



СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ, НАВІГАЦІЇ ТА ЗВ'ЯЗКУ



ВИПУСК 1(13)

Київ
2010



МІНІСТЕРСТВО ПРОМИСЛОВОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

ДП «Центральний науково-дослідний інститут
навігації і управління»

СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ, НАВІГАЦІЇ ТА ЗВ'ЯЗКУ

Випуск 1(13)**Заснований
у 2007 році**

Наукове періодичне видання,
в якому відображені результати
наукових досліджень з розробки та
удосконалення систем управління,
навігації та зв'язку у різних
проблемних галузях.

Засновник:

Державне підприємство
«Центральний науково-дослідний
інститут навігації і управління».

Адреса редакційної колегії:

Україна, 03150, Київ,
вул. Димитрова, 5.

Телефон: +38 (044) 463-99-22
(консультації, прийом статей).

E-mail:

office.nav.u@nbi.com.ua.

Інформаційний сайт:

www.csn.kiev.ua

Реферативна інформація

зберігається у загальнодержавній
реферативній базі даних
„Україніка наукова“ та публікується
у відповідних тематичних серіях
УРЖ „Джерело“.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**Голова:**

КОЗЕЛКОВ Сергій Вікторович (д-р техн. наук, проф.)

Заступник голови:

БАРАНОВ Георгій Леонідович (д-р техн. наук, проф.)

Члени:

АКИМ Ефраїм Лазарович (член-кор. РАН, д-р фіз.-мат. наук, проф.)

БОГОМЪЯ Володимир Іванович (канд. техн. наук, с.н.с.)

ВАСИЛЕНКО Олександр Васильович (канд. техн. наук, с.н.с.)

ДОВБНЯ Володимир Вікторович (канд. військ. наук, с.н.с.)

ІЛЬІН Олег Юрійович (д-р техн. наук, проф.)

КРАСНОБАЄВ Віктор Анатолійович (д-р техн. наук, проф.)

ЛУХАНІН Михайло Іванович (д-р техн. наук, проф.)

МАШКОВ Олег Альбертович (д-р техн. наук, проф.)

МЕДВЕДЄВ Валерій Павлович (д-р техн. наук, проф.)

МІТРАХОВИЧ Михайло Михайлович (д-р техн. наук, проф.)

МОРГУН Василь Андрійович (д-р іст. наук, проф.)

МОСОВ Сергій Петрович (д-р військ. наук, проф.)

ПАШКОВ Дмитро Павлович (канд. техн. наук, доц.)

ПЕШЕХОНОВ Володимир Григорович (академик РАН, д-р техн. наук, проф.)

СКОРИК Євген Тимофійович (д-р техн. наук, проф.)

СТАВИНЬКИЙ Сергій Дмитрович (канд. техн. наук, с.н.с.)

СТАСЄВ Юрій Володимирович (д-р техн. наук, проф.)

ТОЛУБКО Володимир Борисович (д-р техн. наук, проф.)

ТУПКАЛО Віталій Миколайович (д-р техн. наук, проф.)

УРУСЬКИЙ Олег Семенович (д-р техн. наук, проф.)

ХОРОШКО Володимир Олексійович (д-р техн. наук, проф.)

ЧЕРЕПКОВ Сергій Тимофійович (канд. техн. наук, доц.)

ЯВТУШЕНКО Анатолій Миколайович (канд. військ. наук, проф.)

Відповідальний секретар:

КУЧУК Георгій Анатолійович (канд. техн. наук, с.н.с.)

Секретар:

КОЗЕЛКОВА Катерина Сергіївна (канд. техн. наук, с.н.с.)

За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор
Затверджений до друку Вченою радою ДП «Центральний науково-дослідний інститут навігації і управління»
(протокол № 4 від 24 березня 2010 року)

Занесений до "Переліку № 20 наукових фахових видань України", затвердженого постановою
президії ВАК України від 14 червня 2007 р., № 2-05/1 (технічні науки, № 4)

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 12154-1038Р від 28.12.2006 р.

УДК 621.01

Є.О. Серков, А.М. Борона

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси

ВИЗНАЧЕННЯ КРИТЕРІЇВ МОЖЛИВОСТЕЙ – ОСНОВНИЙ ЗАСІБ ВИБОРУ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО CAD/CAM-СИСТЕМ СЕРЕДЬОГО ТА ВИСОКОГО РІВНІВ

Проведено дослідження на предмет використання CAD/CAM-систем середнього і високого рівнів на підприємствах України. Укрупнено представлені можливості кожної з систем, що розглядаються. Рекомендовані критерії вибору CAD/CAM-систем для впровадження на підприємствах вітчизняного машинобудування.

