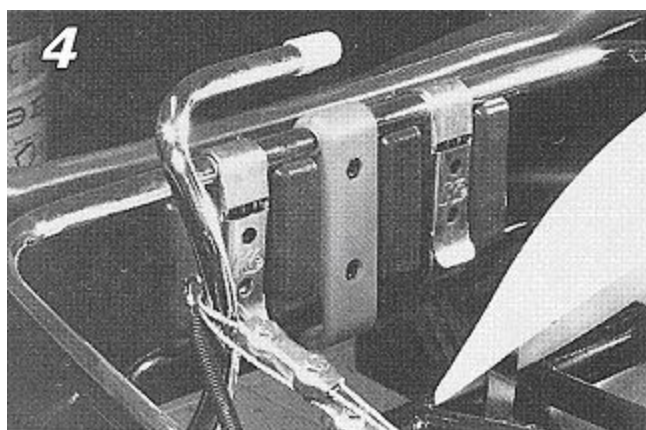


Рис. 168

Крепление переднего спойлера СИК 97.

ПОДГОТОВКА ШАССИ к ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Как бы хорошо не был бы сделан карт в промышленных условиях, но всегда существует возможность его модификации, если Вы готовы потратить на это силы и время.

ЗАДНЯЯ ОСЬ.

Тщательная сборка позволит избежать дополнительных потерь мощности и облегчит регулировку шасси.

Балансировка задней оси. Балансировка задних колес окажется напрасной, если вся собранная ось будет иметь дисбаланс. Путем добавления или снятия металла устраните дисбаланс всех деталей узла задней оси, подшипники очистите от грязи и смажьте.

Центровка задней оси. Задний вал должен вращаться на подшипниках очень свободно без видимого замедления. При трех-подшипниковой конструкции, рекомендуется сначала устанавливать вал на крайних подшипниках, убедившись в свободном его вращении,

закрепляют подшипниковый узел третьего подшипника к кронштейну на раме, после этого вал должен вращаться так же хорошо, как и раньше. После установки и затяжки подшипниковых узлов, постучите пластмассовым молотком по валу, для того, чтобы помочь встать всему на место.

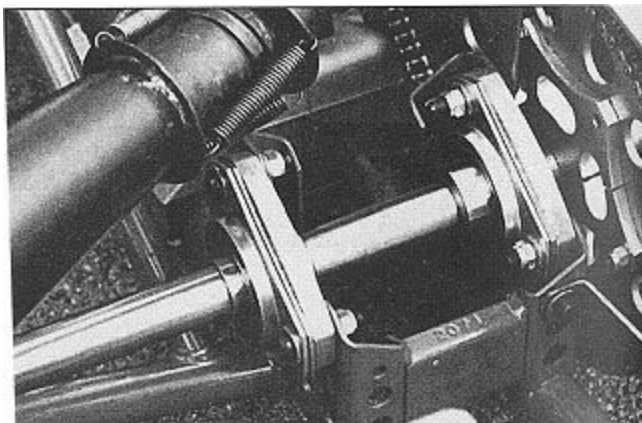


Рис. 222

Эту ось демонтировать легко.

Вал должен выступать на одинаковое расстояние с каждой стороны шасси. Отвернув болты, перемещайте вал только при помощи пластмассовой кувалды.

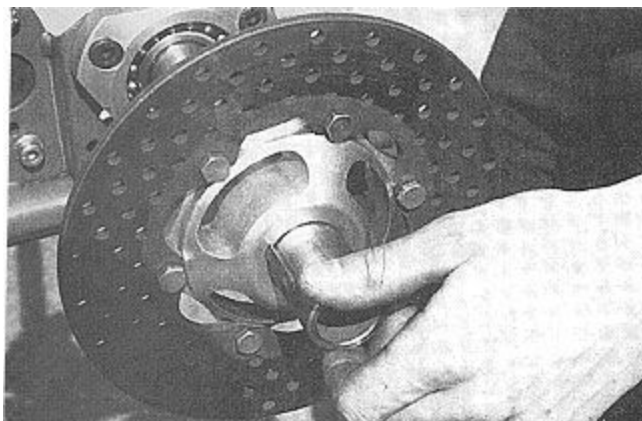


Рис. 223

Перед установкой оси проверьте балансировку тяжелых деталей.

Фиксация вала стопорными винтами через отверстие с резьбой в обойме подшипника и углублением 2-3мм в теле вала, под эти винты, можно рассматривать, как один из многих вариантов фиксации.

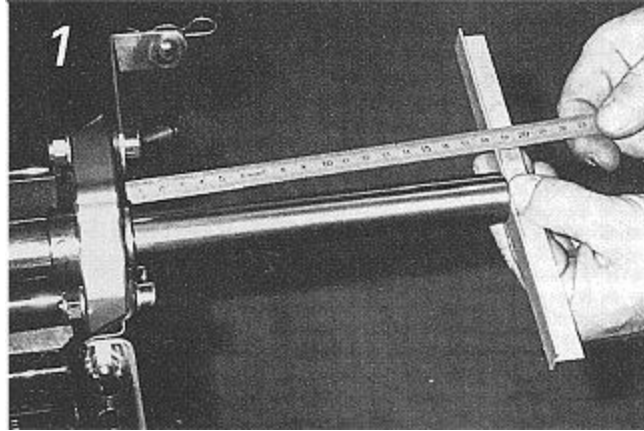


Рис. 224

Регулировка выступа вала

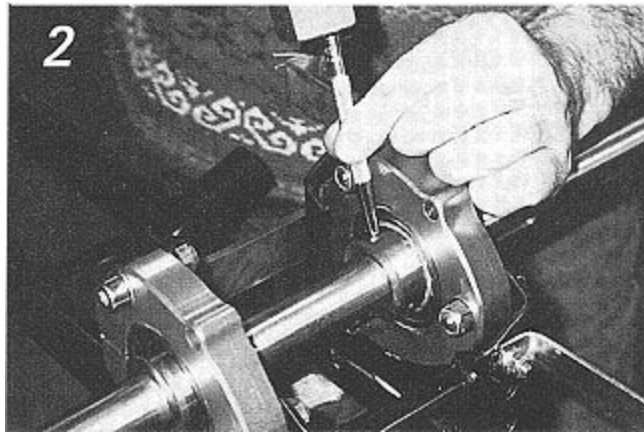


Рис. 225

Разметка углублений в валу под стопорные винты.

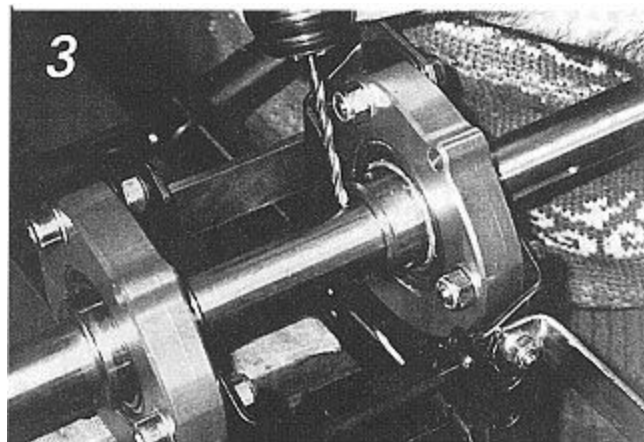


Рис. 226

Сверление углубления при сдвиге вала.

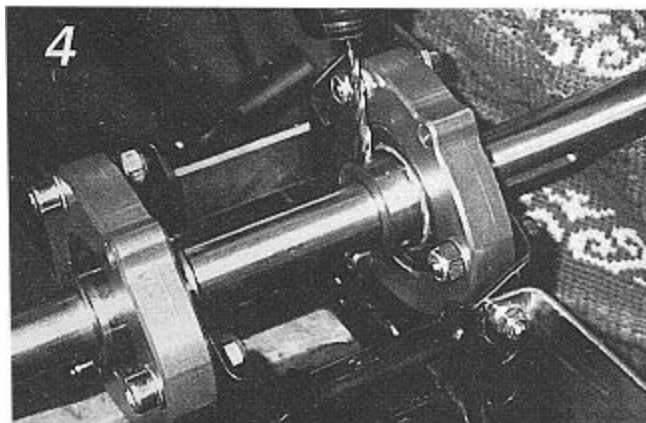


Рис. 227

Сверление углубления через отверстие в обойме подшипника.



Рис. 228

Стопорный винт посадите на резьбовой клей.



Рис. 229

Постучите слегка по подшипниковым узлам, чтобы вращение вала было более свободным.

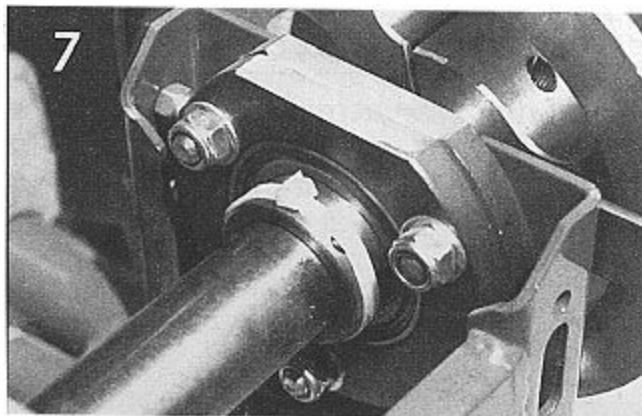


Рис. 230

Подстраховка положения стопорных винтов при помощи пластиковых хомутов.

УСТАНОВКА СТУПИЦ.

Если ступица перемещается по валу с большим трудом, то Вам необходимо устранить этот недостаток. Это может происходить из-за заусенцев в ступице, или на шпонке, или на валу, аккуратно удалите их. Так же, это происходит в местах максимально сильного контакта деталей, где остаются от этого следы, в этом случае необходима притирка ступицы к валу на бензине, но только не образивом, иначе может произойти прикипание ступицы к валу из-за появления нескольких преимущественных точек, где происходит микроплавление ступицы и ее приклеивание к валу.

Подготовка шпонки. Шпонка, как и ступица должна входить в ступицу без лишнего натяга. Подгонку шпонки делайте по контактным следам.

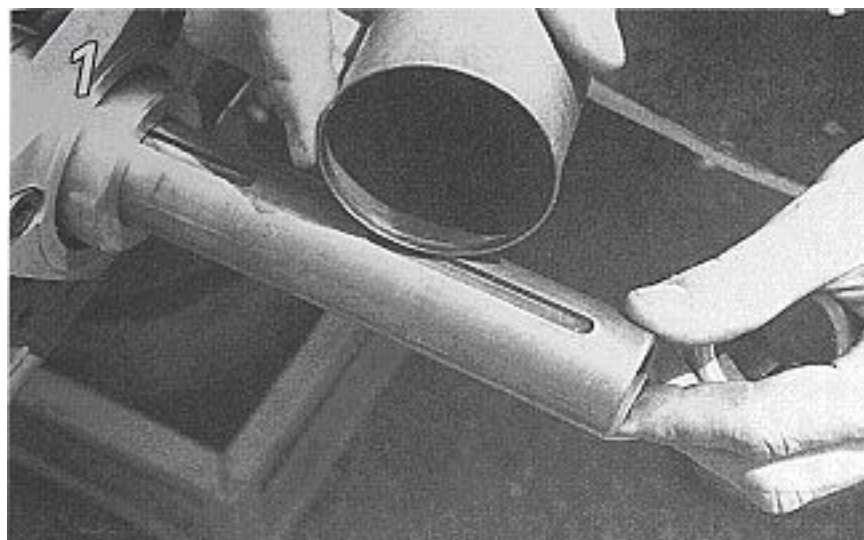


Рис. 231

Налейте чистого бензина в шпоночный паз.

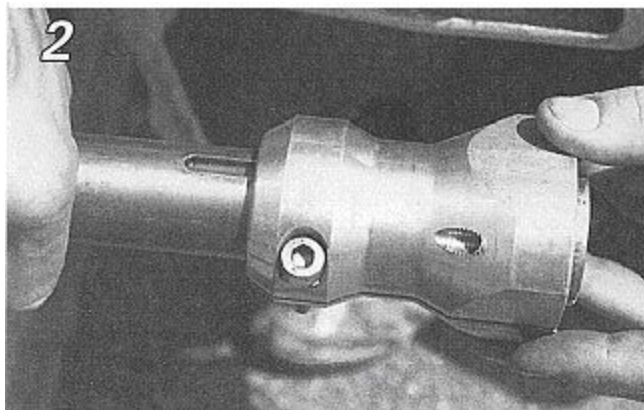


Рис. 232

Надвиньте ступицу на вал.

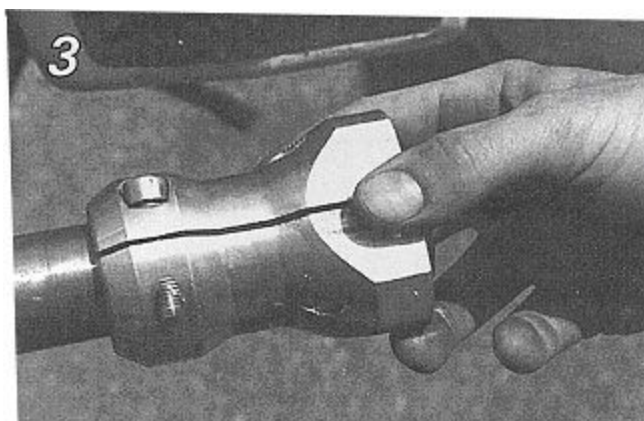
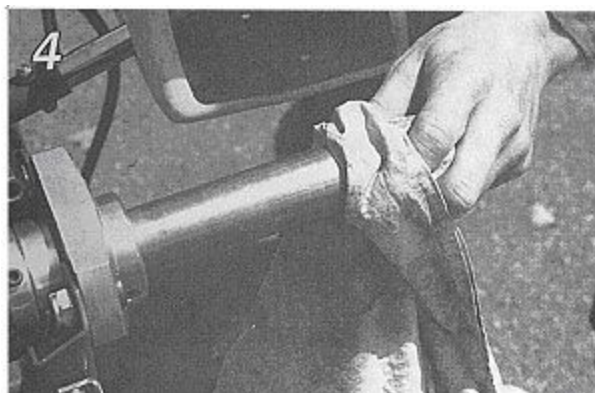


Рис. 233

Поверните вал, чтобы бензин попал между ступицей и валом. Чтобы притереть ступицу к валу, совершайте ею круговые и возвратно-поступательные движения.



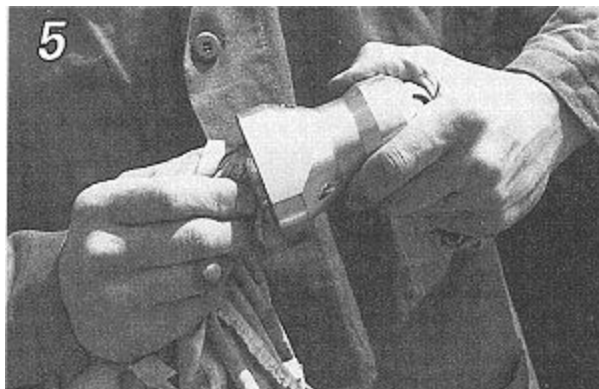


Рис. 234-235

Протереть вал и ступицу.

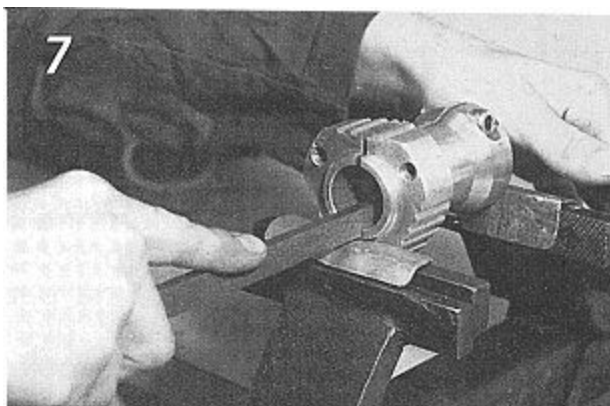
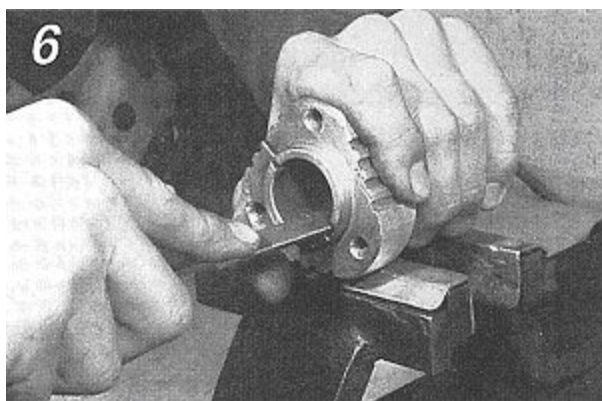


Рис. 236-237

Если ступица снова идет плохо, то займитесь подгонкой шпонки.

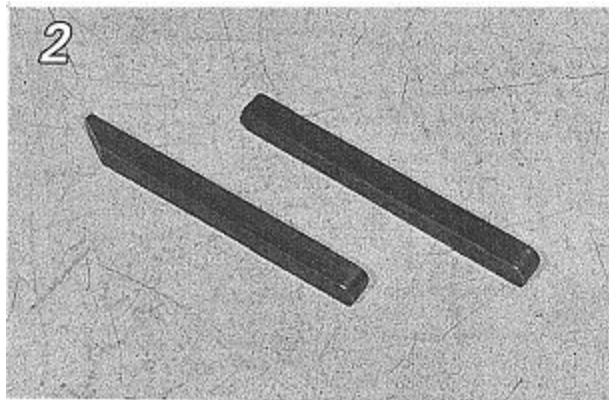
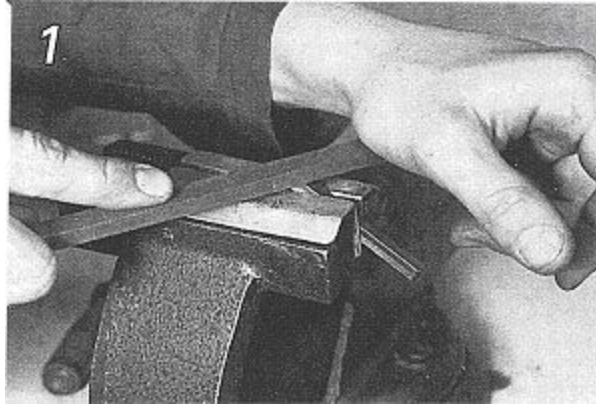


Рис. 238-240

Скос на шпонке, повернутый в сторону вала, поможет легко извлечь ее из паза.

