

# 11, ноябрь 2015

УДК 62.503.55

## **Совместная симуляция с использованием SIEMENS NX 9 и MATLAB/Simulink**

*Сербул Г.И., студент*

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
кафедра «Подводные роботы и аппараты»*

*Научный руководитель: Вельтищев В.В., к.т.н., доцент  
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
[kafsm11@sm.bmstu.ru](mailto:kafsm11@sm.bmstu.ru)*

Современные технические системы обычно имеют множество механизмов управления: электронных, гидравлических, программных и многих других. Поведение систем автоматического управления влияет на механическую часть системы и наоборот, поэтому важно, чтобы конструкторы и разработчики систем управления ясно представляли это влияние во время разработки[1].

Можно повысить производительность разработки благодаря симуляции и оптимизации как механической части системы, так и системы автоматического управления. SIEMENS NX предоставляет возможность совместной симуляции механической части и системы управления, разработанной в MATLAB/Simulink. Совместная симуляция позволяет конструкторам и разработчикам систем управления проверить взаимодействие электронной и механической систем на ранних стадиях разработки. Тестирование на ранних стадиях позволяет убедиться, что система управления соответствует динамическому механизму и позволяет избежать дорогостоящих изменений при последующем проектировании[2].

Преимущества совместной симуляции:

- ускоренная разработка благодаря уменьшению циклов проектирования и анализа новых устройств
- увеличение продуктивности благодаря одновременной симуляции механики и системы автоматического управления
- быстрая оценка и утверждение процесса для определения наиболее подходящей системы управления

- отказ от необходимости в дорогих физических прототипах
- ликвидация дорогостоящих изменений в последующем процессе проектирования

Для того чтобы произвести симуляцию необходимо выполнить следующие шаги:

- создать сборку механической модели в SIEMENS NX
- указать входы и выходы модели и сгенерировать блок модели NX\_Motion\_Plant
- создать систему управления в Simulink
- перетащить блок NX\_Motion\_Plant в систему управления, подключить входы и выходы
- произвести симуляцию

Проиллюстрируем совместную симуляцию SIEMENS NX и MATLAB/Simulink на примере.

Создадим 3D модель конструкции, которую необходимо промоделировать. В качестве модели возьмем тележку, способную перемещаться вдоль плоской поверхности (рис. 1). Ограничитель перемещения выполним в виде вертикальной стенки.

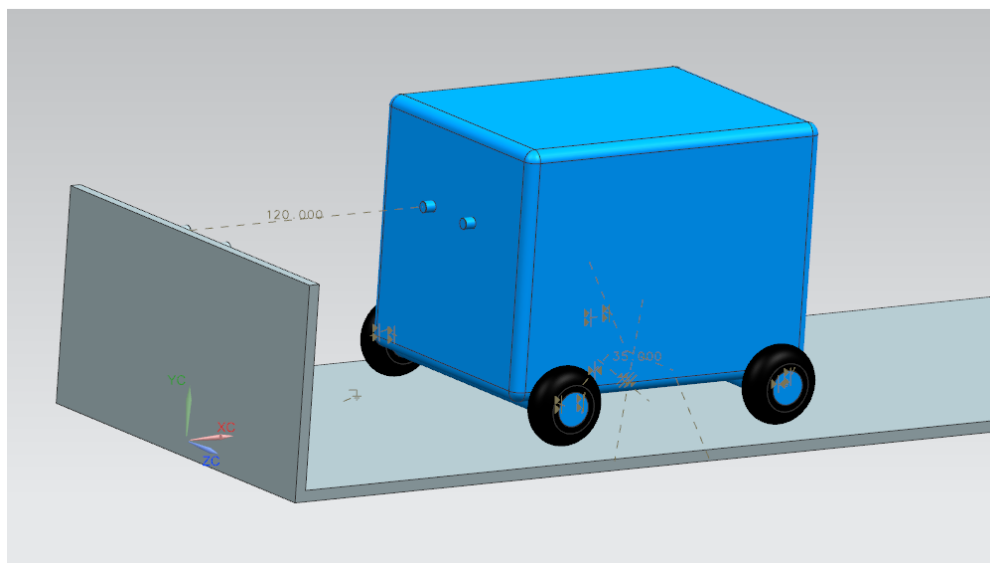


Рис. 1. Модель тележки и поверхности с ограничителем

Зададим соединения: узел вращения между колесом и осью для всех четырех колес, привязку колес к плоской поверхности, а также ограничение, которое не позволит тележке проезжать сквозь препятствие.

