

РАЗДЕЛ 4 ТЕМА 1
ОСНОВЫ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО
СРЕДСТВА

Вопросы:

1. Силы действующие на автомобиль.
2. Устойчивость автомобиля
3. Управляемость автомобилем.
4. Основы движения
5. Особенности управления АЦ.

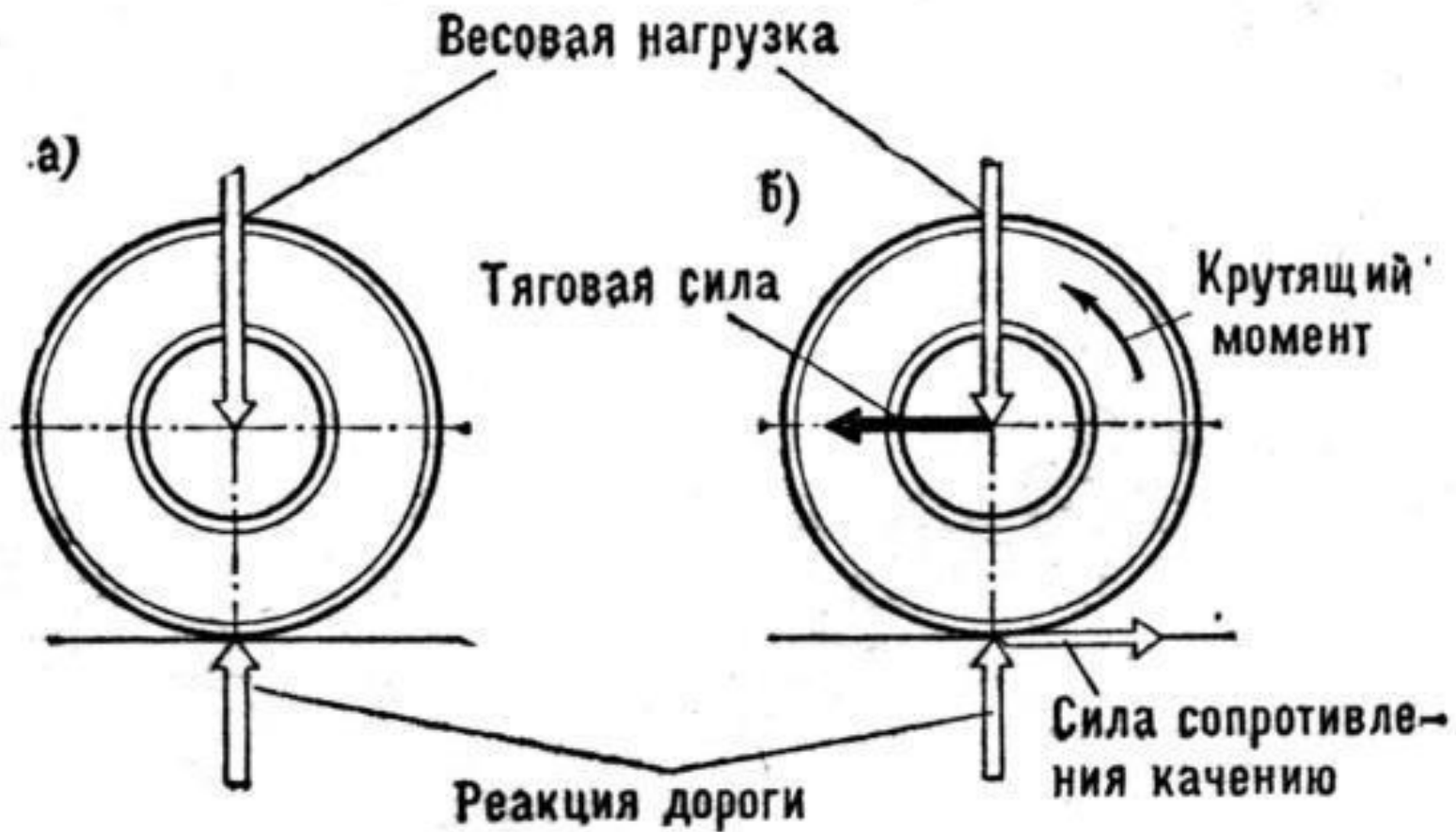


Рис. Схема сил действующих на ведущее колесо.
 а – состояние неподвижности; б – состояние движения

Продольные силы могут быть направлены как по ходу, так и против хода движения автомобиля.

Силы, направленные по ходу движения, являются движущимися и стремятся продолжить движение.

Силы, направленные против хода движения, являются силами сопротивления и стремятся остановить автомобиль.

На автомобиль, движущийся по горизонтальному и прямому участку дороги, действуют следующие продольные силы:

- ✗ тяговая сила
- ✗ сила сопротивления воздуха
- ✗ сила сопротивления качению

При движении автомобиля в гору возникает сила сопротивления подъему, а при разгоне автомобиля - сила сопротивления разгону (сила инерции).

