

**Міністерство аграрної політики та продовольства
України
Таврійський державний агротехнологічний
університет**



**Збірник наукових праць
магістрантів та студентів**

**«Інформаційні технології
проектування»**

**Факультет
Інженерії і комп'ютерних технологій**

**Кафедра
Інформаційні технології**

**Кафедра
Прикладна геометрія ім. В.М. Найдиша**

Мелітополь – 2013 р.

УДК 621.311:631

ПЗ.8

Збірник наукових праць магістрантів та студентів
«Інформаційні технології проектування». – Мелітополь:
ТДАТУ, 2013.– 139 с.

Друкується за рішенням Ради факультету ІКТ
Протокол № 11 від 14 травня 2013 р.

У випуску наукових праць друкуються матеріали за результатами науково-технічної конференції магістрантів та студентів ТДАТУ в галузі інформаційних технологій проектування явищ і процесів сільськогосподарського виробництва півдня України, автоматизації процесів виробництва машинобудівних підприємств агропромислового комплексу.

Редакційна колегія:

Вершков О.О. – к.т.н., доцент (головний редактор);
Малкіна В.М. – д.т.н., професор (заст. головного редактора);
Мацулевич О.Є. – к.т.н., доцент (заст. головного редактора,
відповідальний секретар); Ялпачик Ф.Ю. – к.т.н., професор;
Кравець В.І. – к.т.н., доцент; Верличко О.В. – к.ф.-м.н., доцент;
Єфімов Г.М. – к.т.н.; Лубко Д.В. – к.т.н.; Пихтєєва І.В. – к.т.н., доцент;
Спірінцев В.В. – к.т.н., доцент; Щербина В.М. – д.т.н., доцент;
Дмитрієв Ю.О. – старший викладач; Обиденний Є.О. – магістрант;
Сивова А.К. – магістрант; Федорак Ю.О. – магістрант.

Відповідальний за випуск – к.т.н., доцент Мацулевич О.Є.

Адреса редакції: ТДАТУ

Просп. Б. Хмельницького 18,
м. Мелітополь, Запорізька обл.,
72312 Україна

ISSN 2078-0877

**© Таврійський державний
агротехнологічний університет, 2013.**

УДК 004.6

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ВІДМОВОСТІЙКІСТЬ

Богдан М.С., 21 МБІТ

Лубко Д.В., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-20-32

Анотація - у даній роботі проводиться аналіз методів тестування програмного забезпечення на відмовостійкість.

Ключові слова – програмне забезпечення, тестування, відмовостійкість, безпека.

Постановка проблеми. Для кожного розробленого програмного забезпечення (програми, додатка або сервера, тощо) є свої програмні межі, у вигляді можливості роботи в різних умовах, на різних платформах, операційних системах, або з різними мінімальними вимогами для запуску його на ПК. Це і визначає проблему яку потрібно вирішити, а саме визначити методику та провести аналіз та тестування програмного забезпечення (ПЗ) на відмовостійкість для різних умов.

Аналіз останніх досліджень. Аналіз останніх досліджень за даною тематикою показав, що існуюче програмне забезпечення, яке дозволяє тестувати інше ПЗ на відмовостійкість, при різних умовах роботи має суттєві недоліки, а саме: воно потребує правильної та складної настройки (для цього потрібні фахові знання), а також це ПЗ має велику вартість. Проектування ж надійного та легкого в використанні ПЗ для тестування додатків або серверів на відмовостійкість, з невеликою ціною (або безкоштовною) було б дуже актуально на сьогодні для розробників ПЗ та програмістів.

Формулювання цілей статті. Метою даної роботи є аналіз видів тестування програмного забезпечення на відмовостійкість.

Основна частина. Існують наступні різновиди тестування програмного забезпечення (ПЗ). А саме [1, 2]:

1. Тестування безпеки;
2. Тестування навантаження;
3. Тестування продуктивності.

Розглянемо їх докладно.

Тестування безпеки (Security and Access Control Testing).

Тестування безпеки - це стратегія тестування, яка використовується для перевірки безпеки системи, а також для аналізу ризиків, пов'язаних із забезпеченням цілісного підходу до захисту програми (наприклад, атак хакерів або вірусів, несанкціонованого доступу до конфіденційних даних, тощо).

Наведемо загальні принципи безпеки програмного забезпечення на прикладі безпеки Веб-серверу.

Загальна стратегія безпеки ґрунтується на трьох основних принципах: конфіденційність, цілісність та доступність.

Конфіденційність.

Конфіденційність - це приховування певних ресурсів або інформації. Під конфіденційністю розуміють обмеження доступу до ресурсу деякої категорії користувачів, або за яких умов авторизований користувач має отримати доступ до даного ресурсу.

Цілісність.

Існує два основних критерія при визначенні поняття цілісності:

1. Довіра. Очікується, що ресурс буде змінений тільки відповідним способом певною групою користувачів.
2. Пошкодження і відновлення. У разі коли дані пошкоджуються або неправильно змінюються вповноваженим або авторизованим користувачем, ви повинні визначити на скільки важливою є процедура відновлення даних.

Доступність.

Доступність являє собою вимоги про те, що ресурси повинні надаватися авторизованому користувачу, внутрішньому об'єкту або пристрою. Як правило, чим більш критичний ресурс тим вище рівень доступності повинен бути.

Тестування навантаження або тестування продуктивності - це автоматизоване тестування, що імітує роботу певної кількості користувачів на локальному або загальному (поділюваному ними) ресурсі.

Існують такі основні види тестування продуктивності ПЗ (це стосується також і Веб-серверів):

1) Тестування продуктивності (Performance testing).

Завданням тестування продуктивності є визначення масштабованості додатків під навантаженням. При цьому відбувається:

- вимірювання часу виконання обраних операцій при певних інтенсивностях виконання цих операцій;
- визначення кількості користувачів, що одночасно працюють з додатком;
- визначення меж прийнятної продуктивності при збільшенні навантаження (при збільшенні інтенсивності виконання цих операцій);
- дослідження продуктивності на високих, граничних, стресових навантаженнях.

2) Стресове тестування (Stress Testing).

Стресове тестування дозволяє перевірити наскільки додаток і система в цілому працездатні в умовах стресу і також оцінити здатність системи до регенерації, тобто до повернення до нормального стану після припинення впливу стресу. Стресом може бути підвищення інтенсивності виконання операцій до дуже високих значень або аварійна зміна конфігурації сервера. Також одним із завдань при стресовому тестуванні може бути оцінка деградації продуктивності, таким чином цілі стресового тестування можуть перетинатися з цілями тестування продуктивності.

3) Об'ємне тестування (Volume Testing).

Завданням об'ємного тестування є отримання оцінки продуктивності при збільшенні обсягів даних в базі даних програми. При цьому відбувається: вимір часу виконання обраних операцій за певних інтенсивностей виконання цих операцій, та може проводитися визначення кількості користувачів, що одночасно працюють з додатком.

4) *Тестування стабільності або надійності (Stability / Reliability Testing).*

Завданням тестування стабільності (надійності) є перевірка працездатності програми при тривалому (багатогадинному) тестуванні з середнім рівнем навантаження. Час виконання операцій може грати в даному вигляді тестування другорядну роль. При цьому на перше місце виходить відсутність витоків пам'яті, перезапущів серверів під навантаженням та інші аспекти. Саме вони і впливають на стабільність роботи ПЗ.

5) *Тестування реакції системи (Load vs Performance Testing).*

Це тестування реакції системи на зміну навантаження (у межах допустимого). Load і Performance виконують одну і ту ж мету, а саме перевірку продуктивності (часу відгуку) на різних навантаженнях.

При виборі того чи іншого тесту для перевірки розробленого ПЗ важливо зрозуміти цілі того чи іншого виду тестування і домогтися у підсумку їх досягти використовуючи весь свій фах та знання.

Розглянемо існуючі види вразливостей ПЗ [3, 4]. На сьогодні найбільш поширеними видами вразливості в безпеці Веб-сервера є:

а) XSS (Cross - Site Scripting) - це вид вразливості програмного забезпечення (Веб-додатків), при якому, на сгенерованій сервером сторінці, виконуються шкідливі скрипти, з метою атаки на клієнта;

б) XSRF/CSRF (Request Forgery) - це вид вразливості, що дозволяє використовувати недоліки HTTP-протоколу. При цьому зловмисники працюють за наступною схемою: посилання на шкідливий сайт ставиться на сторінці, яка користується довірою у користувача, а далі, при переході по шкідливому посиланню виконується скрипт, який зберігає особисті дані користувача (паролі, платіжні дані, тощо), або відправляє спам-повідомлення від особи користувача, або змінює доступ до облікового запису користувача, для отримання повного контролю над ним;

в) Code injections (SQL, PHP, ASP, тощо) - це вид вразливості, при якому стає можливо здійснити запуск виконуваного коду з метою отримання доступу до системних ресурсів, несанкціонованого доступу до даних або виведення системи з ладу.

г) Server - Side Includes (SSI) Injection - це вид вразливості, що використовує вставку серверних команд в HTML-код або запуск їх безпосередньо з сервера.

д) Authorization Bypass - це вид вразливості, при якому можливо отримати несанкціонований доступ до облікового запису або документів іншого користувача.

Розглянемо принципи тестування розробленого ПЗ на безпеку.

Спочатку приведемо приклади тестування серверів на предмет вразливості в системі безпеки. Для цього необхідно перевірити розроблене ПЗ (Веб-сервер) на наявність відомих видів вразливостей [4, 5]:

1. XSS (Cross - Site Scripting). Самі по собі XSS атаки можуть бути дуже різноманітними. Зловмисники можуть спробувати вкрати куки, перенаправити вас на сайт, де відбудеться більш серйозна атака, завантажити в пам'ять ПК будь-який шкідливий об'єкт, всього на всього розмістивши шкідливий скрипт наприклад у вас на сайті.

Як приклад, розглянемо наступний скрипт, який виводить на екран ваші куки (cookie):

```
<script> alert ( document.cookie ) ; </ script >
```

Або скрипт може робити перенаправлення на заражену сторінку

```
<script> window.parent.location.href = 'http:// hacker_site; </ script
```

Або він може створити шкідливий об'єкт з вірусом:

```
<object type="text/x-scriptlet" data=http://hacker_site> </ object >
```

Примітка: Куки (cookie) – це невеликий фрагмент даних, відправлений веб-сервером, який зберігається на комп'ютері користувача. Веб-клієнт (зазвичай веб-браузер) всякий раз при спробі відкрити сторінку відповідного сайту пересилає цей фрагмент даних веб-серверу у вигляді HTTP-запиту. Вони застосовуються для збереження даних на стороні користувача. На практиці вони зазвичай використовуються для: аутентифікації користувача; зберігання персональних даних і налаштувань користувача; відстежування стану сеансу доступу користувача; ведення статистики про користувачів.

2. XSRF / CSRF (Request Forgery). Найбільш частими CSRF атаками є атаки, які використовують HTML тег або Javascript об'єкт Image. Часто атакуючий (хакер) додає необхідний код в електронний лист або викладає на Веб-сайт, таким чином, що при завантаженні сторінки здійснюється запит, який виконує цей шкідливий код.

