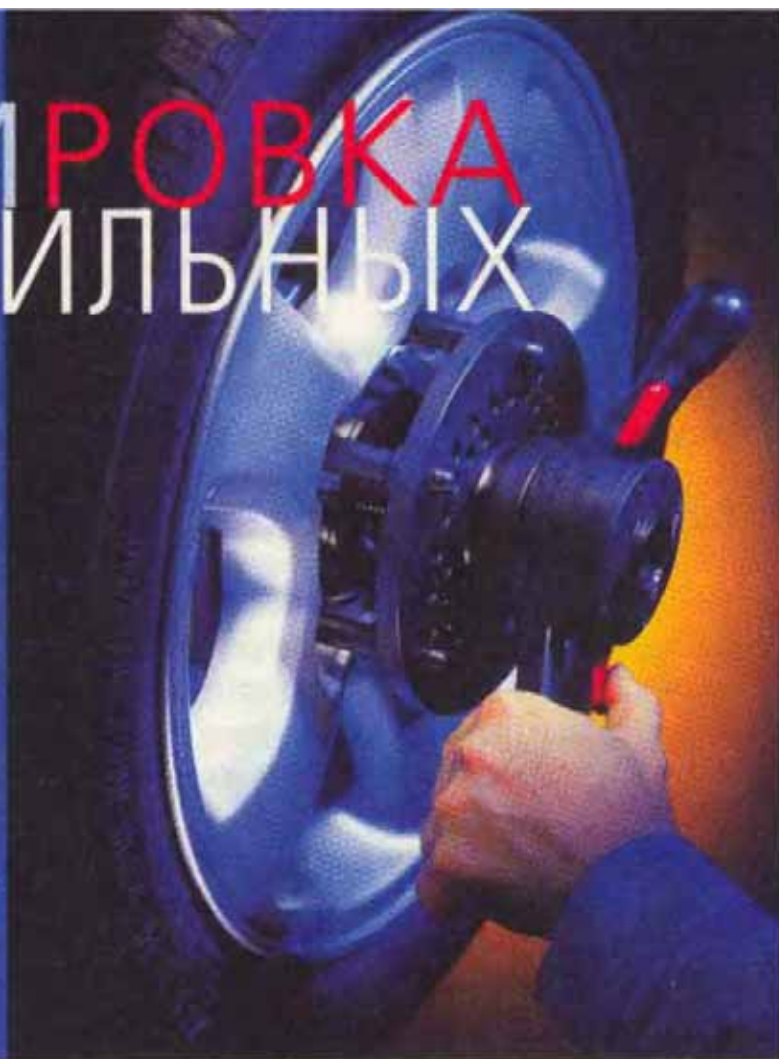


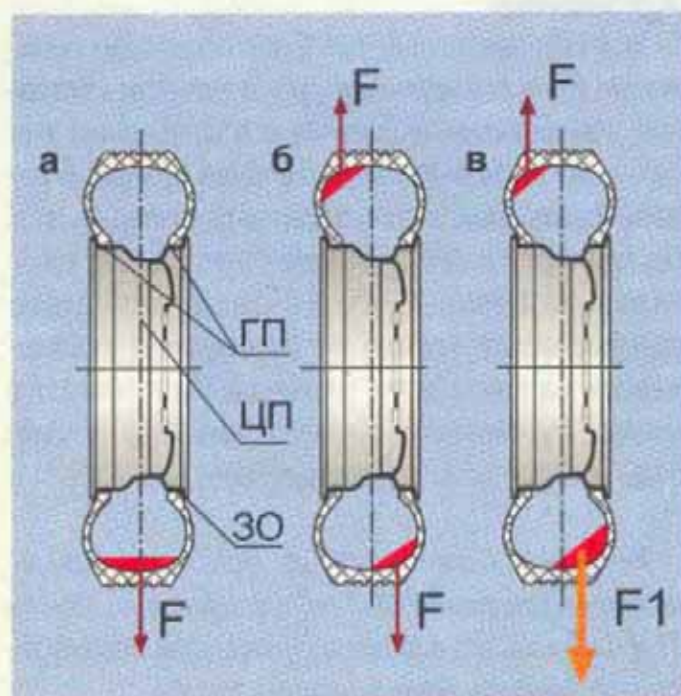
# БАЛАНСИРОВКА АВТОМОБИЛЬНЫХ КОЛЕС

На управляемость, устойчивость и долговечность автомобиля влияют многие факторы, в том числе сбалансированность колес. Балансировка — операция по устранению неуравновешенности (дисбаланса) колеса путем установки на него дополнительных (корректирующих) грузиков.



## Виды дисбаланса

На практике принято различать следующие виды дисбаланса колеса:



- **статический дисбаланс** (рис. 1,а) — масса колеса неравномерно распределяется относительно оси вращения;
- **динамический дисбаланс** (рис. 1,б) — масса колеса неравномерно распределяется относительно центральной плоскости вращения;
- **комбинированный дисбаланс** (рис. 1,в) — масса колеса неравномерно распределяется относительно оси и центральной плоскости вращения (включает в себя статический и динамический дисбалансы).

Статический и динамический дисбалансы в чистом виде встречаются довольно редко — примерно на 5% колес.

Рис.1. Виды дисбаланса: а — статический; б — динамический; в — комбинированный;  $F$  и  $F_1$  — центробежные силы от неуравновешенных масс; ЦП — центральная плоскость вращения колеса; ГП — горизонтальная поверхность обода; ЗО — закраина обода.

## Причины дисбаланса

Причины дисбаланса можно разделить на конструктивные, технологические и эксплуатационные.

- **Конструктивные** обусловлены особенностями конструкции колеса — вентильное отверстие в ободе, наличие вентиля в камере и т.д.
- **Технологические** причины — следствие неточности изготовления шины и колеса, неоднородности материалов и т.д.

### Эксплуатационные причины дисбаланса:

- неправильная затяжка колеса при установке на ступицу (нарушен порядок затяжки крепежных элементов или затяжка одного из них слишком сильная);
- ослабление крепления колеса к ступице;
- неравномерный износ шины;
