

УДК 687.053.43:004

## ИНТЕРАКТИВНАЯ АНИМАЦИЯ МЕХАНИЗМА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ЛАПОК ШВЕЙНОЙ МАШИНЫ

Круминь С.А., Жабин Д.Н., студ., Кириллов А.Г., к.т.н., доц.  
Витебский государственный технологический университет

В связи с быстрым развитием вычислительных технологий все шире используются и постоянно совершенствуются методы анализа многозвенных механизмов. Особую роль при этом играют анимационные модели, которые являются удобным, наглядным и доступным средством анализа и исследования механизмов. Удобным инструментом разработки анимаций являются Flash-приложения. Объектно-ориентированный язык программирования ActionScript позволяет построить вычислительную модель для кинематического расчета механизмов, добавить интерактивность, обработку данных, использование мультимедиа. Полученный файл формата SWF может быть открыт в окне браузера и, как правило, не требует для своего запуска инсталляции дополнительного программного обеспечения. К такому приложению легко открыть удаленный доступ, разместив его на Web-странице. От пользователя Flash-приложения не требуются навыки программирования либо использования специального программного обеспечения. Интерактивность позволяет пользователю проводить анализ и исследование полученной модели механизма. Тем самым проблема разработки программ интерактивной анимации механизмов с использованием Web-технологий является актуальной.

Широкое применение в машинах с унисонным продвижением материала получил плоский рычажный механизм с переменной структурой (рис. 1), который называется также "чередующиеся лапки". Прижимная лапка 8 совершает возвратно-поступательное движение с выстоем.

Транспортирующая лапка 7 совершает сложное движение, которое складывается из качательного непрерывного движения в горизонтальном направлении и возвратно-поступательного движения с выстоем в вертикальном направлении. В зависимости от положения лапок структурная схема может быть представлена в виде формулы I-II(1)-II(1)-II(2) (рис. 1а), или в виде формулы I-II(1)-III (рис. 1б). При опускании прижимной лапки 8 на материал она становится неподвижной, поэтому звено 5 совершает качательное движение. В то же время транспортирующая лапка 7 совершает сложное движение. При опускании транспортирующей лапки 7 на материал она лишается подвижности в вертикальном направлении, тем самым у звена 6 появляется неподвижная ось качания. В то же время звено 5 начинает совершать сложное движение, и прижимная лапка 8 совершает возвратно-поступательное движение. Затем цикл повторяется.