Чтобы установить в нужном положении ступицу шестерни. После очередного демонтажа поставьте между внутренней обоймой подшипника и ступицей шестерни на вал легкую трубку, длина, которой соответствует, положению шестерен в одной плоскости.

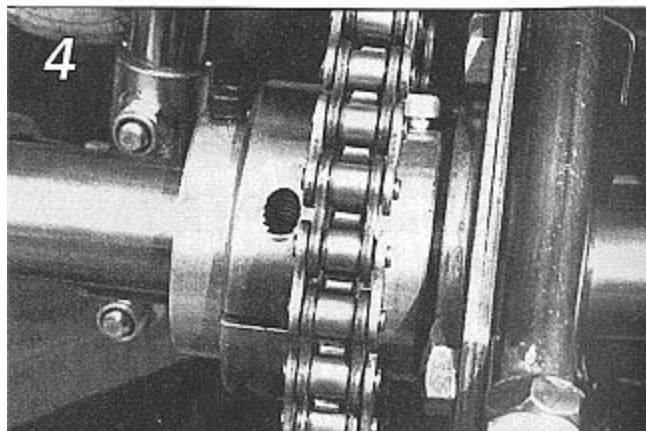


Рис. 241

Два ограничителя позволяют очень быстро заменить шестерню без дополнительной регулировки.

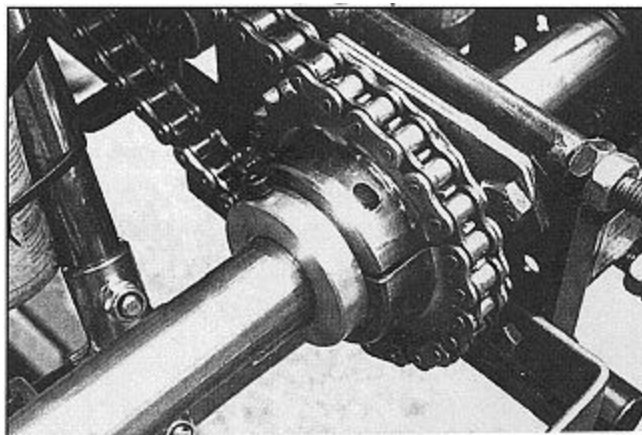


Рис. 364-2

Натяжное устройство цепи и кольцо фиксирующее положение шестерни после ее замены.

Чтобы легко отрегулировать необходимую ширину колеи задних колес, надо нанести на вал ряд очень мелких канавок через каждые 5мм, ориентируясь по внутренней стороне ступицы (редактор этого перевода не может согласиться с автором этой книги, т.к. эти канавки обязательно станут местом концентрации напряжений и усталостных изменений структуры металла, разрушающих вал).

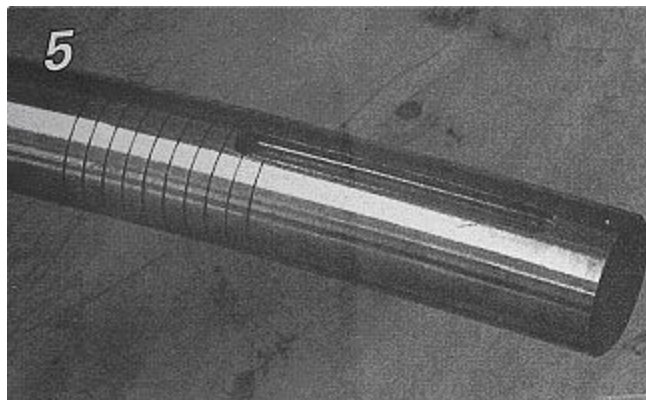


Рис. 242

Канавки для простой регулировки колеи задних колес.

КОЛЕСА И ШИНЫ

Из-за небрежного монтажа шины могут деформироваться. Срыв шины с диска колеса всегда делайте с помощью специального устройства рис.243-244, если у Вас его нет, то всегда на трассе у кого-нибудь найдется, Вам, всегда, его охотно одолжат.

Демонтаж. Чтобы шина легче снялась, смажьте борта шин шинной смазкой или мылом, а затем сожмите шину, чтобы борт в месте сжатия дошел до нижней точки вогнутой части диска колеса, тогда противоположная часть борта выйдет практически сама.

Монтаж. Смажьте борта шин шинной смазкой или мылом, для того, чтобы они легче сели на диск колеса.

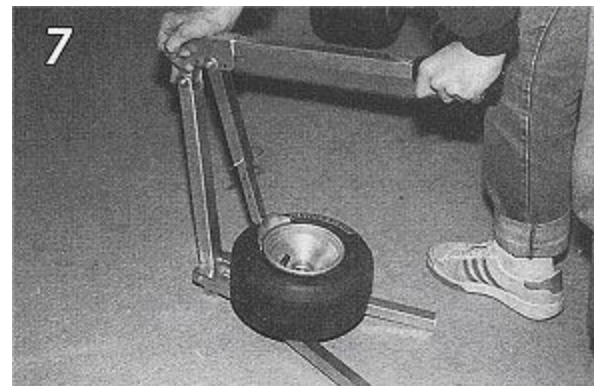
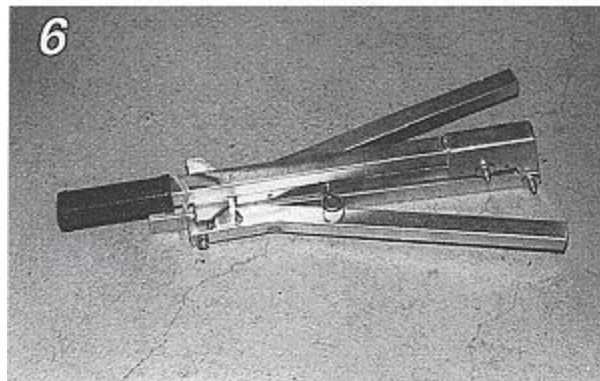


Рис. 243-244

Складной съемник шин.



Рис. 245

Съемник шин для работы в мастерской.



Рис. 246

Определите направление вращения шин перед сборкой колес.



Рис. 247

Извлеките вентиль, чтобы облегчить установку борта на место.



Рис. 248

Смажьте борт шины шинной смазкой или мылом.



Рис. 249

Вставьте внутреннюю часть обода в шину.



Рис. 250

Чтобы поставить второй борт шины, не надо действовать с силой, нужно хорошо заправить шину до нижней точки вогнутой части диска колеса.

Накачка шин. В случае, если шина не садится на диск при предельно допустимом давлении, то Вам необходимо спустить воздух и наложить бандаж на протектор из какого-либо прочного материала в виде ленты, для того, чтобы не порвать корд при закачке чрезмерно большого давления воздуха.



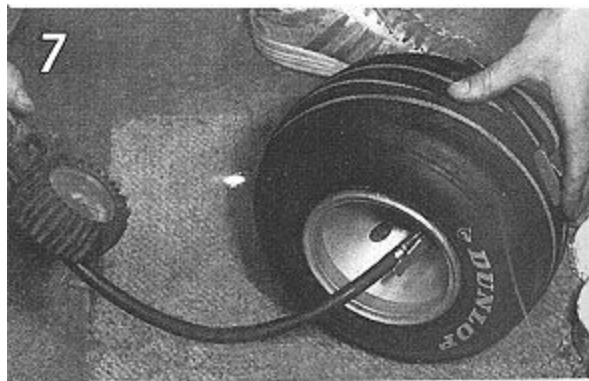


Рис. 251-252

Посадка шины на место. Бандаж на шине для посадки шины на место с помощью высокого давления.

Проверка накаченных шин. После установки шин, выпустите из них воздух и накачайте шины до одинакового давления. Длина окружности всех шин должна быть одинаковой, особенно задних колес. Опуская колеса в воду, проверьте герметичность посадки шин. В случае утечки воздуха применяйте специальные средства для герметизации шин.

Балансировка колес. Дисбаланс в 5 г уже дает вибрацию, а свыше 20 г она уже опасна. Идеальной была бы динамическая балансировка, на практике ограничиваются статистической проверкой и балансировкой.

Наиболее проста проверка передних колес. Если после нескольких оборотов колеса на своей оси, каждый раз оно возвращается в одно и то же положение, то дисбаланс налицо. Самая тяжелая точка колеса всегда будет находится в низу. Приклеивая грузы напротив этой точки, подберите вес грузов необходимый для устранения дисбаланса.



Рис. 253

Определение дисбаланса колеса и положения самой тяжелой точки на нем.



Рис. 254

Подбор грузов необходимого веса.

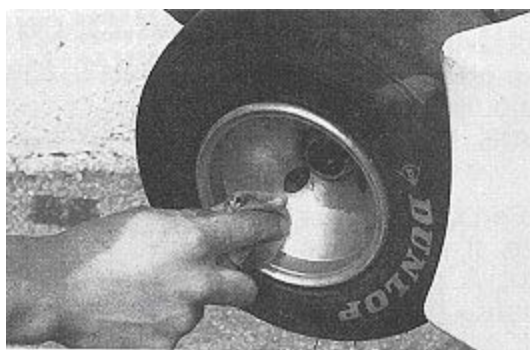


Рис. 255

Тщательная очистка места крепления грузов.

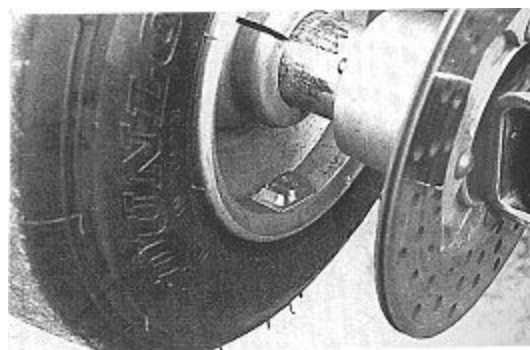


Рис. 256

При креплении грузов на внутреннюю сторону диска колеса, меньше вероятность его потери при столкновении.

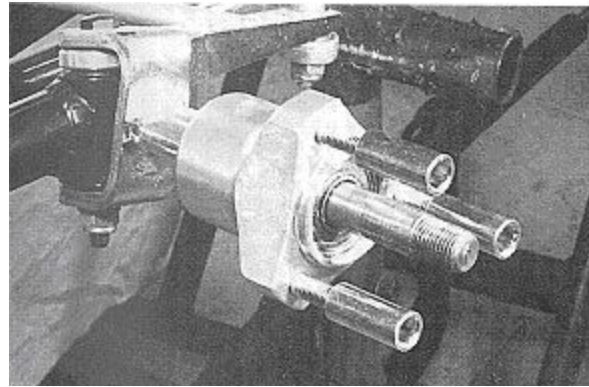
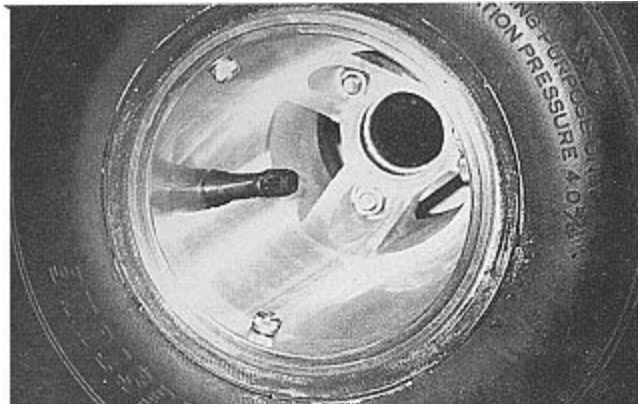


Рис. 257,258

Задние колеса балансируются на специальном устройстве рис.257 или на ступице переднего колеса, если она есть, рис. 258.

Фиксаторы типа «Грипстор» помогают удерживать шину на диске колеса при низком давлении. При необходимости, Вы сами можете оборудовать диск этими устройствами. Изготовление трех отверстий с резьбой 5мм не создадут Вам много проблем. Фиксаторы заверните в эти отверстия на резьбовом герметике, чтобы исключить утечку воздуха рис.84,85,259.



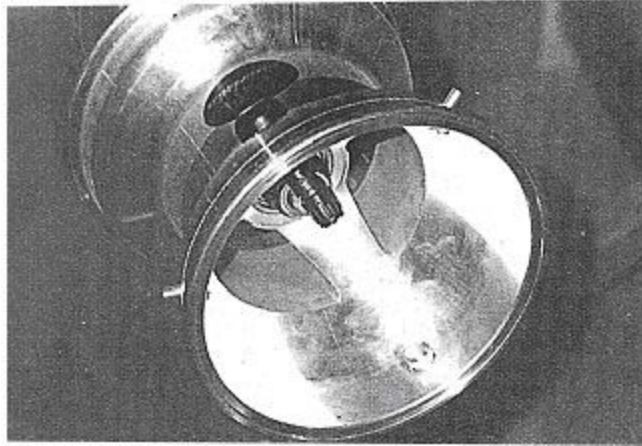


Рис.84,85



Рис.259

ОСНОВНЫЕ РЕГУЛИРОВКИ ТОРМОЗОВ

Расстояние между диском и колодками, для эффективной работы тормозов, должно быть минимальным и одинаковым с обеих сторон в состоянии покоя и ослабленного троса. Если трение незначительно между колодками и тормозным диском, то достаточно сделать несколько кругов по трассе, чтобы зазор стал нормальным. Так же, равенство этих зазоров достигается путем перемещения ступицы тормозного диска вдоль вала.

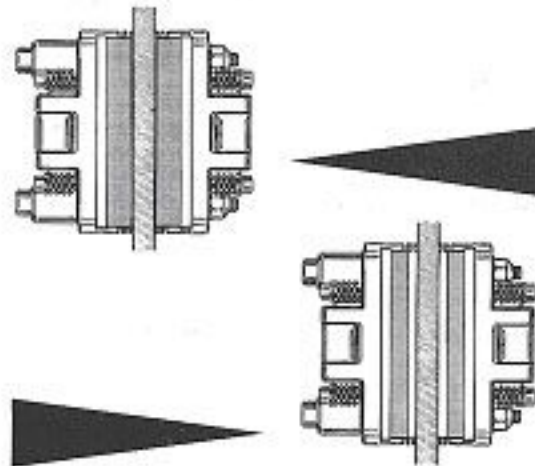


Рис. 260

Правильна! Колодки приближены к диску в состоянии покоя.

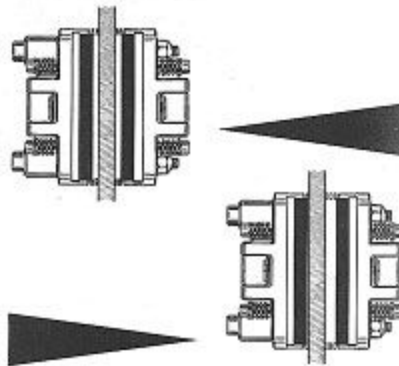


Рис. 261

Плохо! Колодки удалены от диска в состоянии покоя.

Угол между рычагом привода механических тормозов и тросом должен быть не менее 60° , если спуск привода винтовой. При рычажном приводе отведите рычаги максимально назад по отношению к суппорту, чтобы торможение было эффективнее.

Привод тормоза. Отрегулируйте под себя тормозную педаль, при продолжительной работе ей, Вы не должны испытывать неудобство. Хорошее натяжение тросов и оболочек, отсутствие зазоров и люфтов в приводе, гарантирует отличную работу тормозов.

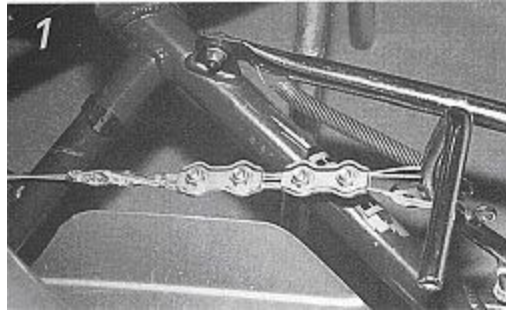


Рис. 262

Два тормозных троса обязательны. Зажимы тросов должны быть с двумя болтами.

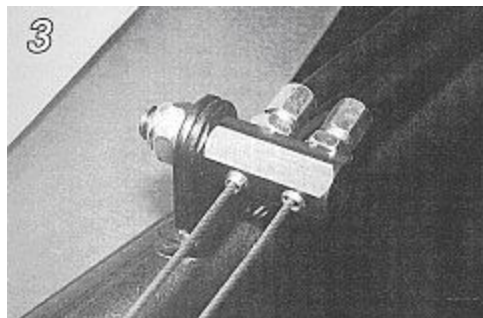
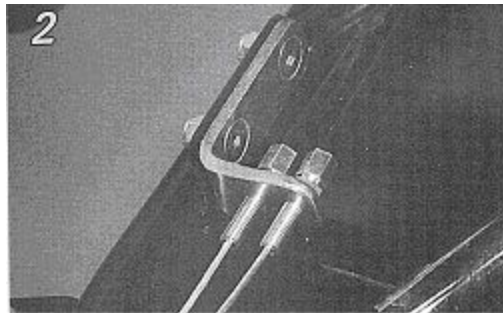


Рис. 263-264

Какой бы ни была система упора, тросы должны тянуть строго по оси оболочки, чтобы избежать трения, которое ухудшает чувствительность тормоза.

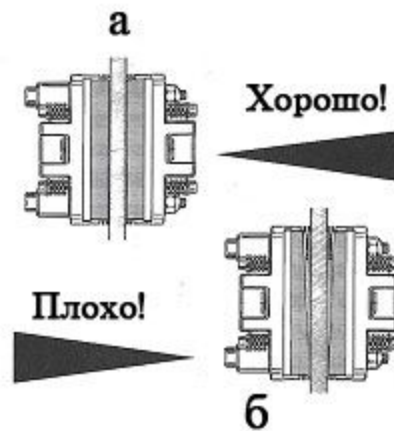


Рис. 265

- а) Хорошо! Колодки параллельны тормозному диску.
б) Плохо! Колодки не параллельны тормозному диску.