- изменение геометрических размеров колеса из-за дефектов обода или вздутия шины;
- неправильный монтаж шины, в результате чего она не полностью встает на посадочное место на ободе (по некоторым зарубежным рекомендациям окончательную балансировку вновь смонтированного колеса желательно проводить через несколько сотен километров пробега);
- ремонт шины, вулканизация камеры;
- использование в шине жидкостей-герметиков, которые могут неравномерно распределяться по внутренней поверхности, особенно при низких температурах;
- неравномерное налипание грязи на внутренней поверхности обода.

## Влияние дисбаланса

Дисбаланс создает неуравновешенные центробежные силы, которые вызывают дополнительную нагрузку на шины, элементы шасси и кузова, приводящую к их повышенному износу, вибрации, шуму во время движения.

Влияние дисбаланса особенно заметно при движении автомобиля по хорошей дороге со скоростью более 80 км/ч (для разных моделей автомобилей скорость, при которой наиболее

ощутим дисбаланс, может отличаться в 1,5-2 раза).

Неуравновешенные центробежные силы "стремятся" повернуть управляемые колеса относительно оси поворота. Вследствие вращения колес направление этих сил постоянно меняется, что вызывает колебания, передающиеся на рулевое колесо и на кузов автомобиля.

Дисбаланс ухудшает управляемость и устойчивость автомобиля, особенно на поворотах.

## Подготовка к балансировке

Перед балансировкой следует удалить все грузики, оставшиеся от предыдущей балансировки. Колесо должно быть очищено от грязи и камней, застрявших в протекторе (в идеале — вымыто). При подготовке к балансировке на стационарном стенде (см. ниже) особенно тщательно должна быть очищена плоскость колеса, прилегающая к ступице. Если есть погнутости закраины обода, они должны быть исправлены. В шине проверяется давление и при необходимости доводится до номинального для правильного расположения ее на ободе.