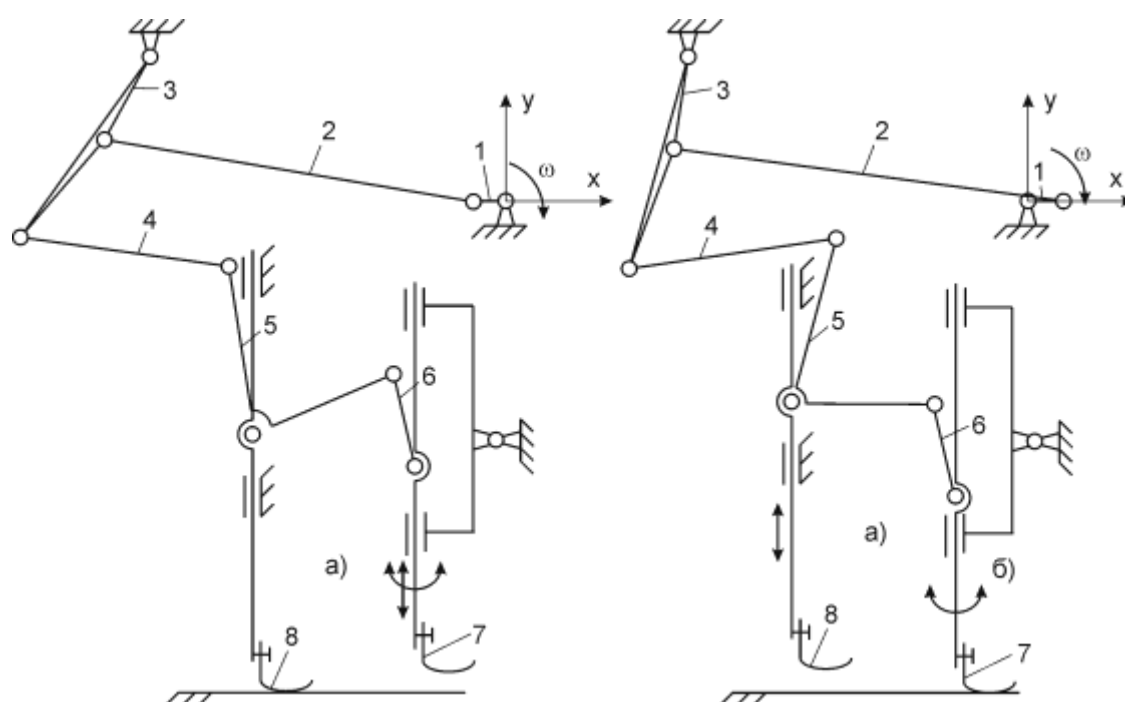


Рисунок 1 – Схема механизма вертикальных перемещений лапок: а - вертикальные перемещения совершает транспортирующая лапка; б – перемещается прижимная лапка

Кинематический анализ механизма осложняется двумя факторами: структура механизма является переменной и содержит группу Ассура III класса. Положения кривошипа, при которых происходит изменение структуры механизма, были определены эмпирически. Для расчета группы Ассура III класса использовался метод Ньютона решения системы нелинейных уравнений. Вариант сборки группы при использовании этого метода уточняется путем задания приближенных координат шарниров. Погрешность расчета положений шарниров задается программно. В случае, если механизм при определенных размерах схемы не собирается, анимация не отображается.

Разработано Flash-приложение для кинематического расчета и отображения анимации, внешний вид которого приведен на рис. 2.

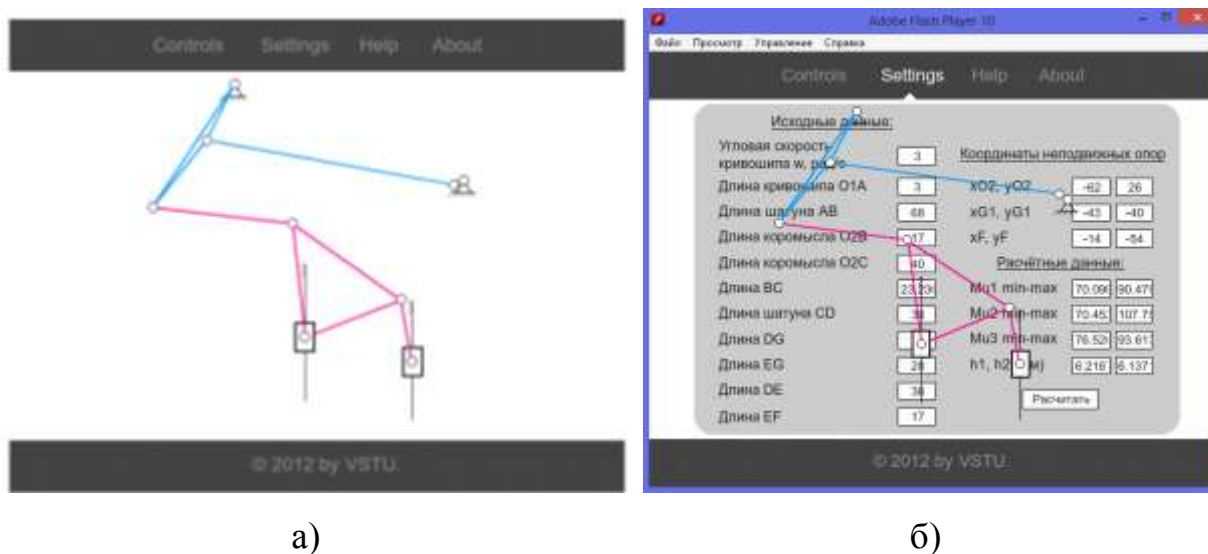


Рисунок 2 – Окно программы при показе анимации (а) и окно задания численных параметров схемы (б)

Приложение позволяет изменять параметры схемы механизма, выполнять расчет углов передачи и ход лапок. Также предусмотрены возможности для масштабирования механизма и перемещения его в пределах рабочей области окна.