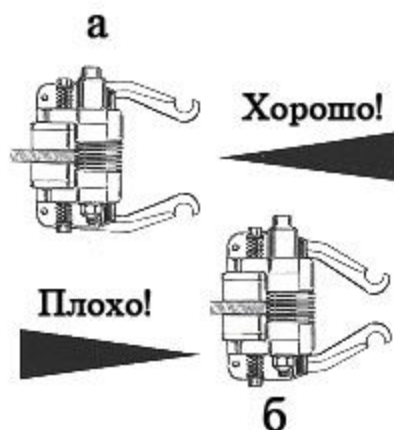


Рис. 266

- а) Хорошо! Рычаги максимально раздвинуты в состоянии покоя.
б) Плохо! Рычаги слишком близко сошлись в состоянии покоя.

Прокачка гидравлического контура. Если, нажав на тормозную педаль, она проваливается, это значит, что в гидравлической системе тормозов есть воздух. Тормозная жидкость активно поглощает воду и накапливает твердые частицы, образованные в результате износа металлических деталей. Необходима периодическая замена жидкости 4 или 5 номера.

Положение рычага привода главного тормозного цилиндра. Еще раз напомним, что этот рычаг должен образовывать с тросом угол 60° в состоянии покоя. При помощи регулировочного винта установите рычаг в необходимое положение и зафиксируйте винт контргайкой. Регулировочным винтом не следует выбирать зазоры в точках крепления троса.

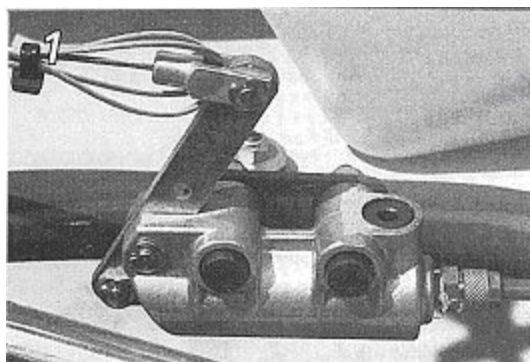


Рис. 267

Вот такой угол наклона должен иметь рычаг главного тормозного цилиндра.

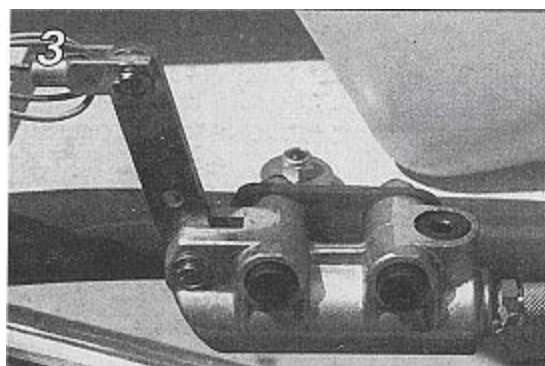
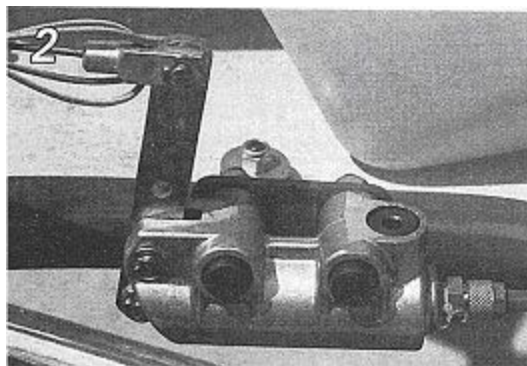


Рис. 268-269

Плохая регулировка. Слишком большой угол наклона рычага главного тормозного цилиндра соответствует малому ходу поршня главного тормозного цилиндра, что при увеличенном зазоре между колодками и тормозным диском может повлечь отказ тормозов.

УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

Сверление опорной плиты двигателя. Если у Вас нет шаблона для разметки отверстий под двигатель, то Вам необходимо это сделать самому. Закрепите опорную плиту на трубах шасси. По середине опоры нанесите чертилкой линию строго перпендикулярную оси заднего вала, и уже относительно ее делайте разметку отверстий для крепления двигателя, затем приступайте к сверлению.

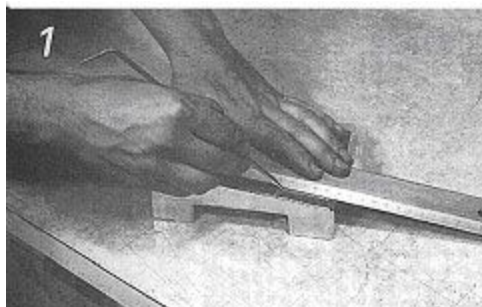


Рис. 270

Разметка продольной оси на опорной плите.

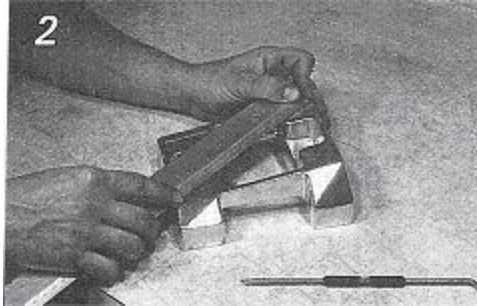


Рис. 271

Отметьте положение 4-х отверстий, проверяя длину, ширину, равенство диагоналей прямоугольника, образованного этими отверстиями.



Рис. 272

Накерните центры этих отверстий.

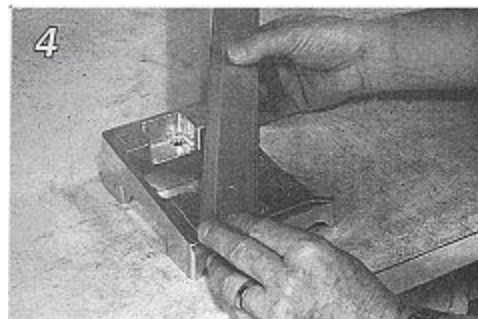


Рис. 273

Еще раз проверьте положение разметки отверстий по кернам.



Рис. 274

Сверление отверстий в опорах двигателя. В этом случае сверлятся сразу две опоры, прижатые друг к другу наружной стороной, так проще просверлить параллельные отверстия.

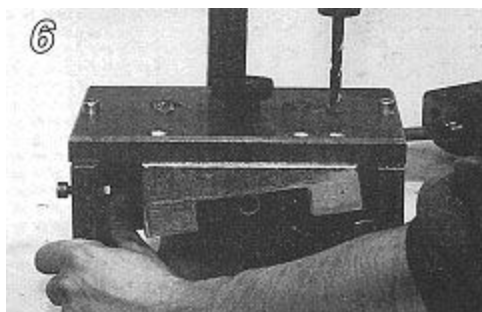


Рис. 275

Все гораздо проще, если у Вас есть шаблон для сверления.

Опорная плита двигателя должна строго лежать посадочными выемками на трубах и касаться их в 4-х местах крепления. При необходимости, притрите опору к трубам с помощью наждачной бумаги. Точная подгонка опоры позволит избежать ненужных напряжений на раму шасси.

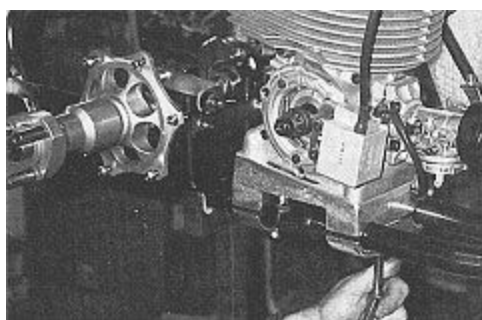


Рис. 276

Двигатель выравнивается, когда опорная плита затянута на шасси.

ТРАНСМИССИЯ

Убедитесь, что ступица шестерни хорошо закреплена на валу и не имеет никаких биений относительно вала. Незначительные биения лучше устранять на токарном станке.

Обе зубчатые шестерни должны лежать в одной плоскости. Это добивается путем перемещения ступицы вдоль вала. Об этом мы уже говорили выше.

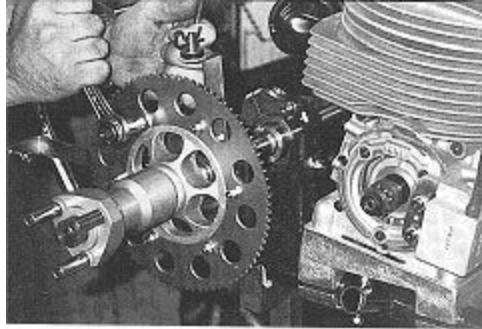


Рис. 277

Установка большой шестерни.

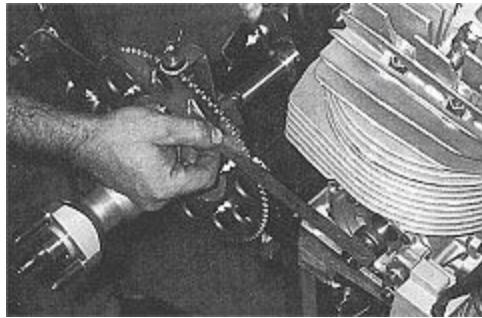


Рис. 278

Проверка положения зубчатых колес в одной плоскости металлической линейкой в нескольких местах.

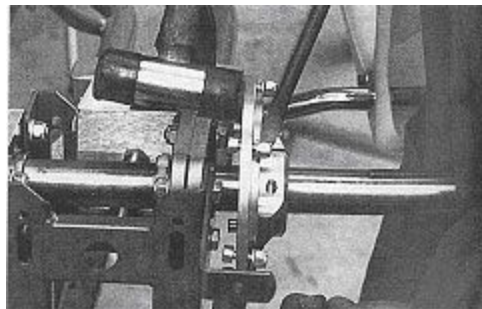


Рис. 279

Ступица шестерни будет гораздо легче двигаться по валу, если Вы вставите большую отвертку в разрез на этой ступице, и как бы, постараетесь ее разжать.

НАТЕЖЕНИЕ ЦЕПИ

Допускаемая величина прогиба цепи 1см. Так как, есть, хоть и мизерные отклонения зубчатого венца от идеального кругового движения, то будут и неравномерности в натяжении цепи. В месте наибольшего натяжения необходимо сохранить незначительный прогиб. Отсутствие прогиба на цепи приводит к резкому увеличению нагрузки на подшипники коленчатого вала и к последующему их разрушению.

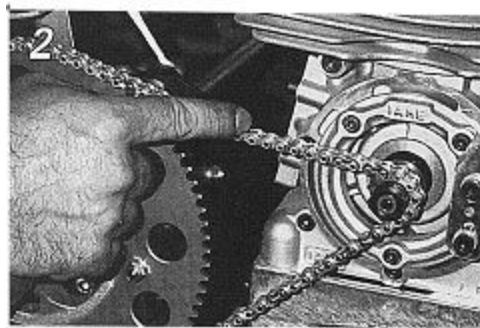
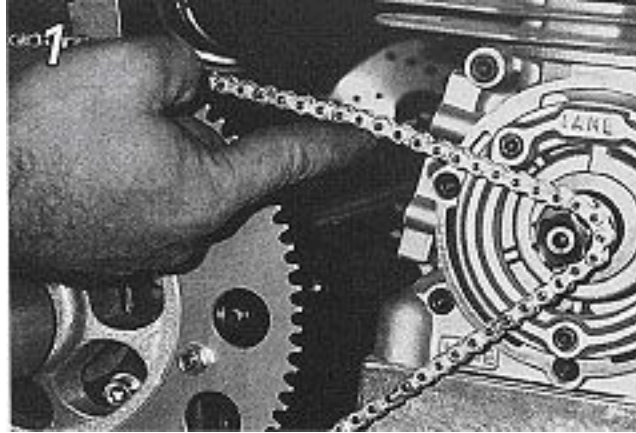


Рис. 280-281

Прогиб цепи в точке наибольшего натяжения 5мм вверх и вниз.

Защита цепи. По современным нормам на всех картах должна стоять защита цепи, чтобы при ее разрыве не повредить карт и не нанести травму пилоту.

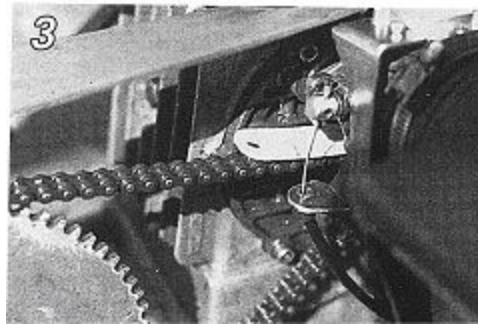


Рис. 282

Защитное устройство цепи из тефлона.



Рис. 364-1

Крепление защиты цепи при помощи шплинта типа ВЕТА

Как заклепать и расклепать цепь. Эта технология очень проста, если Вы имеете выколотку с диаметром пальца цепи, молоток и простую гайку 6мм. Но надо помнить, что современные цепи при подгонки этим методом, резко уменьшают свою надежность. Пользуйтесь для этой цели фирменными устройствами.

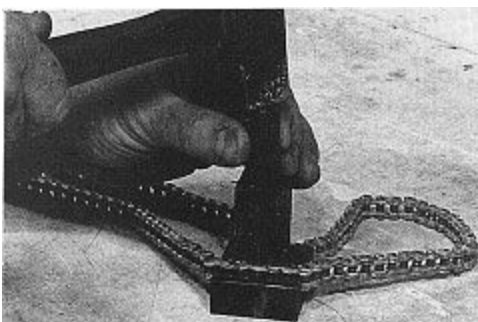


Рис. 283

Одна из моделей съемника заклепок типа Mini.

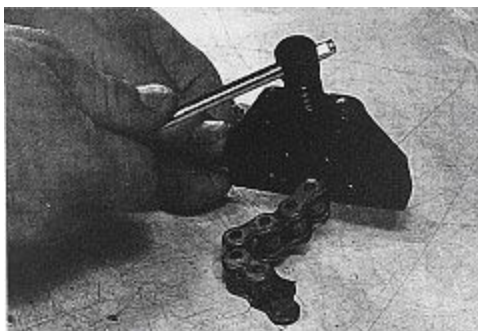


Рис. 284

Специальный съемник заклепок для цепей класса 125 см³.



Рис. 285

Примитивная разборка цепи при помощи простой подкладки, пробойника и выколотки.

ПРОСТАВКА ГЛУШИТЕЛЯ.

Длина проставки влияет на мощность двигателя на разных режимах по-разному, так что лучше их иметь несколько разной длины. Резать гибкие трубы на проставки лучше в устройстве типа стуло, сделанного из трубы.

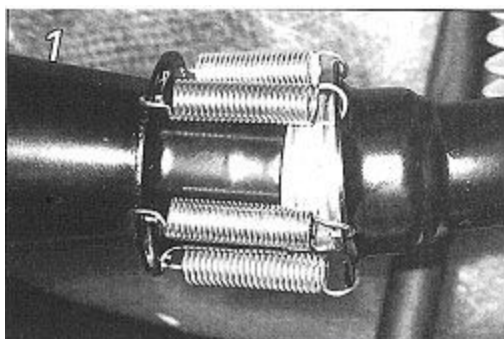


Рис. 286

Пружины должны соответствовать длине проставки, ослабленный или перетянутый натяг пружины приводит ее к поломке.



Рис. 287

Способ снижения шума и выброса смазки, используя высокотемпературную самоклеющуюся алюминиевую ленту.

КРЕПЛЕНИЕ ГЛУШИТЕЛЯ

Не бойтесь согнуть кронштейн крепления глушителя при установке. Глушитель должен быть установлен на одной линии с выпускным коллектором, это поможет избежать потери мощности в этом месте и увеличит срок службы проставки. Некоторые советы и рекомендации Вы увидите на рисунках.

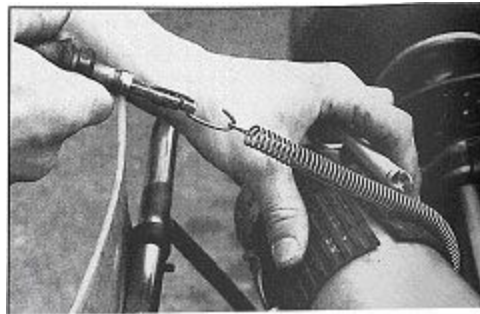
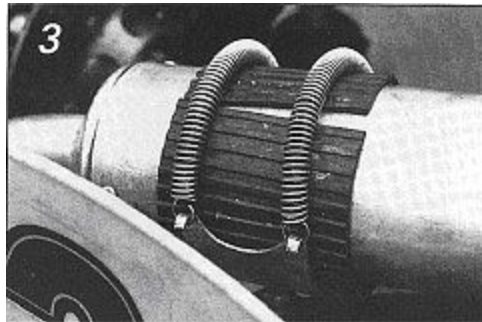


Рис. 288,364

Термостойкий резиновый лист защищает этот глушитель и снижает шум.

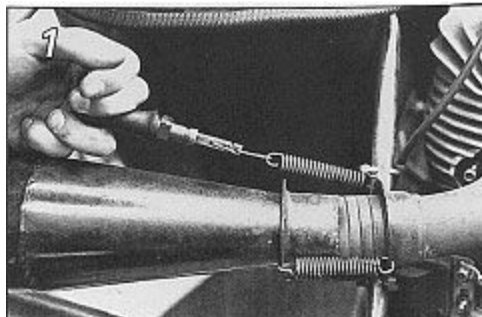


Рис. 289

Рукоятка со струной от пианино облегчит Вам работу с пружинами.

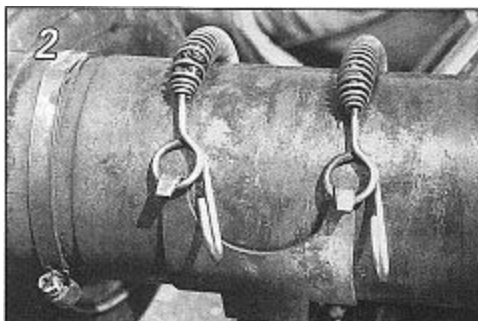


Рис. 290

Пружины, имеющие крючок, особенно удобны, но будьте осторожны, когда глушитель горячий.