Ключові слова: інформаційні технології, машинобудування, впровадження CAD/CAM-системи, критерії вибору, управління виробництвом, проектування.

Вступ

В умовах ринку та глобалізації виробництва сучасне машинобудівне підприємство вимушене шукати нові підходи до організації своєї діяльності в умовах e-commerce [1 – 3]. Термін e-commerce (colloborative commerce) умовно можливо визначити як „управління виробництвом, випуском та супроводом виробів на базі інформаційних технологій (ІТ)”. До числа найбільш ефективних технологій, що дозволяють виконати дані вимоги, належать CAD/CAM/CAE-системи (системи автоматизованого проектування, технологічної підготовки виробництва і інженерного аналізу).

Основний матеріал

CAD-системи (computer-aided design комп'ютерна підтримка проектування) призначені для вирішення конструкторських задач і оформлення конструкторської документації (більш звично вони називаються системами автоматизованого проектування САПР). Як правило, в сучасні CAD-системи входять модуль моделювання тривимірної об'ємної конструкції (деталі) і оформлення креслень і текстової конструкторської документації (специфікацій, відомостей, тощо). Ведучі тривимірні CAD-системи дозволяють реалізовувати ідею наскрізного циклу підготовки і виробництва складних виробничих виробів. В свою чергу, **CAM-системи** (computer-aided manufacturing комп'ютерна підтримка виробника) призначені для проектування обробки виробів на станках з числовим програмним керуванням (ЧПК) і видачі програм для даних станків. CAM-системи ще називають системами технологічної підготовки виробництва. В наш час вони являються практично єдиним способом для виготовлення складно профільних деталей і скорочення циклу їх виробництва (рис. 1). В CAM-системах використовуються тривимірні моделі деталі, створені в CAD-системі.

CAE-системи (computer-aided engineering підтримка інженерних розрахунків) представляє собою поширений клас систем, кожна з яких дозволяє вирі-

шувати певну розрахункову задачу (групу задач), починаючи з розрахунків на міцність, аналізу і моделювання теплових процесів до розрахунку гідравлічних систем і машин, розрахунку процесів лиття. CAE-системи ще називають системами інженерного аналізу.

Традиційно існує розподіл CAD/CAM/CAE-систем на системи верхнього, середнього і нижнього рівнів. Необхідно відмітити, що дане ділення являється достатньо умовним, адже зараз спостерігається тенденція наближення систем середнього рівня (по різноманітним параметрам) до систем верхнього рівня, а системи нижнього рівня все частіше перестають бути просто двовимірними креслярсько-орієнтованими і стають тривимірними.

Перед підприємствами, що відкриваються або реконструюються, встає питання, якому з запропонованих на вітчизняному ринку програмному продукту віддати перевагу?

Для вирішення цього питання автори статті поставили перед собою завдання допомогти керівництву підприємства машинобудівного напрямку визначитись з критеріями можливостей CAD/CAM-систем, що найбільш поширені на вітчизняному ринку та ринку СНД. В залежності від умов конкретного виробництва, запропоновані критерії можуть бути як доповнені, так і скорочені. Для більш повної уяви про вибрані CAD/CAM-системи пропонується, також, скорочений опис призначення систем.

ADEM – дозволяє: об'ємне і плоске моделювання і проектування; оформлення документації; проектування технологічних процесів; аналіз технологічності і нормування проекту; програмування устаткування з ЧПУ; ведення архівів документів; реновацію знань.

AUTOCAD – дозволяє створювати на основі моделі розрізи і проекції, ефективно формувати комплекти креслень і управляти ними: групувати їх по розділах проекту, створювати переліки листів, управляти видами креслень, архівувати комплекти проектної документації, організувати спільну роботу фахівців, також засоби візуалізації, такі як анімація і реалістичне тонування

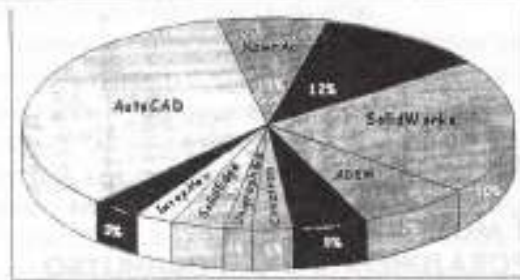


Рис. 1. Використання CAD/CAM систем на підприємствах України

КОМПАС – дозволяє: двовимірне проектування; конструювання; випуск різноманітної креслярсько-конструкторської документації; створення технічних текстово-графічних документів; автоматична генерація асоціативних видів тривимірних моделей; зміни в моделі приводять до зміни зображення на кресленні.

