

Лебедев Анатолий Тихонович, д.т.н., профессор, Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. Петра Василенко, tiachntusg@gmail.com

Подригало Михаил Абович, д.т.н., профессор, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, pmikhab@rambler.ru

Артемов Николай Прокофьевич, д.т.н., доцент, Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. Петра Василенко, artiomovprof@ukr.net

Клец Дмитрий Михайлович, д.т.н., доцент, Харьковский университет Воздушных сил им. Ивана Кожедуба, prof_777@mail.ru

Абрамов Дмитрий Владимирович, к.т.н., доцент, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Varan_mail@ukr.net

Кайдалов Руслан Олегович, к.т.н., Национальная академия Национальной гвардии Украины, zhen2016@mail.ru

Шуляк Михаил Леонтьевич, к.т.н., доцент, Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. Петра Василенко, mihail_shulyak@mail.ru

МОДЕЛЬ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО СЛОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ МОБИЛЬНЫХ МАШИН

В процессе управления системой мобильных машин возникают задачи синхронизации перемещения элементов указанной системы, а также задачи изменения взаимного расположения машинных агрегатов в процессе движения. В процессе решения этих задач целесообразно использование физической модели многокомпонентного сложного движения. Для этого необходимо рассмотреть алгоритм разложения абсолютного движения каждого звена системы на компоненты (параметры относительного движения) и определить условия синхронизации.

Сложным называется движение, при котором движение точки или твердого тела рассматривается одновременно по отношению к двум системам отсчета, одна из которых считается условно неподвижной, а другая определенным образом движется по отношению к первой. Движение, совершаемое при этом точкой (или телом), называется составным или сложным [1]. Движение подвижной системы координат относительно неподвижной получило название переносного движения. К параметрам переносного движения относятся перемещения, скорости и ускорения контрольных точек подвижной системы координат относительно неподвижной [1]. Относительным движением точки или твердого тела является движение, рассматриваемое относительно подвижной системы координат. Параметры относительного движения получили название относительных перемещения, скорости и ускорения [1].

Систему мобильных машинных агрегатов можно рассматривать как систему точечных масс, в которой наложено ограничение на максимальное

относительное перемещение звеньев. В этом случае для синхронизации (обеспечения равенства нулю относительных скоростей каждых двух смежных звеньев) движения элементов системы необходимо использовать метод многокомпонентного сложного (составного) движения.

Движение корнеуборочного комбайна [2] при решении вопроса синхронизации движения с тракторным поездом переменной массы можно представить, как сложное движение, причем переносным необходимо представить равномерное движение машины с заданной технологической скоростью. При установившемся движении относительная скорость комбайна будет колебаться относительно нуля с размахом (амплитудой) и периодом, определяемыми колебаниями тяговой силы и сил сопротивления движению.

Условием синхронизации движения комбайна и тракторного поезда в рассматриваемом случае будет равенство нулю суммы относительных ускорений многокомпонентного сложного движения системы машинных агрегатов – комбайна и тракторного поезда. При идеальном регулировании это дает возможность обеспечить равенство нулю суммы относительных скоростей движения.

Аналогичная задача возникает при синхронизации движения автомобилей, входящих в организованную автомобильную колонну. В этом случае траектория и параметры движения автомобильной колонны определяются головным автомобилем, получившим название "автомобиль-лидер" [3]. При этом относительные скорость и ускорение головного автомобиля вызываются случайными изменениями тяговой силы и сил сопротивления движению.

Условием синхронизации движения головного и следующего за ним n -го автомобиля в колонне будет равенство нулю суммы линейного относительного ускорения головного автомобиля или линейного относительного ускорения n -го автомобиля относительно головного.

Также предложенный метод с использованием физической модели многокомпонентного сложного движения позволяет заложить основы работы системы предотвращения столкновений при выполнении маневра обгона.

Литература

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики / С.М. Тарг. – М.: Наука, 1968. – 478 с.

2. Метод парциальных ускорений и его приложения в динамике мобильных машин / [Артемов Н.П., Лебедев А.Т., Подригало М.А., Полянский А.С., Клец Д.М., Коробко А.И., Задорожня В.В.]; под ред. М.А. Подригало. – Х.: Міськдрук, 2012. – 220 с.

Подригало М.А. Раціональне шикунання автомобільних колон внутрішніх військ за критерієм динамічності / М.А. Подригало, Д.В. Абрамов, А.І. Нікорчук // Збірник наукових праць Академії внутрішніх військ МВС України, 2013. – №2. – С. 61-66.