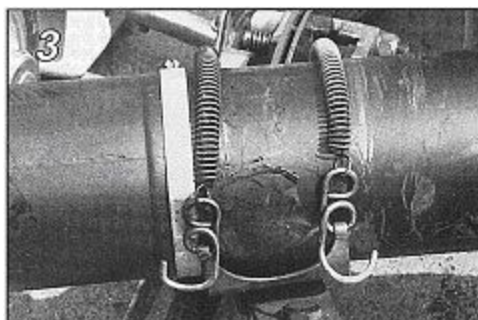


Рис. 291

Можно самостоятельно улучшить конструкцию пружины.

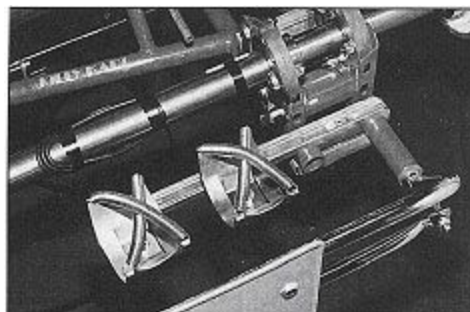
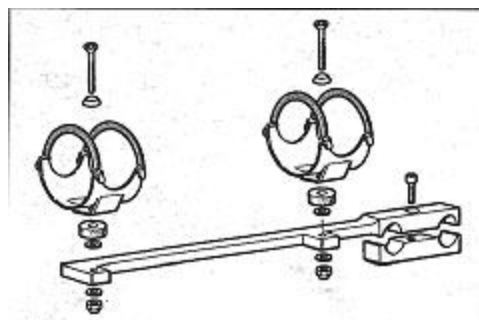


Рис. 360-361

Классическое крепление глушителя на Jolly-kart 125.

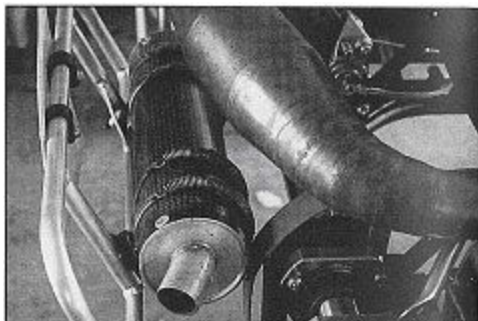


Рис. 362

Крепление глушителя к заднему отбойнику.

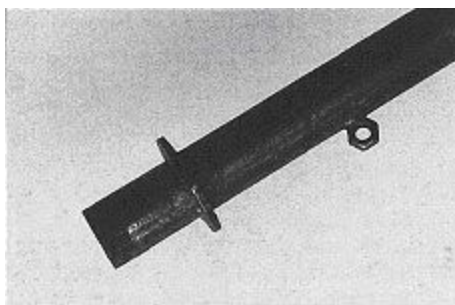


Рис. 363

Приваренная гайка на выхлопной трубе под соединительную пружину.

НАКОНЕЧНИК ADAC

Этот наконечник необходим для снижения шума и с 1990 года обязателен на всех картах. Убедитесь, что расстояние от выпускной трубы до диафрагмы наконечника не менее 10мм, иначе двигатель будет перегреваться, потеря мощности возрастет. Нормы запрещают и слишком большое расстояние. Есть типы двигателей, где это расстояние другое.

Способов крепления наконечников Adac очень много, и только Ваша фантазия и умение позволит сделать правильный выбор.

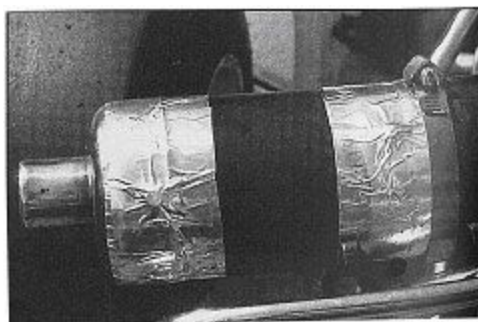


Рис. 347

Защита винтов крепления наконечника Adac алюминиевой фольгой.



Рис. 348

Защита металлическими хомутами.

Рис. 349

Подстраховка крепления глушителя тормозным тросом.

КОРОБ ВОЗДУШНОГО ФИЛЬТРА

Короб воздушного фильтра обязателен для всех категорий картов. Он способствует уменьшению шума и увеличению ресурса двигателя. Держит короб воздушного фильтра, обычно, кронштейн, закрепленный на раме шасси, в зависимости от условий гонки, на него могут одеваться различные фильтрующие элементы.

Рис. 292

ТРОСЫ

Траектория тросовой рубашки. Чтобы скольжение троса было хорошим, тросовые рубашки не должны образовывать выраженные изгибы при сборке карты. Иначе, снижается чувствительность тормозов или может заклинить трос. Избегайте слишком жесткого крепления тросовой рубашки, крепление должно, как бы, дышать.

Рис. 293

Изгибы тросовых рубашек на карте должны быть максимально большими.

Рис. 294

Неудачный монтаж, положение тросовой рубашки не соответствует направлению усилия.

Рис. 295

Крепление тросовой рубашки при помощи пластмассового хомута и не большого куска трубки. Это очень удачный способ крепления.

Рис. 296

Использовать клейкую ленту для крепления тросовой рубашки, лучше, только в экстренных случаях.

Рис. 297

Фиксация дюритового шланга на передней подвеске.

Рис. 298

Чтобы быстро и легко отсоединить трос и его рубашку от карбюратора, при демонтаже двигателя, достаточно сделать пропилы в местах их крепления.

Быстрый демонтаж троса с рубашкой. Чтобы каждый раз, когда снимается двигатель, не вынимать трос из тросовой рубашки, предусмотрена следующая система крепления тросовой рубашки рис.299-302. Тросовая рубашка остается на тросу.

Рис.299,300

Рис.301,302

Смазка троса. Смажьте трос хорошей консистентной смазкой, например на основе дисульфида молибдена. Избыточную смазку на концах тросовой рубашки удалите.

Возврат привода карбюратора. Пружины, работающие на возврат троса, могут работать, как на сжатие, так и на растяжение.

Рис. 303

Возвратная пружина натяжного типа.

Рис. 304

Возвратная пружина сжатия.

Рис. 305

Крепление пружины за хомут очень ненадежно.

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Бензобак. Новый бензобак обязательно тщательно промойте и проверьте герметичность. Проверьте герметичность прилегания крышки бензобака. Трубка забора бензина должна доходить до дна.

Дюритовые шланги. Шланги не должны дубеть, так, что старайтесь применять качественный дюрит. По мере необходимости, пользуйтесь хомутами для герметичного соединения шлангов. Шланги крепятся к раме, так же, как тросовые рубашки.

Фильтр. Он дает дополнительную гарантию бесперебойной работы двигателя.

Рис. 306

Фильтр тонкой очистки.

Вентиляционное отверстие бензобака. При отсутствии такого отверстия, разрежение, которое появляется в баке, препятствует подаче бензина к двигателю и двигатель начинает работать с перебоями. На всех категориях картов вентиляционные отверстия оборудованы емкостью для сбора, выплескиваемого бензина рис. 307.

Рис. 307

Возврат бензина в бак. На некоторых типах картов применяется для подачи бензина к двигателю насосы, и чтобы не перегружать дозирующие системы карбюратора, лишний бензин через тройник и клапан обратного хода возвращается в бак.

Рис. 308

Тройник для возврата бензина в бак.

На большинстве бензобаков штуцер для шланга возврата бензина не предусмотрен.

Рис. 309-312

Способ монтажа штуцера шланга возврата бензина.

ТРИУГОЛЬНИК – СИДЕНЬЕ, РУЛЬ, ПЕДАЛИ.

Сиденье должно быть удобным и эргономичным. Форма сиденья должна соответствовать Вашей фигуре, подмышки должны удобно находиться в верхней части сиденья, но без нагрузки на лопатки. Если Вы выбрали под себя сиденье хорошее во всех отношениях, то смело можете его переставлять на вновь приобретенные шасси, даже, если оно выглядит хуже, чем новое.

Жесткость сиденья. Знайте, что сиденье влияет на жесткость рамы шасси. Для более мощных картвов лучше подходят мягкие сиденья.

Положение сиденья. Мы выше уже говорили о важности центра тяжести и влиянии на него положения сиденья с пилотом. Закрепите сиденье согласно рекомендациям конструктора Вашего шасси, если их нет, то мы приводим ниже рисунок и таблицу размеров, которой Вы можете воспользоваться.

Рис.313

Параметры и размеры треугольника – сиденье, руль, педали.

A.....от 24см до 28см.

B.....от 4см до 6см.

C.....приблизительно от 2см до 3см.

D.....приблизительно от 122см до 126см

E.....около 65см

G.....от 60см до 70см.

Нагрузка на заднюю ось.....от 59% до 61% от полной массы.

Нагрузка на переднюю ось...от 41% до 39% от полной массы.

На картах 125см? рекомендуется нагрузка на заднюю ось 65% от полной массы.

Установка сиденья. Несмотря на кажущуюся простоту монтажа сиденья, необходимо для этой операции минимум два человека. Не входя в противоречие с приведенными выше размерами и данными, и сохраняя максимальную комфортность, сделайте разметку, а затем просверлите отверстия в сиденье под передние точки крепления. Закрепите сиденье на передних опорах. Поставив упор длиной A между валом и верхом сиденья, посадите пилота в сиденье и еще раз проверьте его комфортность. Сделайте разметку боковых точек крепления, просверлите их. После окончательного монтажа проверьте все рекомендованные параметры. Точную доводку положения сиденья делайте при помощи прокладочных шайб разной толщины и дополнительных отверстий.

Рис. 314-316

При необходимости кронштейны крепления сиденья можно подогнуть.

Рис. 317

Прокладочные шайбы передних точек крепления сиденья.

Рис. 318

Упор необходимой длины между валом и верхом сиденья.

Рис.319-320

Проверка параметров установки сиденья.

Рис. 321-323

Монтаж сиденья при помощи вспомогательного устройства.
Самодельные вспомогательные устройства для монтажа сиденья.

Надежность крепления сиденья повышается, если укрепить сиденье в местах, где оно крепится к раме шасси, приклеив или приклепав с двух сторон сиденья металлические шайбы. Форма, толщина и металл зависят только от Вашей фантазии и Ваших возможностей. Одно или два дополнительных отверстия в этих шайбах даст Вам еще одну регулировку, позволяющую адаптировать карт под быструю или мед-ленную трассу, под сухую или мокрую. Конструктора рекомендуют в сырую погоду перемещать сиденье вперед на 5см.

Рис. 324-325

Алюминиевые шайбы усиления сиденья.

Рис. 326

Под слоем ткани, клея и краски находится пластина усиления, позволяющая сверлить несколько отверстий в сиденье без ущерба для него.

Рис. 327

Элементы смягчения сиденья.

Руль. Регулировку положения рулевой колонки и руля, лучше всего, делать при монтаже сиденья. Если руль трехлучевой, направьте один луч вверх, и тогда руки сами будут находить оптимальное положение над боковыми спицами.

Рис. 328-329

Установка рулевой колонки.

УСТАНОВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ГРУЗОВ

Установку и условия установки дополнительных грузов мы рассмотрели в предыдущих главах. Здесь мы покажем некоторые способы крепления грузов.

Рис. 337

Классическое расположение груза.

Рис. 338

Более сложное крепление. Перемещение груза вдоль направляющих, позволяет изменять положение центра тяжести карта. Эта регулировка очень полезна в дождь.

Если сиденье тонкое, то в местах крепления грузов усильте его.

ПЕДАЛИ

Посадка пилота. Для пилотов от 160см до 180см для регулировки педалей вполне хватает их регулировочных винтов. Для низких или высоких пилотов необходимы дополнительные приспособления, и чтобы они хорошо работали необходима фикса-ия пятки пилота на полке. Эту работу делает **подпятник**. Конфигурация подпятников различна. Отнеситесь очень внимательно к монтажу подпятника, так как его положение во многом определяет комфортность работы ног.

Рис. 330

Подпятник в виде упора.

Рис. 331

Подпятник, фиксирующий боковое смещение пятки.

Рис. 332

Перфорированная пластина с педалью и подпятником позволяет настраивать карт под разные возрастные категории.

Рис. 333

Самодельное устройство для низких пилотов.

Рис. 334

Еще одно устройство для регулировки положения педали.

Рис. 335

Зазор между рулем и передней панелью 5см.

Пружины возврата педалей. Эти пружины имеют тенденцию соскакивать, так, что подогнув крючки пружины получше, Вы можете этого избежать.

КРЕПЛЕНИЕ СПОЙЛЕРА И БОКОВЫХ ОБТЕКАТЕЛЕЙ

Крепление этих деталей строго регламентируется, так как от года к году требования меняются, лучше посмотреть требования в ежегоднике.

Рис. 336

Зазор между боковым обтекателем и задним колесом должен быть не менее 2,5см.

Защита тормозного диска, цепи и большой шестерни. Наиболее простым способом является крепление разъемных колец из пластмассы или легкого сплава на раме шасси, как показано на рисунках.

Рис. 343-344

Разъемные кольца на раме.

Рис. 345

Это менее эффективный способ.

Защита переднего спойлера. При подъеме карта за заднюю часть на старте, неизбежно задевание спойлера о дорожное покрытие. Чтобы избежать интенсивного износа нижней части спойлера, его защищают разными способами: одевают толстые пластмассовые хомуты на него, которые меняют по мере износа, устанавливают металлическую пластину, закрепленную в местах переднего крепления полка.

Рис. 346

Защитная пластина спойлера из жести.

ОСОБЕННОСТИ КАРТА 125см³.

Рычаг передач должен иметь в шарнирах шариковые подшипники, должен быть жестким, а так же должен находиться от руля на расстоянии, которое позволит переключать передачи, не отрывая руки от руля. Привод переключения передач в сборе должен быть жестким, должен иметь легкий ход и минимум люфтов в шарнирных соединениях.

Рычаг выключения сцепления служит приводом управления сцепления, которое необходимо для кратковременного отключения двигателя от трансмиссии. Удобный и удобно расположенный рычаг привода сцепления, играет не последнюю роль в пилотировании карта. Трос привода сцепления должен быть смазан.

Рычаг сцепления.

Рис.353

Привод подсоса карбюратора на спице руля.

Рис. 355-356

Пневматическая и механическая системы управления тормозами и сцеплением.

Рис.354

Эта система позволяет регулировать упор.

Рис. 357

Система Free-line.

Рис. 358a

Рис. 358 б

Эта механическая система позволяет переключать скорости и сцепление на ходу.

Разгрузочная система рамы шасси необходима при максимальной нагрузке на нее двигателем мощностью в 40л.с.. Эта система, представляет из себя распорку между кронштейном подшипника заднего вала и двигателем.

Рис.359

Разгрузочная система Maison предусматривает крепление двух стержней с упорами, с резьбой и гайками над подшипниками заднего вала.

Подготовка карта к гонкам на выживание. Эта подготовка требует участия нескольких специалистов, занимающихся непосредственно этим делом. Круг спортсменов, интересующихся этим, узок, поэтому мы ограничимся лишь основной информацией. Тут надо говорить о двух основных пунктах: во-первых, надежность транс-миссии и тормозной системы, во-вторых, быстрота монтажа и демонтажа этих систем.

Рис. 365

Этот подшипниковый узел легко разбирается, а значит демонтаж вала не будет сложным.

Тормоза Kelgate.

Рис.366

Глушитель крепится на кронштейне, закрепленном на раме шасси.

Рис. 367

Зубчатая трансмиссия.

Рис. 368

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Даже хорошо подготовленный карт, используемый на предельных режимах, требует постоянного технического обслуживания. Вы можете проводить это техобслуживание самостоятельно, руководствуясь этим пособием.

Двигатель. Демонтаж двигателя после каждого дня тренировки или соревнований, облегчит Вам доступ к шасси и двигателю для ухода за ними. Перевозите и храните двигатель в ящике или контейнере.

Рис. 369

Трековая тележка с контейнером для двигателя.

РАМА.

Чистка рамы. Раму необходимо чистить после каждого дня эксплуатации, лучше, сразу после заездов, пока грязь не укрепилась на краске. Моеют раму, чаще всего, бензином и водой с моющими средствами. Опрятный вид Вашего болида, это шаг к хорошим результатам.

Обнаружение трещин. Как правило, трещины появляются в результате усталости металла в местах концентрации напряжений, а не из-за столкновений. При каждом обслуживании рамы будьте внимательны, трещины проявляются во время протирки.

Скручивание рамы. Основная причина скручивания рамы, это остаточные деформации, которые испытывает рама при прохождении виражей, а так как, число поворотов в одну сторону больше, чем в другую, то эти деформации накапливаются и неизбежно любая рама со временем изменит свою геометрию. По этой причине необходимо проверять рамы на скручивание.

Проверка рамы на скручивание. Самый простой способ проверки: поставьте карт на ровное место, приподнимите карт за передний отбойник, поставьте передние колеса ровно, раскрутите их и если, медленно опуская карт, колеса остановятся одновременно, зацепившись за поверхность, то рама прямая. Если рама деформирована, то степень ее деформации определяется инструментально, об этих способах мы говорили в предыдущих главах.

Рис. 370-371

Проверка рамы на скручивание, вышеуказанным способом.

Рис. 372-373

Проверка рамы на скручивание определением усилия необходимого для приподнимания каждого из двух передних колес. Усилия разные, значит, скручивание рамы присутствует.

Выпрямление шасси. Не большое скручивание рамы легко устраняется подкладкой толщиной 30-40см под колесо и двумя людьми, после каждой попытки делайте проверку рамы на скручивание.

Как выпрямить шасси.

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ПЕРЕДНИЙ МОСТ

Колонка рулевого управления. После каждого столкновения проверяйте геометрию рулевой колонки, а также, смазку и люфты в нижем шарнире.

Рулевые тяги и шаровые наконечники. Погнутые стальные рулевые тяги необходимо выправить, детали с поврежденной резьбой заменить, шаровые наконечники смазать жидкой смазкой типа «Три в одном».

Цапфы. Проверьте зазоры в поворотном кулаке, при необходимости замените изношенные детали. После дождя разберите, промойте и смажьте все подшипники поворотного кулака. Если у Вас вилочная цапфа, то проверьте горизонтальность оси колеса и при ее прогибе, ее необходимо выправить при помощи трубы.

Передние ступицы. Если подшипники после промывки и смазки продолжают шуметь, то замените их. Помните, сильная затяжка крепежной гайки, приводит к разрушению подшипников.