T-FLEX CAD – володіє: параметричне проектування і моделювання; проектування і виконання складальних креслень; повний набір функцій створення і редагування креслень; просторове моделювання, параметричне тривимірне твердотільне моделювання; управління кресленнями; підготовка даних для систем з ЧПУ; імітація руху конструкції.

SolidWorks – включає інструменти для тривимірного моделювання, створення складальних одиниць, креслень, роботи з листовим металом, зварними конструкціями і поверхнями довільної форми, імпортування великого числа файлів 2D і 3D CAD програм.

Solid Edge – пропонує ефективні засоби для вирішення завдань, характерних для конструювання складальних вузлів. Ці спеціалізовані засоби дозволяють враховувати взаємозв'язки між деталями, відстежувати структуру складання і організувати взаємодію розробників складального вузла.

Cimatron – надає повний набір засобів для конструювання виробів, розробки креслярсько-конструкторської документації, інженерного аналізу, створення програм для верстатів з ЧПУ.

Pro/ENGINEER – включає всі необхідні модулі для твердотільного моделювання деталей, складальних одиниць, створення креслярської документації, проектування зварних конструкцій, охоплює весь цикл "конструювання – виробництво" в машинобудуванні.

CATIA – універсальна система автоматизованого проектування, випробування і виготовлення, застосовується для автоматизованого проектування, підготовки виробництва, автоматизованого аналізу, опису всіх механічних зв'язків між компонентами об'єкту і взаємно позиціонування.

Unigraphics – дозволяє віртуальне проектування виробів, механообробки деталей складних форм, проводить систему автоматизованого проектування, виробництва і управління проектами, займається розробкою, продажем і технічною підтримкою програмного забезпечення для автоматизації проектування, виробництва, інженерного аналізу і управління проектами.

INTERMESH – система проектування, тривимірного моделювання, розробки конструкторської

документації, баз даних, розрахунку і проектування зубчастих коліс і передач, планування, координації і контролю робіт по проектах, комплекс автоматизації розробки технологічних планувань виробничих цехів і ділянок, ведення архіву технічної документації підприємства і управління даними про виробу.

На рис. 2 наведена орієнтована структура вартості впровадження АС, а в табл. 1 – Критерії та порівняльна характеристика найбільш поширених CAD/CAM-систем.



Рис. 2. Орієнтована структура вартості впровадження АС

В теперішній час загальноприйнятим фактором є неможливість виготовлення складної наукоємної продукції без застосування CAD/CAM/CAE-систем. За останні роки CAD/CAM/CAE-системи пройшли шлях від порівняно простих креслярських додатків до інтегрованих програмних комплексів, що забезпечують підтримку всього циклу розробки, починаючи з ескізного проектування і закінчуючи технологічною підготовкою виробництва, випробуваннями і супроводом. Сучасні CAD/CAM/CAE-системи не тільки дають можливість скоротити строк впровадження нових виробів, але й здійснюють істотний вплив на технологію виробництва, дозволяючи підвищити якість і надійність продукції, що випускається (підвищуючи тим самим її конкурентоздатність).

Висновок

В результаті аналізу проведених досліджень можна зробити висновок, що керівник підприємства без втрати часу має можливість вибрати необхідні програмні продукти для автоматизації конструкторсько-технологічної підготовки виробництва. Вибір необхідної САПР залежить від цілей та завдань, які поставлені на конкретному підприємстві. Автоматизація технологічної підготовки виробництва та використання ІТ створюють умови для конкурентоздатності вітчизняних підприємств та їх розвитку.