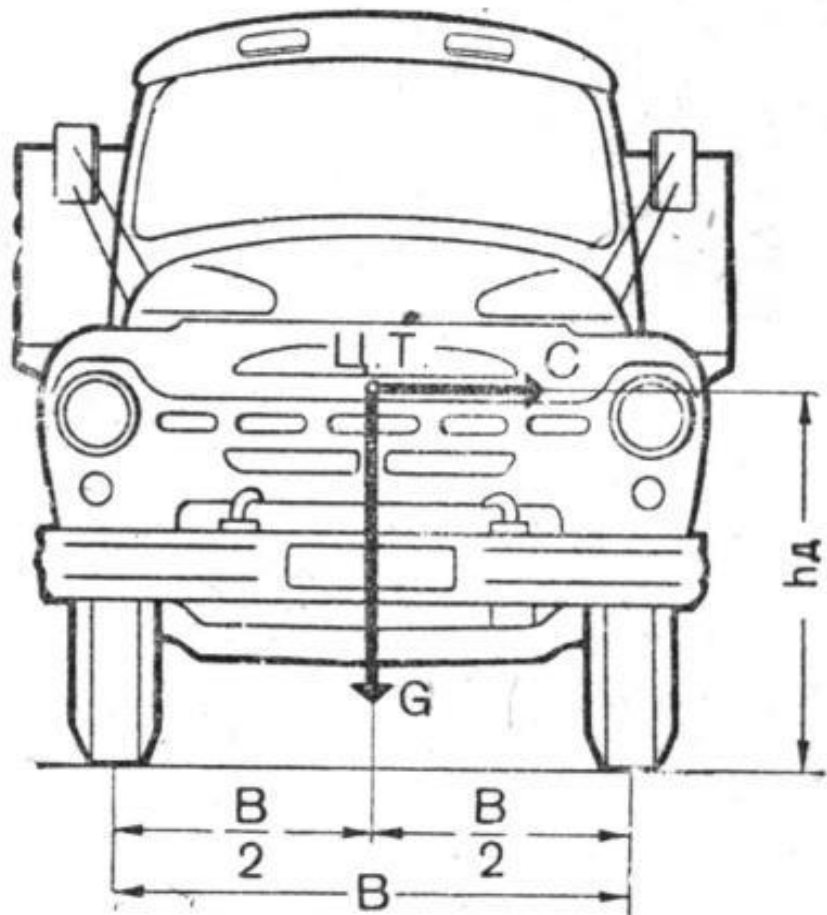
При движении автомобиль преодолевает сопротивление воздуха, которое складывается из нескольких сопротивлений:

- ✘ лобового сопротивления (около 55-60% всего сопротивления воздуха)
- ✘ создаваемого выступающими частями - подножками автобуса или автомобиля, крыльями (12-18%)
- ✘ возникающего при прохождении воздуха через радиатор и подкапотное пространство (10-15%) и др.

Сила сопротивления качению

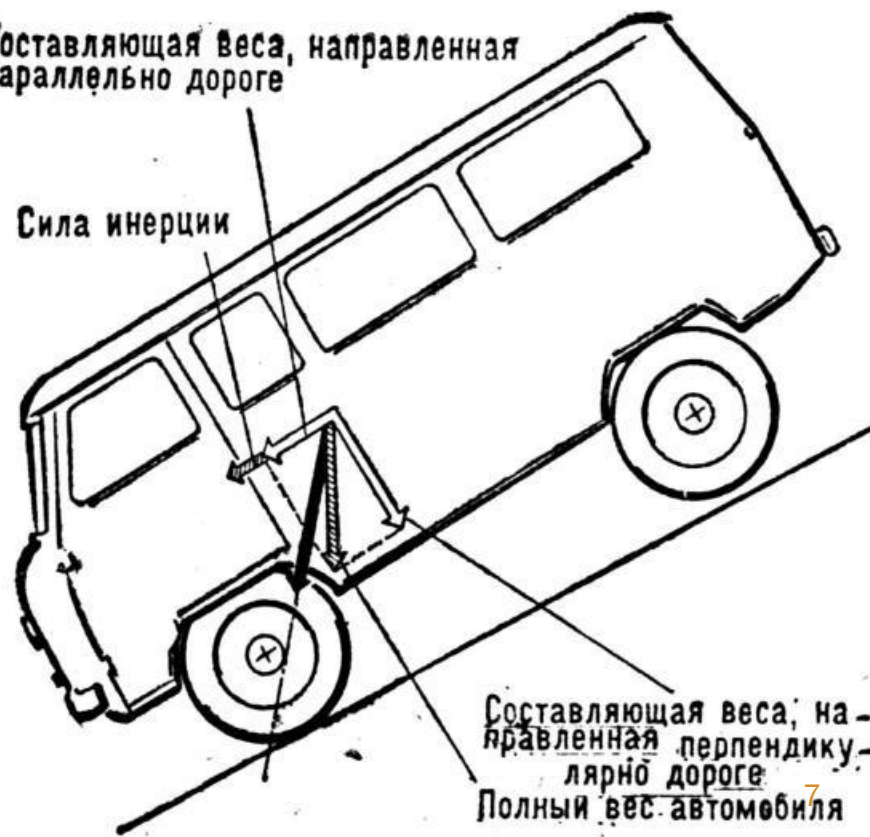
Некоторые значения коэффициента сопротивления качению шин:

