

**Міністерство освіти і науки України
Національна академія наук України
Академія технологічних наук України
Інженерна академія України
Інститут проблем математичних машин і систем НАН України
Університет Гліндор, м. Рексхем, Великобританія
Технічний університет Лодзі, Польща
Технічний університет м. Рига, Латвія
Технічний університет м. Талін, Естонія
Університет Екстрамадура, м. Бадахос, Іспанія
Гомельський державний університет ім. Ф.Скорини, Білорусь
Інститут прикладної математики імені М.В. Келдиша РАН, Росія
НТУ України «Київський політехнічний інститут»
Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка
Чернігівський національний технологічний університет**

**ДЕВ'ЯТА МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

23-27 червня 2014р.

**МАТЕМАТИЧНЕ ТА ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ
МОДС 2014**

Тези доповідей

Жукин 2014

УДК 004.94(063)
ББК 22.193(06)
М 34

Друкується за рішенням вченої ради Інституту проблем математичних машин та систем НАН України.

Дев'ята міжнародна науково-практична конференція “Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС 2014”. Тези доповідей. – Жукин. – 2014. – 23-27 червня 2014р. – 426 с.

У збірник включені тези доповідей, які були представлені на конференції “Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС 2014”. В доповідях розглянуті наукові та методичні питання з напрямку моделювання складних екологічних, технічних, фізичних, економічних, виробничих, організаційних та інформаційних систем з використанням математичних та імітаційних методів.

Редакційна колегія:

Казимир В.В., д.т.н., професор, ЧНТУ – голова
Литвинов В. В. д.т.н., професор, ЧНТУ
Задорожній А.О., ЧНТУ
Посадська І.С., ЧНТУ
Посадська А.С., ЧНТУ

УДК 004.94(063)
ББК 22.193(06)

О.А. Руденко, З.М. Руденко ПРОБЛЕМИ І СТРУКТУРА ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	346
В.А. Ситник, Г.І. Столяр ПОБУДОВА АДАПТИВНИХ МОДЕЛЕЙ ЧАСОВИХ РЯДІВ.....	348
И.И. Горбань ФЕНОМЕН СТАТИСТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ	351
Д. А. Ковальова, К. В. Артеменко АЛГОРИТМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАЗБИЕНИЯ МНОЖЕСТВА	354
О.Л. Ляхов, С.В. Віршовкін, С.О.Захаров, Н.А. Фурсова НОВА ВЕРСІЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «РЕЙТИНГ» МОНІТОРИНГУ ДІЯЛЬНОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ	358
В.Є. Снитюк, О.М. Сіпко АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЦІЛЬОВОЇ ФУНКЦІЇ В ЗАДАЧІ СКЛАДАННЯ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ У ВНЗ	361
А.М. Нагірна УМОВНА ОПТИМІЗАЦІЯ ЛІНІЙНОЇ ФУНКЦІЇ НА КОНФІГУРАЦІЇ СПОЛУЧЕНЬ.....	364
Д.С. Приходько, А.В. Ярмілко ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБУ РЕАЛІЗАЦІЇ ОБРАХУВАННЯ РІВНОВАГИ НЕША У ЗАДАЧІ ФОРМУВАННЯ ПОВЕДІНКОВОЇ СТРАТЕГІЇ ДЛЯ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ	366
І. В. Хоменко, С. В. Попов ВІРТУАЛЬНЕ МАКЕТУВАННЯ ВИРОБІВ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ	369
І. В. Хоменко, О. В. Воронцов ПРЕДСТАВЛЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ У ФОРМАТІ 3D PDF ДЛЯ НАВЧАННЯ ІНЖЕНЕРНИМ ДИСЦИПЛІНАМ	371

8. Shoham Y. 2-4 Hardness Beyond 2x2 Games - Advanced [Lecture] : [Електронний документ]. / Yoav Shoham // Game Theory Course: Jackson, Leyton-Brown & Shoham. – 20:50 Min. – Stanford University, 2013. – Відеофайл.

УДК 004.94:377

ВІРТУАЛЬНЕ МАКЕТУВАННЯ ВИРОБІВ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

І. В. Хоменко, С. В. Попов

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,
Україна*

У сучасній концепції автоматизації проектно-конструкторських робіт об'ємне моделювання виконує функцію основного інструменту, призначеного для розв'язання компонувальних задач. У процесі створення тривимірних моделей остаточно визначається концептуальна схема виробу, розташування конструктивних елементів, уточнюється їх форма, конкретизуються всі геометричні параметри виробу. Для деяких геометрично складних виробів лише об'ємна модель дозволяє дати повний та однозначний опис їх форми та розмірів.

В результаті створення об'ємної моделі автоматично та абсолютно точно можуть бути визначені масово-центровочні характеристики виробу, визначені площі, габарити, геометричні характеристики усіх необхідних перетинів та базових поверхонь. Це дуже важливі задачі, але далеко не єдині застосування об'ємного геометричного моделювання. Окрім математичного змісту моделей, характерною ознакою графічної інформації є використання відповідного візуального представлення. Можливість ефективного представлення геометричних моделей особливо важлива для навчаючих цілей. Об'ємна геометрична модель є основою та першоджерелом при створенні плоских моделей та графічних зображень, які використовуються в інженерній практиці. До основних документів у галузі машинобудування відносяться графічні та текстові документи, які визначають склад та будову виробу і дають необхідні дані для його розроблення, виготовлення, контролю, експлуатації та ремонту. До графічних документів належать кресленики деталей, складальних одиниць, різні види схем, та інші документи, які містять графічну інформацію.