Наприклад:

IMG SRC

```

```

SCRIPT SRC

```
<script src="http://hacker_site/?command">
```

3. Code injections (SQL, PHP, ASP, тощо). Вставки цього виконуваного коду розглянемо на прикладі коду на мові SQL.

Форма входу в систему має 2 поля - ім'я та пароль. Обробка відбувається в базі даних через виконання SQL-запиту:

```
SELECT Username
FROM Users
WHERE Name = 'tester '
AND Password = 'testpass '
```

Вводимо коректне ім'я 'tester ', а в полі пароль вводимо рядок:
'testpass ' OR '1' = '1'

Підсумуємо. Якщо поле не має відповідних валідацій або обробників даних, то може розкритися вразливість, яка дозволяє зайти в захищену паролем систему, тоді SQL-запит прийме наступний вигляд:

```
SELECT Username
FROM Users
WHERE Name = 'tester '
AND Password = 'testpass ' OR '1' = '1';
```

Умова '1' = '1' завжди буде істинною і тому SQL-запит завжди буде повертати багато значень.

Залежно від типу операційної системи команди можуть бути різними. Наприклад розглянемо команду, яка виводить на екран список файлів у ОС Linux:

```
<! - # Exec cmd = " is " ->
```

Користувач А може отримати доступ до всіх документів користувача Б. Є реалізація, де при перегляді свого профілю, що містить конфіденційну інформацію, в URL-сторінці передається ідентифікаційний номер користувача (userID). В даному випадку можна спробувати підставити замість свого userID номер іншого користувача. І якщо ви побачите на екрані його диск ПК з файлами (з повним доступом до нього), значить у його ПК є проблема з безпекою даних, і цю проблему потрібно скоріш вирішувати.

Висновки. Проведено аналіз методів тестування програмного забезпечення, на прикладі сервера, на відмовостійкість. Також проаналізовані різновиди тестування програмного забезпечення та існуючі види вразливостей ПЗ. Розглянуто принципи тестування розробленого ПЗ (сервера) на безпеку на окремих прикладах коду. Прикладів вразливостей і атак ПЗ існує велика кількість. Навіть провівши повний цикл тестування безпеки, не можна бути на 100% впевненим, що сервер (система) по-справжньому знаходиться у безпеки. Але можна бути впевненим у тому, що відсоток

несанкціонованих проникнень, крадіжок інформації та втрат даних буде в рази менше, ніж у тих хто не проводив тестування ПЗ на безпеки. Тестування ж розробленого ПЗ на відмовостікість дозволяє розробляти якісні та надійні програми за найменший строк та мінімальними витратами на розробку цього ПЗ.

Література

1. *Чейлап.* Системное и сетевое администрирование. Практическое руководство. 2-е издание [Текст] / Чейлап.// - СПб: Символ-Плюс, 2009. – 768 с.
2. *Эриксон Д.* Искусство эксплойта. 2-е издание [Текст] / Д. Эриксон., А. Хакинг// - СПб: Символ-Плюс, 2009. – 672 с.
3. *Альбитц П.* DNS и BIND [Текст] / П. Альбитц, К. Ли// Пер. с англ. - СПб: Символ-Плюс, 2002. - 696 с.
4. *Jeffrey R.* Windows Server 2008 Bible [Текст] / R.Jeffrey, F.Shapiro // – Wiley, 2008. – 1008 с.
5. *Рэнд Моримото* Microsoft Windows Server 2008 R2. Полное руководство [Текст] / Моримото Ринд, Ноэл Майкл, Драуби Омар. – М.: Вильямс, 2011. – 1456 с.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ

Богдан М.С., Лубко Д.В.

Аннотация

В данной работе проводится анализ методов тестирования программного обеспечения на отказоустойчивость.

ANALYSIS THE METHODS OF TESTING AT SOFTWARE ON RESILIENCY

M. Bogdan, D. Lubko

Summary

In this work the analysis the methods of testing at software is conducted on resiliency.

УДК 004.655.3

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДЕЛЮВАННЯ
ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ ТУРБОКОМПРЕСОРІВ
ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ**

Болдирєва О.С. 11 МБІТ,
Щербина В.М., к.т.н., доцент.
Таврійський державний агротехнологічний університет
Тел. (0619) 42-68-62

Анотація – в роботі пропонується програмна реалізація процесу проектування функціональних поверхонь турбокомпресорів двигунів внутрішнього згоряння у системах AutoCAD і SolidWorks, на основі оригінальної методики геометричного моделювання каналових поверхонь.

Ключові слова – дискретно представлена крива (ДПК), програмне забезпечення, комп'ютерне моделювання, комп'ютерне дослідження, існуюча модель, розроблена модель.

Постановка проблеми. Важливою для науки і техніки є побудова та дослідження моделей кривих ліній і поверхонь, що графічно відображають зміни перебігу явища або процесу. Особливо це стосується аеро- і гідродинамічних поверхонь, поверхонь лопаток і проточних частин газо-, гідро- і паротурбін; впускних і випускних каналів двигунів внутрішнього згоряння та турбокомпресорів і т. д. Велика складність цих поверхонь і їх плоских перетинів, високі вимоги до їх моделювання та виготовлення викликають велику кількість геометричних проблем.

Аналіз останніх досліджень. Відомі методи моделювання спіралеподібних і замкнутих кривих ліній і поверхонь орієнтовані на їх застосування в умовах «вільного проектування», характеризуються простотою аналітичного опису кривих, але не забезпечують виконання великої кількості позиційних і метричних умов проектування в силу недостатньої кількості визначальних параметрів і не гарантують виконання умови відсутності осциляції рішення.

Формулювання цілей статті. У статті пропонується програмна реалізація процесу проектування функціональних поверхонь турбокомпресорів двигунів внутрішнього згоряння у системах AutoCAD і SolidWorks, на основі оригінальної методики

геометричного моделювання каналових поверхонь, проводяться дослідження комп'ютерної моделі.

Основна частина. При побудові каналу використовуються опорні точки, які формують профіль перетину. У свою чергу на базі цих точок будують сам канал з урахуванням всіх вимог, що висуваються при проектуванні.

В основу оригінальної методики геометричного моделювання функціональних (каналових) поверхонь турбокомпресорів покладено спосіб формування дискретно представлені кривої (ДПК), за умови відсутності осциляції, на основі пропонованої залежності кутів суміжності ланок супровідної ламаної лінії (СЛЛ) (рисунок 1).

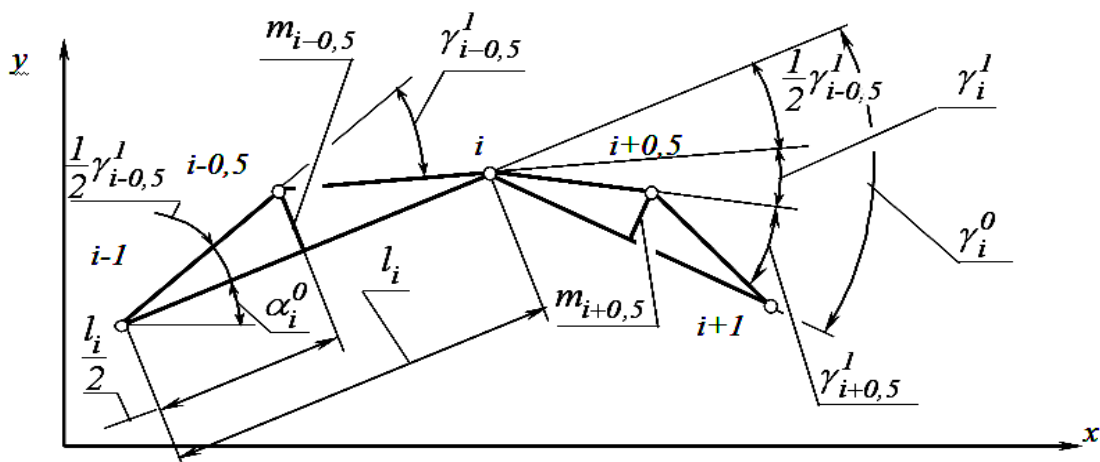


Рисунок 1 – Розрахункова схема згущення ДПК точками, розташованими на серединних перпендикулярах.

Програмна реалізація пропонованої методики проектування функціональних поверхонь турбокомпресорів двигунів внутрішнього згорання базується на алгоритмі геометричного моделювання ДПК поперечних та прокольних їх перетинів:

1. Розраховуються кути суміжності ланок згущеної ДПК з урахуванням умов опуклості та відсутності осциляції;
2. Визначаються довжини ланок вихідної СЛЛ;
3. Знаходяться перевищення точок згущення над відповідними хордами (рисунок 1);
4. Визначаються координати точок згущення;

Для створення оригінального програмного продукту моделювання заданих поверхонь було застосовано мову програмування Delphi та API AutoCAD. Зв'язок Delphi з AutoCAD реалізується за допомогою використання COM-об'єктів. Для реалізації можливості взаємозв'язку Delphi з AutoCAD необхідно

транслявати в Delphi бібліотеку типів AutoCAD.

Для початку роботи необхідно зазначити змінні, які будуть використовувати надалі.

На рисунку 2 наведено лістинг програми визначення потрібних для розрахунків змінних.

```
var
  // змінна AutoCAD
  AutoCAD: OleVariant;
  // масив змінних декартових координат точок
  x, y: array of real;
  l, d, u, m, n: array of real;
  i, j, len, c, bg: integer;
  // масив змінних декартових координат точок згущення
  tmp, tX, tY: real;
  tmpX, tmpY: array of real;
```

Рисунок 2 – Лістинг програми визначення змінних

Для початку роботи з програмою необхідно задати початкові точки для подальшого обчислення використовуючи поля вводу «X», «Y» і кнопку «Додати точку». Якщо дані уведені з помилкою є можливість виправити або видалити їх використовуючи кнопки «Змінити вибрану точку» і «Видалити» відповідно. Після того, як всі точки додано необхідно натиснути на кнопку «Виконати» для обчислення точок згущення (рисунок 3).

The interface is divided into two main sections: 'Набір точок:' (Point Set) and 'Параметри:' (Parameters).

Набір точок: A table with two columns, 'X' and 'Y', containing the following data:

X	Y
-96	0
-67,8823	67,8823
0	96
67,8823	67,8823
96	0
67,8823	-67,8823
0	-96
-67,8823	-67,8823

Параметри: This section includes input fields for 'X' (0) and 'Y' (96), and several buttons: 'Додати точку' (Add point), 'Змінити вибрану точку' (Change selected point), 'Видалити' (Delete), and 'Очистити дані' (Clear data). There is also a checkbox labeled 'Замкнута область?' (Closed area?) which is checked.

Below these are a button 'Приклад обчислень' (Example calculation) and a section for 'Кіл-сть кроків згущення' (Number of clustering steps) with a spinner set to 5 and a 'Виконати' (Execute) button.

At the bottom is a button 'Експорт до AutoCAD' (Export to AutoCAD).