- ✘ для асфальтобетонного покрытия — 0,014-0,020
- ✘ для гравийного покрытия — 0,02-0,025
- ✘ для песка — 0,1-0,3



Составляющая веса, направленная параллельно дороге

Сила инерции



Составляющая веса, направленная перпендикулярно дороге

Полный вес автомобиля

Составляющая веса, направленная перпендикулярно дороге

Поперечная составляющая веса

Вес автомобиля

Высота расположения центра тяжести

Колея автомобиля

Угол поперечного наклона дороги

Центробежная сила

Вес автомобиля

Высота расположения центра тяжести

Высота расположения центра тяжести

Колея автомобиля

В большинстве случаев опрокидывание автомобиля возникает при высокой скорости движения на крутых поворотах, на неблагоустроенных дорогах, где поперечный уклон направлен в сторону, противоположную повороту:

- вследствие резкого прекращения бокового заноса при толчке заднего колеса о камень или другое препятствие
- при резком повороте рулевого колеса на большой скорости
- при неравномерном расположении груза в кузове автомобиля или его перемещении на повороте

Чтобы избежать опрокидывания, нужно на опасных участках дороги снизить скорость, плавно повернуть рулевое колесо, плавно тормозить, равномерно разместить и хорошо закрепить груз в кузове автомобиля.

Управляемость автомобиля — это его способность легко изменять направление движения при повороте рулевого колеса и удерживать заданное направление движения.

