

Інститут математики НАН України  
Київський національний університет ім. Тараса Шевченка  
Національний педагогічний університет ім. М. Драгоманова  
Національний технічний університет України „КПІ“

ДВНАДЦЯТА  
МІЖНАРОДНА  
НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ  
ІМЕНІ АКАДЕМІКА  
М. КРАВЧУКА

*15–17 травня 2008 року, Київ*

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

I

Київ — 2008

## К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ АВТОКОЛЕБАНИЙ ПЕРЕДНЕЙ СТОЙКИ АВТОМОБИЛЯ

Вербицкий В.Г. *ДИАТ, Донецк (Украина)*  
Хребет В.Г. *ДонНТУ, Горловка (Украина)*

Одной из возможных форм проявления неустойчивости трехколесного автомобиля являются колебания шимми передней стойки (самовозбуждаемые автоколебания). При достаточно большой амплитуде автоколебаний происходит потеря управляемости и возникает реальная угроза безопасности.

В работе рассмотрен случай неуправляемого движения автомобиля (в окрестности прямолинейного движения) и анализируется влияние конструктивных параметров передней стойки на флаттерную неустойчивость.

При построении математической модели учтены такие особенности конструкции как продольный наклон оси переднего колеса, наличие «выноса» колеса, воздействие «приведенной» массы. В модель введено кинематическое уравнение, позволяющее учесть неустановившийся увод колеса.

Наличие продольного наклона существенно усложняет задачу (как правило, рассматривается случай вертикальной стойки) – необходимо учитывать центробежные моменты инерции, дополнительно возникает так называемый гравитационный момент, который в зависимости от характеристик конструкции может иметь как стабилизирующий эффект, так и дестабилизирующий.

Анализ устойчивости проведен в предположении, что корпус совершает невозмущенное прямолинейное движение. В этом случае найдено аналитическое выражение критической скорости, которое может быть использовано при оптимизации значений конструктивных параметров модели (угла наклона передней стойки, выноса переднего колеса, положения центра масс корпуса, коэффициентов приведенной жесткости и демпфирования по углу поворота передней стойки) с точки зрения показателей устойчивости (результаты согласуются с результатами численного построения диаграмм устойчивости на основе критерия Рауса-Гурвица).

Для оценки параметров колебаний шимми была получена система конечных уравнений (учитывались два первых члена разложения силы увода в ряд по углу увода и предполагалось, что в системе реализуется одночастотный колебательный режим – угол увода колеса и угол поворота стойки относительно собственной оси вращения изменяются по гармоническому закону с различными амплитудами и начальными фазами).

Для частоты колебаний и амплитуд изменения фазовых переменных получены выражения в конечной форме, позволяющие определить интервалы существования автоколебаний и определить условия опасной или безопасной потери устойчивости в смысле Баутина.