

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ У ПРОГРАМНОМУ СЕРЕДОВИЩІ SIMINTECH

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розглянуто програмне середовище *SimInTech*. Це безкоштовний аналог відомої програми *MatLab*, що використовуються для моделювання динамічних систем. Названо основні переваги даної програми та основні її можливості. Для прикладу подано комп'ютерну модель двигуна постійного струму, побудовану в програмному середовищі *SimInTech*. Отримані графіки перехідних процесів повністю збігаються з графіками, отриманими в програмі *Matlab*.

Ключові слова: *SimInTech*, *Matlab*, *Simulink*, моделювання, динамічна система, структурне моделювання, комп'ютерна модель, програмне середовище.

Summary

SimInTech software environment is considered. This is a free analogue of the well-known *MatLab* software used to model dynamic systems. The main advantages of this program and its main features are named. For example, a computer model of a DC motor built in the *SimInTech* software environment is provided. The resulting transient schedules are exactly the same as those obtained in *Matlab*.

Keywords: *SimInTech*, *Matlab*, *Simulink*, simulation, dynamic system, structural modeling, computer model, software environment.

Вступ

В даний час широкого використання набула популярна програма для моделювання та аналізу *Matlab* (пакет *Simulink*), але вона занадто дорога і потребує значних машинних ресурсів. Ми пропонуємо огляд можливостей програмного середовища *SimInTech*, яке дозволяє виконати більшість операцій структурного моделювання динамічних систем. Це програмне середовище вільно поширюється.

Мета роботи і задачі дослідження. Метою роботи є ознайомлення широкого кола слухачів з можливістю використання для імітаційного моделювання безкоштовного програмного середовища *SimInTech*, яке, в основному, є аналогом середовища структурного моделювання *Simulink* пакету прикладних програм *Matlab*.

Для досягнення заданої мети в роботі необхідно розв'язати такі задачі:

- Провести огляд можливостей програмного середовища *SimInTech*.
- Порівняти результати комп'ютерного моделювання динамічної системи в програмному середовищі *Simulink* та *SimInTech*.
- З'ясувати переваги та недоліки програмного середовища *SimInTech* порівняно з *Matlab Simulink*.

Результати дослідження

SimInTech (*Simulation In Technic*) - середовище динамічного моделювання технічних систем, призначена для розрахункової перевірки роботи системи управління складними технічними об'єктами. *SimInTech* здійснює моделювання технологічних процесів, що протікають в різних галузях з одночасним моделюванням системи управління, і дозволяє підвищити якість проектування систем управління за рахунок перевірки прийнятих рішень на будь-якій стадії проекту.

SimInTech призначений для детального дослідження і аналізу нестационарних процесів в ядерних і теплових енергоустановках, в системах автоматичного управління, в слідкуючих приводах і роботах, в будь-яких технічних системах, які можна описати системою диференційно-алгебраїчних рівнянь і / або реалізувати методами структурного моделювання. Основними напрямками використання *SimInTech* є створення моделей, проектування алгоритмів управління, їх налагодження на моделі об'єкта, генерація вихідного коду на мові Сі для програмованих контролерів.

Для *SimInTech* створені і розробляються модулі розширення дозволяють створювати моделі на ба-

зі спеціалізованих розрахункових кодів та інтегрувати їх в комплексні моделі і проекти. Крім того, SimInTech може:

- використовуватися для моделювання нестационарних процесів у фізиці, в електротехніці, в динаміці машин і механізмів, в астрономії і т. д., а також для вирішення нестационарних крайових задач (теплопровідність, гідродинаміка і ін.);

- функціонувати в багатокомп'ютерних комплексах моделювання, в тому числі і в системах віддаленого доступу до технологічних і інформаційних ресурсів;

- функціонувати як САПР при груповій розробці та супроводі життєвого циклу виробу (проекту) при модельно-орієнтованому підході до проектування.

SimInTech містить бібліотеки типових блоків для моделювання:

- теплогідравліки / пневматики;

- електроланок, в діючих і миттєвих значеннях;

- силових машин гідравлічних / пневматичних;

- механічних взаємодій;

- точкової кінетики нейтронів;

- балістики космічних апаратів;

- динаміки польоту літальних апаратів в атмосфері;

- електричних приводів;

Для розробки алгоритмів управління в SimInTech є загальнотехнічні бібліотеки блоків автоматики, що включають більше 300 блоків. Серед них бібліотеки:

- кінцевих автоматів;

- релейної автоматики;

- нечіткої логіки.

Крім цього, SimInTech володіє:

- інструментами для створення інтерфейсів управління;

- бібліотекою цифрової обробки сигналів;

- бібліотекою статистики;

- функціоналом оптимізації / підбору параметрів;

- протоколами обміну (OPC, UDP, TCP / IP, MODBUS, RS, FMI і т.д.);

- функціоналом розпаралелювання розрахунків на різних обчислювальних вузлах;

- можливостями організації проекту через єдиний «шаблон» проекту;

- модулем для верифікації коду ПЛІС;

- модулем аналізу надійності, безпеки і живучості системи на принциповій схемі.

Автоматичний генератор коду SimInTech для контролерів дозволяє згенерувати код на мовах:

- ANSI C;

- ST;

- FIL.