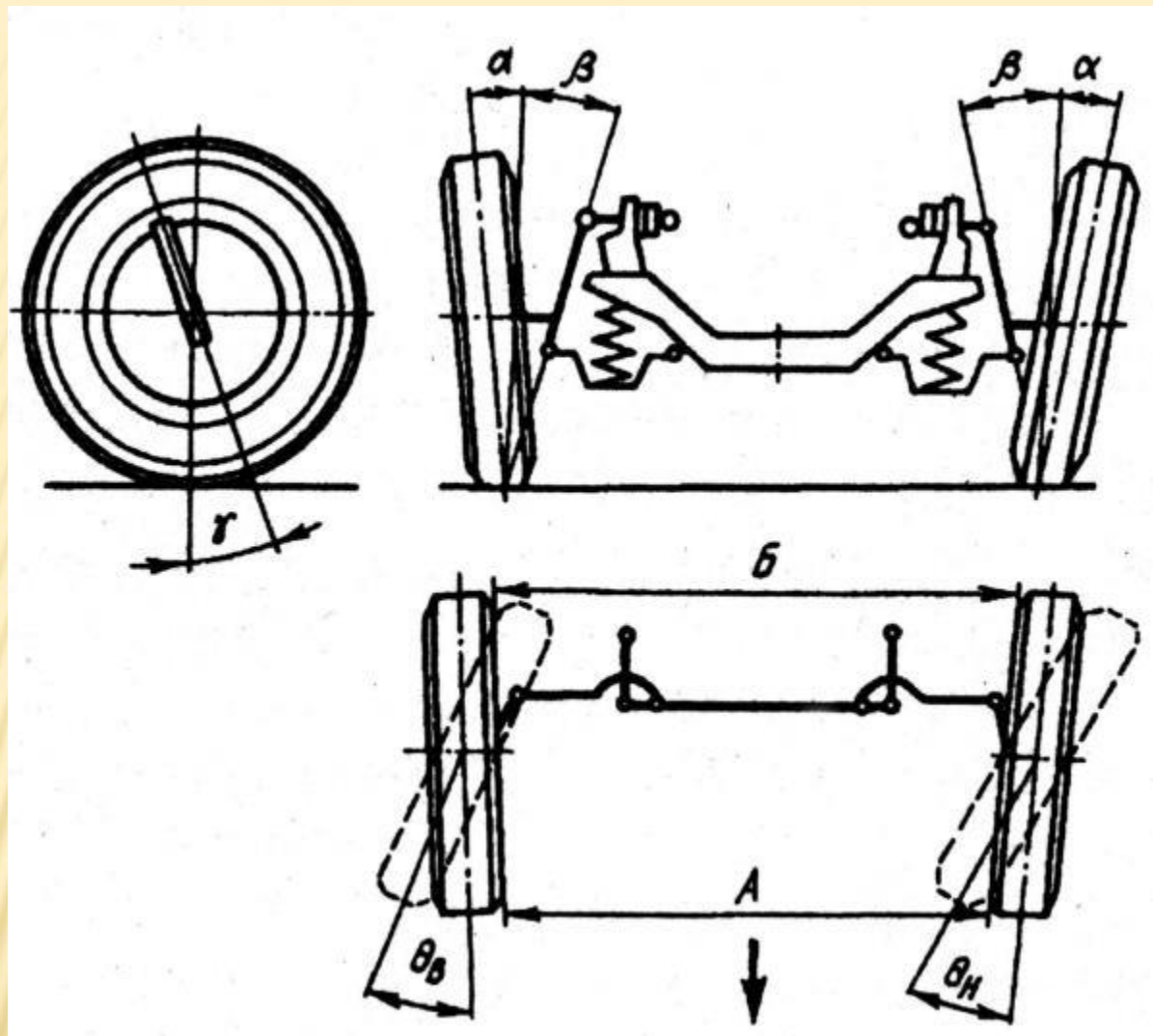


Рис. Углы установки управляемых колес:

γ – угол продольного наклона оси; α – угол развала; β – угол поперечного наклона оси; $\theta_{в}$ – внутренний угол поворота; $\theta_{н}$ – наружный угол поворота; A – расстояние между внутренними поверхностями передней части шин; B – расстояние между внутренними поверхностями задней части шин

Неправильная установка углов развала колес может являться следствием:

- повышенного износа протектора шины. Если угол развала имеет отклонение в положительную сторону, то износ отмечается на внешней стороне протектора, если в отрицательную, изнашивается внутренняя сторона

- ухудшения управляемости автомобиля. При повышенной разнице углов развала левого и правого колес, автомобиль уводит в левую либо в правую сторону при движении на ровной дороге с отпущенным рулевым колесом. Увод автомобиля будет в ту сторону, где находится колесо, угол развала которого имеет более положительное значение. Как правило, разница углов развала левого и правого колес у большинства автомобилей ограничивается значением $0^{\circ}30'$ (минут)

- повышенного потребления топлива

- ускоренного износа элементов подвески в связи с возрастанием действующих на них нагрузок.

Неправильная установка углов развала колес может являться следствием:

- ускоренного износа протектора шины. Если сходжение больше норм – излишне положительное, то износ отмечается на наружной части протектора на обоих колесах, если сходжение излишне отрицательное, то износ происходит на обоих колесах на внутренней части протектора

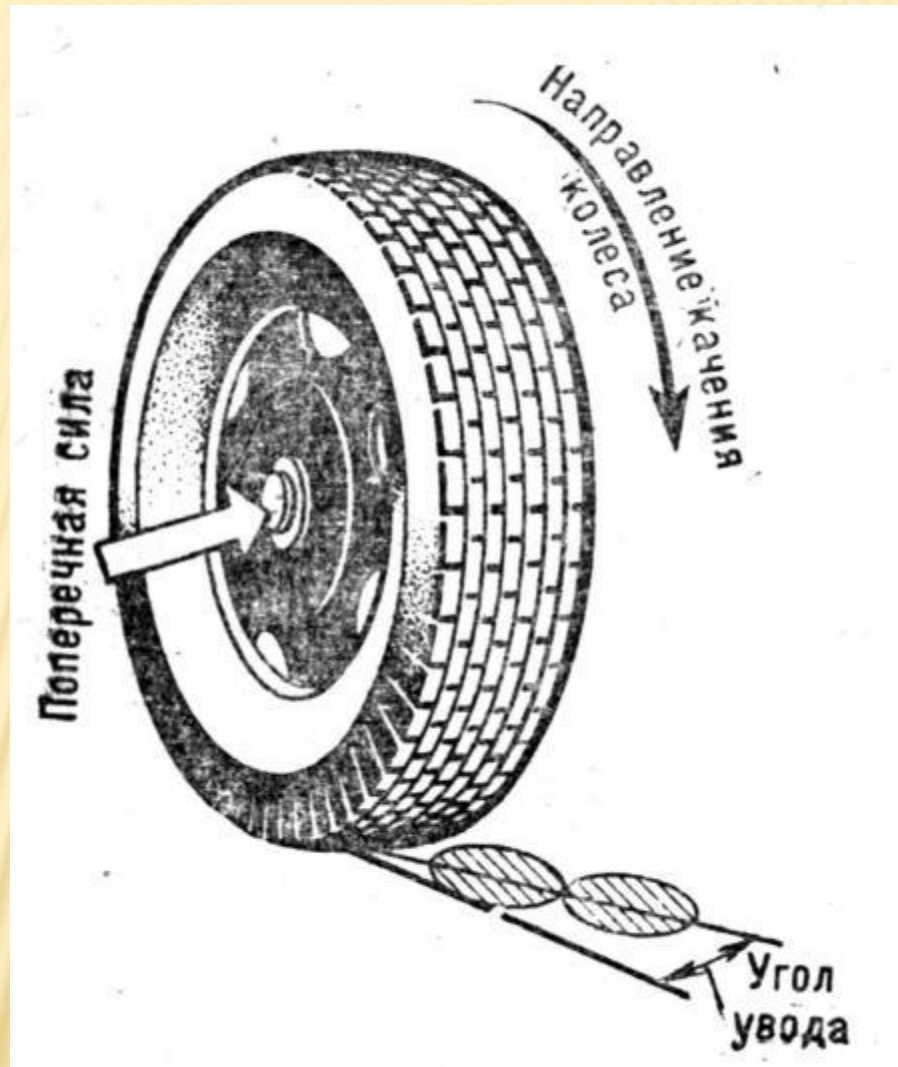
- повышенный расход топлива из-за увеличения сопротивления движению