ТРАНСМИССИЯ.

Цепь и две шестерни. Неисправность одной из этих деталей влечет разрушение остальных. Ролики цепи должны свободно вращаться на своих осях и не иметь явных следов износа. Цепь храните в масляной ванне. Смазывайте цепь сразу после каждого заезда. Шестерни подлежат замене после того, как зубья станут острыми и будут иметь тенденцию к загибанию.

Регулировочные шайбы на оси переднего колеса должны иметь возможность проворачиваться после затяжки крепежной гайки.

Рис. 376-379

Проверка и хранение цепи и шестерен.

ЗАДНЯЯ ОСЬ

Подшипники. Промытые, хорошо смазанные и правильно установленные подшипники задней оси позволят тихо и долго крутиться валу, раскрученному за колеса. В противном случае их надо заменить.

Положение шестерен. Если зубья шестерни имеют боковой износ, это значит, что шестерни не лежат в одной плоскости. Перемещая ступицу большой шестерни вдоль вала, совместите плоскости обеих шестерен.

Ступицы задних колес. О проблемах, связанных с этими деталями мы подробно говорили в предыдущих главах.

Выпрямление задней оси. Выправляются только небольшие погнутости, хоть в стационарных условиях, хоть в полевых. Большие погнутости можно исправить, но только по форме, т.к. необходимая структура металла, в месте изгиба, будет безвозвратно утрачена.

Рис. 380

Один из способов определения величины биения вала.

Рис. 381-383

Восстановление вала. Проверка результатов линейкой или индикатором.

ТОРМОЗА.

Тормозные суппорта. Не должно быть подтеков тормозной жидкости. Зазоры и равномерность износа колодок должны быть в норме. Чистить суппорта и колодки можно только спиртом.

Главный тормозной цилиндр. Следите за углом между рычагом привода главного тормозного цилиндра и тросом, который должен быть не более 60°.

Прокачка тормозной системы. Если тормозная педаль работает вяло или проваливается, то это говорит о присутствии воздуха в тормозной системе. Тормоза необходимо прокачать. Суть прокачки заключается в удалении воздуха вместе с тормозной жидкостью из тормозной системы, она мало, чем отличается от прокачки тормозов на обычном автомобиле. Один из способов прокачки показан на следующих рисунках.

Рис. 384-385

Подготовка шприца с тормозной жидкостью.

Рис. 386-387

Замените сливную пробку на суппорте на дюритовый шланг и тут же приготовьтесь поставить эту пробку на место.

Рис. 388

Вводите шприцем тормозную жидкость в полость главного тормозного цилиндра до тех пор, пока не перестанет выходить воздух из отверстия на суппорте через дюритовую трубку.

Рис. 389

Когда пойдет чистая жидкость, замените дюритовую трубку на пробку, но в момент заворачивания пробки нажмите немного шприц для того, чтобы в суппорт не попал воздух.

Рис. 390

Долейте жидкость в главный тормозной цилиндр и завинтите крышку.

Рис. 391

Протирка следов тормозной жидкости.

Сиденье. Дефекты сиденья, такие как протертости, трещины, сколы и т.д. устраняются при помощи нескольких слоев стеклоткани и полиэстера (или эпоксидной смолы).

Рис. 392

Материалы и инструменты необходимые для ремонта сиденья. Не забудьте весы для дозировки компонентов смолы.

Рис. 393

При ремонте протертостей, заклейте их изнутри сиденья упаковочной лентой.

Рис. 394

Заранее выкраивайте стеклоткань.

Рис. 395

Обрезка, торчащих, волокон.

Рис. 396

Нанесение смолы жесткой кистью.

Рис. 397

Положите первый слой ткани, пропитайте его смолой, удалите пузырьки воздуха из-под ткани.

Рис. 398

Точно также нанесите еще два слоя ткани.

Рис. 399

Прогрейте в течении 10 минут воздухом температурой 70°C место ремонта.

Тросы и тросовые оболочки должны быть всегда чистыми, смазанными, а стальные жилы на тросе целыми.

РЕГУЛИРОВКА ШАССИ

Помните! При регулировки карта Вы ищите компромисс между величиной сцепления машины с дорожным полотном и динамикой разгона. Первое определяет скорость прохождения виража, второе позволяет достигнуть большего ускорения на выходе из виража, что тоже очень важно. Здесь не существует жестких правил, рано или поздно наступает день, когда при каких-то особенных условиях Вы будете иметь дело с шасси, регулируемым регулировками прямо противоположными классическим.

Многие пилоты, теряясь среди множества возможных вариантов регулировок, начинают копировать регулировки знаменитых пилотов, что зачастую приводит к катастрофическим результатам, ибо есть вещи очевидные и вещи не очевидные. Одна и та же колея, но с разным давлением, одно и то же давление, но разное распределение масс вовсе не дают одинаковых результатов. К тому же, опытные пилоты знают много способов, как ввести в заблуждение других. Умение быстро регулировать шасси – это дело компромисса и чутья. Это скорее искусство, чем наука, а искусством можно овладеть, только имея большое терпение. Несколько объяснений и чертежей не помогут Вам овладеть за 5 минут этим искусством, но они помогут Вам значительно продвинуться по этому пути.

Не отчаивайтесь! Существует ряд основных правил, которые оправдывают себя в большинстве случаев. Они позволят Вам добиться правильной, если не оптимальной, регулировки, это уже хорошо.

Мы исходим из того, что Ваше шасси собрано правильно. Если Вы не уверены в хорошем усвоении прочитанного материала, то еще раз повторите проработку этого материала.

ВЛИЯНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ НА ПОВЕДЕНИЕ КАРТА НА ТРАССЕ.

Первое, что должен Вы сделать на вновь приобретенной машине, это правильно распределить массы по осям.

Положение сиденья, как видно из предыдущей главы, имеет самое решающее влияние на распределение масс. Численные значения распределения масс и параметры положения сиденья приведены в предыдущей главе.

Вы не сможете соблюсти все эти значения, но при условии компромиссного выбора положения вашего сиденья, оно уже должно быть правильным, чтобы начать более тонкую регулировку.

Рис. 400

Отметьте различные значения положения сиденья на карточках и ищите идеальное положение. Нахождение параметров В-А-ВА очень влияет на регулировку.

Смещение сиденья относительно штатного положения приводит к следующим результатам:

Сиденье смещено вперед: улучшается реакция карта на поворот передних колес, но снижается динамика разгона. Такое смещение позволяет сгладить погрешности в рулевом управлении, но уменьшает разгонную динамику. Облегчает работу пилота на очень извилистой трассе.

Сиденье смещено назад: ухудшается реакция карта на поворот передних колес, но улучшается динамика разгона. Эта регулировка характерна для скоростных трасс и для картов высших категорий, где разгонные характеристики доминируют.

Сиденье смещено вниз: применяется на трассах с большим сцеплением, где потери мощности при выходе из виража очень высоки.

Сиденье смещено вверх: применяется на скользких трассах и во время дождя.

Влияние положения двигателя на распределение масс очевидно, когда вес двигателя составляет до 25% от веса карта. Чтобы иметь возможность пользоваться этой регулировкой, необходимо иметь несколько цепей, позволяющих перемещать двигатель на 1см.

Рис. 401-402

Для проверки распределения масс достаточно двух весов, сумма значений веса на передних колесах плюс сумма значений веса на задних колесах даст вес карта, а отношение веса на передних колесах к весу карта и умноженное на 100 даст полную картину распределения веса по осям в процентах.

Рис. 403

Весом такого большого двигателя нельзя пренебрегать.

Момент сопротивления массе вращения. Подробно об этом явлении мы говорили в предыдущей главе, но необходимо еще раз напомнить о необходимости сосредотачивать массы, как можно ближе, к центру тяжести карта. В первую очередь это касается дополнительных грузов. Хотя, на много легче регулировать распределение масс перестановкой грузов, с переда на зад и наоборот, потери карта в управляемости и в скорости прохождения виража будут гораздо больше, чем при перемещении сиденья пилота.

Высота шасси. В настоящее время большинство шасси снабжены регулировкой высоты вала и цапф.

Поднятие заднего вала или переднего моста равносильно опусканию шасси, и следовательно, центра тяжести. Это уменьшает сцепление шин с дорожным покрытием и увеличивает скольжение шасси. Эта регулировка способствует уменьшению вибраций на трассах с большим сцеплением.

Опускание заднего вала или переднего моста равносильно поднятию шасси и увеличивает сцепление шин с дорожным покрытием. Эта регулировка необходима на скользких трассах.

РЕГУЛИРОВКА ЗАДНЕЙ КОЛЕИ.

Как и регулировка давления в шинах, эта регулировка наиболее часто практикуемая.

Расширение задней колеи увеличивает скольжение задних колес.

Сужение задней колеи увеличивает сцепление задних колес.

Делаем вывод. Если шасси, как бы, прыгает задними колесами, то необходимо расширить колею, увеличивая скольжение, мы выравниваем работу задних колес и увеличиваем скорость прохождения виража картом. И наоборот, если шасси слишком скользит, необходимо заужать заднюю колею, но не перестарайтесь, ибо в этом случае шасси может приобрести повышенную вибрацию, препятствующую движению карта. Крайнее положение задней колеи допустимо в дождь.

При **очень широкой задней колее**, возникает тенденция к снижению реакции шасси на управление, в начале виража, пока поворот передних колес и центробежные силы не вызовут подъема **заднего внутреннего колеса**.

Рис. 404

Сужение задней колеи увеличивает сцепление.

Рис. 405

Среднее положение.

Рис. 406

Расширение задней колеи увеличивает скольжение.

Рис. 407

Задняя колея слишком широка. Снижение управляемости карта в начале виража.

Рис. 408

Возможно расширение передней колеи.

Рис. 409

Возможность сужения задней колеи.

РЕГУЛИРОВКА ПЕРЕДНЕГО МОСТА

Зауженная передняя колея приводит к излишней резкости поворота карта, и как следствие, карт в вираже склонен к заносу и потери скорости прохождения виража.

Регулировка передней колеи. Эта регулировка влияет на **сцепление** передних колес с дорожным покрытием на вираже, на **усилие**, прикладываемое пилотом, к рулю, на появление **дифференциального эффекта** задних колес. Такое количество регулировок переднего моста заставляет находить компромиссные решения.

Дифференциальный эффект. Это отсутствие сцепления заднего внутреннего колеса с полотном дороги на вираже, т.е. заднее внутреннее колесо поднято над дорожным полотном, это необходимо для предотвращения самоблокировки задних колес на вираже.

Конструкционные и динамические условия получения дифференциального эффекта задних колес:

Угол продольного наклона шкворня.

Величина поперечного смещения передних колес.

Жесткость рамы шасси. На жесткой раме величина подъема заднего колеса в вираже зависит, в основном, от величины поперечного смещения передних колес и угла продольного наклона шкворня. На мягкой раме эта величина, в основном, зависит от центробежных сил, действующих на карт при прохождении виража, но полностью отрицать влияние первых двух факторов, конечно, нельзя.

Центробежные силы, действующие на карт на вираже. Чем выше скорость, чем меньше угол поворота виража, тем больше центробежная сила, тем больше упругая деформация рамы, тем выше поднимется внутреннее колесо, тем ярче проявляется дифференциальный эффект. На жестких рамах иногда не хватает центробежных сил для упругой деформации рамы, и это компенсируют за счет увеличения продольного угла наклона шкворня и увеличения поперечного смещения передних колес.

Регулировка схода колес. Так как, рулевое управление является механической системой шарниров, а следовательно имеют какие-то погрешности, то для соблюдения параллельности передних колес при движении необходимо компенсировать эти погрешности сходом передних колес.

Схождение регулируется с помощью специальных устройств. Или просто, по двум меткам на протекторах передних колес. Разница расстояний между метками в переднем и заднем положении даст Вам величину схождения передних колес, положительную или отрицательную.

Рис. 410-411

Устройство для регулировки и контроля схождения передних колес с двумя рулетками.

Рис. 412

Это устройство позволяет регулировать схождение и развал переднего моста.

На изношенном шасси можно несколько увеличить схождение передних колес, чтобы компенсировать увеличенные зазоры в системе управления.

Когда шины плохо разогреваются целесообразно иногда установить небольшое расхождение передних колес для увеличения трения, это заставит их быстрее разогреться.

Регулировка развала передних колес. Увеличение развала передних колес очень хорошо влияет на сцепление передних колес с дорожным полотном во время дождя. Увеличение угла продольного наклона шкворня повышает держание дороги передним мостом.

Напомним, что на шасси, оборудованное рамой с вилочной цапфой, делается только регулировка развала передних колес, регулировка продольного угла наклона шкворня отсутствует. Если верхний шарнир шкворня переместить вовнутрь, то получим отрицательный развал, если наружу, то положительный.

Шасси, оборудованное рамой с вилочным окончанием и цапфами со ступицами, зачастую имеют два регулируемых шарнира, один вверху, а другой внизу вилки. Эти шарниры могут регулировать одновременно развал и угол продольного наклона шкворня. Возможны любые комбинации этих регулировок

Рис. 413

Вилочное окончание рамы с верхним и нижним регулируемыми шарнирами.

Рис. 414

Конструкция отдельного регулирования развала и угла продольного наклона шкворня.

ДАВЛЕНИЕ В ШИНАХ

Это существенный момент в регулировки шасси. Современные шины с повышением своего качества, стали более требовательны к рабочему давлению в них. Чтобы добиться хорошей регулировки давлением в шинах, следует знать ряд основных правил.

Реакция шин.

Увеличение давления увеличивает скольжение колес по дорожному полотну.

Уменьшение давления улучшает сцепление колес с дорожным полотном.

Если шасси склонно подпрыгивать задней частью на вираже, то необходимо увеличить давление в задних шинах. Если оно склонно излишне скользить, то необходимо уменьшить давление. Таким образом высокое давление соответствует расширению задней колеи, а низкое сужению. Казалось бы, эти две регулировки равноценны, но надо учитывать время прогрева шин, а оно разное при разном давлении.

Время прогрева шин. Повышенное давление в шинах вызывает округление протектора, контактное пятно шины с дорожным полотном минимально, повышенное скольжение способствует быстрому разогреву шин. Низкое давление дает быстрый разогрев на первых кругах, но на последующих кругах разогрев шин замедлен. **Хорошая регулировка давления** – это та, которая позволяет работать шине в скоростном режиме с оптимальной температурой, а так же, быстрота разогрева шины до этой температуры и сохранение ее в ее пределах. Хорошая рабочая температура составляет около 70°C. Итак, холодная шина скользит, горячая быстро изнашивается.

Определение оптимального давления в шинах. В холодную погоду увеличьте давление в шинах, чтобы они могли достаточно нагреться, в жаркую погоду снижайте давление, избегая, перегрева шин. **Баланс между давлением и шириной колеи** также определяет реакцию шин, и его не всегда легко найти. Если Ваши шины нагреваются достаточно быстро, а хорошее время прохождения круга сохраняется на протяжении нескольких кругов, Вы, по-видимому, близки к идеальному балансу. При плохом балансе колея-давление, если хорошее стабильное время прохождения наступает только после 4-5 круга, то необходимо повышать давление в шинах, а если через 4-5 кругов хорошего стабильного времени происходит ухудшение, то необходимо снижать давление.

Изменяя давление на 0,05 кг/см², Вы можете добиться идеального баланса колея-давление. Измеряя температуру протектора в середине и по краям, Вы будете знать, как работает вся поверхность шины. Эти измерения делаются при помощи специальных приборов или, по

крайней мере, ладонью руки. А так же, можно ориентироваться на разность давления в шинах до и после езды, если разница составляет $0,2\text{кг/см}^2$, то нагрев соответствует норме, если меньше, то шина нагревается не достаточно, если больше, то идет перегрев шины. Контролируя температуру поверхности протектора шины, Вы можете контролировать прирост давления в шинах, не бойтесь, накачивать разные шины немного по-разному, т.к. нагрузка на шины разная из-за разного количества правых и левых поворотов.

Рис. 415-416

Износ мягкой резины при неправильной регулировки давления или неправильной регулировки шасси.

На сильно нагретом дорожном покрытии, следовало бы снижать давление в шинах, но из-за слишком большого сцепления*(*прим. ред. перевода. В этом случае уместно было бы говорить о сцеплении колеса с дорожным покрытием из-за залипания плоского протектора колеса к дорожному полотну, и о влиянии величины контактного пятна колеса с дорогой на это сцепление), ухудшающих разгонную динамику, иногда бывает полезно повысить давление в шинах (контактное пятно уменьшается, уменьшается залипание колес, т. е. уменьшается сопротивление движению, улучшается динамика карта).

УПРУГОСТЬ ШАССИ

В зависимости от того, скользкая трасса или с хорошим сцеплением, имеет смысл увеличивать или уменьшать жесткость шасси.

Мягкое шасси используют на скользкой трассе.

Жесткое шасси используют на трассах с хорошим сцеплением.

На сухой трассе слишком мягкое шасси будет садиться и подпрыгивать на виражах, слишком жесткое шасси будет сильно скользить.

Элементы жесткости. Монтаж элементов жесткости, передающих вес пилота на заднюю ось, стал правилом при применении современных шин. Многие пилоты используют по два элемента жесткости, по одному с каждой стороны сиденья. Жесткость рамы определяется усилием затяжки элементов жесткости, и для получения наименьшей жесткости шасси эти элементы снимаются. Так же, жесткость шасси можно снизить путем ослабления крепления отбойников передних и задних, поликов, сиденья и т.д.

Рис. 417-418,420

Регулировка жесткости шасси за счет изменения жесткости второй арки, переднего и заднего отбойников и жесткостями сиденья.

Хорошая регулировка находится на пределе подпрыгивания. Если шасси проходит вираж без подпрыгивания и с хорошим временем, и если подпрыгивание начинается при отклонении от оптимальной скорости, то Вы близки к оптимальной жесткости шасси.

Жесткость задней оси в первую очередь зависит от диаметра вала, качества материала и технологии его изготовления. Если Вы захотите изменить жесткость задней оси, то Вы должны заменить свой вал на вал большего диаметра или на вал, сделанный из металла с твердостью, необходимой для нужной жесткости. Замена на вал большего диаметра, подразумевает дополнительные расходы на приобретение новой навески, соответствующей диаметру вала. Более дешевый способ повышения жесткости, это размещенные на валу между ступицами и подшипниками дополнительные втулки, создающие дополнительную жесткость.