## Способы балансировки

**Балансировка на приспособлениях** — на опоре (рис. 2), подвесе и т.д. — из имеющейся неуравновешенности колеса устраняет только статическую составляющую. Не требует применения сложного оборудования и может производиться в гаражных условиях.

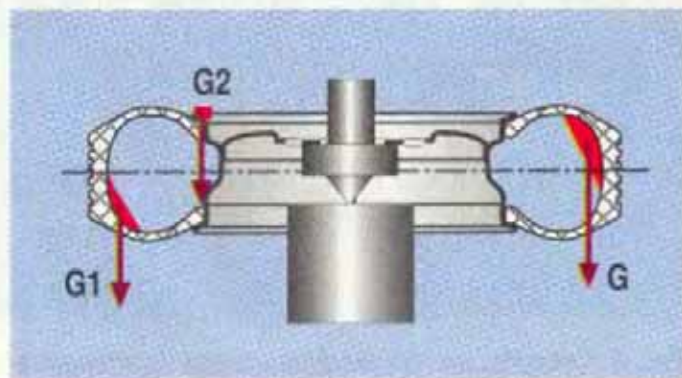


Рис. 2. Балансировка колеса на опоре: G и G1 — силы тяжести неуравновешенных масс; G2 — сила тяжести балансирующего грузика.



Фото. 1. Балансировка на передвижных стандах.

Балансировка на передвижных (подкатных) стандах (фото 1) устраняет неуравновешенность колеса, установленного на автомобиле. Большинство подкатных стандов устраняют лишь статическую составляющую дисбаланса. Приемлемая точность достигается только при высокой квалификации персонала. Как правило, этот способ балансировки используется для колес ведомой оси.



Фото. 2. Стационарный балансировочный станд.

Балансировка на стационарных стандах (фото 2) устраняет все виды неуравновешенности колеса с наибольшей точностью. Для легкосплавных колес, чтобы не портить их внешний вид, может применяться специаль-