Зададим соединители: пружина и демпфер, которые присоединены к вертикальной стенке с одной стороны и ближайшей грани тележки с другой.

Зададим возмущающее воздействие: сила, которая направлена перпендикулярно оси вращения колес в направлении от вертикальной стены.

Зададим сенсоры: сенсор перемещений тележки относительно вертикальной стенки.

Окончательная модель показана на рисунке 2.

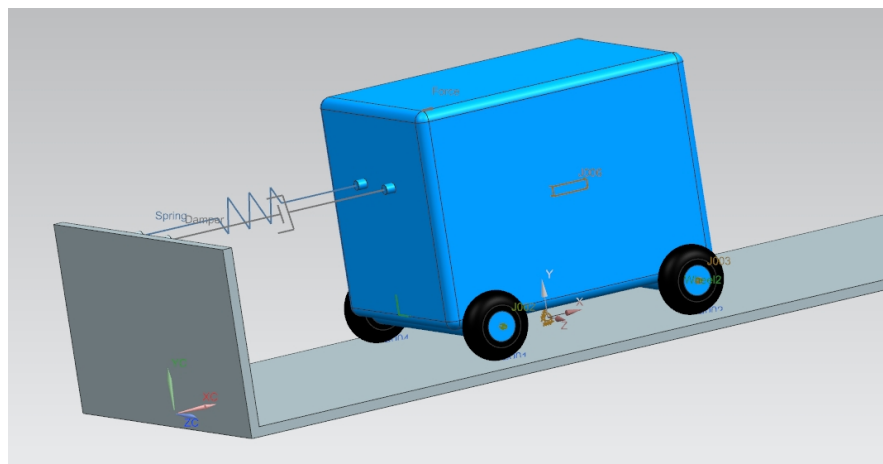


Рис. 2. Модель тележки с заданными воздействиями и сенсорами

Далее произведем симуляцию модели, а в качестве решателя выберем Simulink(рис.3). SIEMENS NX 9 автоматически создаст файл модели, который передается в MATLAB для расчета[3].

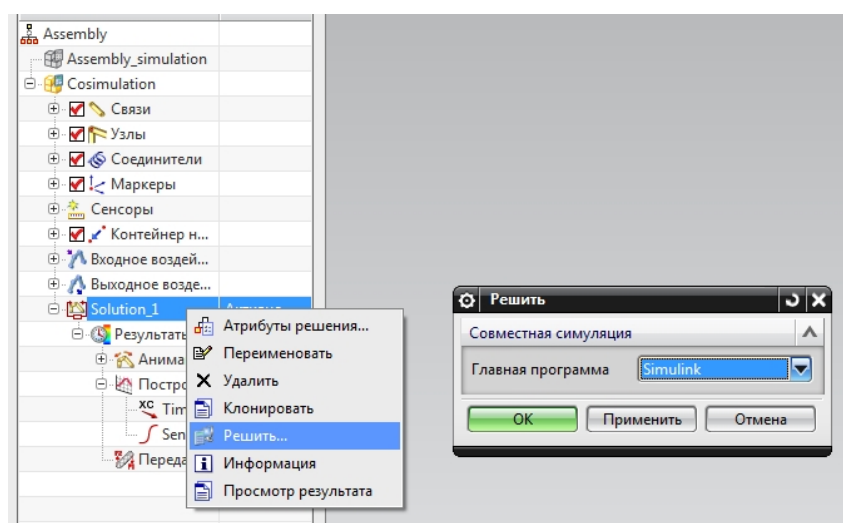


Рис. 3. Выбор Simulink в качестве решателя

MATLAB открывает созданную модель и представляет ее в виде блока NX\_Motion\_Plant среды Simulink(рис 4). Этот блок необходимо перенести в систему управления, созданную в Simulink и задать входные и выходные сигналы.