Рисунок 3 – Обчислення точок згущення

Після отримання згущеної ДПК, для наочного представлення результатів роботи програми, виконаємо експорт до AutoCAD натиснувши на кнопку «Експорт до AutoCAD», після чого отримуємо перетин каналу, побудований у цій системі (рисунок 4).

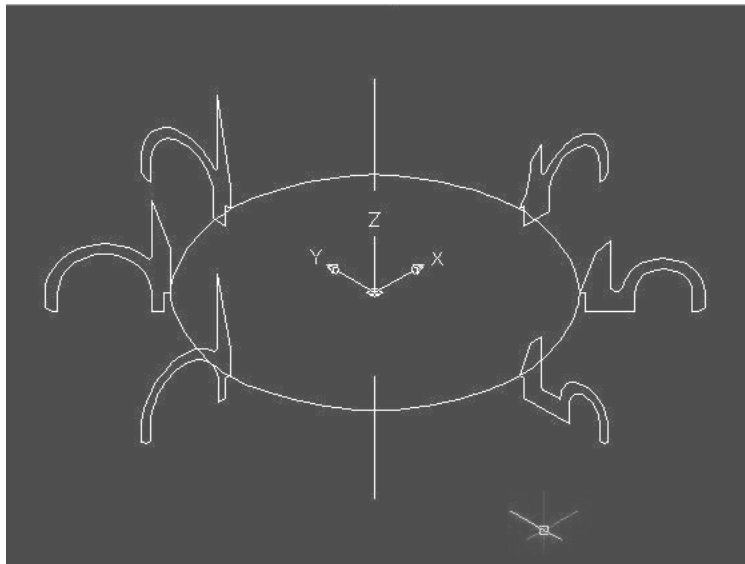


Рисунок 4 – Результат роботи програми

Висновки. Завданням дослідження була розробка програмного забезпечення для моделювання вхідного та вихідного каналів на прикладі кришки турбокомпресора ТКР-9 двигуна ЯМЗ 238.

Для реалізації поставленої мети розглянуто метод згущення ДПК на основі серединних перпендикулярів.

В результаті була виконана програмна реалізація запропонованого нами метода, яка дає змогу візуально побачити процес побудови каналової поверхні, при цьому всі побудови виконується автоматично. Запропонована програмна реалізація дозволяє моделювати не тільки каналові поверхні, та інші можливі каркаси поверхонь.

Література

1. *Верещага В.М.* Дискретно-параметрический метод геометрического моделирования кривых линий и поверхностей: Дисс...д-ра техн. наук: 05.01.01. /В.М. Верещага// - Мелитополь, 1996. - 320 с.
2. *Найдыш В.М.* Дискретная интерполяция табличных функций /В.М. Найдыш //Прикл. геом. и инж. графика. - К., 1981. - Вып. 32. - С. 115-117.

3. *Щербина В.М.* Геометричне моделювання профілю випускного каналу дизельного двигуна /В.М. Щербина, О.Є. Мацулевич, О.С. Спасібо, Ю.В. Холодняк// Праці / ТДАТУ – Вип.4, т.47. – Мелітополь: ТДАТУ, 2010. – С. 93 - 98.
4. *Щербина В.М.* особливості визначення початкових умов при згущенні спіралеподібних дискретно поданих кривих /В.М. Щербина. // Прикл. геом. та інж. графіка. Праці ТДАТА.– Вип. 4, –Т15– Мелітополь: ТДАТА, 2002. – С.97–105.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТУРБОКОМПРЕССОРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Болдирева Е.С. Щербина В.М.

Аннотация

В работе предлагается программная реализация процесса проектирования функциональных поверхностей турбокомпрессоров двигателей внутреннего сгорания в системах AutoCAD i SolidWorks, на основе оригинальной методики геометрического моделирования каналových поверхностей.

THE SOFTWARE OF MODELLING OF FUNCTIONAL SURFACES TURBOKOMPRESSORS OF ENGINES OF INTERNAL COMBUSTION

E. Boldyreva, V. Scherbina,

Summary

In work program realization of process of designing of functional surfaces turbokompressors engines of internal combustion in systems AutoCAD i SolidWorks is offered, on the basis of an original technique of geometrical modelling channel surface.

УДК: №514.18

АВТОМАТИЗОВАНЕ РОБОЧЕ МІСЦЕ ФІНАНСИСТА

Воробець Ю.В. 51 ІТ,

Василенко І.В., асистент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-20-32

Анотація — розглядається програмне забезпечення, що використовується фінансистами, та виконується його аналіз з метою створення автоматизованого робочого місця.

Ключові слова – Сервіс «Savecash.me», Сервіс «Savecash.me», «Moneytracker», «Personal Finances», «Свої гроші», «MyBudget», «Icontrolmymoney»

Постановка проблеми. Робота фінансиста неможлива без автоматизованого робочого місця. Фінансист не може вести всі операції вручну, його роботу треба автоматизувати. На даний час є великий вибір програм, але не всі можуть задовольнити окремим вимогам. Для ефективної роботи потрібно використовувати якісне програмне забезпечення.

Аналіз останніх досліджень. У нас час робочі місця організовані недостатньо ефективно і їх рівень автоматизації можна оцінити як доволі низький. Відмічено і низький рівень програмного забезпечення [5].

Використання редакторів і табличних ресурсів, які виступають у якості програмних продуктів автоматизованого робочого місця, мають лише мінімальні аналітичні можливості – тільки розрахунок фінансових коефіцієнтів і відношень.

У зв'язку з цим, велика частина робочих операцій здійснюється економістами вручну, що збільшує час і трудові затрати.

Основна частина. Розгляну найпопулярніші програми, які застосовує у своїй діяльності фінансист:

1. Сервіс «Savecash.me»

Програма веде облік витрат і доходів, розподіляє їх на теги, відображає красиві фінансові звіти (у вигляді різних діаграм).

До недоліків відносять: програма не вміє синхронізуватися з різних платформ; розраховувати інтерес, борги; планувати та створювати бази даних, імпортувати та експортувати дані.

Отже Сервіс «Savecash.me» популярна програма серед фінансистів, але система далека від ідеалу.

2. Сервіс «Moneytracker»

В інформаційному вікні програми міститься мінімум кнопок, але багато діаграм. Єдине що дратує - надмірна кількість запрограмованих елементів доходів і витрат, в яких можна загубитися.

Недоліки: відсутня функція експорт/імпорт, замість цього, розробники запропонували альтернативу – портативну версію, яка доступна для запису на флеш-пам'яті, з подальшою міграцією даних до іншого ПК.

3. Сервіс «Personal Finances»

В цій програмі розподіл витрат здійснюється за деревовидними категоріями, можливість створення списку контрагентів, а також розподіл доходів для членів родини, що дає змогу створити докладний звіт “дебет/кредит”; можливість експортувати у формати QIF, OFX, CSV і TXT файли, здатність захистити дані користувача, а також можливість установки програмного забезпечення на зовнішній диск USB.

Недоліками «Personal Finances» є відсутня можливість обчислити відсотки по кредитах

4) Сервіс «Свої гроші»

Програма безкоштовна, вміє налаштувати обліковий запис тарифікації (автори не врахували, що сума оплати комунальних послуг замінюються раз на три місяці), місячні виплати, і т. д.

До недоліків відносять: відсутність крос-платформи, відсутня система захисту даних.

5) Сервіс «MyBudget»

Програма може виконати стандартний набір операцій для керування особистими фінансами, однак, наявність крос-платформненоті (за словами творців, він працює на MacOS, Linux і Windows) і простий інтерфейс дає їй певні переваги.

Недоліки: програма не вміє обчислити відсотки за кредитами; підтримувати крос-платформену роботу; створювати бази даних користувача.

6) Сервіс «Icontrolmymoney»

У програмі базовий набір способів керування особистими фінансами добре поєднується з перспективними аналітичними інструментами, які чіпляють сімейні активи.

Недоліки: творці програми забули про можливість експорту, крос-платформленості, оповіщенні.

Висновок. На даний час автоматизоване робоче місце організоване недостатньо ефективно, його рівень автоматизації можна оцінити як доволі низький, відмічено і низький рівень програмного забезпечення. Використання редакторів і табличних ресурсів, які виступають у якості програмних продуктів автоматизованого робочого місця, мають лише мінімальні аналітичні можливості – тільки розрахунок фінансових коефіцієнтів і відношень.

Література

1. Поляк Г.Б. Финансы / Г.Б. Поляк// - М., ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
2. Поляков Л.А. Общая теория финансов: системный анализ финансовой системы /Л.А. Поляков// – Ярославль, 2003., 342с.
3. Романовский М.В. Финансы. Учебник / М.В. Романовский, Врублевской О.В., Сабанти Б.М. М.// Перспектива, Юрайт, 2000, 520 с.
4. Ковалев А.М. Финансы. Учебное пособие / А.М. Ковалев// 1999, 360 с.
5. Сабанти Б.М. Теория финансов /Б.М. Сабанти// - М.: Менеджер, 1998., 249с.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ФИНАНСИСТА

Воробец Ю.В., Василенко И.В.

Аннотация

Рассматривается программное обеспечение, используемое финансистами, и выполняется его анализ с целью создания автоматизированного рабочего места.

AUTOMATIC WORK PLACE OF FINANCIER

Y.Vorobet's, I.Vasilenko

Summary

Consider the software used by financiers and analyzed in order to create a automated workplace

УДК 004.655.3

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МОВИ SQL ДЛЯ ОБРОБКИ ДАНИХ

Йолкіна А.С., 42 КН,

Шаров С.В., к.п.н., доцент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-20-32

Анотація – Сучасний світ пов'язаний з обробкою та зберіганням величезної кількості інформації, об'єм якої зростає у геометричній прогресії з кожним роком. Для швидкої обробки інформації в базах даних та їх взаємодії з системами управління базами даних призначена універсальна мова SQL-запитів. У статті висвітлюються основні SQL-оператори, подається загальна характеристика сучасних СУБД з підтримкою SQL.

Ключові слова – бази даних, системи управління базами даних, мова SQL-запитів.

Постановка проблеми. Практично всі системи тією чи іншою мірою пов'язані з функціями довготривалого зберігання та обробки інформації. Фактично, інформація сьогодні стала чинником, що визначає ефективність будь-якої сфери діяльності людини. Збільшилися інформаційні потоки, підвищилися вимоги до швидкості обробки даних, актуалізувалася потреба у застосуванні найбільш перспективних комп'ютерних технологій для зберігання та обробки інформації різних типів. Більшість з цих питань пов'язана із використанням реляційних баз даних і таким засобом обробки інформації як універсальна мова SQL.

Формулювання цілей статті. Метою статті є висвітлення основних особливостей мови SQL-запитів та наведення короткої інформації про найбільш розповсюджені системи управління базами даних, де вона застосовується.

Основна частина. Історія теорії баз даних пов'язана із іменами вчених-математиків Е. Кодда та К. Дейта, які на початку 70-х років розробили основи реляційної бази даних (БД). База даних розглядається як комп'ютерний аналог структурованої інформації, призначений для задоволення інформаційних потреб користувачів. Головним завданням БД є гарантоване збереження значних обсягів інформації та надання доступу до неї користувачу або прикладній програмі [8, с. 12]. Взагалі, поняття БД можна застосувати до будь-якої зв'язаної між собою за певною ознакою інформації, що організована особливим чином і зберігається, як правило, у вигляді таблиць [2, с. 5].

