

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ МАШИННОГО АГРЕГАТА

Введение. На современном этапе развития машиностроения выбор оптимальных динамических параметров машинного агрегата (далее — МА) может дать достаточно высокий экономический эффект. В процессе проектирования эту задачу можно решить, проведя исследование влияния входных параметров на выходные.

Основная часть. Кривошипно-шатунный механизм (далее — КШМ) является составной частью значительного количества машинных агрегатов [1]. В учебных целях КШМ используется в качестве модели для проведения различного рода экспериментов. Одним из этих экспериментов является исследование динамики МА, проведение которого графоаналитическим методом является трудоёмким.

Составление математической модели и проведение дальнейших расчётов по определению динамических параметров с помощью компьютера даёт возможность выбора оптимальных геометрических и динамических параметров МА. Авторами составлена математическая модель КШМ, для которой разработан программный продукт в среде Microsoft Visual Studio Community 2013 на языке C#. Определены основные этапы динамического исследования, особенности диалога с программой. Программа составлена согласно схеме (рисунок 1).



Рисунок 1 — Схема разработанной программы

Конечными результатами работы программы являются: 1) расчёт кинематических и динамических параметров звеньев механизма; 2) определение величины постоянной составляющей приведённого момента инерции, обеспечивающей требуемый коэффициент неравномерности вращения; 3) расчёты вращения звена приведения (угловая скорость и угловое ускорение); 4) анимационное изображение работы механизма. Для получения результатов расчётов требуется ввести в соответствующем окне исходные данные (рисунок 2). Результаты расчётов выводятся в виде табличных данных и соответствующих графиков (рисунки 3, 4, 5) [2]. В будущем планируется разработка программы для силового анализа КШМ, что позволит проводить исследования при выполнении курсового проектирования [3] по дисциплине «Теория механизмов и машин».

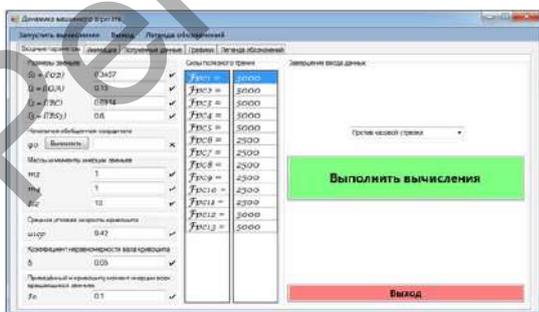


Рисунок 2 — Ввод исходных данных

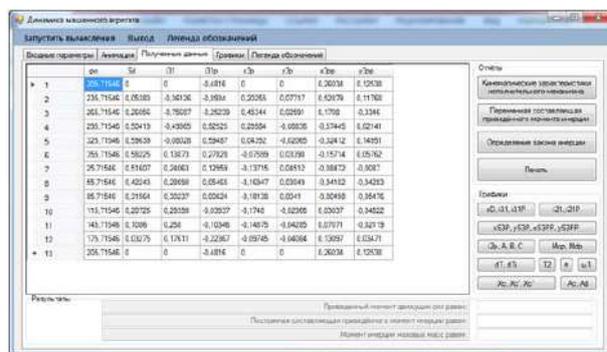


Рисунок 3 — Результат расчётов в виде табличных данных

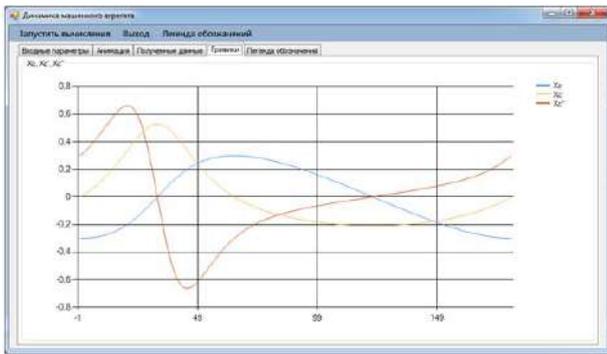


Рисунок 4 — Результат расчётов в виде графиков (вращение МА против часовой стрелки)