Колеса переднеприводных автомобилей обычно имеют небольшое сходжение, как положительное, так и отрицательное (порядка ± 2 мм). На заднеприводных, как правило, только положительное при величине не более 5мм.

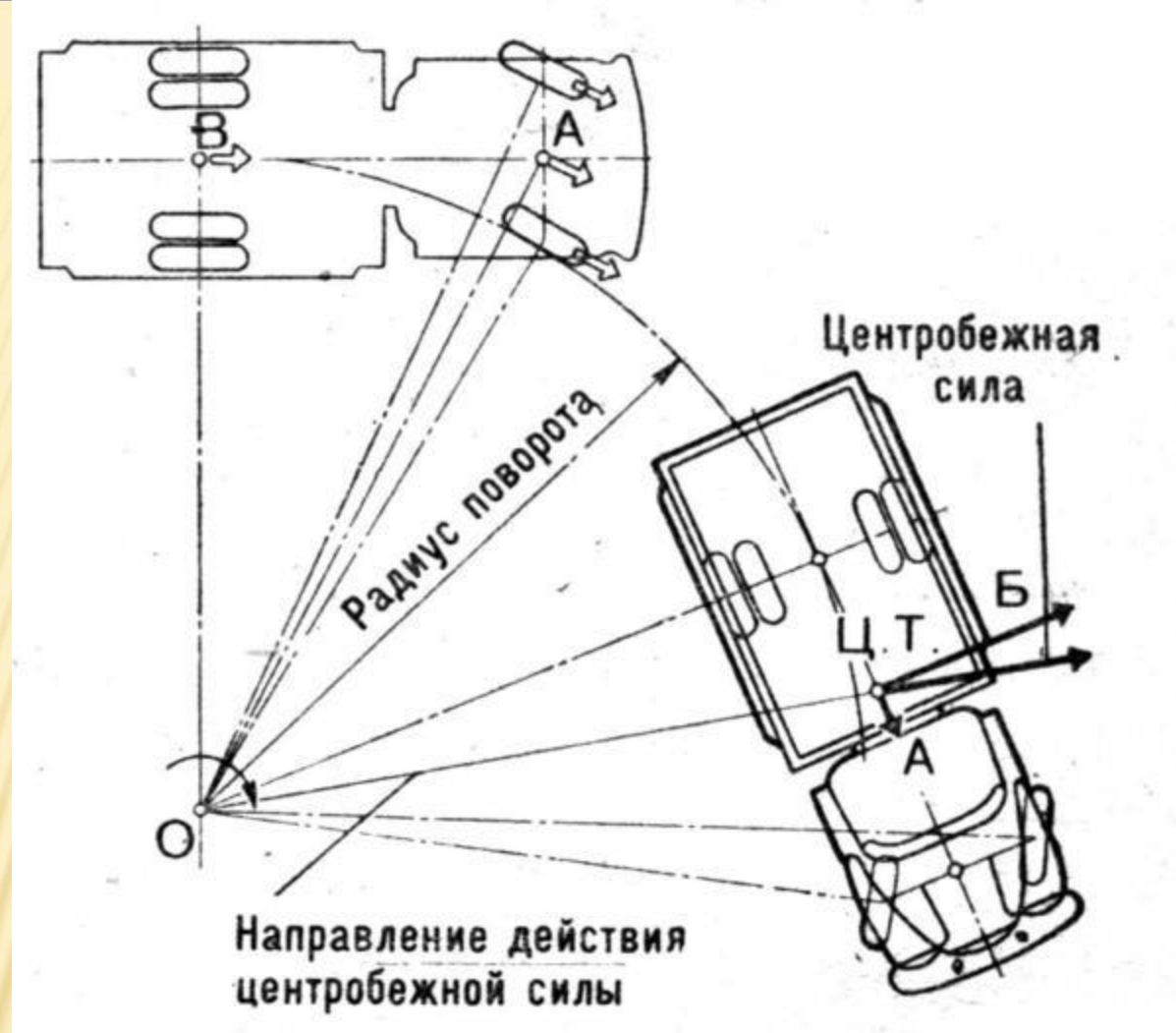
Угол поперечного наклона. Как правило, этот угол является положительным и достаточно большим (от $+5^\circ$ до $+20^\circ$) и в эксплуатации не регулируется.