Зростання кількості даних, необхідність їх зберігання та обробки призвели до того, що виникла потреба у створенні стандартної мови баз даних, яка в змозі була би функціонувати в численних комп'ютерних системах різних видів. Однією із мов, що з'явилася у результаті розробки реляційної моделі даних, є мова SQL, яка в даний час отримала дуже широке поширення та фактично перетворилася на стандартну мову реляційних баз даних.

SQL (англ. Structured Query Language – «мова структурованих запитів») – універсальна непроцедурна комп'ютерна мова, яка використовується для створення, модифікації та управління даними в реляційних базах даних. Вона орієнтована на операції з даними, представленими у вигляді логічно взаємопов'язаних сукупностей таблиць, між якими існують зв'язки. Особливість пропозицій SQL-мови полягає в тому, що вони орієнтовані більшою мірою на кінцевий результат обробки даних, ніж на процедуру цієї обробки. Системи управління базами даних (СУБД) при виконанні SQL-запиту власноруч визначають, де фізично знаходяться дані, які індекси використовуються, які найбільш ефективні послідовності операцій слід використовувати для отримання потрібних даних. Цю службову інформацію не потрібно вказувати у запиті до бази даних [5]. Крім

того, за допомогою SQL-мови користувачі можуть маніпулювати даними незалежно від того, чи працюють вони на персональному комп'ютері чи мережевій робочій станції.

Якщо прослідити динаміку розвитку SQL, то можна виявити, що стандарт на мову SQL був випущений Американським національним інститутом стандартів (ANSI) в 1986 р. А ось у 1987 р. Міжнародна організація стандартів (ISO) прийняла його в якості міжнародного. Останній стандарт на мову SQL відомий під назвою SQL-92.

Спочатку мова SQL була основним способом роботи користувача з базою даних, яка підтримувала невеликий набір операцій. З часом мова значно ускладнилася та збагатилася новими конструкціями, поступово набуваючи рис, які властиві мовам програмування. Так, була забезпечена можливість опису та управління новими збереженими об'єктами, такими як індекси, тригери і процедури.

Кожна пропозиція SQL – це або запит даних з бази, або звернення програми-клієнта до бази даних, що призводить до зміни даних у БД. У відповідності до типу змін, які відбуваються в базі даних, розрізняють такі типи запитів:

- запити на створення або зміну в базі даних нових або існуючих об'єктів. При цьому в запиті описується тип і структура нового або об'єкта зміни;
- запити на отримання даних (вибірка даних);
- запити на додавання нових записів до таблиць;
- запити на видалення записів із таблиць;
- звернення до СУБД.

Синтаксично мова SQL являє собою сукупність операторів, інструкцій та обчислюваних функцій. В свою чергу, оператори SQL поділяються на:

- CREATE – створення об'єктів бази даних (сама база даних, таблиця, уявлення, користувач тощо);
- ALTER – зміна структури об'єктів БД;
- DROP – видалення об'єктів;
- SELECT – вибірка даних, що задовольняють заданим умовам у тексті запиту;
- INSERT – додавання нових даних;
- UPDATE – зміна існуючих даних;

- DELETE – видалення даних;
- GRANT – надання користувачу або групі користувачів дозволу на певні операції з об'єктом;
- REVOKE – відміна раніше виданого дозволу;
- COMMIT – підтвердження транзакції;
- ROLLBACK – відкат всіх змін, які були зроблені у межах поточної транзакції;
- SAVEPOINT розподіл транзакції на більш дрібні ділянки.

Крім зазначених операторів, часто використовуються більш складні структури, а саме:

- оператори визначення доступу до даних (Data Control Language, DCL);
- оператори управління транзакціями (Transaction Control Language, TCL);
- оператори визначення даних (Data Definition Language, DDL);
- оператори маніпуляції даними (Data Manipulation Language, DML).

Слід зауважити, що у розвитку мови SQL спостерігається декілька негативних тенденцій. Так, незважаючи на наявність міжнародного стандарту ANSI SQL-92, багато компаній, що займаються розробкою СУБД (наприклад, Oracle, Sybase, Microsoft, MySQL AB), вносять зміни у структуру власної мови SQL, тим самим відступаючи від стандарту. Як слідство, з'являються специфічні для кожної конкретної СУБД діалекти. Крім того, хоча мова SQL і замислювалася як засіб роботи кінцевого користувача, врешті-решт вона стала настільки складною, що перетворилася на інструмент програміста, в окремих випадках із досить складним синтаксисом.

Однак, незважаючи на наявність діалектів і відмінностей в синтаксисі, у більшості своїй тексти SQL-запитів, що містять DDL і DML, можуть бути досить легко перенесені з однієї СУБД в іншу. З огляду на це, можна зробити висновок, що при всіх своїх змінах мова SQL залишається універсальним механізмом зв'язку між прикладним програмним забезпеченням та базою даних. У той же час, сучасні СУБД та інформаційні системи, що використовують СУБД, надають користувачу розвинені засоби візуальної побудови запитів.

Слід зазначити, що практично всі сучасні системи управління базами даних підтримують мову SQL-запитів. Серед значної кількості

СУБД можна виділити декілька найбільш поширених, а саме: MySQL, Oracle, Microsoft SQL Server. Дамо коротку характеристику кожного з них.

Однією із потужних систем управління даними, яка часто використовується при створенні Web-додатків, є MySQL. Ця СУБД часто розглядається розробниками у вигляді гарного рішення для середніх і малих web-додатків. До важливих характеристик MySQL відносяться такі: написана на C і C++; протестована на безлічі різних компіляторів; працює на різних платформах; повністю багатопотокова з використанням потоків ядра; швидка система розподілу пам'яті, що базується на потоках; велика швидкість обробки даних, стійкість та простота використання; з'єднання використовують оптимізований метод однопрохідного мультиз'єднання (one-sweep multi-join); кількість рядків у таблицях досягає 50 мільйонів; наявність ефективної системи безпеки даних [3, с. 38].

Крім того, користувачі можуть вибирати, чи використовувати MySQL безкоштовно за загальнодоступною ліцензією GNU General Public License (GPL) або придбати одну стандартну комерційну ліцензію MySQL AB (<http://www.gnu.org/licenses>) [6].

СУБД Oracle зарекомендувала себе гідним засобом розробки великих баз даних, коли персональні комп'ютери є частиною обчислювальних потужностей підприємства або організації. Oracle може працювати під управлінням будь-якої операційної системи: як Windows, так і Unix-подібної. Це робить її більш гнучкою та адаптованою до будь-якої інформаційної системи [4, с. 40]. Часто її називають одною з самих потужних СУБД на ринку програмних продуктів. Слід додати, що Oracle – система не безкоштовна.

Firebird – компактна, кросплатформна, вільнорозповсюджена система управління базами даних, що працює на Linux, Microsoft Windows і різноманітних Unix платформах. Також Firebird є сервером баз даних. Один сервер Firebird може обробляти декілька сотень незалежних баз даних. Він є повністю вільним від ліцензійних відрахувань навіть для комерційного використання. Найбільш широко Firebird використовується на операційних системах Linux і Microsoft Windows [7].

Microsoft SQL Server – це реляційна СУБД, яка використовує

мову Transact SQL для пересилання повідомлень між комп'ютером клієнта і комп'ютером, на якому працює SQL Server. СУБД складається з механізму баз даних, власне баз даних і додатків, необхідних для управління даними і компонентами реляційної СУБД. Microsoft SQL Server організовує дані у вигляді пов'язаних таблиць, які складаються з рядків і стовпців. База даних SQL Server являє собою реляційну базу даних, сумісну з SQL інтегрованою підтримкою XML для Інтернет додатків [1, с. 29]. Проте, на відміну від Firebird, ця система управління базами даних платна.

Висновки. Отже, мову SQL можна без сумніву вважати універсальною мовою обробки даних у таблицях реляційних баз даних завдяки своїй простоті та потужності. Однак, незважаючи на прийняті стандарти, розробники систем управління даними вносять свої корективи у загальноприйнятий синтаксис мови. Це викликає певні незручності при використанні SQL у різних СУБД.

Література

1. Виейра Р. Программирование базы данных Microsoft SQL Server 2005 / Р. Виейра// – М. ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 832 с.
2. Глушаков С. В. Базы данных / С. В. Глушаков, Д. В. Ломотько// – Харьков: Фолио, 2002. – 504 с.
3. Дюбуа П. MySQL / Поль Дюбуа// – М. : Издательский дом “Вильямс”, 2001. – 816 с.
4. Кайт Т. Oracle для профессионалов / Том Кайт// – СПб. : ООО “ДиаСофтЮП”, 2003. – 672 с.
5. Почему SQL? MySQL : [Електроний ресурс]. – Режим доступа : http://citforum.ru/database/sql_kg/1-2.shtml
6. Справочное руководство по MySQL : [Електроний ресурс]. – Режим доступа : http://web.neonet.ua/mysql/manual.ru_Introduction.html.
7. Firebird: [Електроний ресурс]. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/wiki/Firebird>.
8. Microsoft Access 2002. Русская версия. Шаг за шагом. – М. : Изд-во ЭКОМ, 2002. – 352 с.
9. SQL: [Електроний ресурс]. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/wiki/SQL>.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯЗЫКА SQL ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

А.С.Ёлкина, С.В. Шаров

Аннотация

Современный мир связан с обработкой и хранением огромного количества информации, объем которой растет в геометрической прогрессии с каждым годом. Для быстрой обработки информации в базах данных и их взаимодействия с системами управления базами данных предназначен универсальный язык SQL-запросов. В статье освещаются основные SQL-операторы, дается общая характеристика современных СУБД с поддержкой SQL.

ESPECIALLY THE USE OF THE SQL LANGUAGE FOR DATA PROCESSING

A. Yolkina, S. Sharov

Summary

The modern world is associated with the processing and storage of vast amounts of information, the amount of which is increasing exponentially every year. For fast processing of information in databases and their interaction with database management systems designed universal language SQL-queries. The paper highlights the main SQL-operators, provides general characteristics of modern DBMS supporting SQL.

УДК 004.942

МОДЕЛЮВАННЯ ГОЛОВИ ЛЮДИНИ НА ОСНОВІ NURBS-КРИВИХ

Ізетов О.Ю., 51 ІТ

Єфімов Г.М., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-20-32

Анотація – У роботі розглядається метод моделювання голови людини на основі NURBS-кривих, що починаються на внутрішній поверхні рота.

Ключові слова – моделювання, NURBS-криві, анімація міміки, каркасна модель голови.

Постановка проблеми. Існує багато підходів для моделювання голови людини. Більшість цих методів переслідують специфічні цілі, такі, як краща передача рис обличчя, краща анімація міміки, просте нанесення текстури і т.д. Лише деякі прийоми дозволяють досягти всіх цих цілей одночасно, що вимагається для моделювання реалістичної голови і відповідних виразів обличчя.