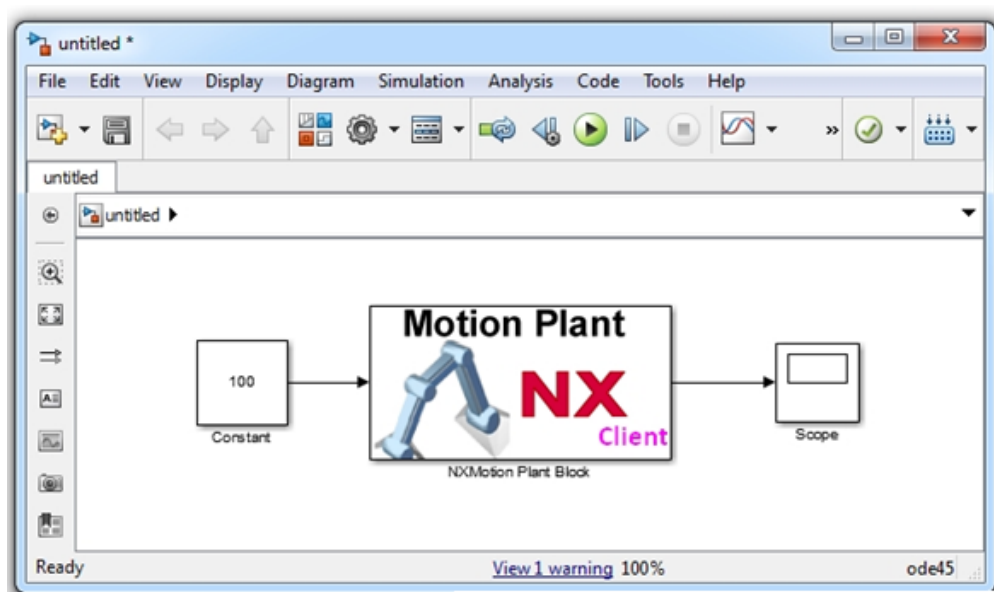


Рис. 4. Блок модели в среде Simulink

Блок NX\_Motion\_Plant используется как обычный блок в системе управления и представляет собой физическую модель изделия. Результат моделирования можно увидеть не только в MATLAB в виде графиков, но в SIEMENS NX в виде анимации (рис. 5).

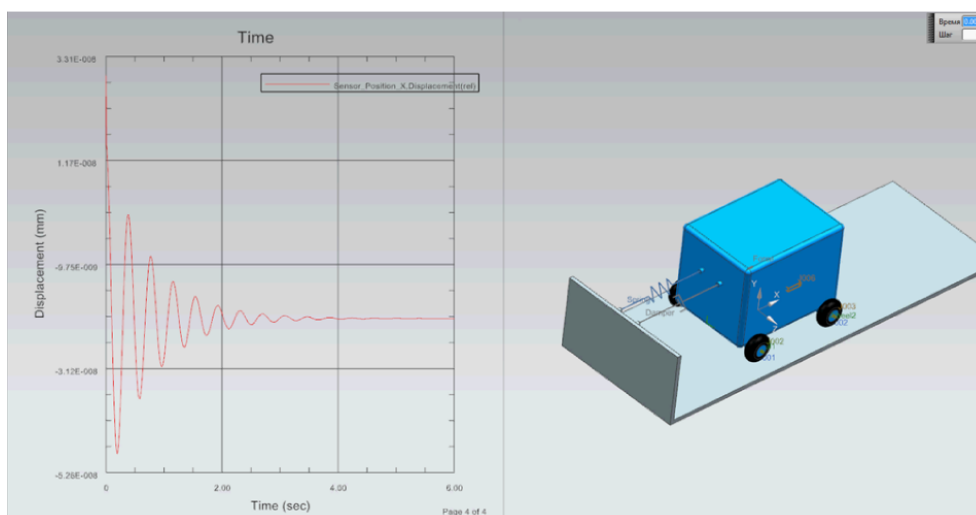


Рис. 5. Анимация в SIEMENS NX результатов моделирования

Данный простой пример иллюстрирует преимущества совместной симуляции в SIEMENS NX и MATLAB/Simulink, которые позволяют значительно уменьшить время и расходы при проектировании устройств, а также выбрать наиболее оптимальную систему управления для заданной механической системы.

### **Список литературы**

1. Гончаров П.С. NX Advanced Simulation. Инженерный анализ. М.: ДМК Пресс, 2012. 504 с.
2. SIEMENS NX. Available at:  
[http://www.plm.automation.siemens.com/ru\\_ru/products/nx/for-simulation/motion-analysis/co-simulation.shtml](http://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/products/nx/for-simulation/motion-analysis/co-simulation.shtml) (дата обращения 01.05.2015)
3. Дэбни Дж., Харман Т. Simulink 4. Секреты мастерства. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2003. 404 с.