Обратим Ваше внимание на то, что некоторую жесткость валу может добавить замена коротких ступиц колес на длинные, и чем вал тоньше, тем этот способ эффективнее. Если Ваша задняя ось имеет три подшипника, то отсоединяя средний подшипник, Вы значительно снижаете жесткость вала. Эта регулировка важна в дождь.

Рис. 419

Длинная ступица заднего колеса.

Элементы жесткости. Монтаж элементов жесткости, передающих вес пилота прямо на заднюю ось, стал правилом при применении современных шин. Многие пилоты используют элементы жесткости с каждой стороны сиденья. Эти элементы жесткости полезны на скоростных трассах и на трассах с хорошим сцеплением. На скользкой трассе или на мокрой крепление этих элементов ослабляют или их снимают.

Надо сказать, что ослабляя крепление любой детали на раме шасси, Вы уменьшаете ее жесткость. А выбирать, какую деталь ослабить, предстоит Вам.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТОРМОЗНЫХ УСИЛИЙ

На картах, оборудованных передними тормозами, очень важно распределение тормозных усилий на каждой конкретной трассе. Базовую регулировку тормозов нужно производить вдвоем, при одном и том же усилии на тормозной педали, усилие для проворачивания передних колес должно быть больше, чем для задних. От положения этой настройки Вы будете отталкиваться в последующих регулировках.

Увеличение тормозных усилий на передних колесах улучшает торможение на прямых участках трассы, но ухудшает устойчивость карта на входе в поворот.

Увеличение тормозных усилий на задних колесах уменьшает эффективность торможения на прямых участках, но вход в поворот более устойчив, так как передние колеса меньше склонны к потере сцепления с дорогой.

Чем выше нужна скорость прохождения виража, тем удобнее это сделать регулировкой тормозных усилий на передних колесах, но не вызывая их заноса.

Чем круче виражи, тем выше необходимость регулировки тормозных усилий на задних колесах, для того, чтобы повысить управляемость карта на вираже.

ПРИНЦИПЫ РЕГУЛИРОВКИ

Каждая регулировка в отдельности проста. Трудность заключается в множественности и взаимодействии регулировок. Требуется некоторое чутье и опыт, чтобы быстро произвести оптимальную регулировку.

Наилучшим решением будет систематическое исследование всего спектра данных по этой регулировке. Для этого необходимо определить **базовые регулировки**, которые Вы получите на первых тестах с учетом погоды и сложности трассы.

Регулировка каждого параметра по отдельности, это один из основных принципов настройки карта. Только, обладая огромным опытом, можно позволить себе изменять сразу несколько регулировок при дефиците времени перед гонкой.

Хронометраж и ощущения пилота. Если Вы доверяете только своему восприятию, Вы не добьетесь существенного успеха. Ваши личные ощущения от вождения важны, но они обязательно должны подтверждаться хронометром. Вы заметите, что показания хронометра не всегда совпадают с вашими ощущениями. Оттачивая технику прохождения каждого участка трассы, и стараясь каждый раз улучшить время его прохождения, сравнивайте свои ощущения с показаниями хронометра, это поможет Вам правильно выбрать регулировки. Надо сказать, что эти регулировки могут быть хуже их оптимального значения, но результаты дают лучшие в данных условиях.

Проведите испытания на нескольких кругах. Найдите средние величины время прохождения, как участков трассы, так и кругов. Эти результаты помогут Вам выбрать нужную регулировку. Перед каждой тренировкой продумайте, какую регулировку Вы будете отрабатывать, чтобы расширить знания о возможностях вашего шасси.

Учетная карточка. Это статистический способ накопления информации по регулировкам с учетом погоды и сложности трассы. Полученные данные, после анализа информации из учетных карточек, быстро и достаточно точно помогут определить нужные регулировки в конкретной

ситуации. Не забывайте сразу после заезда записывать в учетную карточку свои ощущения и впечатления, прежде чем узнаете свой результат. В противном случае ваши оценки могут стать не объективными. При заполнении карточек будьте внимательны, чтобы не было путаницы и потери ценной информации, заполняйте все позиции и пункты карточки.

Регулировки перед незапланированными гонками. Дефицит времени не позволяет делать тонкие регулировки, поэтому следует довольствоваться почетным компромиссом. Вам придется выполнить сразу несколько регулировок. Вот тут и окажется ценным приобретенный опыт анализа регулировок из учетных карточек.

Рис. 422

Учетные карточки

Типовые учетные карточки для накопления информации по регулировкам картов с коробками и без коробок.

Рис. БЛАНКИ.

Компьютерные системы измерения и контроля параметров движения и работы карта. Такое информационное обеспечение помогает правильно выбрать регулировки. Существуют многофункциональные компьютерные системы, но они дороги и требуют для работы с ним штата специалистов, что могут позволить себе только крупные команды. Но Вы можете воспользоваться более простыми, но не менее эффективными для личного пользования компьютерными системами. Опыт показывает, что анализ данных компьютера прямо на обочине трассы позволяет быстро сделать коррективы в работе пилота на трассе и достигнуть хороших результатов.

Рис. 423-424

Более простые компьютерные системы.

Рис. 425-426

Многофункциональные компьютерные системы.

РЕГУЛИРОВКИ ШАССИ В ДОЖДЬ.

Если регулировки для сухой погоды требуют более тонкой настройки, то в дождь, как это не парадоксально, они проще:

Ослабить крепление пола.

Ослабить крепление переднего и заднего отбойника.

Снять элементы жесткости сиденья или удалить болты с дополнительных элементов поддержки сиденья.

Удалить или отпустить третий подшипник на задней оси с учетом всех правил.

Установить сиденье на упругие резиновые подушки. Сиденье не очень пострадает если Вы выполните наши предыдущие рекомендации по усилению на нем критических точек.

Надо заметить, чтобы во всех этих случаях было слабое крепление, а затяжка болтов нормальная, надо использовать распорные втулки между головкой болта и гайкой, которые крепят деталь.

Смещение центра тяжести вперед. Проще всего, это достигается перемещением сиденья на 5-6см вперед и на 2-3см вверх или перемещением балласта вперед, хотя это проще, но карт в этом случае ухудшит свои поворотные качества. Смещение дает лучшее сцепление передних колес, а так же улучшает дифференциальный эффект задних колес, то есть облегчается подъем на вираже заднего внутреннего колеса.

Широкий передний мост или большое поперечное смещение усиливает дифференциальный эффект и, как следствие, улучшает маневренность карта.

Отрицательный развал колес. Если на вашем карте развал регулируется, то воспользуйтесь этим. Это улучшит поворотные качества на мокрой трассе. Но не забудьте вернуться к исходной регулировке на сухой трассе.

Зауженный задний мост на виражах увеличивает нагрузку на внешнее заднее колесо, тем самым улучшает его сцепление с поверхностью дороги, тем меньше склонность карта к заносу.

Высокое давление в шинах с плоским протектором позволяет уменьшить контактное пятно шины с поверхностью дороги, тем самым улучшить отток воды из-под колеса и быстрее разогреть колесо.

Рис. 427-431

Для гонки по мокрой трассе, годятся любые способы снижения жесткости шасси.

Рис. 432

Регулировки в сухую погоду. Давление в шинах нормальное, колеи нормальные, сиденье низкое и занимает место, которое соответствует нормальному положению центра тяжести.

Рис. 433

Регулировка в дождь. Высокое давление в шинах, узкий задний мост, широкий передний мост, отрицательный развал передних колес (по возможности), сиденье смещено вперед и поднято.

Дождевые шины по сравнению с шинами с плоским протектором требуют немного большего давления. Если трасса мокрая, то, не сомневаясь ставьте дождевую резину. Если трасса влажная и может подсохнуть во время гонки, то можно ехать в гонку на карте с дождевыми регулировками на перекаченной резине с плоским протектором. При таких условиях дождевой

резины хватит на несколько кругов. Следует заметить, что, чем больше воды на трассе, тем выше должно быть давление в шинах.

УГОЛОК ДЕБЮТАНТА

Противошумные устройства.

Согласно существующим правилам Вы должны пользоваться воздушными фильтрами и глушителями выпуска только официальных производителей.

Муфта сцепления.

Надо сказать, что муфта сцепления не решает всех проблем.

Самая простая конструкция муфты сцепления это центробежное сцепление, совмещенное с ручным стартером. Применяется эта конструкция на мощных картах с высокой компрессией, и в то же время она удобна на детском карте.

На некоторых типах картов ставится центробежное сцепление без ручного стартера, поэтому необходимо иметь автономный пускатель. Стоимость такого сцепления не-высока, но и ресурс мал.

Рис. 460

Муфта сцепления Horstman в масляной ванне. Обратите внимание на третий подшипник, предназначенный для защиты коленчатого вала.

Разработано более сложное сцепление для старта с места, оно срабатывает на низких оборотах и позволяет пилотировать карт как обычный автомобиль, только, нельзя тормозить мотором.

Двигатель запускается автономным пускателем или с толчка, поскольку сцепление имеет систему типа свободного колеса. Эту конструкцию многие считают самой удачной.

Многие новички помучившись месяц-другой с муфтой сцепления начинают понимать, что старт с толчка гораздо проще и дешевле, т.к. отпадает необходимость в муфте.

Стартовое колесо.

Это альтернатива сцеплению. Используется две системы стартового колеса.

Первая. Колесо на конце штанги, штанга имеет ход вниз по кронштейну, который закреплен на сиденье и имеет фиксатор этой штанги с рычагом. Колесо находится в нижнем положении, Вы толкаете карт, и когда он набирает необходимую инерцию, Вы нажимаете на рычаг фиксатора, колесо поднимается, задние колеса входят в зацепление с дорогой и двигатель запускается или не запускается.

Вторая система стартового колеса состоит из колеса Quick-start, закрепленного на шасси и дополнительного ручного акселератора. По мере разгона карта, Вы опускаете карт и в момент прокручивания задних колес, Вы ручным акселератором регулируете работу двигателя до тех пор, пока пилот не поставит ногу на педаль газа. После некоторой практике пилот сам может запускать двигатель. Многие считают эту систему идеальной.

Рис.461,340,341.

Система стартового колеса Quick-start.

Рис.462,339

Система стартового колеса, которое крепится к сиденью.

Вспомогательные ролики, закрепленные на заднем отбойнике, при отсутствии стартового колеса, помогут Вам перемещать карт на не большое расстояние.

Рис. 342

Вспомогательный ролик.

ЦЕПЬ

Цепь работает в очень тяжелых условиях: грязь, отсутствие постоянного смазывания, постоянное изменение натяжения и усилий, которые она передает, все это требует постоянного ухода. Смазка цепи намного эффективней, если она производится сразу после заезда, т.к. она успевает проникнуть во все полости звеньев по закону капиллярности, в противном случае, она вылетает под действием центробежных сил.

Рис. 463

Смазка цепи.

КОНТРОЛЬНЫЕ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Современные технологии при помощи, которых созданы и эксплуатируются гоночные карты, требуют использование приборов контроля и измерения высокого класса. Приборы контроля дают информацию о параметрах прохождения картой трассы и состоянии его механизмов во время гонки. Приборы измерения необходимы для обслуживания и наладки механизмов и устройств карта.

Рис. 464

DET302-прибор контроля

Рис. 465

Устаревшая модель прибора контроля, хоть он и большой, но надежный.

Рис. 466

Современная версия RPT Free-line.

ПИЛОТИРОВАНИЕ

Пилотирование - это, прежде всего, выбор оптимальной траектории в конкретной ситуации.

ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ КАРТА ПО ТРАССЕ.

Чем короче и быстрее траектория, тем она идеальней. Очень важно время прохождения виража, и не менее важна скорость карта при выходе из виража.

Рис. 467

Траектория В лучше, чем траектория С, т.к. скорость выше, а время прохождения виража меньше. Траектория А еще лучше, т.к. скорость та же, а путь меньше, а следовательно и время прохождения виража меньше.

Скорость входа и выхода из виража. Высокая скорость входа в вираж и приличное прохождение виража не дают высокую скорость на выходе из виража. Чем продолжительнее ускорение после крутого поворота, тем важнее быстро увеличить скорость выхода из виража.

Рис. 468

Пилот А входит в вираж медленнее, но выходит на 5км/ч быстрее, чем пилот В. Это соответствует 7м после 150 метровой прямой и достаточны для обгона.

Просчитайте вираж

Рис. 469

Из двух траекторий А лучше, чем В, т.к. на траектории А выход из виража имеет более высокую скорость. Такой поворот достигается резким поворотом руля при входе в вираж с использованием тормоза, который вызывает юз задних колес, т.е. происходит занос задних колес, который помогает повороту машины.

На картах с передними и задними тормозами регулировка тормозов зависит от многих факторов: от скоростной характеристики трассы, от сцепления в данный момент колес с дорожным покрытием, от стиля вождения пилота, от погоды. На скользкой трассе увеличивается торможение передних колес и машина максимально оттормаживается перед виражем. На извилистой трассе с хорошим сцеплением увеличивают тормозное усилие на задних колесах, что позволяет начать торможение в начале кривой и пройти поворот с заносом задних колес на более короткое время.

Оптимальная координация тормоз-руль-акселератор. Чем круче поворот, тем больше надо прикладывать усилий на руль. При выходе из виража необходима координация руля и акселератора, чтобы избежать чрезмерного отклонения, мешающего двигателю набрать скорость на выходе из виража.

Выбор траектории. Траектория выбирается по обстоятельствам: если Вы едете, и около Вас поблизости нет соперников, если Вас атакуют, если Вы атакуете. Время прохождения виража это время от начала торможения, при входе в вираж, и до времени начала ускорения, при выходе из виража; здесь необходимо сделать выбор Вам между способностью машины быстро оттормозиться или быстро ускориться.

Ситуация на трассе. Пилот, которого атакует соперник, должен выбирать наиболее быстрые траектории и как можно позже начинать торможение, так он закрывает трассу сопернику. Внимание! Соперник хочет Вас заставить поверить в его атаку, для того, чтобы Вы перешли к обороне, т.к. в этом случае ему легче Вас догнать, кроме того он постарается Вас каким-либо способом отвлечь, дезориентировать и обогнать.

Одиночный вираж и ряд виражей. С одиночным виражем все ясно. При прохождении ряда виражей, смело жертвуйте траекторией первого виража, для того, чтобы пройти последующие виражи с максимальной скоростью и с хорошим ускорением на выходе из виражей.

Рис. 470

Очень интересный ряд виражей в городе Грабельс. Длинные прямые участки до и после виражей. Надо войти очень быстро в первый вираж, во втором левом вираже снизить скорость и прижаться к обочине и тогда выходите на оптимальную траекторию третьего виража с хорошей скоростью и хорошим ускорением на выходе из него.

Рис. 471

Берегитесь, какой-нибудь хитрец оставит ногу на тормозе и обгонит Вас на входе в третий вираж.

Освойте «стиральные доски» «Стиральные доски» нужны для ограничения проезжей части трассы на вираже, так, что при необходимости, Вы можете смело на них наезжать, для хорошо настроенного карта, это будет заметный выигрыш во времени. Проход по «стиральной доске» часто помогает выбрать оптимальную траекторию для прохода серии виражей.

Рис. 473

Действительно, стоит попытаться, эту серию виражей пройти по «стиральной доске». Стрелками показаны наилучшие места для наезда на «стиральную доску».

Траектории в дождь Тактика пилотирования в дождь радикально отличается от пилотирования в сухую погоду. Из-за того, что трасса в местах стандартных траекторий, так сказать, засалена и становится очень скользкой, то лучше пробуйте другие траектории, чтобы определить лучшую.

Рис. 474

Классическая траектория показана сплошной линией, а для дождя пунктиром. Тормозить на прямой линии и проходить траекторию по более пологой дуге, выходить на классическую траекторию и начинают ускоряться только тогда, когда передние колеса будут стоять ровно.

ТЕХНИКА ПИЛОТИРОВАНИЯ

Обгоны. Обгон готовится заранее. При обгоне Вас пропустят вперед, как только переднее колесо соперника окажется впереди заднего колеса Вашей машины. Если пилот не уступает дорогу, то это в конечном итоге заканчивается столкновением. Чтобы не рисковать и избежать жесткого обгона, заранее подготовьте позиции для атаки, еще на выходе из предыдущего виража, выйдя на прямую, Вы увеличиваете скорость и легко производите обгон. Обгон на торможении в вираже считается классическим. Вы теряете в чистоте траектории, но если Вы совершаете обгон, противнику приходится труднее.

Рис. 475

Успешный обгон. Пилот В вынужден уступить пилоту А, который должен максимально отклониться на выходе из виража.

Рис. 476

Сомнительный случай. Если пилот В прижмется к обочине, столкновения не избежать. Необходимо вовремя сориентироваться.

Проявляйте гибкость. Если соперник входит в вираж хуже, чем Вы, но не настолько, чтобы его обогнать, используйте его слабость в свою пользу. Немного отстаньте перед виражем, чтобы пройти его чуть быстрее соперника, Вы нагоните его перед началом торможения и преимущество в скорости будет решающим в момент атаки. Если соперник плохо проходит вираж, дайте ему чуть-чуть вырваться вперед, а на выходе из виража догоняете и Ваше преимущество в скорости на прямой, должно оправдаться.

Обмануть соперника. Если соперник постоянно Вас блокирует, сбейте его с толку, чтобы он не понял, на каком участке Вы собираетесь его атаковать. Сделайте вид, что атакуете, даже там, где он лучше проходит, чем Вы и возможно где-нибудь ошибется с торможением или в работе руля и акселератора.

Если Вас зажали в «коробочку». Чтобы вырваться из «коробочки», атакуйте соперника, который едет впереди, если Вы займетесь задним соперником, то передний уедет далеко вперед. Никогда не показывайте сопернику, следующему за вами, что Вы следите за ним, т.к. он обязательно попытается обогнать Вас. Вы будете его видеть боковым зрением на виражах, слышать работу его двигателя, так, что Вы будете знать его позицию.

Проход с аспирацией, или с эффектом пылесоса. Этот эффект наблюдается на скоростных трассах. Догоняя соперника при выходе из виража, Ваша машина попадает в разреженное пространство, лобовое сопротивление воздуха на Ваш автомобиль резко уменьшается, нагрузка на двигатель падает, и эта дополнительная, появившаяся мощность позволяет резко увеличить скорость для обгона.