Аналіз останніх досліджень. В Україні дослідженням засобів аналізу й синтезу людського обличчя, емоцій на ньому займаються в Інституті кібернетики ім. В.М.Глушкова, Міжнародному науково-навчальному центрі інформаційних технологій і систем, Київському національному університеті імені Тараса Шевченка та інших установах.

Формулювання цілей статті. Створення окремої каркасної моделі голови, що визначає більшу частину рис обличчя, за допомогою NURBS-кривих.

Основна частина. Голову можна створювати за допомогою ультразвукових, лазерних і тому подібних сканерів, але ці методи дуже дорогі для такого роду задач. Існують методи, які дозволяють відновити голову за допомогою двох фотографій [1]. Цей метод називається методом стереопари. Перевага цього методу в тому, що він достатньо точно та швидко дозволяє відновити обличчя існуючої людини. Використання цього методу вимагає наявності лише звичайного цифрового фотоапарата. При цьому одразу можна отримати текстури, що відповідають отриманій моделі.

Нехай отримано створену модель голови, яка задається набором точок. Для того, щоб голова була достатньо реалістичною, вона має містити велику кількість точок, що, в свою чергу, вимагає великого об'єму пам'яті. Цим недоліком можна було б знехтувати, але, потрібно побудувати ще і відповідну міміку [2]. Для кожної моделі сітка буде різною, тому потрібно було б для кожної голови будувати окрему модель міміки, яка займатиме вже неприйнятно великий об'єм пам'яті. Отже, необхідно представити голову таким чином, щоб вона задавалась якимись подібними об'єктами і які могли б будуватися за одним і тим самим методом. Такими об'єктами є NURBS-криві [3].

Одним із кращих прийомів моделювання голови за допомогою сплайнів (NURBS) є використання вертикальних кривих, що беруть початок на внутрішній поверхні рота. Вони виходять з рота назовні, повторюючи риси обличчя, і закінчуються на шиї (Рисунок 1).

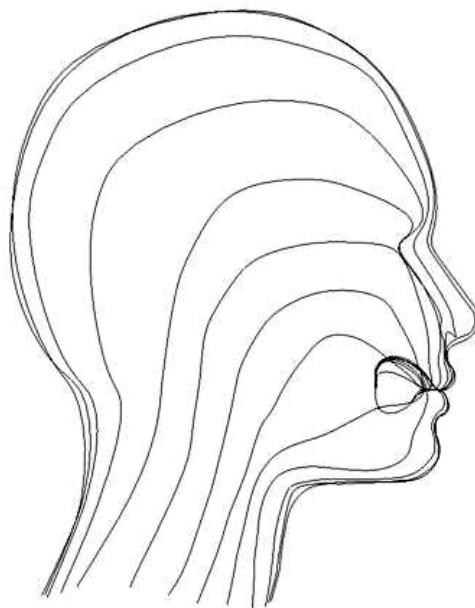


Рисунок 1 – NURBS - криві, що визначають риси обличчя

Перша крива починається з внутрішньої поверхні рота, обгинає її через верхню губу, ніс, чоло і череп, і завершується на шиї. Ця крива розташована по центру голови і визначає її профіль. Завершивши цю криву, можна видалити зайві точки чи додати точки у районі рота, носа чи очей. Загалом, крива повинна складатися не більше ніж із тридцяти точок. Більшість точок повинна бути сконцентрована в районі губ, носа і рота. Загальна кількість кривих для однієї половини обличчя повинне бути не більш тринадцяти. Якщо вдасться звести до мінімуму число точок і кривих, анімація обличчя надалі істотно спроститься. Поверхні, що складаються з меншої кількості точок і кривих, також виходять більш гладкими. Друга і третя визначають краї носу і поступово віддаляються від першої. Точка їхнього найбільшого видалення від першої кривої розташована позад голови. Коли переходимо до формування кривих щік, точки, що задавали риси обличчя, групуються в невеликих областях. Це додає поверхні горбистий вид.

Інший метод моделювання голови за допомогою NURBS використовує криві, що беруть початок у районі тім'я. Перша крива визначає профіль. Вона починається на верху черепа і спускається до шиї через чоло, ніс, губи і підборіддя. Ця крива може тягтися до самих ніг. Голова може моделюватися разом з торсом чи одразу з усім тілом. Але деякі розроблювачі воліють концентруватися тільки на одній частині і моделюють голову, торс, ноги, руки і кисті рук окремо.

Висновки. Моделювання голови людини на основі NURBS-кривих, що починаються на внутрішній поверхні рота дає гарні результати при створенні окремої каркасної моделі голови, що визначає більшу частину рис обличчя. Оскільки звичайний напрямок кривих збігається з напрямком мускулів, це полегшує анімацію міміки. В особливій мірі це відноситься до областей у районі рота, які є найбільш рухливими.

Література

1. *Эйнджел Э.* Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL, 2 изд.: Пер.с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 592 с.
2. *Флеминг Б.* Методы анимации лица. Мимика и артикуляция. / Флеминг Б., Добс Д. ; [Пер. с англ.]. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 336с.
3. *Peter Ratner.* Face modeling (NURBS), 1999.
<http://www.highend3d.com/maya/tutorials/peter/model1.3d>.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОЛОВЫ ЧЕЛОВЕКА С ПОМОЩЬЮ NURBS-КРИВЫХ

Изетов А.Ю., Ефимов Г.Н.

Аннотация

В статье рассматривается метод моделирования головы человека с помощью NURBS-кривых, которые начинаются на внутренней поверхности рта.

MODELING OF HUMAN HEAD WITH NURBS-CURVES

A.Izetov, G. Efimov

Summary

The article deals with modeling of the human head using NURBS-curves, which start on the inside of the mouth.

УДК 621.391

ФУР'Є - АНАЛІЗ КОДІВ БАРКЕРА

Корбич С.С., 51 ІТ

Величко О.В., к. ф.-м. н, доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел.: (0619) 42-68-74

Анотація – У роботі розглядаються коди Баркера. Поняття автокореляційної функції послідовності сформульовано в термінах евклідових просторів. Обчислено амплітуди перших гармонік функцій, що описують коди Баркера. Доведено теорему про відсутність деяких гармонік у функціях, що відповідають бінарним кодам скінченної довжини.

Ключові слова – коди Баркера, автокореляційна функція, евклідов простір, ряд Фур'є, амплітуда, гармоніка.

Постановка проблеми. Розглянемо впорядковану скінченну послідовність, що складається із n символів 1 і -1 і будемо її досліджувати на стійкість щодо зрушень за допомогою автокореляційної функції (АКФ). Нагадаємо відповідну конструкцію.

Для зручності будемо ототожнювати послідовності з векторами з евклідового простору R^n . Так послідовності $\{1, 1, -1, -1\}$ буде відповідати вектор $(1, 1, -1, -1)$. На розглянутій множині два вектори будемо вважати тим більше «схожими», чим більше координат у них збігаються. Міру «подібності» легко визначити, обчисливши скалярний добуток цих векторів. Чим більше вектора «схожі», тим виходить більше число, оскільки має місце формула

$$(\bar{p}, \bar{q}) = 2s - n,$$

де s – кількість співпадаючих компонентів. Зокрема $(\bar{p}, \bar{q}) = n \Leftrightarrow \bar{p} = \bar{q}$.

Введемо оператор $\varphi_k, k = \overline{0, n-1}$, що здійснює циклічне зрушення координат вектора, на який він діє, на k позицій уліво.

Наприклад, якщо $\bar{p} = (1, 1, 1, -1, -1) \in R^5$, то

$$\begin{aligned} \varphi_0(\bar{p}) &= \bar{p} = (1, 1, 1, -1, -1), \quad \varphi_1(\bar{p}) = (1, 1, -1, -1, 1), \quad \varphi_2(\bar{p}) = (1, -1, -1, 1, 1), \\ \varphi_3(\bar{p}) &= (-1, -1, 1, 1, 1), \quad \varphi_4(\bar{p}) = (-1, 1, 1, 1, -1). \end{aligned}$$

АКФ послідовності, що відповідає вектору $\bar{p}$ є відображення

$$F(z) = (\bar{p}, \varphi_z(\bar{p})), \quad z \in \{0, 1, \dots, n-1\}.$$

Обчислимо скалярні добутки вектора $\bar{p}$ на отримані вектори:

$$(\bar{p}, \varphi_0(\bar{p})) = 5, \quad (\bar{p}, \varphi_1(\bar{p})) = 1, \quad (\bar{p}, \varphi_2(\bar{p})) = -3, \quad (\bar{p}, \varphi_3(\bar{p})) = -3, \\ (\bar{p}, \varphi_4(\bar{p})) = 3.$$

Для розглянутого приклада послідовність значень АКФ є
5,1,-3,-3,3.

Максимум (головний пік) цієї послідовності значень дорівнює n й завжди досягається на першому елементі. Становить інтерес друге по максимальності значення (побічний пік) в отриманому наборі. Чим це значення менше, тим розглянута послідовність надійніша з погляду передачі інформації.

Найбільший інтерес представляють такі послідовності, у яких побічний пік дорівнює 1. Вони називаються кодами (або послідовностями) Баркера на честь їхнього автора, що відкрив, [1]. Оскільки ці коди широко використовуються, то будь-яка додаткова інформація про їх властивості має науковий та практичний інтерес. Це обумовлює актуальність дослідження.

Аналіз останніх досліджень. Послідовності Баркера, що відрізняються специфічними автокореляційними властивостями, знайшли застосування у високошвидкісних ШПС системах. Наприклад, 11-розрядний код Баркера застосовується в протоколі бездротових мереж Wi-Fi IEEE 802.11. При цьому логічна одиниця передається прямою послідовністю, а нуль - інверсною [2].

На сьогоднішній момент відомі коди Баркера для $n = 2, 3, 4, 5, 7, 11, 13$. Приведемо їх.

Таблиця 1 – Коды Баркера

n	2	3	4	5	7	11	13
код	1-1	11-1	111-1	1111-1	111-1-11-1	111-1-1-11-1-11-1	111111-1-111-11-1

Доведено [3], що не існує послідовностей Баркера, довжина яких є непарним числом, яке перевищує 13, і [4], що не існує кодів Баркера парних довжин у діапазоні $13 < n \leq 2 \cdot 10^{30}$, крім, може бути, одного числа порядку $2 \cdot 10^{29}$, точне значення якого наведено в [4].

У цей час зусилля дослідників спрямовані на синтезування кодів великої довжини з гарними автокореляційними властивостями, про що свідчать роботи [5,6].

Формулювання цілей статті. Одним із популярних напрямків дослідження способів передачі інформації є частотний та амплітудний аналіз. Математичний апарат для такого аналізу оснований на використанні тригонометричних рядів. Ціль даної статті – аналіз

бінарних кодів і, зокрема, кодів Баркера з точки зору рядів Фур'є.

Основна частина. Коди зручно зображувати графічно, зіставивши послідовності довжини n функцію в такий спосіб. Відрізок (a, b) ділиться на n рівних частин, і на кожній із частин значення функції дорівнює відповідному значенню послідовності. Отримана функція періодично продовжується на всю вісь.