Таблиця 1

Критерії та порівняльна характеристика найбільш поширених CAD/CAM-систем

№ п/п	Критерії (задачі)	ADEM	Auto CAD	Комп Ac	Solid Edge	Solid Works	Inter Mes	T-FLEX	ProIn-geneering	Unigrafiks	Cimatron	
1	2 D моделювання	+	+	±	+	+	+	+	+	+	+	
2	3 D моделювання	+	±	+	+	+	+	+	+	+	+	
3	Можливості переходу з 2 D в 3 D і навпаки	+	±	-	+	+	±	+	+	+	+	
4	Релазування сканованого зображення	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	
5	Розробка ТП	+	-	±	-	-	+	+	+	+	-	
6	Кодування об'єктів виробництва	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
7	Механообробка по 2 D моделі	+	-	-	+	+	-	-	-	+	±	
	3 D моделі	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
8	Френерування в 2x та 2.5x	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
	3x	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	
	5 - ти	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	
	багатокоміркове	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	
9	Електроерозійна обробка	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
10	Точіння	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
11	Свердління	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
12	Листоштамповка	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	
13	Адаптація системи до верстатного обладнання	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	
14	Підтримка вітчизняних стандартів	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	
15	Можливості анімаційного зображення	+	-	-	-	-	±	+	+	±	+	
16	Проведення експрес аналізу	+	-	+	+	-	±	+	-	+	+	
17	Проведення інженерних розрахунків	+	-	-	+	-	±	+	-	+	+	
18	Керування документообігом	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	
19	Інтеграція з продуктами інших фірм	+	±	+	+	-	+	+	+	+	+	
20	До якого класу відноситься	середній						високий				
21	Держава розробник	Росія	США	Росія	США	США	Білорусь	Росія	США	США	Ізраїль	

Список літератури

1. Павленко П.М. Автоматизовані системи технологічної підготовки розмірених виробів / П.М. Павленко. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 280 с.
 2. Яблочников Е.Н. Автоматизація технологічної підготовки виробництва в приборостроєнні / Е.Н. Яблочников. – СПб.: ГИТМО (ТУ), 2002. – 92 с.

3. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования / И.П. Норенков. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 336 с.

Надійшла до редакції 13.01.2010

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.М. Рудницький, Черкаський державний технологічний університет, Черкаси.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ВОЗМОЖНОСТЕЙ – ОСНОВНОЕ СРЕДСТВО ВЫБОРА ПО ВНЕДРЕНИЮ В ПРОИЗВОДСТВО CAD/CAM-СИСТЕМ СРЕДНЕГО И ВЫСОКОГО УРОВНЕЙ

Е.А. Серков, А.М. Борона

Проведено дослідження на предмет використання CAD/CAM-систем середнього і високого рівней на підприємствах України. Укрупнено представлені можливості кожної із розглянутих систем. Рекомендовані критерії вибору CAD/CAM-систем для впровадження на підприємствах вітчизняного машинобудування.

Ключевые слова: інформаційні технології, машинобудування, впровадження CAD/CAM-систем, проектування.

DETERMINATION OF CRITERIA OF POSSIBILITIES – A BASIC MEAN OF CHOICE IS TO APPLYING IN INDUSTRY CAD/CAM-SYSTEM OF MIDDLE AND HIGH LEVELS

E.O. Serkov, A.M. Borona

Research is conducted for the purpose the use of CAD/CAM-system of middle and high level on the enterprises of Ukraine. The represented possibilities of each of the systems, that are examined are combined into larger units. The criteria of choice of CAD/CAM-system are made to order for introduction on the enterprises of domestic engineer.

Keywords: information technologies, engineers, introductions, CAD/CAM-system, criteria of choice, planning.

З М І С Т

НАВІГАЦІЯ

<i>Табубка В.Б., Козелков С.В., Кучерук С.М., Костенко Б.О.</i> Концепція створення єдиної системи навігаційно-часового забезпечення України	2
<i>Козелков С.В., Юрченко А.П., Черепков С.Т., Пашикевич І.Д., Юсов В.В., Шевчук С.М.</i> Метрологічне забезпечення навігаційної апаратури користувачів сигналів космічних навігаційних систем, перспективи розвитку системи метрологічного забезпечення для вимірювання координат та часу	7
<i>Волох К.П., Махонін С.І., Романько В.М., Шевченко О.І., Нестерович А.Г.</i> Сертифікація системи координатно-часового та навігаційного забезпечення України	13
<i>Баранов Г.Л., Тихонов І.В.</i> Ефективність інтелектуалізації інтегрованих систем навігації і управління рухомими транспортними засобами	21
<i>Сліпчик П.Б., Теут В.М.</i> Побудова математичної моделі системи керування судном на основі ідентифікації параметрів судна з метою визначення законів керування	28
<i>Хачатуров В.Р., Багдасарян С.Т., Кобзюк А.В., Петренко О.С.</i> Експериментальна оцінка завадозахищеності приймача супутникової радіонавігаційної системи GPS від активних завад	37

