

Подригало М.А., д.т.н., проф., Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет.

Склярченко Т.А., к.т.н., доц., Полтавский национальный технический университет им. Юрия Кондратюка

Сальников Р.Ю., аспирант, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, [roma3250@mail.ru](mailto:roma3250@mail.ru)

## ВЛИЯНИЕ ДИСБАЛАНСА ВЕДУЩИХ КОЛЕС НА УСТОЙЧИВОСТЬ МНОГООСНОЙ КОЛЕСНОЙ МАШИНЫ

Влияние дисбаланса направляющих колес на устойчивость, управляемость автомобиля рассмотрено в работе [1]. При движении колесной машины по шоссе с хорошим ровным покрытием направляющие колеса будут совершать вынужденные колебания от сил, возникающих при наличии дисбаланса колес. Эти колебания происходят как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях и являются вполне закономерными [1]. Дисбаланс может наблюдаться даже у хорошо сбалансированного колеса, если оно при монтаже плохо центрировано на ступице [1].

В работе [2] для оценки устойчивости и управляемости автомобилей предложен новый критерий – частота свободных (собственных) колебаний автомобиля в плоскости дороги. В указанной работе [2] показано, что источником вынужденных колебаний автомобиля в плоскости дороги являются колебания направляющих колес, создаваемые водителем.

Согласно проведенным исследованиям, результатом которых закреплены законодательно [3], максимальная частота вынужденных колебаний не может превышать 0,7 Гц, что определяется психофизическими возможностями водителя.

Для достижения указанной цели необходимо определить максимально допустимый дисбаланс задних ведущих колес в зависимости от максимально допустимого угла рыскания автомобиля.

Определение максимально допустимого дисбаланса колеса.

Возмущающая сила, вызывающая появление момента в плоскости дороги

$$F_{\text{возм}} = F_{\text{дис}} \cdot \sin \beta k = m_{\text{дис}} \cdot r_{\text{дис}} \cdot \omega_k^2 \cdot \sin \beta k = S_{\text{дис}} \cdot \omega_k^2 \cdot \sin(\omega_k \cdot t), \quad (1)$$

где  $S_{\text{дис}}$  – статический момент колеса относительно оси вращения (дисбаланс).

Максимально допустимый дисбаланс колеса должен определяться при  $v = v_{\text{max}}$ . Кроме того, необходимо учитывать дисбаланс на втором колесе. Расположение неуравновешенных масс на левом и правом колесах может быть различным. В работе [4] приводится пример самосинхронизации роторов вибраторов.

Самосинхронизация роторов – явление автоматического поддержания равенства угловых скоростей и фаз отдельных вибраторов при отсутствии кинематических связей. Разность углов и колес заднего ведущего моста, учитывая степень свободы, создаваемую межколесным дифференциалом, в наихудшем случае равна 180°. В этом случае допустимый дисбаланс одного колеса равен

$$[S_{\text{дис}}] = 0,5S_{\text{дис}} = [\psi_z] \frac{m_a \cdot (i_z^2 + H^2) \cdot r_k^2}{B \cdot v_{\text{max}}^2} \sqrt{\left(k^2 - \frac{v_{\text{max}}^2}{r_k^2}\right)^2 + 4n^2 \frac{v_{\text{max}}^2}{r_k^2}}, \quad (2)$$

где  $[\psi_z]$  – максимально допустимое значение угла рыскания автомобиля.

На рис. 1 приведен график зависимости максимально допустимого дисбаланса заднего ведущего колеса автомобиля от максимально допустимого угла рыскания

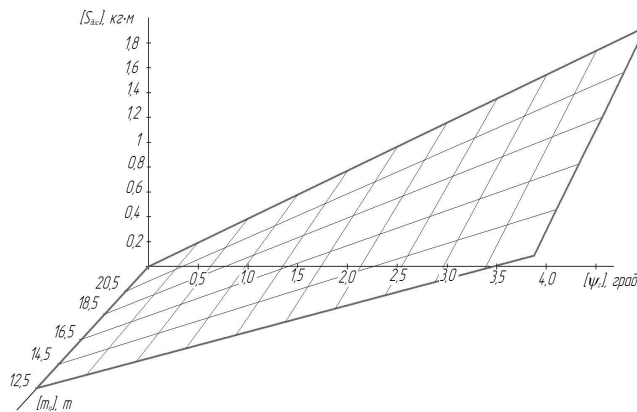


Рисунок 1 – График зависимости максимально допустимого дисбаланса заднего ведущего колеса автомобиля от максимально допустимого угла рыскания

Выводы. Полученные аналитические выражения позволяют определять максимально допустимый по условию ограничения угла рыскания автомобиля дисбаланс задних ведущих колес. Для автомобиля КраЗ-6322 значение данной величины составляет 1,8 кг·м при полной загрузке автомобиля.

Предлагаемый метод нормирования дисбаланса задних колес автомобилей учитывает не только массу и радиус колеса, но также и геометрические размеры автомобиля и упругие характеристики шин.

### Литература

1. Колесников К.С. Автоколебание управляемых колес автомобиля /К.С. Колесников. –М.: Государственное изд-во технико-теоретической литературы, 1955. – 238 с.
2. Юрченко А.Н. Автомобильные шины. Требования. Эксплуатация. Износ / А.Н. Юрченко. – Харьков: С.А.М., 2003. – 115 с.
3. Подригало М.А. Обеспечение управляемости и устойчивости автомобилей при установившемся движении / М.А. Подригало, Д.М. Клец, В.И. Гацько // Вестник ХНАДУ. Сборник научных трудов. – Харьков: Изд-во ХНАДУ, 2013. – Вып. 60. – с. 42-48.
4. Николаев В.А. Исследование влияния дисбаланса колес легковых автомобилей на износ шин / В.А. Николаев., В.С. Ярьсько // Труды МАДИИ, вып. 35. – М.: МАДИ, 1972. – с. 15-20.