

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЛОСКИХ И ПРОСТРАНСТВЕННЫХ МЕХАНИЗМОВ

Виталий ЧЕРНОМСКИЙ, Михаил КУЛЕВ

Технический Университет Молдовы

Резюме: Создание новых механизмов и машин это сложный и длительный процесс. Упростить и увеличить эффективность этого процесса в рамках жизненного цикла промышленных изделий помогают системы автоматизированного проектирования (САПР). Для САПР используется ряд устоявшихся англоязычных терминов, применяемых для классификации программных приложений и средств автоматизации их по целевому назначению. В статье рассмотрены наиболее часто встречаемые информационные системы SimMechanics от MATLAB, SolidWorks, КОМПАС-3D, CATIA, Autodesk Inventor и проведен сравнительный анализ их функциональности и системных требований.

Ключевые слова: Система автоматизированного проектирования, плоские и пространственные механизмы, информационные системы, САх, CAD, CAE, CAM, CAPP.

1. Терминология

САх – совокупность систем автоматизированного проектирования. Термин, описывающий применение современных компьютерных технологий для разработки, внедрения и производства изделия или продукта.

CAD (англ. Computer-Aided Design/Drafting) – средства автоматизированного проектирования, предназначенные для автоматизации двумерного и/или трехмерного геометрического проектирования, создания конструкторской и/или технологической документации, и САПР общего назначения [1].

CAE (англ. Computer-Aided Engineering) – средства автоматизации инженерных расчётов, анализа и симуляции физических процессов, осуществляют динамическое моделирование, проверку и оптимизацию изделий. CAE осуществляет проверку способности продукта выдержать длительную эксплуатацию, обеспечивает качества продукта за счет компьютерной симуляции, предоставляет возможность выбора оптимального набора материалов с точки зрения себестоимости изделия, его качества и производственных возможностей [2].

CAM (англ. Computer-Aided Manufacturing) – средства технологической подготовки производства изделий, обеспечивают автоматизацию программирования и управления оборудования с ЧПУ, является автоматизированной системой технологической подготовки производства [2].

CAPP (англ. Computer-Aided Process Planning) – средства автоматизации планирования технологических процессов применяемые на стыке систем CAD и CAM.

2. Отличительные особенности рассматриваемых информационных систем

КОМПАС 3D предоставляет возможность генерировать ассоциативные виды трёхмерных моделей (разрезы, сечения, местные разрезы, местные виды, виды по стрелке, виды с разрывом). Все они ассоциированы с моделью: изменения в модели приводят к изменению изображения на чертеже [5, 6].

SolidWorks – система автоматизированного проектирования, инженерного анализа и подготовки производства изделий любой сложности и назначения. SolidWorks предназначена для проектирования деталей и сборок в трёхмерном пространстве, а также для оформления конструкторской документации [3, 4].

SimMechanics предоставляет среду для трёхмерной симуляции многотельных механических систем. Особенностью моделировать многотельные системы при помощи использования блоков, которые являются представлением тел, соединений, ограничительных связей и элементов силы. На основе построенной системы из блоков в редакторе, SimMechanics формулирует и решает уравнения движения для всей механической системы [7, 8].

CATIA (Computer Aided Three-dimensional Interactive Application) является одной из самых распространенных САПР высокого уровня. Это комплексная система автоматизированного проектирования, технологической подготовки производства и инженерного анализа, включающая в себя передовой инструментарий трёхмерного моделирования, подсистемы программной имитации

сложных технологических процессов, развитые средства анализа и единую базу данных текстовой и графической информации [9].

Autodesk Inventor предоставляет готовое решение для комплекса задач всего цикла конструкторской подготовки производства. В базовый пакет входит самая известная двумерная система проектирования AutoCAD. Особенностью также является:

- а) предоставление оптимальных инструментов для специализированных производств: тонколистовое проектирование, проектирование сварных конструкций;
- б) инновационные технологии проектирования изделий сложной геометрической формы;
- в) управление составом изделия [10].

3. Сравнение функциональности и системных требований информационных систем

Все рассмотренные информационные системы являются системами автоматизированного проектирования, но особенности их дополнительной функциональности и системных требований приведены в таблице 1. Сравнения проводились над следующими версиями MATLAB 7, SolidWorks 2011 SP0.0, КОМПАС-3D V12, CATIA v5, Autodesk Inventor 2012.

Таблица 1. Сравнение функциональности и системных требований информационных систем.

Название ИС	CAD	CAE	CAM	CAPP	Операционная Система	HDD	RAM	Процессор
SolidWorks	Да	Да	Да	Нет	Windows	5 Гб	2 Гб	64-бита
КОМПАС 3D	Да	Нет	Нет	Нет	Windows	2 Гб	2 Гб	64-бита
SimMechanics	Да	Да	Нет	Нет	Windows, Mac OS X, Linux	6 Гб	2 Гб	64-бита
CATIA	Да	Да	Да	Да	Windows, Mac OS X, Linux	10Гб	3 Гб	64-бита
Autodesk Inventor	Да	Да	Да	Да	WindowsMac OS X	10Гб	4 Гб	64-бита

Заключение

Рассмотренные информационные системы имеют расширенные возможности и совмещают в себе решение задач относящихся к различным аспектам проектирования CAD/CAM, CAD/CAE, CAD/CAE/CAM, являются комплексными или интегрированными. Но ни один из рассмотренных продуктов еще не достиг совершенства, и все они имеют возможности для улучшения, а именно:

- а) Возможность наглядно видеть направления и величины основных характеристик во время функционирования, чтобы помочь на этапе проектировании конструкторам робототехники, преподавателям ВУЗов, и главное студентам, изучающим теоретическую механику и смежные с ней науки.
- б) Информационная система должна быть кроссплатформенной, а именно работать как в операционных системах Windows, так и в Unix, а также и на очень распространенных на сегодняшний день мобильных операционных системах Android и iOS;

Список литературы

1. *Computer-Aided Design (CAD) and Computer-Aided Manufacturing (CAM)*, 1999. Дата доступа 02.11.2013: www.inc.com/encyclopedia/computer-aided-design-cad-and-computer-aided-cam.html.
2. Системы автоматизированного проектирования (CAD/CAE/CAM) и управление жизненным циклом изделий (PDM/PLM). Дата доступа 02.11.2013: <http://www.r-p-c.ru>.
3. Интернет материал, дата доступа 02.11.2013: <http://www.solidworks.com>
4. Алямовский А.А. *Инженерные расчёты в Solidworks Simulation*. М.: ДМК, 2010 - 461 с.
5. Н. Б. Ганин. *Трёхмерное проектирование в КОМПАС-3D*. ДМК-Пресс, 2012 - 784 с.
6. Интернет материал, дата доступа 03.11.2013: <http://kompas.ru/>
7. Ануфриев И.Е., Смирнов А.Б., Смирнова Е.Н. *MATLAB 7. Наиболее полное руководство*. БХВ-Петербург, 2005 - 1104 с.
8. Интернет материал, дата доступа 26.06.2013: <http://sl-matlab.ru/products/simmechanics>
9. Интернет материал, дата доступа 8.11.2013: www.3ds.com/products-services/catia/resource-center/collateral/
10. Том Трембли. *Autodesk Inventor 2013 и Inventor LT™ 2013. Основы*. ДМК-Пресс, 2013 - 344 с.