Креслярський модуль сучасних систем тривимірного моделювання використовується для створення креслеників деталей та складальних одиниць. Процес конструювання починається із створення об'ємних деталей та складальних одиниць, після чого програма автоматично дозволяє створювати креслярські види створених моделей, виключаючи помилки проектування, які часто виникають при накресленні виробу вручну. Кресленики мають зворотну асоціативність із моделлю,

завдяки чому розміри моделі завжди відповідають розмірам на кресленні. Для виробництва деталей кресленник повинен містити наступну інформацію: осьові лінії, розміри, технологічні позначення, невказану шорсткість, технічні вимоги, таблиці тощо. Будь-яка система автоматизованого моделювання надає інструменти для створення видів із моделей. Наприклад, система КОМПАС-3D має можливість автоматично створювати асоціативні стандартні, проекційні види, розрізи/перетини, місцеві вигляди та розрізи, розриви виглядів.

Не зважаючи на всі переваги двомірного проектування порівняно із ручним кресленням, розглянемо переваги тривимірного моделювання. Основним недоліком плоских креслеників є те, що за ними досить важко уявити як виріб виглядає у просторі. На виробництвах часто кресленики супроводжують реальними прототипами, вперше випущеними виробами або партіями. Помилки у креслениках доводиться виправляти уже на створеному виробі, що сповільнює термін виходу готової продукції та викликає додаткові витрати.

Тривимірні моделі дозволяють створити виріб до створення креслеників та дослідних зразків. Основним документом в цьому випадку є об'ємна комп'ютерна модель. Невипадково візуалізація виробу займає перше місце у великому переліку переваг тривимірного моделювання. Модель можна повертати та вивчати з будь-якої точки, змінюючи масштаб за власним бажанням.

Таким чином нескладно помітити помилки та неспівпадіння у проєкті та оцінити ступінь його відповідності початковому задуму, перевірити майбутній виріб на можливість складання, що дуже важливо для подальшого виготовлення. Можливості візуальної імітації дозволяють суттєво підвищити ефективність автоматизації процесів технічної підтримки виробництва виробів машинобудування та навчання зокрема.

Методи віртуальної реальності використовуються у машинобудівних САПР для роботи із електронними макетами виробів, які передбачено ДСТУ ГОСТ 2.052:2006 «Єдина система конструкторської документації. Електронна модель виробу. Загальні положення» та іншими нормативними документами [1]. Відповідно до ГОСТ, електронний макет виробу – це спеціальна електронна модель, яка описує зовнішню форму та розміри, дозволяє повністю або частково оцінити її взаємодію із елементами виробничого та/або експлуатаційного оточення, слугує для прийняття рішень при розробленні виробів та процесів її виготовлення та використання. Стандартами встановлено, що жодна модель не може вважатись повноцінною, якщо вона не містить розмірів, технологічних позначень, технічних вимог тощо. Система КОМПАС-3D має великий набір засобів для створення тривимірних елементів оформлення моделей: лінійні, кутові, радіальні та діаметра-

льні розміри, позначення шорсткості, бази, лінії-виноска, клеймування, маркування, позицій, допуску форми, а також умовне позначення різьби. Створені розміри та позначення можна передавати у кресленники при створенні у них асоціативних видів моделей.

Застосування віртуального макетування сприяє значному скороченню часу, який витрачається на перегляд, модифікацію та налагодження складних машинобудівних виробів. Такі електронні моделі виробів доцільно використовувати у навчальному процесі не лише з огляду на корисність у виробництві, але й на спрощення процесу створення та передачі графічних завдань із різних інженерних дисциплін для студентів.

Література

1. ДСТУ ГОСТ 2.052:2006 Єдина система конструкторської документації. Електронна модель виробу. Загальні положення.

УДК 004.94:377

ПРЕДСТАВЛЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ У ФОРМАТІ 3D PDF ДЛЯ НАВЧАННЯ ІНЖЕНЕРНИМ ДИСЦИПЛІНАМ

I. В. Хоменко, О. В. Воронцов

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,
Україна*

Розвиток та підвищення ефективності промислових виробництв на пряму пов'язані із впровадженням нових інформаційних технологій, яке стримується, перед усім, через нестачу кваліфікованих спеціалістів. Молоді спеціалісти, окрім знань, повинні мати практичні навички застосування комп'ютерних технологій в інженерній діяльності. Для організації результативного навчального процесу у навчальних закладах необхідно забезпечити наявність сучасних програмних та технічних засобів промислового призначення, а також відповідного до їх рівня методичного забезпечення.

У машинобудуванні все частіше використовується віртуальна реальність в напрямі розвитку нових технологій розроблення та підготовки виробництва складної наукоємної продукції VPD – Virtual Product Development – віртуальне розроблення виробів, або Virtual engineering – віртуальна інженерія. Віртуальна інженерія – це комплекс технологій, які виникли завдяки розвитку систем автоматизованого проектування (САПР – CAD/CAM/CAE), які дозволяють провести всі стадії розроблення нового технічного об'єкту повністю на комп'ютері, не вдаючись до традиційних «паперово-орієнтованих» методів проектування та розрахунку [1]. Віртуальне макетування розширює можливості використання моделей виробів, поширюючи їх застосування також на сфери маркетингу, продажів, супроводження та навчання.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**МАТЕМАТИЧНЕ ТА ІМІТАЦІЙНЕ
МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ**

МОДС 2014

ДЕВ'ЯТА МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
(Жукин, 23-27 червня 2014р.)

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

Підписано до друку 16.06.2014. Формат 60x84 /16.
Умов. друк. арк. 27,9. Тираж 150 пр. Зам. №166/13

Редакційно-видавничий відділ Чернігівського державного технологічного університету
14027, Україна, м. Чернігів, вул. Шевченка, 95.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК № 840 від 04.03.2002.