

В.С. Исаченков, ст. преп.;
С.В. Красковский, доц., канд. техн. наук, доц.;
С.В. Ращупкин, ассист.;
С.Э. Бобровский, ст. преп., канд. техн. наук;
М.Н. Плеско, студ.,
(БГТУ, г. Минск)

К ВОПРОСУ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ «КАБИНА – СИДЕНЬЕ – ВОДИТЕЛЬ» ПРИ ИМИТАЦИОННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ КОЛЕСНЫХ ТРЕЛЕВОЧНЫХ МАШИН

При математическом моделировании машин специального назначения имеет большое значение выбор рациональной модели системы «Кабина – сиденье – водитель» для решения ряда проблемных моментов при проектировании лесозаготовительной техники. При этом, в зависимости от поставленной задачи, подобная модель будет иметь существенные отличия. Это в первую очередь связано с определением направления главного взаимодействия основной системы подобных машин «Колесная трелевочная машина – технологическое оборудование – пачка древесного сырья».

Постановка задачи. Выбор рациональной математической модели системы «Кабина – сиденье – водитель» при имитационном моделировании колесных трелевочных машин.

Основная часть. Для решения поставленной задачи необходимо рассматривать два основных варианта такого взаимодействия.

Первый из них предусматривает влияние динамических процессов, происходящих с предметом труда через технологическое оборудование и колесный трелевочный трактор на водителя.

Второй вариант рассматривает влияние динамических процессов, происходящих с водителем во время движения на общую динамику базовой машины и технологического оборудования. При этом особенность построения предлагаемых моделей аналогичны ранее разработанной математической модели, где за основу принималась кабина базового трактора с жесткой рамой МТЗ-82.1 [1].

Выбор расчетно-кинематических и весовых параметров при этом проводился на основе анализа показателей, оказывающих преимущественное влияние на динамику поведения всей транспортной системы.

При рассмотрении первого варианта взаимодействия наиболее рациональным является трех массовой математической модели обрат-

ных маятников. К сожалению, подобная математическая модель водителя включает в себя тригонометрические функции обобщенных угловых координат, что значительно усложняет расчет.

Упрощение расчетов предполагает применение разложения тригонометрических функций в бесконечную сумму степенных функций и при аппроксимации тригонометрические функции входящих в математическую модель заменяются многочленами, а линеаризация тригонометрических уравнений происходит путем разложения в ряд Тейлора с последующим отсечением всех членов многочлена выше второго порядка [2]. Преобразования подобного рода имеют смысл, когда колебания обобщенных угловых координат математической модели водителя не превышают 15° .

При рассмотрении второго варианта наиболее рациональным видится представление математической модели водителя в виде трех массовой модели, в которой угловые колебания обобщенных координат и крутильные жесткости системы заменены на приведенные горизонтальные, т.к. вертикальные составляющие малозначительны.

Предложенный вариант позволяет существенно минимизировать количество обобщенных координат в рассматриваемой модели и упростить расчет по сравнению с первым вариантом.

Заключение. Рациональная математическая модель системы «Кабина – сиденье – водитель» при имитационном моделировании колесных трелевочных машин требует учитывать взаимодействие базовой машины с технологическим оборудованием и предметом труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Математическая модель динамики тракторного поезда на базе колесного трактора класса 1.4-2.0 / Я. И. Остриков [и др.] // Труды БТИ им. С. М. Кирова. Сер. I Лесная и деревообраб. пром-сть. 1993. Вып. I. С. 56–60.

2. Вдовин А. Ю., Золкина Л. А., Воронцова Н. Л. Справочник по математике для бакалавров: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 80 с.