РАДІОЛОКАЦІЯ І РАДІОТЕХНІКА

<i>Бритов А.А., Козелков С.В., Макеєнок А.Н., Поддурский А.М.</i> Уменьшение уровня боковых лепестков сложных сигналов	40
<i>Бритов А.А., Козелков С.В., Макеєнок А.Н., Тищенко Б.Г.</i> Оптимальная система обработки сложных сигналов в навигационной РЛС	45
<i>Клімов С.Б.</i> Метод агрегування радіолокаційної інформації про повітряну обстановку	49
<i>Ковальчук А.А.</i> Оценка параметра эквивалентной флукуационной характеристики частотного дискриминатора в задачах анализа срыва слежения	52
<i>Паузенко Р.Э.</i> Анализ характеристик сигналов радиолокационных средств с использованием отображений (сечений) Пуанкаре	55
<i>Смирнов О.Л., Ставицкий О.Н., Рябова Е.А., Чепига В.Н.</i> Метод оптимального управления режимом сопровождения многофункциональной РЛС	58

ПИТАННЯ УПРАВЛІННЯ В СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ

<i>Арастолюк V.A.</i> Dynamics of coriolis vibratory gyroscopes in control systems	62
<i>Баранік О.М., Калкманов С.А., Хижняк В.М., Скорий Ю.В.</i> Математична модель функціонування технічної експлуатації керування авіаційних засобів ураження	67
<i>Белымов В.В., Сидченко С.А., Попеленко А.А.</i> Некоторые проблемы многокритериальных задач принятия решений	71
<i>Деревишко А.С., Самхива О.С.</i> Консолидация средств интеллектуальной обработки данных в патентно-конъюнктурных исследованиях	74
<i>Деревишко А.В., Стерговедов Н.Г., Сарока Л.С., Возный А.В., Ям Дж.Ю.</i> Моделирование, алгоритмы работы и реализация микроконтроллерной системы управления процессом формирования ионного пучка для травления наноструктур	78
<i>Конякин Г.Ф., Сотников А.М., Мельничук О.И.</i> Просветление плазменного экрана с помощью дополнительной фокусировки лазерного излучения	86
<i>Крюков М.А.</i> Совершенствование математической модели погрешности измерительной информационной системы с цифровой обработкой сигналов	89
<i>Кучеренко Е.И., Корниловский А.В., Тваровченко И.С.</i> О методах настройки функций принадлежности в нечетких системах	94
<i>Кучеренко С.Ю.</i> Исследование избыточных систем счисления по результатам моделирования арифметических устройств	95
<i>Машков О.А., Антонов В.К.</i> Построение качественных робастных регуляторов	104
<i>Мегаль Ю.С., Руденко А.П., Гайдусь А.Ю.</i> Анализ методов поиска оптимального плана расширенной задачи признания	108
<i>Передрий Е.О.</i> Методы нормализации перспективных искажений изображений на основе корреляции	117
<i>Радванская Л.Н., Леценко И.Е., Мартынов В.В., Чепурная Ю.В.</i> Адаптивное управление компьютеризированной системой обучения	121
<i>Репнікова Н.Б., Писаренко А.В., Дробот І.Ю.</i> Алгоритмы синтеза следящих систем зі змінною структурою у кожному режимі із настроюваною поверхнею ковання	125
<i>Серая О.В.</i> Кластеризация в пространстве с переменной метрикой	130
<i>Степанов М.М., Липтов В.О., Уварова Т.В.</i> Метод виміру площ на електронних картах	134
<i>Тышко С.А.</i> Способ определения погрешности средства измерения длины на базе косвенного метода	137
<i>Флоров А.Д., Шумейко Н.Е.</i> Анализ эффективности подавления помех автокомпенсаторами с различными схемами формирования коэффициента передачи вспомогательного канала	140

ОРГАНІЗАЦІЙНЕ УПРАВЛІННЯ

<i>Волох С.Г., Топтык А.В.</i> Информационная технология оценки социальной напряженности на предприятии	144
<i>Гончаров А.С., Зубрецька Н.А., Федін С.С.</i> Разработка механизма информационного обеспечения качества ключевых процессов высших учебных заведений	148
<i>Романенко І.О., Дуденко С.В., Алексєєв С.В.</i> Функціональна модель автоматизованої системи дистанційного навчання	152
<i>Саух В.М., Веретельняк В.В.</i> Університетська науково-освітня електронна бібліотека	158
<i>Серков Е.О., Борона А.М.</i> Визначення критеріїв можливостей – основний засіб вибору до впровадження у виробництво САД/САМ-систем середнього та високого рівнів	163
<i>Серкова Л.Е., Гутник А.М.</i> Методи та засоби комп'ютерної інформаційної технології управління туристичною фірмою	166

