

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ**

**ОДЕССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**



**VII МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И  
АВТОМАТИЗАЦИЯ – 2014**

**Сборник докладов**

Одесса,  
16-17 октября, 2014

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ**

**ОДЕССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**VII МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И  
АВТОМАТИЗАЦИЯ – 2014**

**Сборник докладов**

Одесса,  
16-17 октября 2014

РАЗРАБОТКА ФИЗИКО-ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ  
МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПАКЕТЕ MATLAB&SIMULINK SIMSCAPE

*Рассматриваются возможности пакета прикладных программ Matlab&Simulink с применением физического моделирования Simscape для исследования динамических свойств проектируемых механических систем.*

**Актуальность.** Использование различных программных продуктов для компьютерного моделирования позволяет значительно упростить процесс исследования динамических процессов протекающих в механических системах. Применение программного продукта Matlab&Simulink, включающего в свой состав приложение Simscape, предоставляет возможность создания модели системы так же, как если бы собиралась физическая система. Инструментарий Simscape расширяет функциональность среды Simulink за счет возможности моделирования многомерных физических систем. Модели Simscape могут использоваться для разработки систем управления и тестирования на системном уровне [1,2,3,4].

**Цель.** Разработка имитационной модели механической системы для исследования характеристик в разных режимах работы и при различной конфигурации элементов системы.

**Постановка задачи.** Оценить возможность разработки физических моделей механических систем с поступательным и вращательным движением с помощью Matlab&Simulink и Simscape.

**Состав элементов Simscape SimMechanics для моделирования физических объектов.** Для разработки имитационной модели воспользуемся приложением Simscape, использующие подход каузального моделирования. Библиотека расширяется специализированными пакетами SimMechanics (механические системы), SimHydraulics (гидравлические системы), SimElectronics (электронные и электромеханические системы), SimDriveline (двухмерные механические системы) [3,4].

В состав SimMechanics входят:

1. Mechanical Sensor - набор датчиков для измерения силы, крутящего момента, вращательного и поступательного движения (рис. 1).

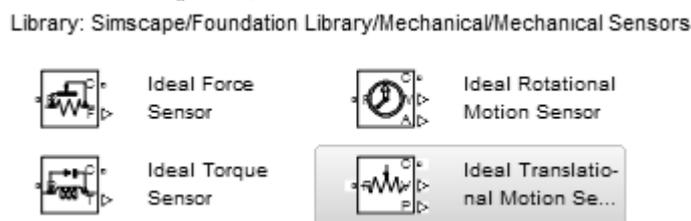


Рис. 1. Библиотека Mechanical Sensor (датчики механических величин)

2. Mechanical Sources - источники генерирующие заданные значения поступательного и вращательного движения, крутящего момента, силы (рис. 2).

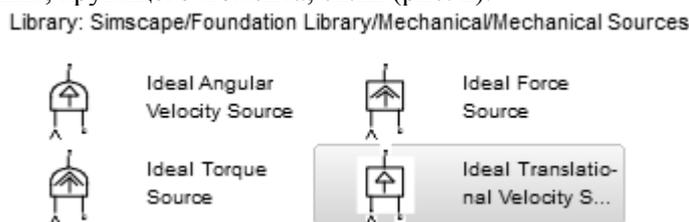


Рис. 2. Библиотека Mechanical Sources (источники механических воздействий)

3. Mechanisms - библиотека содержит различные механические механизмы, такие как, коробку передач, рычаг и преобразователь между вращательным и поступательным движениями (рис. 3).

Library: Simscape/Foundation Library/Mechanical/Mechanisms



Рис. 3. Библиотека Mechanisms (механизмы)

4 Rotational Elements - библиотека физических элементов для вращательного движения: инерция, демпфирование, остановка с резким торможением, опорная точка, трение и пружина (рис. 4).

Library: Simscape/Foundation Library/Mechanical/Rotational Elements

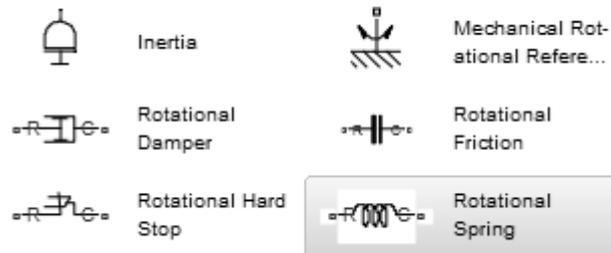


Рис. 4. Библиотека Rotational Elements (элементы вращательного движения)

5. Translational Elements - библиотека физических элементов для поступательного движения: масса, демпфирование, остановка с резким торможением, опорная точка, трение и пружина (рис. 5).

Library: Simscape/Foundation Library/Mechanical/Translational Elements

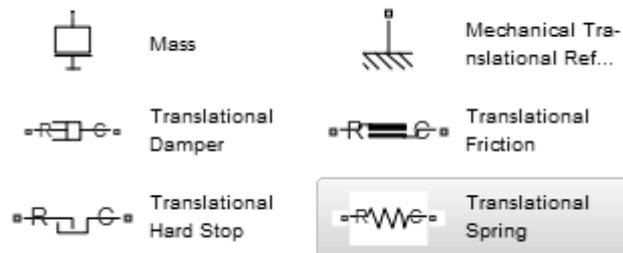


Рис. 5. Библиотека Translational Elements (элементы поступательного движения)

**Выводы.** Применение возможностей программы Matlab&Simulink совместно с Simscape позволяет создавать физико-имитационные модели различных типов систем, в том числе и механических, что позволяет моделировать поведение систем с повышенной точностью, создавать более надежные стратегии управления, рассматривать альтернативные версии проектирования и выявлять возможные проблемы на ранних стадиях процесса разработки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Simscape. Моделирование и симуляция multidisciplinary физических систем. - Режим доступа: <http://matlab.ru/products/simscape/Simscape-rus.pdf>.
2. SimMechanics. Симуляция и моделирование многотельных механических систем. - Режим доступа: [http://matlab.ru/products/simmechanics/simmechanics\\_rus\\_web.pdf](http://matlab.ru/products/simmechanics/simmechanics_rus_web.pdf).
3. Fernandez de Canete System Engineering and Automation. An Interactive Educational Approach / Fernandez de Canete Javier, Galindo Cipriano, Garcia-Moral Inmaculada. - Springer - Verlag Berlin Heidelberg, 2011. - 256 p.
4. Чернишев М.М. Розробка імітаційної моделі гідросистеми управління стопором промковша МБЛЗ / М.М. Чернишев // Міжнародний науково-виробничий журнал «Автоматизація технологічних та бізнес-процесів». - 2014. - №2(18). - С. 39-43.