Старт с ходу. Тактика старта зависит от места в стартовой решетки, и на сколько Вы быстро едете. В любом случае, первый вираж является ключевым. Он позволяет занять или потерять лучшие места в пелотоне. Обгоняйте соперников, пользуясь их ошибками. Проходя первый вираж, пилоты мешают друг другу, но есть хитрецы, которые пытаются обогнать их по обочине трассы.

Если Вы находитесь в верхней части стартовой решетки и хотите хорошо выступить, то старайтесь не отстать от лидеров.

Если Вы находитесь в середине пелотона, отстанте от соперников на два-три метра для того, чтобы у Вас было время выбрать наилучшую свободную траекторию, по которой Вы будете обгонять. В такой ситуации самое главное-опыт, который Вам правильно оценит расстановку сил и предугадает развитие событий.

Старт с места. Если Вы поставите свою машину на стартовой решетке чуть под углом к направлению движения, то это позволит Вам лучше маневрировать во время старта. Непосредственно перед стартом нажмите тормоза, увеличьте обороты и прочистите сцепление. Недопустимо заниматься сцеплением на низких оборотах во время старта.

ТАКТИКА ВЕДЕНИЯ ГОНКИ.

Если Вы любите большие скорости. Грамотно используя все возможности на старте, Вы на первом круге можете обогнать многих соперников, не ожидающих Вашей атаки а потом, в процессе гонки старайтесь обогнать остальных. Если Вы окажетесь на втором или третьем месте, то не стоит излишне рисковать, пытаясь стать лидером. Положение в стартовой решетке во втором туре дает Вам реальный шанс на победу в финале. Короче говоря, думайте головой, но в то же время доверяйте своей интуиции.

Если вы любитель золотой середины.

Не рискуйте. Чем стабильней Ваша езда, тем выше Вы будете занимать места.

Если высокие скорости Вам не под силу Тренировки, тренировки и еще раз тренировки. Это позволит Вам достигнуть стабильной езды и вполне приличные результаты, на которые Вы, даже, и не рассчитывали. Вас обгоняет более опытный пилот, это прекрасная возможность получить бесплатный урок пилотирования, учитеесь у него, подмечайте все тонкости пилотирования и делайте, как он, в конце концов Вы получите прекрасный опыт.

Чтобы не топтаться на месте. Многое зависит от мастерства пилота, которое необходимо постоянно совершенствовать. Регулярные тренировки – важнейший способ достижения успеха, ставьте перед собой конкретные задачи, например, пройти вираж различными способами, анализируйте. За один раз отработывайте только один вираж, иначе Вы быстро запутаетесь. Следите за хронометром, и вы убедитесь, что ощущение скорости не дает гарантию выигрыша по времени. Изучайте чужой опыт, наблюдайте за лидерами, это многому Вас научит.

Первая гонка. Первая гонка всегда связана с большим психологическим напряжением. Шансов прийти в первых у Вас мало, но опыт, который Вы приобретете равен пяти месяцам тренировок. Приглядитесь к лидерам гонки, осмотрите их технику, обратите внимание на то, как она обслуживается. Выбирайте все самое лучшее и усваивайте, и подражайте. Не будьте слишком амбициозным, в первую очередь, стремитесь к стабильности и помните, что все чемпионы начинали так же, как и Вы.

Если не проводится квалификация, то первый заезд проводится по жребию. И пилоты более высокого класса могут оказаться сзади Вас. В этом случае, прежде всего, избегайте столкновений, не блокируйте трассу, опытные пилоты, все равно, уедут от Вас далеко вперед. Пропустив вперед более опытного пилота, постарайтесь сесть ему на хвост, тогда, сам не желая этого, он будет заниматься Вашим обучением.

После нескольких таких гонок Вы, более реально, оценивать способности соперников и свои собственные.

ПОКУПКА ПОДЕРЖАННОГО КАРТА

СТОИМОСТЬ ПОДЕРЖАННОГО КАРТА.

Для такой оценки точных критериев нет, но в целом можно пользоваться следующей системой скидков:

Возраст	Остаточная стоимость
1 год.....	70%
2 года.....	50%
3 года.....	40%
4 года.....	30%
5 лет.....	20%

Эти цифры могут меняться в зависимости от состояния машины. Машину в плохом состоянии не надо покупать, даже, за мизерную стоимость. Замена изношенных деталей обойдется Вам не дешево, помните, что сборка карта из отдельных деталей на 30-50% дороже, чем новая машина. Если приходится менять много деталей, то приобретение подержанного карта становится не выгодным. В любом случае, подержанный карт будет работать хуже, чем новый. Ориентироваться только на стоимость карта нельзя, прибавьте затраты на обслуживание в течении года, у подержанного карта они больше, чем у нового. Хорошо посчитайте все будущие расходы, Вы увидите, выгодно ли приобретать подержанный карт. Если приобретаете карт для гонок, то просите документальное подтверждение о его соответствии необходимым нормам.

Хотя тестирование можно провести только после покупки карта, в этой книге Вы найдете советы, как быстро оценить состояние карта и характер эксплуатации его бывшим хозяином.

СОВЕТЫ ПО ОСМОТРУ ШАССИ

Общий вид. Он уже о многом говорит. Шасси, за которым был хороший уход, всегда выглядит лучше, чем шасси, которому уделяли меньше внимания.

Окраска. Состояние первоначальной окраски, особенно в хорошем состоянии, является первым хорошим признаком. Состояние окраски с низу рамы расскажет о состоянии трасс, на которых оно эксплуатировалась, иногда эти места заклеиваются лентой и отсутствие мелких царапин Вам об этом расскажет.

Под новой краской Вы, все равно, можете рассмотреть следы износа и дефектов.

Передний спойлер. О продолжительности эксплуатации может рассказать нижняя сторона трубы переднего спойлера, т.к. она при заводке двигателя иногда касается дорожного покрытия, но и слишком хорошее состояние наводит на размышления, а не с плохим ли умыслом делали защиту этой трубы.

Трещины. То что треснуло, то и будет трескаться дальше пока не сломается. Трещина на раме – это свидетельство сильной усталости металла, а это говорит о том, что рама старая и сильно изношенная. Наиболее вероятные места появления трещин – это район двигателя, тормозов, передних колес. Если эти места грязные, не поленитесь, возьмите ветошь протрите их и поищите трещины.

Фланцы двигателя. Если на них есть следы соприкосновений, то это нормально, т.к. это неизбежно при прохождении рядом с бордюром.

Рулевое управление и передний мост. Степень износа многочисленных деталей этого узла расскажет об интенсивности использования карта. Осмотрите их последовательно.

Передние колеса. Здесь ищите следы от столкновений.

Колонка рулевого управления. Она должна быть ровной без следов правки, в противном случае можно сказать, что карт испытал сильное столкновение. Если люфт колонки в нижнем кронштейне больше 1мм, то можно говорить о том, что карт не менее 20 раз выходил на трассу. Возьмитесь колесо и пошевелите его вверх-вниз, если есть разбалтывание, то Вы должны предусмотреть замену подшипников и шкворней поворотных кулаков.

Подшипники колес. Если подшипники при прокручивании колеса шумят, то это может быть как естественный износ, так и слишком сильной затяжки колеса гайкой.

Наконечники рулевых тяг. Шаровые наконечники не должны быть затянуты и не должны быть разболтанными. Обратите внимание на состояние резьбы шарового шарнира, она должна быть без повреждений, повреждение в этом месте ведет к поломке, которая очень опасна.

Рис. 434

Проверка зазора крепления рулевой колонки внизу.

Рис. 435

Проверка подшипников рулевой цапфы и шкворня.

Рис. 436

Проверка рулевых шарниров.

Рис.437

Проверка подшипников колеса.

Рис.438

Проверка люфтов в рулевом управлении.

Рис.439

Задний вал. Чтобы его проверить, необходимо снять цепь.

Подшипники. Если вал плохо вращается или подшипники шумят, то их следует заменить. Внимание, прибавка в цене может быть значительной для вала большого диаметра.

Задние колеса. Как и передние колеса, они сохраняют следы схода с трассы и столкновений. Края диска должны быть в хорошем состоянии.

Вал. При вращении вала его биение не должно превышать 0,1мм. Валы диаметром 25-40мм еще можно исправить, но большего диаметра почти не возможно. Расходы на замену вала могут быть значительными.

Шестерня заднего вала. Износ зубчатого винца с одной стороны говорит, о том, что эта шестерня не лежит в одной плоскости с шестерней двигателя, владелец не был внимателен к своей машине.

Тормозной диск. Если он изношен или треснут, его необходимо заменить. На вентилируемом двойном диске небольшая трещина, если она локализована, это не опасно.

Тормозные колодки. Колодки в масле – значит текут тормоза, колодки изношены больше в верхней части – значит не правильная регулировка тормозов, и это все Вы должны привести в нормальное рабочее состояние. Как можно резче крутаните вал, и если его остановка точно совпадает с нажатием тормозной педали, можно сказать о хорошем уходе за машиной.

Рис. 440

Шланги тормозной системы.

Сиденье. Незначительные повреждения ремонтируются.

Руль. На нем обязательно останутся следы, если карт был в серьезной переделке, и при их наличии особо внимательно проверьте раму.

Отбойники и обтекатели. Оцените их состояние и свои возможности.

Двигатель. Внешний вид двигателя Вам ничего не скажет, попросите снять головку блока, поскольку каждая поломка его оставляет на ней следы. Если диаметр поршня находится где-то между его номинальными значениями, то двигатель использовал половину своего ресурса. Двигатель, объявленный подержанным, должен быть ухоженным и иметь новый поршень, в другом случае это будут пустые слова, того, кто хочет продать машину.

Навеска на двигатель. Проверьте комплектность и обратите внимание на качество монтажа, иначе, Вам придется сделать дополнительные затраты.

В идеальном случае осмотр заканчивается выездом на трассу. Хороший признак, если продавец сам предложил попробовать карт.

Рис. 441

Очень важно контролировать компрессию двигателя.

Попросите поставить карт на ровное место для проверки рамы на скручивание, усилие подъема карта за переднее левое или правое колесо должны быть равны, а также при повороте руля до упора в обе стороны, каждое переднее колесо должно подниматься на равную высоту, разница в 2-3мм предельно-допустимо.

Рис. 442

Проверка рамы на скручивание.

ПРИВЕДЕНИЕ КАРТА В РАБОЧЕЕ СОСТОЯНИЕ

Вы полны надежд и ждете максимального удовлетворения. Вы еще лучше узнаете свой карт, приводя его в рабочее состояние.

Советуем действовать в следующем порядке:

Оценка общего состояния.

Список деталей, требующие ремонта или модификации.

Купите или сделайте необходимые детали перед разборкой карта.

Демонтируйте детали, которые Вы будете менять.

Используя разборку, определите степень износа доступных деталей.

Проверьте состояние рамы. При необходимости – окрасьте ее.

Тщательно соберите весь автомобиль.

Порядок полной разборки и сборки карта:

Перед разборкой. Пока карт не разобран, даже в том состоянии в каком он находится, опробуйте его, выясните скрытые дефекты устройств и механизмов, сделайте центровку карта под себя, если надо, переставьте сиденье. Есть много вещей, которые Вы не увидите, после разборки карта. Советуем Вам сделать, для наглядности и меньшей путаницы, письменный список дефектных деталей и перечень работ по восстановлению карта. Этот список в процессе работ может корректироваться.

При разборке. Тщательно контролируйте изношенные детали, чтобы в дальнейшем избежать массы трудностей. Обратите еще раз на состояние рамы и ее геометрию, закрученную раму можно определить визуально, а более точно инструментально. Подобные дефекты могут быть исправлены вручную, а лучше на стапеле.

Рис.443

Разборка карта.

Окраска. Как правило, самостоятельная окраска, в конечном итоге, Вас разочарует, т.к. жидкие краски менее стойки к механическому износу, да и Вы не профессиональный маляр. Лучше,

произвести окраску в специализированной мастерской порошковой эмалью, Вы удивитесь, но разница в цене будет не значительна.

Сборка. Сборка карта, если Вы хорошо поработали, не создаст много проблем. Внимательно осмотрите крепеж и заменяйте его на новый, даже при незначительных дефектах, т.к. качество и надежность конструкции повышается, а стоимость его не высокая.

Рис. 444

Два маленьких отверстия в начале и в конце трещины останавливают ее.

Рис. 445

После остановки трещины ее необходимо запаять или заварить.

Рис. 446

Подготовка рамы к окраске.

ОБОРУДОВАНИЕ

Хорошо и разумно укомплектованный инструментальный ящик – это уже значительный шаг к хорошим результатам в спорте и отдыхе. Не держите в одном ящике инструменты и запчасти, как бы Вы не разложили их хорошо, в конечном итоге все перемешается и Вы ничего не найдете в самый ответственный момент.

Помните! Инструмент надо искать не руками, а глазами. У каждого инструмента должно быть свое место и после каждого раза его использования, Вы должны положить его на его место. Механик или лицо, обслуживающее машину, не умеющий организовать свой труд, теряет до 90% от затраченного им времени.

Не так уж важно, какое размещение Вы предпочтете, важно, чтобы оно было логично, и чтобы Вы в нем быстро ориентировались.

ИНСТРУМЕНТЫ.

При подборе инструмента стремитесь к наименьшему его количеству и наибольшему его качеству.

Ниже приводятся общие рекомендации по инструменту и материалам.

Ключи:

Рожковые от 6 до 19, лучше комбинированные ключи этих же размеров.

Комплект торцевых ключей.

Крестовину торцевых ключей для монтажа колес на ступицы.(размеры уточните на своей машине)

Комплект ключей Аллена для BTR

Четыре накидных ключа Аллена 4,5,6,8.

Свечной ключ.

Комплект отверток.

Разводной ключ.

Пассатижи:

Многозахватные пассатижи.

Кусачки.

Узкогубцы с обратным ходом губок для снятия стопорных колец.

Металлическая линейка.

Масленный дозатор.

Для слесарных работ:

Средний молоток с кернами и выколотками.

Резиновая кувалда.

Для сверления, резания и извлечения:

Ножовка по металлу с набором полотен.

Ручная или аккумуляторная дрель.

Комплект инструмента для извлечения обломков болтов и шпилек.

Пара различных ножниц.

Пинцет.

Комплект сверл.

Для шин:

Насос.

Монтировка.

Шинная смазка.

Для чистки:

Поддон.

Кисти и ветошь.

Для работы с шасси:

Козлы, лучше трековая тележка.

Дополнительный инструмент и оборудование:

Небольшие настольные или ручные тиски.

Компрессор или баллон со сжатым воздухом.
Электронная бортовая хронометрическая система.
Трековая тележка.
Система запуска. Для каждого типа картов своя система запуска.
Сливной шланг топлива с подсосывающей грушей.
Канистры.
Моток тонкой металлической проволоки.
Односторонний и двухсторонний скотч.
Пластиковые хомуты.
Предметы личной гигиены.
Горюче-смазочные материалы:
Бензин и масло высокого качества.
Тюбик многоцелевой смазки.
Ручная масленка с жидким маслом типа «Три в одном»
Смазка для цепи.
По литру: трихлорэтилена, ацетона, очищенного бензина, спирта.

Рис. 448, 449

Шестерни лучше хранить в специальном футляре, чтобы не повредить зубья.

Рис. 450

Если болт не поддается, используйте накидной или торцевой ключ.

Рис. 451

Складной верстак.

Рис. 452

Баллона сжатого воздуха вполне хватит на целый день.

Рис. 453-456

Трековые тележки различных систем.

Рис. 457

Простейшее пусковое устройство для запуска карта с толчка.

Рис. 458

Канистры. Канистры из металла лучше, т.к. безопаснее и не пропускают свет, влияющего на качество материалов при длительном хранении.

Автономный электростартер двигателя.

ЗАПЧАСТИ

Чтобы неисправность какой-либо детали не повлияло на ход Вашей тренировки или гонки, имейте в наличии следующие детали:

Ступицы. Короткие ступицы, будут Вам полезны и во время дождя и, как запчасти.

Шестерни и цепь. Комплект малых и больших звезд в диапазоне работы вашего двигателя, по мере износа звезд, доукомплектовывайте свой резерв. На сезон необходимо иметь две цепи.

Тросы и оболочки. Их хватает на сезон, но запасной комплект всегда пригодится.

Передний мост.

Две рулевые тяги.

Шаровые шарниры.

Две цапфы.

Грузы. 2-3 груза по 0,5кг, если пилот имеет недовес, при перевесе, иметь запасные грузы нецелесообразно.

Элементы жесткости. Необходимая жесткость запасных элементов зависит от Вашего веса.

Сиденье. Для наилучшей подгонки сиденья к пилоту в процессе эксплуатации карта, хорошо иметь в запасе гимнастический коврик и мягкую драпировочную ткань.

Тормоза. Комплект тормозных колодок и комплект уплотнительных манжет, тормозной диск.

Колесные диски. Второй комплект дисков позволит Вам иметь постоянно два смонтированных комплекта шин.

Подшипники. Знайте, чем дольше ходит подшипник, тем больше в нем накапливается усталостных изменений, тем выше вероятность его разрушения.

Каких и сколько подшипников Вам надо иметь в запасе, Вам подскажет, приобретенный опыт.

Различные детали. Шпонки, крепеж, задний номерной знак, самоклеющиеся, номера.

Рис. 447

Защита посадочных мест подшипников перед окраской.

ПОДЕРЖАННЫЙ КАРТ ИЛИ НОВЫЙ ?

Ответ на этот вопрос дадут Ваши амбиции и материальные возможности, но уже сейчас понятно, что для спортивных целей лучше приобретать новый карт, а для развлечения годится и подержанный карт.

Надо заметить, что шасси спортивного карта изнашивается быстрее, чем двигатель из-за чрезмерных нагрузок и вибраций. Чтобы держать свою технику в порядке, ведущие гонщики меняют шасси раз в сезон, а то и два и это не роскошь. Сочетание, новое шасси – новый двигатель, позволяет добиваться в спорте высоких результатов.

Очень правильным решением будет приобретение подержанного, но не старого карта, для первого года соревнований. Хорошее сочетание, подержанное шасси – новый двигатель, но такое сочетание на рынке очень редко можно найти.