Угол продольного наклона оси. Оси поворота колес переднеприводных автомобилей имеют небольшие, обычно положительные углы продольного наклона (порядка $+2^\circ$ - $+3^\circ$). У заднеприводных автомобилей диапазон изменения этого параметра намного больше (от $+2^\circ$ до $+14^\circ$).

Разность внутреннего и наружного углов поворота необходима для исключения проскальзывания колес при их повороте.



. Схема бокового увода колес



Разложение центробежной силы на повороте

Поперечную составляющую центробежной силы определяют по формуле

$$C = Gv^2/gR$$

где C — поперечная составляющая, приложенная к центру тяжести автомобиля, кгс;

G — масса автомобиля, кг;

v — скорость движения автомобиля, м/с;

R — радиус поворота (до середины задней оси), м;

g — ускорение свободно падающего тела, м/с².

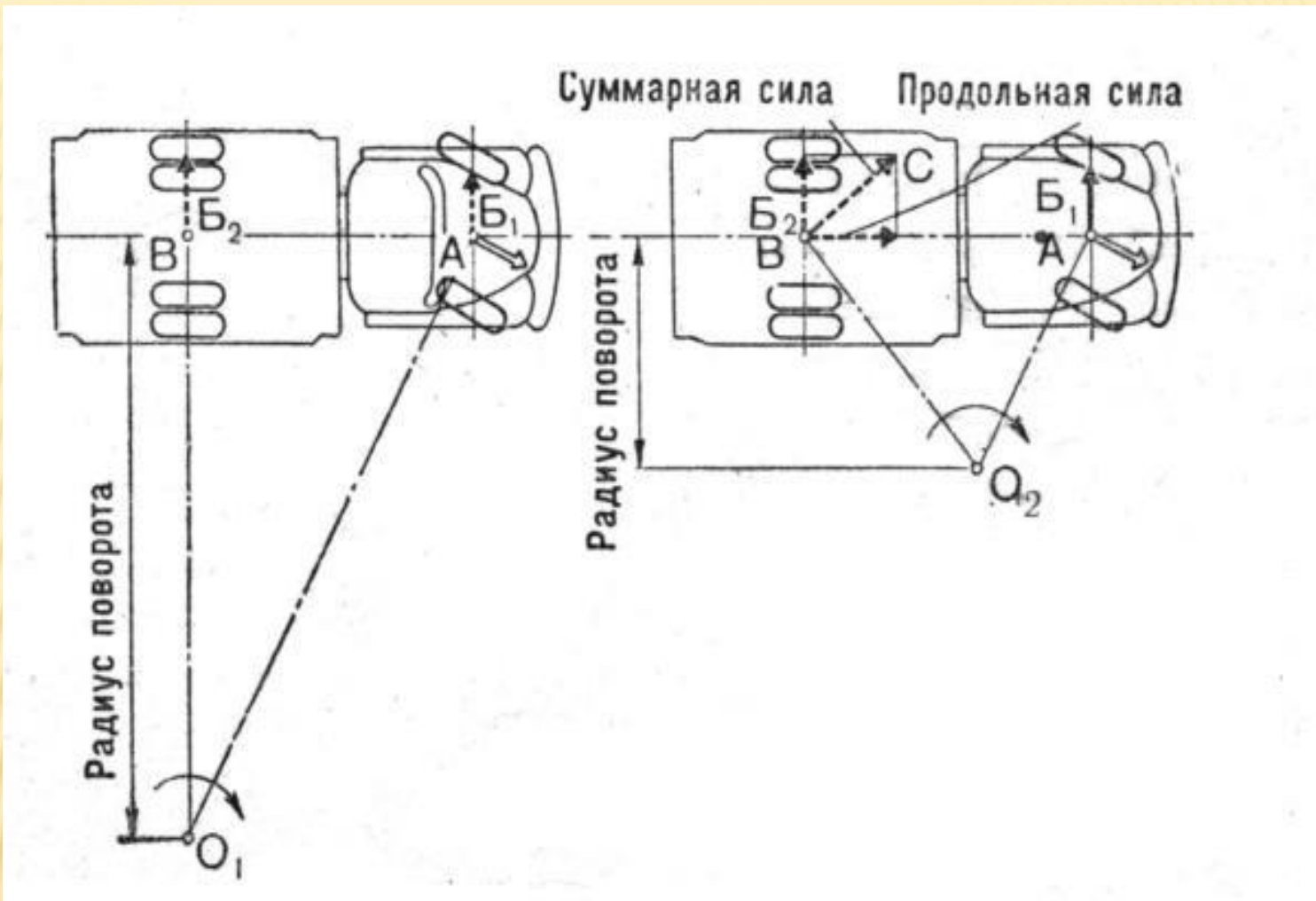
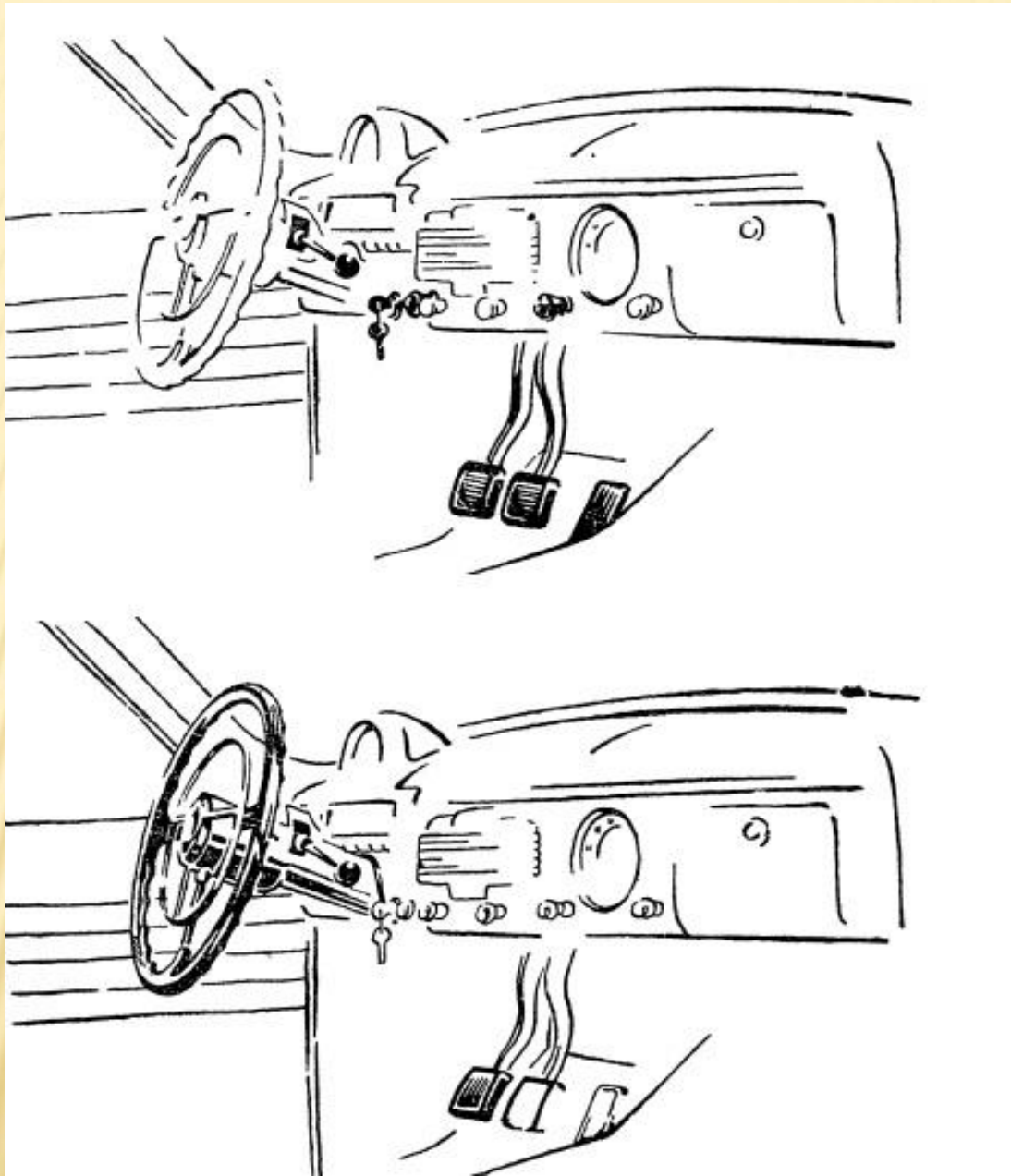