Як приклад приведемо графік функції, що відповідає послідовності 111-1-11-1, що є кодом Баркера довжини 7.

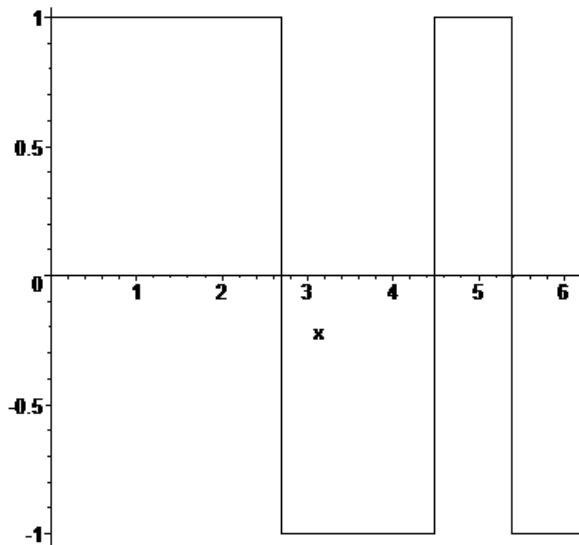


Рисунок 1 – Зображення коду Баркера довжини 7.

Як відомо, для опису графіків періодичних функцій зручно використати ряди Фур'є, які дозволяють розкласти сигнал на гармоніки. Обчислимо коефіцієнти рядів Фур'є для наведених у таблиці 1 кодів Баркера. Як період (a, b) візьмемо інтервал $(0, 2\pi)$.

Розклад Фур'є для функції $f(x)$ на інтервалі $(0, 2\pi)$ можна записати у вигляді

$$\frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos kx + b_k \sin kx.$$

$$\text{Тут } a_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \cos kx dx, \quad b_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \sin kx dx.$$

Величина $c_k = \sqrt{a_k^2 + b_k^2}$ є амплітуда k -ї гармоніки.

Нами чисельно були визначені амплітуди перших гармонік функцій, які задають наведені вище в таблиці коди Баркера.

Таблиця 2 – Амплітуди гармонік функцій, що описують коди Баркера.

n	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6	c_7	c_8
2	1. 273	0	0. 424	0.	0. 255	0	0. 182	0
3	1. 103	0. 551	0	0. 276	0. 221	0	0. 158	0. 138
4	0. 900	0. 637	0. 300	0	0. 180	0. 212	0. 129	0
5	0. 748	0. 605	0. 404	0. 187	0	0. 125	0. 173	0. 151
7	0. 781	0. 704	0. 585	0. 439	0. 282	0. 130	0	0. 098
11	0. 621	0. 596	0. 556	0. 502	0. 437	0. 364	0. 287	0. 208
13	0. 528	0. 512	0. 487	0. 454	0. 413	0. 365	0. 313	0. 258

Помітимо, що якщо довжина коду дорівнює n , то всі відповідні гармоніки з номерами, кратними n , відсутні. Це не є особливістю саме кодів Баркера, а стосується всіх бінарних кодів (тобто скінченних послідовностей, що складаються з 1 і -1).

Теорема. При розкладанні в ряд Фур'є функції бінарного коду довжини n гармоніки з номерами, кратними n , відсутні.

Доведення. Нехай функція $f(x)$ описує бінарний код довжини n . Візьмемо $k \in N$. Тоді

$$a_{nk} = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \cos nkx dx = \sum_{s=0}^{n-1} \int_{\frac{2\pi s}{n}}^{\frac{2\pi(s+1)}{n}} f(x) \cos nkx dx = \sum_{s=0}^{n-1} \int_{\frac{2\pi s}{n}}^{\frac{2\pi(s+1)}{n}} \alpha_s \cos nkx dx = \sum_{s=0}^{n-1} \alpha_s \beta_s$$

$$\text{де } \alpha_s = \pm 1, \quad \beta_s = \int_{\frac{2\pi s}{n}}^{\frac{2\pi(s+1)}{n}} \cos nkx dx.$$

Безпосереднє обчислення показує, що

$$\beta_s = \frac{1}{nk} \sin nkx \Big|_{\frac{2\pi s}{n}}^{\frac{2\pi(s+1)}{n}} = \frac{1}{nk} (\sin 2\pi k(s+1) - \sin 2\pi ks) = 0,$$

і, отже, $a_{nk} = 0$.

Аналогічно

$$b_{nk} = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \sin nkx dx = \sum_{s=0}^{n-1} \int_{\frac{2\pi s}{n}}^{\frac{2\pi(s+1)}{n}} f(x) \sin nkx dx = \sum_{s=0}^{n-1} \int_{\frac{2\pi s}{n}}^{\frac{2\pi(s+1)}{n}} \alpha_s \sin nkx dx = \sum_{s=0}^{n-1} \alpha_s \gamma_s,$$

де

$$\gamma_s = \int_{\frac{2\pi s}{n}}^{\frac{2\pi(s+1)}{n}} \sin nkx dx = -\frac{1}{nk} \cos nkx \Big|_{\frac{2\pi s}{n}}^{\frac{2\pi(s+1)}{n}} = \frac{1}{nk} (\cos 2\pi ks - \cos 2\pi k(s+1)) = 0.$$

Отримуємо, що $c_{nk}^2 = a_{nk}^2 + b_{nk}^2 = 0$. **Теорема доведена.**

Як бачимо з таблиці 2, послідовності амплітуд утворюють немонотонні, слабо спадні послідовності. Цікавим є питання про те, яку кількість гармонік потрібно удержати для кожного з кодів, що б отримане наближення задовільно співпадало з вихідною функцією. Тут відповідь залежить від того, який критерій наближення використовувати. Нижче, на рисунку 2, наведені графіки наближень до коду Баркера довжини 11, у яких утримані 3, 5, 7 і 9 гармонік відповідно.

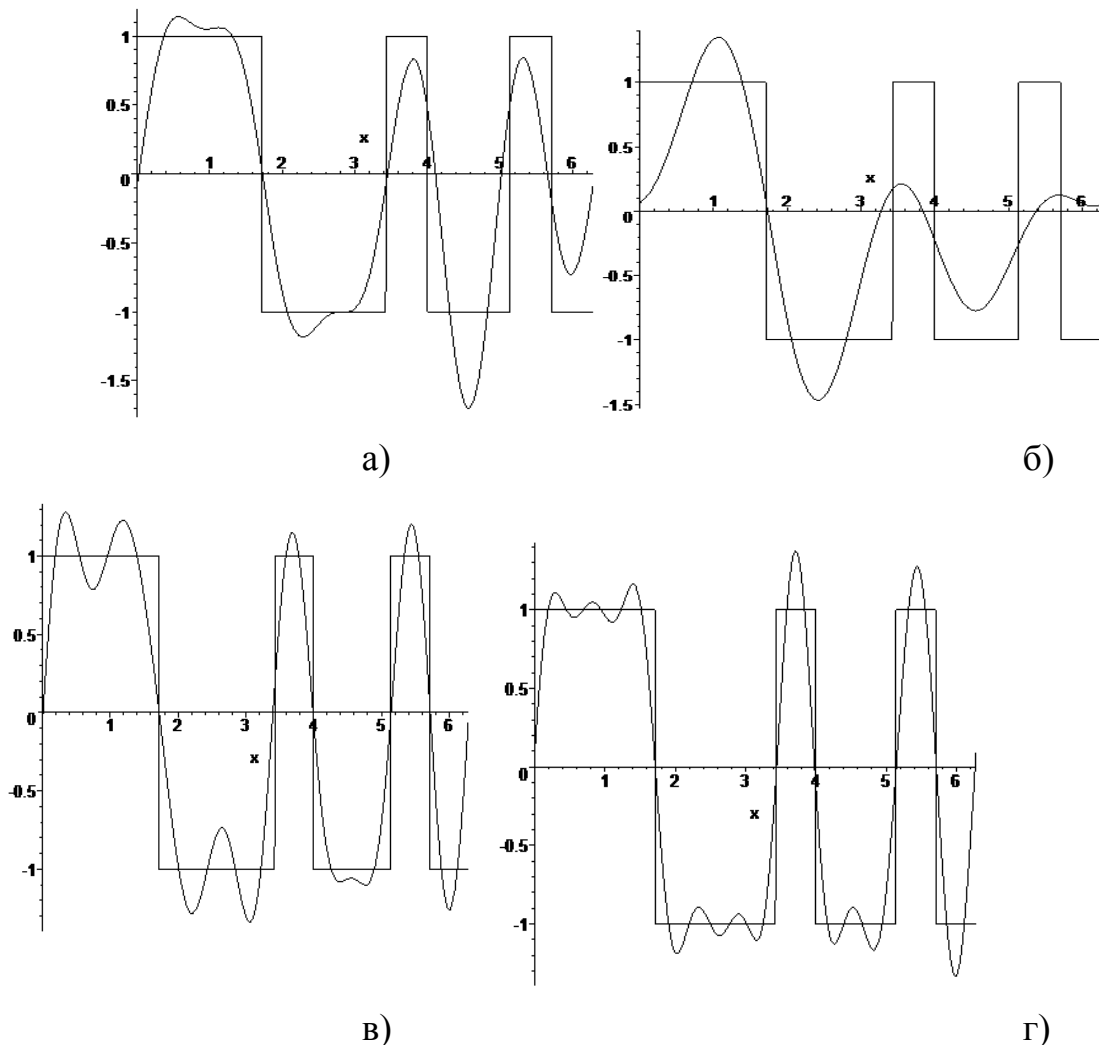


Рисунок 2 – Графіки наближень Фур'є, що містять 3 (а), 5(б), 7(в) і 9(г) гармонік.

Висновки. Поняття автокореляційної функції послідовності сформульовано в термінах евклідових просторів. Відомі коди Баркера описані кусочно-постійними 2π -періодичними функціями. Чисельно знайдені перші амплітуди гармонік Фур'є, що входять у зазначені функції. Відзначено, що послідовності амплітуд утворюють немонотонні

слабко спадні послідовності. У результаті аналізу результатів зроблене зауваження про відсутність гармонік з номерами, кратними довжині коду. Отриманий результат узагальнений і доведений.

На думку авторів, представляє інтерес дослідження питання про те, чи істотно відрізняються амплітудні характеристики кодів Баркера від відповідних характеристик інших бінарних кодів.

Література:

1. *Barker R.H.* Group synchronization of binary digital systems, in Jackson. W. (ed.) . /R.Barker// Communication Theory. - Academic Press, London, 1953, pp.273-287.
2. *Варакин Л.Е.* Системы связи с шумоподобными сигналами / Л.Е.Варакин // – Москва: "Радио и связь" - 1985
3. *Storer J.E.* Optimum finite code groups roceedings IRE (Correspondence) /J.Storer, R. Turyn //, 1958, V. 46, pp.1649.
4. *Mossinghoff M.J.* Wieferich pairs and Barker sequences / M.Mossinghoff // Designs, Codes and Cryptography, 53, No. 3, 2009, pp.149-163.
5. *Банкет В.Л.* Композитные коды Баркера /В.Л.Банкет, М.С. Токарь // Цифровые технологии, № 2, 2007, С. 8-18.
6. *Максимов В.В.* Обратные композитные коды Баркера / В.В.Максимов, Г.С. Чуприна // Научные записки УНИИС, № 1 (21), 2012, С. 71-76.