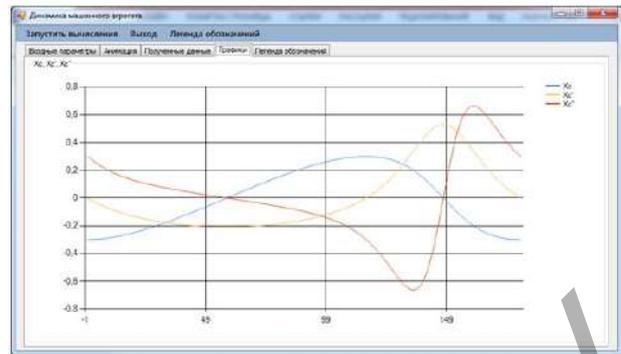


Рисунок 5 — Результат расчётов в виде графиков (вращение МА по часовой стрелке)

Заключение. Программа, разработанная для исследования КШМ, позволяет выводить на экран и на печать полученные величины в табличном виде и в виде графиков в зависимости от угла поворота кривошипа. Данная разработка будет использоваться в учебном процессе для обеспечения курсового проектирования по теории механизмов и машин на тему «Исследование динамики машинного агрегата» и составления математической модели строгальных станков, является наглядным примером междисциплинарных связей при изучении технических дисциплин. Предусмотрена возможность доработки для динамического расчёта станков с конструктивными особенностями.

Список цитируемых источников

1. *Филонов, И. П.* Теория механизмов, машин и манипуляторов / И. П. Филонов, И. П. Андипорович, В. К. Акулич. — Минск : Дизайн ПРО, 1998. — 656 с.
2. *Толочинец, И. М.* Математическое моделирование шестизвенных механизмов на примере рычажного механизма строгального станка : автореф. дис. ... магистра техн. наук : 1-36 80 03 / И. М. Толочинец. — Барановичи, 2015. — 57 с.
3. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин : учеб. пособие / В. К. Акулич [и др.] ; под общ. ред. Г. Н. Девойно. — Минск : Выш. шк., 1986. — 286 с.

УДК 531.8

І. М. Дыдышка, С. І. Русан

Установа адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт», Баранавічы

ВЫЗНАЧЭННЕ СТАРТАВАГА МОМЕНТУ ЭЛЕКТРАРУХАВІКА ДЛЯ ЗАДАДЗЕНАЙ МАБІЛЬНАЙ МЕХАНІЧНАЙ СІСТЭМЫ

Уводзіны. Мабільныя механічныя сістэмы шырока выкарыстоўваюцца на дапаможных работах у сельскай гаспадарцы і прамысловасці. Такая сістэма, як правіла, уключае цвёрдае цела, на якім замацаваны рабочы орган, сродкі перамяшчэння (цыліндры, колы, гусеніцы і г. д.) і рухавік, злучаны са сродкамі перамяшчэння. Мабільнай сістэмай (машынай) выконваецца работа па пераадоўванні карысных і шкодных супраціўленняў. Машына можа паспяхова функцыянаваць толькі пры пэўных параметрах рухавіка.

Асноўная частка. Абстрактная мадэль мабільнай механічнай сістэмы складаецца з цела A масы m_A , кола B масы m_B і электрарухавіка E , які прыводзіць сістэму ў рух. Ротар рухавіка жорстка звязаны з колам B , і яго маса і момант інерцыі ўлічваюцца ў інерцыйных характарыстыках кола B . Цела A абпіраецца на гарызонтальную плоскасць S у пункце D (рысунак 1). Корпус электрарухавіка прымацаваны да цела A .

Шурпатаць паверхні S забяспечвае качэнне кола без слізгання. Цэнтры цяжару цела A і кола B абазначаны на рысунку літарамі C і O адпаведна. Напрамак руху паказаны стрэлкай. Прыняты абазначэнні: r — радыус кола; i_ξ — яго радыус інерцыі; f — каэфіцыент трэння ў пункце D ; $M = M(t)$ — момант, перадаваемы ад рухавіка E на кола B . Целы, якія ўтвараюць механічную сістэму, разглядаюцца як абсалютна цвёрдыя. У пачатковы момант часу ($t = 0$), калі механічная сістэма нерухомая, уключаецца электрарухавік. Праз t секунд пачынаецца рух сістэмы.