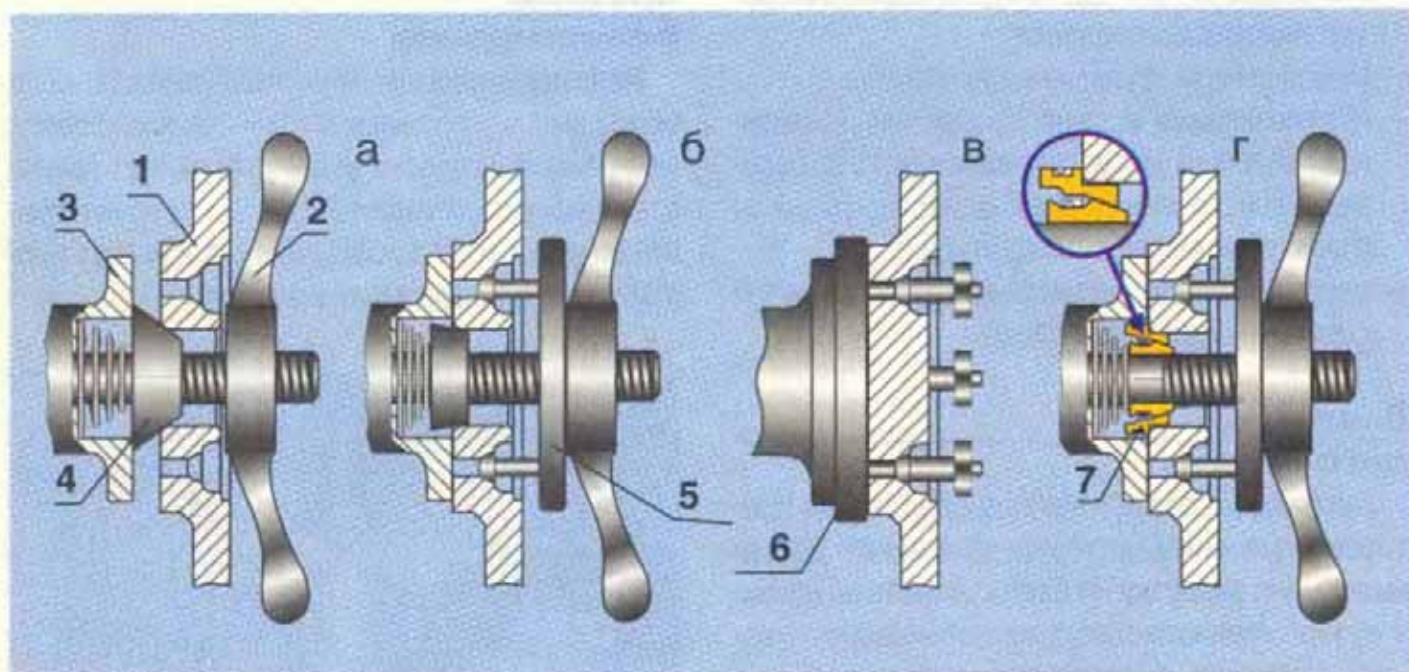


Рис. 3. Способы центрирования колеса на станде: а — конусным адаптером; б и в — фланцевым адаптером; г — фланцевым и цапговым адаптерами; 1 — колесо; 2 — зажимное устройство; 3 — вал балансировочного станда; 4 — конический адаптер; 5 — фланцевый адаптер; 6 — фланцевый адаптер для колес без центрального отверстия; 7 — цапговый адаптер.

ная программа балансировочного стенда. С ее помощью рассчитывается масса грузиков, которые устанавливаются за спицами колеса (фото 3).

### **Способы центрирования колеса на стационарном стенде**

Для точной балансировки необходимо не только надежно зафиксировать колесо на стенде, но и точно его центрировать, то есть совместить реальную ось вращения колеса (ось, относительно которой колесо вращается на ступице автомобиля) и ось вращения вала стенда.

**По центральному отверстию** колеса центрирование осуществляется конусным адаптером (рис. 3,а) с внешней или внутренней стороны диска. Конусный адаптер применяется в основном для стальных штампованных колес и в случае, когда поверхность центрального отверстия не имеет следов коррозии и износа. Этот способ может не обеспечить хорошего центрирования из-за невысокой точности изготовления центрального отверстия. Однако он получил широкое распространение благодаря тому, что один и тот же конус позволяет устанавливать колеса с различными размерами центрального отверстия (уменьшается время установки колеса).

**По крепежным отверстиям** центрирование осуществляется фланцевым адаптером (рис. 3,б). В большинстве случаев для облегчения попадания фланцевого адаптера в крепежные отверстия применяется конический адаптер, который при закручивании зажимного устройства утапливается во фланец вала стенда. Этот способ обеспечивает высокую точность, так как колесо центрируется так же, как и на ступице автомобиля. Необходимость перенастройки адаптера для центрирования колеса с другими размерами несколько увеличивает время работы. Если колесо не имеет центрального отверстия или его диаметр меньше диаметра резьбовой части вала стенда, используются специальные фланцевые адаптеры (рис. 3,в), позволяющие закреплять колесо с внутренней стороны.

**По центральному и крепежным отверстиям** (рис. 3,г) центрирование производится одновременно фланцевым и цанговым (саморазжимающимся) адаптерами. Этот способ обеспечивает наибольшую точность центрирования на легкосплавных колесах, имеющих точную механическую обработку центрального отверстия.

### **Виды балансировочных грузиков**

**Грузики с крепежной скобой** (фото 4) устанавливаются на закраину обода. На легкосплавных колесах желательно применять грузики со специальным покрытием, предотвращающим возникновение коррозии в месте контакта двух разных металлов. Неаккуратная установка грузиков с крепежной скобой может привести к повреждению лакокрасочного покрытия колеса.