ФУРЬЕ-АНАЛИЗ КОДОВ БАРКЕРА

Корбич С.С., Величко Е.В.

Аннотация

В работе рассматриваются коды Баркера. Понятие автокорреляционной функции последовательности сформулировано в терминах евклидовых пространств. Вычислены амплитуды первых гармоник функций, описывающих коды Баркера. Доказана теорема об отсутствии некоторых гармоник в функциях, соответствующих бинарным кодам конечной длины.

FOURIER ANALYSIS CODES OF BARKER

S. Khorbych , H. Velichko

Summary

We consider codes of Barker. The concept of autocorrelation function of the sequence is formulated in terms of Euclidean spaces. Calculated amplitude of the first harmonic functions describing Barker codes. The theorem about the absence of certain harmonics in the functions that correspond to binary codes of finite length.

УДК 004.056

МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ З АГРОТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГАРБУЗІВ

Кучерявих С.С., 51 ІТ,
Лубко Д.В., к.т.н.,

Таврійський державний агротехнологічний університет
Тел. (0619) 42-20-32

Анотація – робота присвячена розробці методології проектування експертної системи з агротехнології вирощування гарбузів.

Ключові слова – гарбузи, експертна система, агротехнологія.

Постановка проблеми. Для господарств регіону та приватних фермерів країни підготовка кваліфікованих фахівців з вирощування овочевих культур завжди викликає та буде викликати певні труднощі. Не фахівцям з цього напрямку, окремим фермерам, приватним власникам господарств, для ефективної організації праці з вирощування сільськогосподарських культур, завжди потрібно вести пошук джерел потрібної інформації, або використовувати відповідну спеціалізовану літературу з певної теми. Є також можливість використання певних рекомендацій від професійних спеціалістів, але вони не завжди є поруч, або ж їх послуги вимагають значних коштів.

Сучасний розвиток комп'ютерних технологій, дозволяє цю проблему вирішити за допомогою створення сучасного програмного забезпечення, а саме сучасної експертної системи. Розглянемо наочний приклад створення експертних систем (ЕС) у розрізі проектування програмної системи з агротехнології вирощування гарбузів.

Аналіз останніх досліджень. Аналіз проведених досліджень з даної теми показав, що системи, засновані на знаннях (ЕС), мають певні переваги перед живою людиною-експертом. По перше у них немає упереджень, по друге вони не роблять поспішних висновків. Ці системи працюють систематизовано, розглядаючи всі деталі, часто вибираючи якнайкращу альтернативу зі всіх можливих. База знань

може бути дуже великою. Будучи введені в машину один раз, знання зберігаються назавжди.

База знань людини досить обмежена і якщо дані довгий час не використовуються, то вони забуваються і назавжди втрачаються. Але ці системи не замінюють фахівця, а є інструментом в його руках. Головна перевага усіх ЕС є можливість накопичення знань і збереження їх тривалий час. Також перевагою є те, що ці накопичені знання, можуть оновлюватися, тим самим забезпечується відносна незалежність певної організації від наявності в ній кваліфікованих фахівців. Накопичення знань дозволяє підвищувати кваліфікацію фахівців, що працюють на підприємстві, використовуючи найкращі, перевірені рішення. У відмінності від людини до будь-якої інформації ЕС підходять об'єктивно, що покращує якість експертизи, що проводиться. При рішенні задач, що вимагають обробки великого об'єму знань, можливість виникнення помилки при переборі дуже мала. Експертні системи також часто використовуються для: інтерпретації; діагностики; моніторингу; передбачення; планування та проектування. Також експертні системи можна використовувати в прогнозуванні, плануванні, контролі, управлінні та навчанні.

Аналіз фермерських господарств виявив проблеми з існуючим програмним забезпеченням по вирощуванню різних сільськогосподарських культур. Майже уся інформації зберігається у паперовому вигляді, або у вигляді закаханих електронних сторінок з Інтернету, яка к тому ж не структурована та неякісна. Тому фермерами та агрономами витрачається багато часу на пошук потрібної інформації, яка потрібна в певний час для вирощування наприклад окремої культури. Також при переборі дуже великих об'ємів неструктурованої інформації велика вірогідність помилки. Тому це і обумовило причину проектування своєї ЕС для конкретних потреб фермерів та агрономів, а це визначило і актуальність даної статті.

Процес проектування ЕС передбачає декілька етапів: розробка бази даних системи; вибір мови програмування та інструментальних засобів. Основні вимоги до ЕС, яка розробляється, наступні: зручний інтерфейс; виведення рекомендацій на екран ПК та на друк; система повинна мати вхідні дані з можливістю вибору декілька варіантів та вихідні дані з конкретними раціональними рекомендаціями фермерам.

Формулювання цілей статті. Ціллю статті є створення методології для проектування ЕС з агротехнології вирощування гарбузів.

Основна частина.

Експертна система, це деякий набір програм або програмного забезпечення, яке виконує функції експерта при рішенні задач з деякої наочної області. Усі ЕС базуються на певній моделі знань. Більшість ЕС використовує продукційну (або логічну) модель знань.

Продукційна модель відрізняється простотою, наочністю, високою модульністю, легкістю до внесення змін та доповнень, а також простотою схеми логічного виводу. Продукційні системи використовують модульний принцип організації знань. Цим вони відрізняються від традиційних систем, оскільки ті використовують модульний принцип організації алгоритмів. У продукційних моделях передбачається повна незалежність правил один від одного, тобто на одному рівні ієрархії одне правило не може викликати інше. Продукційна експертна система складається з бази знань, яка містить безліч продукційних правил, робочого простору (або бази фактів) і програмного інтерпретатора. Продукційне правило - це будь-яке правило, в якому присутнє посилання і слідство. Робочий простір на початку роботи містить формулювання поставленого завдання, а потім в ньому з'являється безліч фактів, які програма змогла встановити до цього моменту. Цей простір грає роль короткочасної пам'яті. Він утворюється в результаті застосування правил до фактів, що були спочатку. Цей процес управляється наступними принципами: вичерпний перебір; вибір вживаного правила за допомогою оцінки; вибір правила за допомогою правила, тобто застосування метаправил;

Співпраця з експертом – це є базовим для всіх експертних систем. Специфіка діяльності експерта полягає в не алгоритмізованому використанні знань. Знання є слабо структурованими або зовсім неформалізованими інформацією. Для того, щоб представити знання в продукційній формі і далі у формі предикатів першого порядку, які є структурними одиницями логічної мови, тобто написати саму експертну систему, знання потрібно спочатку грубо формалізувати, створивши внутрішньо уявлення, тобто проміжну модель знань.

Представлення знань, які базуються на правилах, побудовано на використанні виразу вигляду - “якщо” (умова) - “тоді” (дія). Якщо ситуація (факти) в задачі задовольняє правило “якщо”, тоді

використовується дія, що визначається частиною “тоді”. Співставлення частин “якщо” (правил з фактами) може утворити так званий ланцюжок виведення. Правила забезпечують природній спосіб опису процесів, що керуються складним і швидкозмінним середовищем. За допомогою правил можна визначити, як експертна система буде реагувати на зміну даних і при цьому не потрібно заздалегідь вказувати блок-схему управління обробкою даних.

При розробці ЕС, яка може замінити людину-експерта, потрібно спочатку записати його знання у формі евристик, потім переписати евристики у формі правил, тобто у вигляді пропозицій, побудованих по схемі “*якщо ... то...*”. Далі потрібно переписати правила у вигляді визначень істинності предиката.

Тепер можна ставити експертній системі питання, і вона відповідатиме на них, використовуючи закладений в неї механізм логічного виведення [1, 2]. Основою ЕС є сукупність структурованих знань, для спрощення процесу прийняття рішення. Для спеціалістів в галузі штучного інтелекту термін “знання” означає інформацію, що потрібна програмі для того, щоб вона вела себе інтелектуально. Ця інформація приймає форму фактів або правил.

Факти і правила не завжди правдиві або неправильні, інколи існує деяка міра неправильності в достовірності факту або точності правила. Якщо сумнів виражається явно, то він називається коефіцієнтом впевненості. Знання - це цілісна і систематизована сукупність понять про закономірності природи, суспільства і мислення, нагромаджена людством в процесі активної перетворюючої діяльності і спрямована на подальше пізнання і зміни об’єктивного світу. Знання з предметної ділянки називається базою знань.

База знань експертної системи містить факти (дані) і правила (способи подання знань). Механізм виведення містить: інтерпретатор, який визначає, як застосовувати правила для виводу нових знань, та диспетчерів, що встановлюють порядок застосування цих правил [3]. Експертні системи і системи штучного інтелекту відрізняються від систем обробки даних тим, що в них в основному використовуються символний (а не числовий) спосіб уявлення, символне виведення і евристичний пошук рішення (а не виконання відомого алгоритму).

Основними відмінностями ЕС від інших програмних продуктів є використання не тільки даних, але і знань, а також спеціального механізму виведення рішень і нових знань на основі тих, що є. Знання

в ЕС представляються в такій формі, яка може бути легко оброблена на ПК [4]. У ЕС відомий алгоритм обробки знань, а не алгоритм рішення задачі. Тому застосування алгоритму обробки знань може привести до отримання такого результату при рішенні конкретної задачі, який не був передбачений. Більш того, алгоритм обробки знань наперед невідомий і будується по ходу рішення задачі на підставі евристичних правил. Рішення задачі в ЕС супроводжується зрозумілими користувачу поясненнями, якість отримуваних рішень не гірше, а іноді і краще ніж у фахівців. У системах, заснованих на знаннях, правилах (або евристиці), по яких вирішуються проблеми в конкретній наочній області, зберігаються в базі знань. Проблеми ставляться перед системою у вигляді сукупності фактів (вхідна інформація), що описують деяку ситуацію, і система за допомогою бази знань намагається зробити висновок з цих фактів.

При створенні ЕС з агротехнології вирощування гарбузів ми проаналізували існуючі мови програмування, які б можна було би використати для її проектування.

Нами було вирішено використати мову програмування С# або С++ [5, 6]. Обґрунтовується це тим, що це базові мови програмування при вивченні у ВНЗ. Крім того, компіляція програм на мовах С відбувається швидше, а також в них є зручні засоби відстеження помилок коду – де багери, що дозволяє швидше створювати та редагувати код системи. При проектуванні ЕС з агротехнології вирощування гарбузів було нами прийнято рішення, розробити систему з вхідними та вихідними даними у вигляді рекомендацій.

ЕС, яка розроблена, буде мати два блоки – вхідний та вихідний.