Важная роль продавца. Чем солиднее торгующая организация, тем выше соответствие предлагаемого Вам качества с настоящим качеством техники, к тому же, у Вас может появиться возможность бесплатного ремонта по гарантии.

РАСЧЕТ ШАССИ

Большинство шасси все еще конструируются, исходя, из опыта его создателя и уже потом проходят практические испытания на трассе.

На самом деле можно моделировать работу шасси на компьютере, чтобы более или менее точно определить его гибкость в зависимости от конструкции шасси.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИЛ СКРУЧИВАНИЯ

На рисунке показано, как при повороте руля на месте приподнимается переднее внешнее колесо. Если шасси будет достаточно жестким, то карт будет стоять на трех колесах, мы помним, это необходимо для получения дифференциального эффекта на задних колесах. Переднее колесо, которое стоит на плоскости, передает на шасси вертикальную силу, которое заставляет скручиваться шасси.

Рис. 169

Приподнятое переднее колесо.

Масса пилота и вес шасси опираются на три точки. При этом не важно, где находятся две точки, на переднем или на заднем мосту, так как это не меняет общего распределения сил и их воздействия. Составляем принципиальную схему действия сил на раму шасси:

-Два подшипника нагружены в поперечном и продольном направлении,

- Шарнир одной из цапф зафиксирован по высоте, но шарнир другой цапфы находится в свободном состоянии, он приподнят над плоскостью.
- вертикальная сила освобожденная во втором шарнире работает на скручивание рамы шасси.

Рис. 170

Принципиальная схема действия сил на раму шасси.

1. задние подшипники зафиксированы по высоте.
2. силы на свободном шарнире рулевой цапфы.
3. зафиксированный шарнир рулевой цапфы.

Эта схема проста и легко моделируется на компьютере. В дальнейшем мы будем ее использовать.

РАСЧЕТ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Принцип расчета. Расчет методом конечных элементов заключается в разделении сложной задачи на множество простых задач, которые названы «конечные элементы», по которым очень просто можно произвести расчет воздействия какой-либо силы и взаимодействие «конечных элементов» для получения результата для всей конструкции. Необходимо составить схему равновесия сил, действующих на всю конструкцию.

Этот метод часто используется в промышленном производстве и он позволяет определить деформацию в каждом элементе под действием силы, приложенной в каждой конкретной точке, так рассчитывается деформация всей конструкции.

Метод «конечных элементов» позволяет нам определить величину перемещений различных участков шасси. Элемент жесткости, работающий на участке рамы, обладающим большой подвижностью, конечно, будет работать больше, чем такой же элемент жесткости, используемый на малоподвижном участке рамы. Этот метод поможет определить величину деформации рамы на участке крепления двигателя, проанализировать перемещения точек оси цапфы, а так же определить силы, действующие на узлы и детали шасси.

СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ТРУБУ

Правило разложения сил по осям X,Y,Z. Это правило позволяет разложить одну силу на три составляющих и произвести более простые расчеты элемента конструкции по этим трем силам, выраженных в МПа ($1 \text{ МПа} = 1 \text{ Н/мм}^2$).

Рис. 171

Система осей, которая используется для определения сил действия и противодействия.

Усилия по оси X. это силы растяжения и сжатия.

(эпюра это графическое изображение векторов сил, действующих на конструкцию или ее часть)

Рис. 172

Эпюра сжатия трубы.

Рис. 173

Эпюра растяжения трубы.

Рис. 174

Схема возникновения прогиба в результате осевой нагрузки.

Рис. 175

Эпюра чистого прогиба.

Сочетание различных усилий по оси X.

Рис. 176

а) Эпюра растяжение.

б) Эпюра прогиба.

в) Эпюра прогиба с сжатием.

Усилия по оси Y. Это усилие может быть чистым скручиванием, минимальное усилия в центре трубы и максимальные усилия на внешней стороне трубы.

Рис. 177

Эпюра скручивания.

Рис. 178

Эпюра сдвига.

Усилия по оси Y могут быть усилиями сдвига, в этом случае силы, действующие на трубу, направлены в одном направлении. Так же, все эти силы могут сочетаться.

Рис. 179

а) Эпюра сдвига.

б) Эпюра скручивания.

в) Эпюра сочетания сдвига и скручивания.

Усилия по оси Z . Работа этих усилий аналогична работе усилий вдоль оси Y

Примечание: Для простоты объяснения мы использовали линейные силы, в действительности силы могут быть нелинейными.

Рис. 180

Линейное и нелинейное распределение усилий в трубе.

На самом деле, усилия комбинируются по трем осям X,Y,Z., результирующая которых будет еще сложнее. Необходимо будет использовать алгоритм по сочетанию этих усилий, который покажет нам степень влияния сил на каждый элемент конструкции. Существует несколько способов для определения конечного результата. Усилия в данной методике определяются по правилу VON MISES, то есть определяется пропорциональное отношение действующих сил в % к максимальному усилию, которое может выдержать элемент конструкции без необратимой деформации (речь идет о пределе упругости элемента).

Программное обеспечение GIFTS рассчитывает VON MISES для каждого конечного элемента и представляет его в виде буквенного символа, который соответствует определенной величине пропорции в % к пределу упругой прочности конечного элемента. «А» соответствует элементу с меньшим напряжением в данной конструкции, а «J» большему. Правило VON MISES позволяет легко определить напряжение в трубе и определить значение данного усилия в % к пределу упругой прочности трубы.

Рис.181

Деформация металлического образца, подлежащего испытанию, в зависимости от приложенной силы растяжения.

-Первая часть кривой соответствует зоне упругой деформации. Деформация строго пропорциональна приложенной силе. Как только действие силы на образец заканчивается, он возвращается в исходное состояние.

-вторая часть кривой соответствует остаточной деформации, то есть после окончания действия силы на образец, он не восстанавливает полностью первоначальную форму. Образец деформируется до точки В и восстанавливается до точке D. Остаточная деформация будет 0-D.

-Третья часть кривой соответствует разрушению образца.

Применение метода «конечных элементов» к расчету рамы шасси карта. Мы рассматриваем как конечный элемент все прямые части рамы. Все не прямые части рамы должны быть разделены на пять, как бы, прямых частей, что, в конечном итоге, упрощает вычисления.

На практике, существующие шасси картов были измерены и их конструкция была введена в программу промышленного проекта. Полученные данные, любезно предоставила нам компания I.U.T., были введены в программу расчета конечных элементов GIFTS. Это и позволило нам сделать расчет скручивания рамы шасси по усилию, приложенному на одну цапфу.

Исходя из этого можно без труда изменять исходный чертеж и довольно быстро получать новые характеристики, то есть параметры некоего нового шасси. В частности, интересно заметить, что это позволяет определить закономерности изменения прочности шасси в зависимости от перемещения различных частей рамы.

От теории к практике. Разумеется, теоретические расчеты не представляют интереса, если они не соответствуют действительности. Для этого мы провели ряд контрольных испытаний шасси на скручивание на стенде. Эти испытания позволили нам измерить фактическую деформацию от действия вертикально приложенной силы на свободную опору.

Контрольно-измерительный стенд. Он изготовлен в виде жесткой рамы из швеллеров, на которую крепится рама шасси за следующие точки:

-два качающихся подшипника, смонтированных в подшипниковых узлах, закрепленных на кронштейне стенда, фиксируют вал карта в поперечном и продольном положении.

-одна из двух цапф фиксируется, качающемся подшипником, в подшипниковом узле закрепленном на кронштейне стенда.

-вторая цапфа свободна. К ней прикладывается определенная сила через гидроцилиндр. Прилагаемая сила контролируется манометром класса 01.

Рис. 182

- а) Задний вал свободно вращается.*
- б) Вертикальная сила, сообщаемая гидроцилиндром.*
- в) Зафиксированная цапфа на стенде.*

КАК РАСЧИТАТЬ ПАРАМЕТРЫ ШАССИ

Изменение угла развала колес: это изменение имеет важное значение, если оно равно $6^{\circ}10'$, то вертикальное перемещение 60мм вправо от цапфы на гибком шасси легко достигается.

Рис. 186

Преобразование радиан в градус.

$360^\circ = 2 \times 3,14159 \text{ радиан}$

1 радиан = $360^\circ : (2 \times 3,14159) = 57^\circ 18'$

Оценка деформации шасси: можно выразить в пространственных отношениях.

Усилия, которым подвергаются различные конечные элементы: наибольшим нагрузкам (начало движения на первой передаче) подвергается зона на лонжероне между местом крепления двигателя и кронштейном подшипника вала.

Рис. 187

Детальная оценка конкретного элемента: мы выбрали элемент, который подвергается наибольшей нагрузке, и описали различные силы, которые действуют на конкретное место на данном элементе.

Окончательная оценка данных результатов может быть дана только специалистом, но уже сейчас интересен тот факт, что можно изменить элемент в данном шасси и увидеть, как изменяется его упругость, проведя сравнительные опыты в различных случаях. Это мы и

сделали, чтобы выяснить значение относительного расположения различных элементов рамы шасси.

Рис. 188

- 1. Наиболее нагруженные элементы.*
- 2. Наименее нагруженные элементы.*
- 3. Нагрузка на этот элемент составляет от 30% до 34% по пределу упругости.*

Рис. 189

1. *Распределенная нагрузка по длине элемента.*
2. *Нагрузка сдвига на ось Y.*
3. *Нагрузка сдвига на ось Z.*
4. *Момент скручивания.*
5. *Момент изгиба по оси Y.*
6. *Момент изгиба по оси Z.*
7. *Параметры, действующие на элемент № 5.*
8. *Результирующие нагрузки.*
9. *Ряд сил.*
10. *Ряд свойств.*

Рис. 190

1. *Растяжение.*
2. *Сжатие.*
3. *Усилие сдвига.*

Рис. 191

1. *Определение наиболее подвижных точек и оценка этого перемещения.*
2. *Информация может быть получена для любой точки.*
3. *Оценка перемещения и смещения по трем осям X.Y.Z.*
4. *Оценка перемещений при скручивании по трем осям X.Y.Z.*

рис. 183

Монтаж цапфы в подшипниковом узле на кронштейне стенда, с качающимся подшипником.

Рис. 184

Гидроцилиндр, манометр, цифровой микрометр.

Рис. 185

Шасси карта на стенде.

Что дает теория на практике. Сравнивая теоретические результаты с данными полученными на испытательном стенде, мы можем сказать, что разница составляет от 7,5% до 4% . В некоторых случаях эта погрешность является несущественной. Эта разница существенна, но только при сравнении двух различных шасси. Если пара-метры для применяемой марки стали неизвестны, используется модуль Янга, составляющий 200.000 МПа, тогда погрешность соответствует сорту применяемой стали. Именно так мы и поступили. Далее, в таблицах даны сравнительные показатели некоторых теоретических и практических деформаций.

Метод конечных элементов не является достаточным для определения точной де-формации шасси под действием данной силы, но с другой стороны он дает хороший расчет закономерности **изменений** этой деформации при изменении конструкции. Он позволяет прогнозировать влияние того или другого изменения на упру-гость шасси и приблизительно оценить:

- влияние диаметра трубы на характеристики шасси,
- характер работы каждого элемента рамы шасси,
- влияние дополнительных элементов рамы шасси,

- влияние опор подвески,
- различные формы шасси,
- влияние различных регулируемых зажимов жесткости на раме шасси.

Практические измерения на стенде позволили нам определить влияние опор, крепления рамы шасси на стенде, на общую прочность шасси, что чрезвычайно важно для расчета шасси карта.

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА КОНКРЕТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Ширина передней дуги. Зависимость деформации шасси от ширины дуги при нагрузке (200.000МПа) на цапфу при ее повороте вправо:

Рис. 192

Чем шире передняя дуга, тем выше гибкость шасси. Эффект весьма значительный

Дуга	сужающаяся	Дуга	контрольного	Дуга	расширенная	Дуга	расширенная
40мм	шасси			40мм.		80мм	
53мм		60мм		67мм		76мм	

Расширение плоскости пола. Зависимость деформации рамы шасси от ширины плоскости пола при нагрузке, на повернутую вправо, цапфу.

Пол	суженный	Пол	суженный	Пол	контрольного	Пол	расширенный	Пол
80мм		40мм	шасси			40мм		расширенный
				60мм				80м
64мм		62мм				57мм		5мм

Рис. 193

Чем меньше ширина пола, тем выше гибкость рамы шасси.

Рис. 194

Зависимость жесткости шасси от ширины пола был использован при проектировании карта марки Birel. Очень мягкое шасси, укрепленное усиленной поперечиной, изменение положение которой может менять параметры жесткости всей конструкции.

S-образная часть лонжерона. Зависимость деформации рамы шасси от места положения s-образного участка лонжерона при нагрузке на, повернутую вправо, цапфу.

S смещено на 40мм 60мм	S смещено на 20мм 60мм	Контрольная рама 60мм	S выдвинутое на 40мм 61мм
---------------------------	---------------------------	--------------------------	------------------------------

Это позиция не оказывает большого воздействия на определение гибкости шасси.

(запросить рисунок)

Рис. 194

Варианты местоположения S-образного участка рамы шасси.

Форма перехода узкой части рамы в широкую. Величина деформации при нагрузке на, повернутую вправо, цапфу.

Резкое сужение 61мм	Контрольное шасси 60мм	Плавное сужение 58мм
------------------------	---------------------------	-------------------------

Резкое сужение увеличивает мягкость рамы, плавное сужение увеличивает жесткость. Это место на раме не оказывает большого влияния на жесткость шасси.

Рис. 195

Формы перехода узкого места рамы в широкое.

Рис. 196

Резкое сужение перехода от узкой части к широкой на лонжероне карта Minime для улучшения гибкости.

Рис. 197

Плавное сужение рамы на карте марки Еуроа Promo 2.

Способ крепления стоек сиденья не очень влияет на величину деформации рамы при нагрузке, на повернутую вправо, цапфу.

Приваренные стойки
59мм

Съемные стойки
60мм

Рис. 198

Приваренные стойки сиденья.

Рис. 199

Съемные стойки сиденья.

Глубина передней дуги не влияет на величину деформации рамы шасси при нагрузке, на повернутую вправо, цапфу из-за ее ограниченной деформации.

Передняя дуга углублена на 40мм
60мм

Передняя дуга углублена на 20мм
60мм

Контрольная рама
60мм

Рис. 200

Дуги разной глубины на раме шасси.

Местоположение поперечного элемента. Эффект от этого параметра средний, при нагрузке, на повернутую вправо, цапфу.

Поперечина смещена назад	Поперечина на смещена назад	Поперечина на шасси	Контрольное	Поперечина смещена вперед	Поперечина смещена вперед
40мм	20мм			на 20мм	на 40мм
63мм	62мм	60мм		59мм	58мм

Рис.201

Варианты местоположения поперечного элемента.

Наличие переднего стабилизирующего элемента рамы так влияет на величину деформации рамы шасси при нагрузке, на повернутую вправо, цапфу:

Контрольная рама без стабилизатора
60мм

Рама со стабилизатором
40мм

Наличие стабилизатора оказывает большое влияние на жесткость рамы шасси.

Рис. 202-203

А. Рама без стабилизирующего элемента.

В. Рама со стабилизирующим элементом.

Лонжероны, спрямленные в передней части и не спрямленные при нагрузке на, повернутую вправо, цапфу.

Рис. 204

А. Лонжероны на этой раме не спрямленные.
В. Спрямленные лонжероны.

Спряменение лонжерона на раме оказывает сильное влияние на жесткость шасси.

Рама с не спрямленными лонжеронами
60мм

Рама со спрямленными лонжеронами
34мм

Рис. 205

Жесткое шасси со спрямленным лонжероном на карте Sodi Futura. Гибкость регулируется на уровне переднего треугольника.

Рама с зауженной передней частью. Деформации от нагрузки на, повернутую вправо, цапфу большие.

Классическая рама
60мм

Рама с зауженной передней частью
25мм

При зауженной передней части рамы жесткость ее резко увеличивается.

Рис. 206

А. Классическая рама.

В. Рама с зауженной передней частью рамы шасси.

Влияние, **положения задних тяг передней подвески, на зауженной, передней части рамы**, на величину деформации рамы шасси от нагрузки на, повернутую вправо, цапфу.

Задние тяги сдвинуты назад
Тт24мм

Контрольная рама
Тт25мм

Задние тяги выдвинуты вперед
Тт26мм

Рис. 207-208

Swiss Hutless с зауженной передней частью рамы.

Двойные опоры. Величина деформации рамы при нагрузке на, повернутую вправо, цапфу.

Рис. 209

А. Рама с одной опорой.

В. Рама с двумя опорами.

Образец с двойными опорами
44мм

Рама с одной дополнительной опорой
49мм

Замена одинарной опоры на двойную, незначительно скажется на увеличении жесткости рамы шасси, эффект будет средним.

Поперечный элемент рамы. Влияние отсутствия поперечины на величину деформации рамы шасси при нагрузке на, повернутую вправо, цапфу.

Контрольная рама
44мм

Рама без поперечины (практически)
61мм

Отказ от поперечного элемента рамы на много уменьшит жесткость рамы шасси. В некоторых случаях в этом узле используется стержень, который позволяет регулировать жесткость шасси.

Рис. 210

А. Рама с поперечным элементом.

В. Рама без поперечного элемента (он практически отсутствует)

Диаметр труб поперечных элементов. Величина деформации рамы шасси при нагрузке на, повернутую вправо, цапфу от данного параметра.

Контрольная рама с поперечными элементами
диаметром 30мм
44мм

Рама с поперечными элементами
диаметром 28мм
47мм

Рис. 211

Диаметр передней дуги и поперечных элементов имеет важное значение для общего состояния жесткости рамы шасси.

Крепление дополнительной опоры к лонжерону рамы оказывает сильное влияние на деформацию рамы при нагрузке на, повернутую вправо, цапфу.

Контрольное шасси с дополнительной опорой
44мм

с незатянутой Шасси с дополнительной опорой, притянутой к лонжерону рамы
37мм

Рис. 212

Крепление дополнительной опоры к лонжерону рамы.

Ширина задней части рамы, чем она больше, тем выше жесткость шасси при нагрузке на, повернутую вправо, цапфу. При регулировки ширины задней колеи необходимо учитывать этот факт.

Рама с узкой задней частью
49,8мм

Рама с широкой задней частью
43,5мм

Рис. 213

- А. Рама с узкой задней частью.*
- В. Рама с широкой задней частью.*