Чем дальше от оси вращения колеса находится балансировочный грузик, тем большую величину дисбаланса он может компенсировать. Поэтому для устранения одной и той же величины дисбаланса требуется меньший вес грузиков с крепежной скобой по сравнению с самоклеящимися грузиками.



Фото. 3. Установка грузиков за спицами.

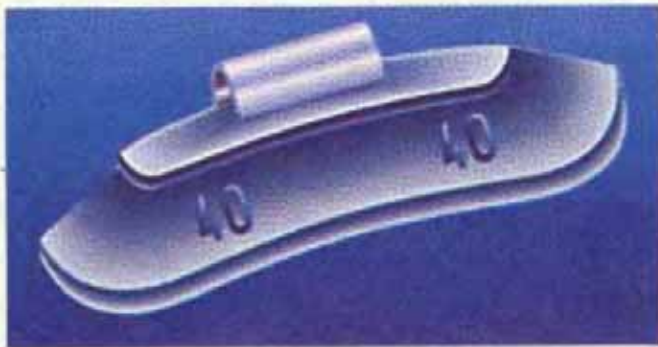


Фото. 4. Грузик с крепежной скобой.

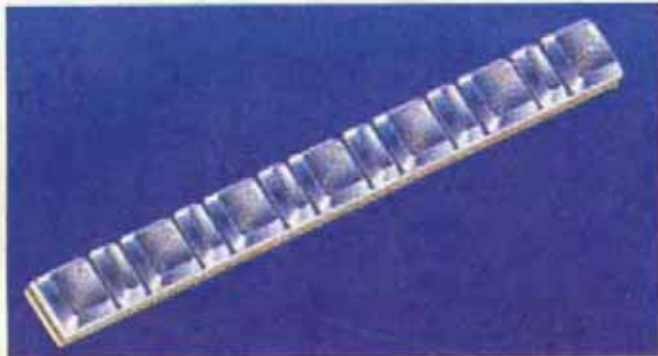


Фото. 5. Самоклеящиеся грузики.

Самоклеящиеся грузики (фото 5) наклеиваются на внутреннюю поверхность обода, расположенную горизонтально. Установка на вертикальную или расположенную под углом к горизонту поверхность может привести к их отрыву во время движения.

Эти грузики применяются в основном для легкосплавных колес, когда конструкция обода не позволяет разместить грузик с крепеж-

ной скобой на закраине, при установке грузиков за спицами и т.д. Поверхность колеса, на которую устанавливаются самоклеящиеся грузики, должна быть тщательно очищена и обезжирена. После наклейки грузиков и установки колес на автомобиль в течение суток не рекомендуется развивать скорость более 60 км/ч.

Все балансировочные грузики выпускаются весом кратным 5 граммам.

### Рекомендации

Балансировку колес желательно проводить через каждые 10-15 тыс. км пробега и обязательно после ремонта колес или демонтажа шины. Перед демонтажем желательно пометить положение шины на колесе.

Балансировка колес сразу после монтажа новых шин поможет косвенно оценить качество последних по величине дисбаланса. Если для его устранения требуется корректирующая масса больше установленной ГОСТом 4754-97 (см. таблицу), значит шина имеет низкое качество.

*Редакция благодарит за помощь в подготовке материала профессора кафедры ЭАТ МАДИ (ТУ) Янчевского В. А.*

### Величины корректирующих масс грузиков на каждую сторону колеса по ГОСТу 4754-97

Обозначение шин	Номинальный посадочный диаметр обода, дюймы	Корректирующая масса, г (не более)
Радиальные (всех обозначений)	12	50
	13	60
	14-16	70
215/80R16C	16	140
225/75R16C	16	160
Диагональные (всех обозначений)	13	80
	14	100
	15	140
175/80-16	16	120
6,50-16C	16	150