Рис. Схема заноса автомобиля на повороте



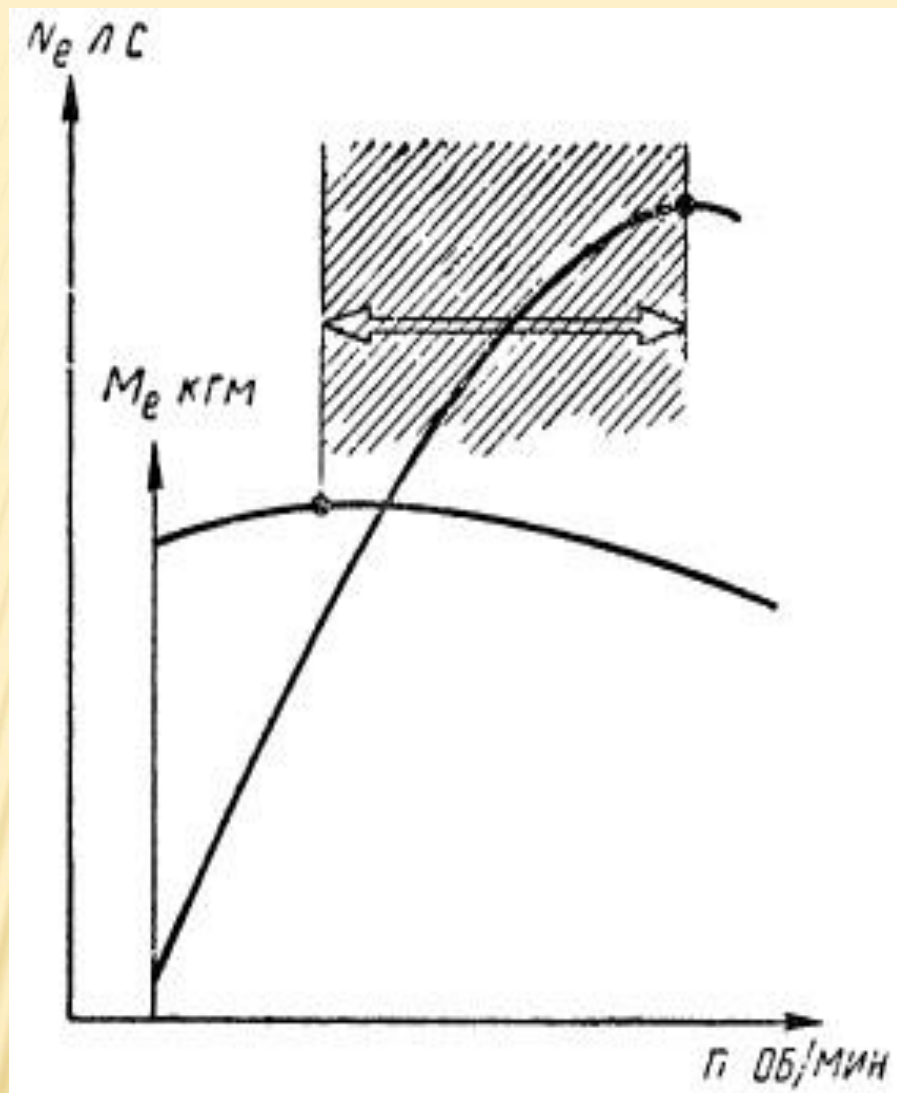
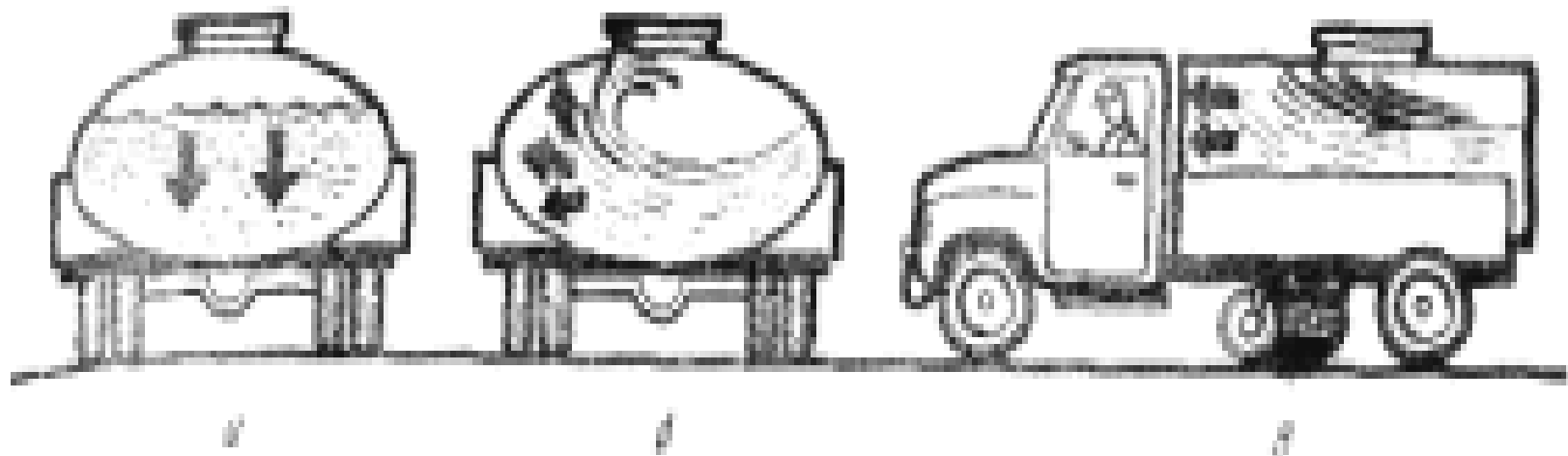


Рис. Наибольший крутящий момент двигатель развивает при сравнительно небольшом числе оборотов



82. Положение жидкости в цистерне:

a — при равномерном прямолинейном движении; *б* — на повороте;
в — при торможении