У SimInTech є шаблони, що дозволяють провести збірку виконуваного коду для різних цільових операційних систем:

- QNX / КПДА;

- Linux;

- Schneider Electric;

- мікроконтролерів.

Для демонстрації можливостей програми SimInTech на рис. 1 подано структурну схему двигуна постійного струму незалежного збудження та графіки його перехідних процесів під час пуску на номінальне навантаження.

На рисунку подано графік швидкості та струму двигуна. Отримані графіки повністю ідентичні до аналогічних графіків, отриманих в програмному середовищі Matlab Simulink.

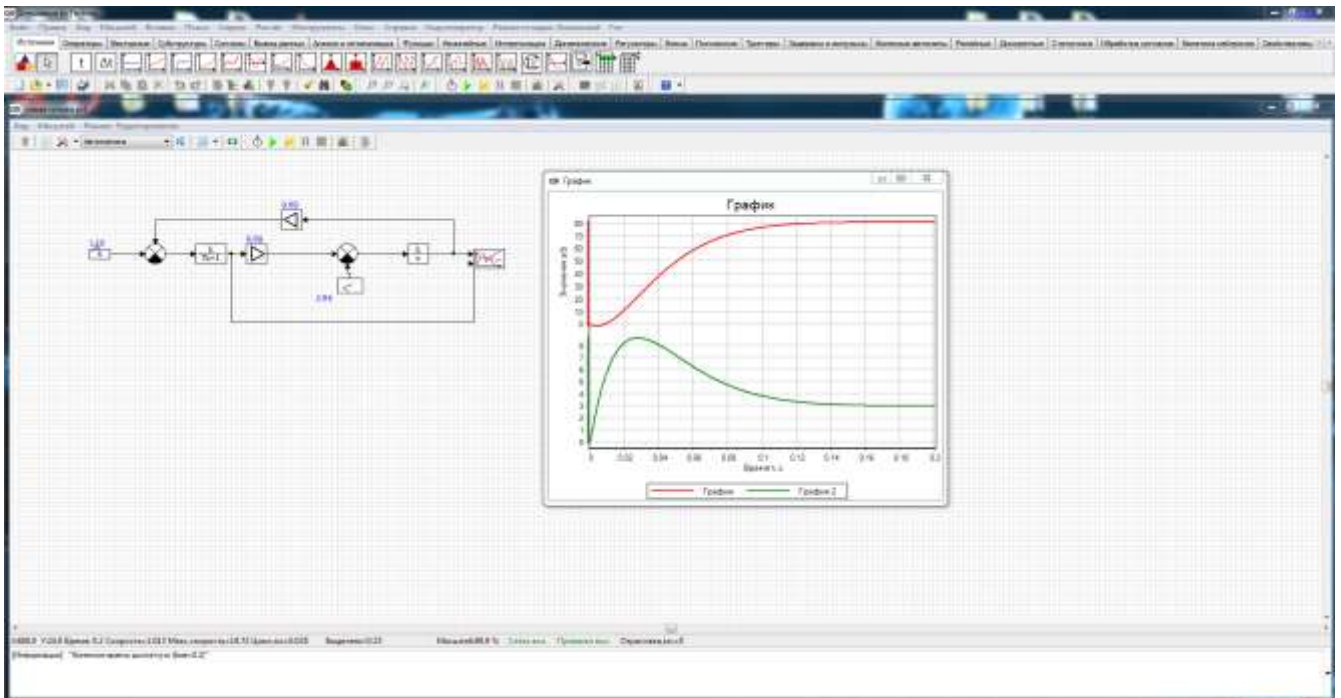


Рис. 1. Структурна схему двигуна постійного струму незалежного збудження та графіки його перехідних процесів під час пуску на номінальне навантаження

Висновки

Бібліотека блоків програми SimInTech багато в чому схожа до бібліотеки Simulink. Швидкість виконання процесу моделювання в SimInTech не менша за швидкість Matlab, а можливо навіть і більша.

Таким чином, програмне середовище SimInTech багато в чому схоже до програми Matlab Simulink, дозволяє виконати більшість типових операцій, має схожу бібліотеку елементів, виконує моделювання з великою швидкістю і має багато налаштувань для зручності аналізу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Калачов Ю.Н. Моделювання в електроприводі. Інструкція призначена для кращого розуміння. (Електронна версія книги в форматі PDF поширюється Безкоштовно). Видавництво ДМК Пресс, 2019. Режим доступу: <http://3v-services.com/books/978-5-97060-766-4/>.
2. Карташов Б.А., Шабаев Е.А., Козлов О.С., Щекатуров А.М. Навчальний посібник для студентів технічних вузів «Середовище динамічного моделювання технічних систем». Режим доступу: <http://dmkpress.com/catalog/computer/handbooks/978-5-97060-482-3/>.

Мошнорі́з Микола Миколайович – канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, e-mail: moshnoriz@vntu.edu.ua.

Чернявський Дмитро Русланович – студент групи ЕПА-19м, факультет Електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ichernavskiy@gmail.com.

Moshnoriz Nikolai Nikolaevich – PhD, associate professor of the department of electromechanical systems of automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, e-mail: ichernavskiy@gmail.com.

Chernyavskiy Dmitro R. – student of the faculty of electroenergetics and electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ichernavskiy@gmail.com.