Вхідні данні розробленої експертної системи наступні:

- 1. Вид гарбузів:** сорт гарбуза; гібрид гарбуза.
- 2. Вид ґрунту для висаджування гарбузів:** чорнозем; суглинистий ґрунт; піщаний ґрунт, степовий ґрунт.
- 3. Спосіб посадки гарбузів:** розсадний спосіб або безрозсадний.
- 4. Спосіб використання гарбузів:** для отримання насіння; для кормління тваринам; для продажу населенню; для отримання олії.
- 5. Час дозрівання гарбузів:** раннього дозрівання; середнього дозрівання; пізнього дозрівання.

6. Тип висаджування гарбузів: у відкритому ґрунті; у закритому ґрунті.

7. Вид збирання гарбузів: за допомоги механічних засобів; ручним способом.

При проектуванні ЕС нами були обрані вихідні параметри системи, тобто базові рекомендації для вирощування гарбузів.

Вихідні данні розробленої експертної системи (рекомендації): сорти та гібриди гарбузів; передбачувана врожайність гарбузів; способи збирання гарбузів; раціональна сівозміна; добрива, які рекомендуються; схема висадки насіння гарбузів; оптимальний полів гарбузів; міри захисту сходів гарбузів від шкідників та бур'яні.

Робота розробленої ЕС на мовах програмування C# та C++ побудована на зв'язку операторів умов: „Якщо..., то...”.

У зв'язку з тим що створеною ЕС повинні будуть користуватися і фахівці і звичайні люди, не обізнані з технологіями вирощування гарбузів, вона створена дуже простою за формою та розумінням використання. При проектування ЕС на екрані бажано зробити видимим спочатку блок для вводу вхідних даних, або ж щоб було видно обидві блоки входу та виходу одночасно.

Загальна блочна схема інтерфейсу розробленої ЕС (наведена на рисунку 1).

При запуску ЕС на моніторі одночасно видно три блоки (рисунок 1). Вибір потрібних пунктів у блоці вхідних даних здійснюється за допомогою вибору відповідних прапорців, поряд з обраним пунктом.

Розрахунок рекомендацій здійснюється при натисканні на кнопку «Розрахунок рекомендацій» у блоці керуючих кнопок (рисунок 1).



Рисунок 1 – Загальна блочна схема інтерфейсу розробленої ЕС

На блоці керуючих кнопок можна встановити декілька керуючих кнопок, а саме, наприклад: кнопку для виходу з ЕС, кнопку для очищення текстових полів форми; кнопку для збереження даних у файл; кнопку для запуску ЕС на виконання та виведення рекомендацій на форму проекту.

Висновки. Аналіз існуючих ЕС показав, що таких аналогів даної ЕС, для її використання, а саме для вирощування гарбузів у фермерських господарствах, виявлено не було, тому й було прийнято рішення про розробку такої спеціалізованої ЕС.

Загальна методологія створення експертних систем, передбачає перед усім визначення початкових даних, обробку логічної частини (визначення усіх впливаючих та взаємодіючих у даному процесі чинників), та створення блоку логічного виведення оброблених даних розробленої ЕС. Розроблена нами загальна технологія створення експертної системи, була продемонстрована на прикладі створення ЕС з агротехнології вирощування гарбузів для господарства.

Проаналізовано та запропоновано для найкращого та найшвидшого результату її створення, використовувати мову програмування C# або ж C++. Створена ЕС дозволяє: робити запити у базу даних та робити виведення рекомендацій на екран комп'ютера; вона має дворівневу структуру, а саме - вибір вхідних критеріїв (даних), а також модуль обробки та виведення раціональних рекомендацій по агротехнології (вихідні дані); дозволяє давати рекомендації найбільш раціональної агротехнології вирощування гарбузів для приватного господарства в залежності від різних вхідних критеріїв (даних).

Впровадження та використання такої ЕС дозволить господарству та фермеру передбачити, а у подальшому і збільшити виробництво гарбузів для різних цілей. А це в свою чергу дозволить зменшити витрати на агротехнологію при їх вирощуванні, зберегти час агроному, при пошуку інформації для їх вирощування, що в свою чергу підвищить прибутки господарства. Розроблена ЕС система є досить широкопрофільною, що дозволить її використання для всіх господарств різного напрямку у майбутньому, та під будь-які культури після її модифікації.

Література

1. *Нейлон К.* Как построить свою экспертную систему / К Нейлон// - М.: Энерго-атомиздат, 1991. - 287 с.
2. *Уотермен Д.* Руководство по экспертным системам / Д. Уотермен// - М.: Мир, 1989. – 344 с.
3. *Таусенд К.* Проектирование и программная реализация экспертных систем на персональных ЭВМ / К. Таусенд, Д. Фохт// - М.: Финансы и статистика, 1990. – 246 с.
4. *Гаврилова Т.А.* Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский// – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
5. *Троелсен Э.* Язык программирования C# 2010 и платформа.NET4.0 / Эндрю Троелсен// –М.: ООО "ИД Вильямс", 2011 –1392 с.
6. *Гаврилова Т.А.* Об'єктно-орієнтоване програмування /Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский// – СПб.:Питер, 2000. – 384 с.

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ АГРОТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЫКВЫ

Кучерявых С.С., Лубко Д.В.

Аннотация

Работа посвящена разработке методологии проектирования экспертной системы по агротехнологии выращивания тыквы.

METHODOLOGY OF PLANNING THE CONSULTING SYSTEM FROM AGROTECHNOLOGY OF GROWING THE PUMPKINS

D. Lubko, S. Kucheryavykh

Summary

Work is devoted development of methodology planning the consulting system from agrotechnology of growing the pumpkin.

УДК 004.05

ПРО НЕОБХІДНІСТЬ РОЗРОБКИ САПР РІЖУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ

Матвеев А.А., 21 МБІТ

Дмітрієв Ю.О., старший викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-20-32

Анотація — робота присвячена деяким аспектам розробки автоматизованих систем проектування ріжучого інструменту.

Ключові слова – Система автоматизованого проектування (САПР), ріжучий інструмент (РІ), база знань,

Постановка проблеми, аналіз попередніх досліджень та формулювання цілей статті. Методологічні основи САПР різних об'єктів і процесів були закладені і в великій мірі реалізовані у вітчизняній промисловості в 70-80-і рр.. В останнє десятиліття незважаючи на загальний економічний спад спостерігалася інтенсивна комп'ютеризація як досліджень, так і виробництва, а також різке розширення можливостей технічного і програмного забезпечення. Виникле протиріччя зумовило необхідність впровадження різних САПР, в тому числі САПР ріжучого інструменту (РІ) [1].

Основна частина. Для розширення інформаційної бази САПР, крім банку даних, систем пошуку та документування, розроблені дослідні модулі (ІМ), які можуть бути використані як елементи бази знань. Загальні ІМ охоплюють наступні об'єкти: інструментальні матеріали (властивості і вибір); базові елементи, вузли і синтез конструкції РІ; геометричні (кутові) параметри РІ; схеми різання; фактори, що характеризують процес формоутворення РІ і оброблюваної їм деталі.

Проектування та експлуатація ріжучого інструменту можна розділити на 4 основних завдання:

1. Проектування нормалізованого інструменту;
2. Вибір інструмента для заданого виробничого процесу з наявного в наявності;
3. Проектування спеціального інструменту;
4. Розробка принципово нового інструменту.

Для будь-якого з наведених випадків необхідно проектування по складовим елементам. Кожен елемент розглядається як окрема ланка, і може мати різні параметри, що в сукупності дозволяє

отримувати конструкції різних типів і розмірів, які буде підходити заданим умовам.

При проектуванні РІ слід спочатку вирішити першорядну задачу - вибрати елементи та їх типорозмір. Після чого необхідно спроектувати і побудувати вибрані елементи, і в завершальному етапі об'єднати їх в одну збірку.

Принцип розробки полягає в проектуванні інструменту за заданими параметрами. Дані аналізуються системою, і на результатах аналізу проводиться запит до бази даних за відсутніми параметрами. При побудові виконується індивідуальні проміжні обчислення, а також дані необхідні для орієнтації при складанні.

Висновки. При розробці та експлуатації САПР завжди були дуже важливі різні аспекти її організаційного забезпечення. В даний час через обмеженість інвестицій і високої вартості розробки САПР стають особливо актуальними об'єднання фінансових і програмних засобів, уніфікація і сумісність останніх, тобто узгоджена робота різних підприємств в напрямку створення галузевих САПР (у тому числі САПР РІ).

Література

1. *Панкратов Ю.М.:* САПР режущих инструментов /Ю.М. Панкратов// . М: Лань, 2013., 336с.

О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ САПР РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Матвеев А.А., Дмитриев Ю.А.

Аннотация

Работа посвящена некоторым аспектам разработки автоматизированных систем проектирования режущего инструмента.

ABOUT NECESSITY OF DEVELOPMENT SAD THE CUTTING TOOL

A.Matveev, J. Dmitriev

Summary

Work is devoted to some aspects of development of the automated systems of designing of the cutting tool.

УДК 515.2:681.3

**ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ДИСКРЕТНОГО
ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОФІЛЮ
ЛОПАТКИ ТУРБОКОМПРЕСОРА**

Обиденний Є.О., 21 МБІТ,
Щербина В.М., к.т.н., доцент,
Таврійський державний агротехнічний університет
Тел.: (0619) 42-68-62

Анотація – у роботі розглядається методика автоматизованого проектування функціональних поверхонь лопаток турбокомпресора двигуна, запропоновано новий спосіб дискретної інтерполяції дискретно поданих кривих (ДПК), за допомогою програмного забезпечення приводиться алгоритм роботи методу.

Ключові слова – дискретно представлена крива (ДПК), кут суміжності, дотична, дискретна інтерполяція, супроводжуюча ламана лінія (СЛЛ).

Постановка проблеми. Враховуючи новітні технології, зростають вимоги до проектування турбокомпресорів, особливо, до їх геометричних характеристик. Продуктивна робота турбокомпресора залежить від правильного вибору метода побудови профілю лопатки. Так як існує не так багато методів побудови профілю лопатки, то для швидкої побудови заданої поверхні яка б відповідала відповідним умовам треба запропонувати методику.

Аналіз останніх досліджень Існують різні методи побудови перетинів профілю лопатки, які потім використовуються при моделюванні турбокомпресорів. Один з цих методів розробив Русанов А.В. Лопатки задаються довільним набором плоских профілів, кожен з яких розглядається в декартовій системі координат з віссю абсцис, паралельної осі турбіни, і віссю ординат, співпадаючою з фронтом решітки. Профіль описується вхідною і вихідною кромками, а також випуклою та вгнутою кривими. Вхідна і вихідна кромки є колами, а випукла і вгнута криві- багаточленами 4-го порядку. Метод криволінійних перетворень для формування квазівинтових поверхонь проф. А.Н. Подкоритов та ін..

Формування цілей статті. Метою досліджень є розробка, оптимізація та програмна реалізація одного зі способів побудови перетинів профілю лопатки турбокомпресора. Оснований цей спосіб на накладенні інших додаткових умов на співвідношення між кутом суміжності ланок СЛЛ згущеної ДПК на підставі тотожності згущення [1, 2].

Основна частина. На рисунку 1 наведено геометричну схему, де точки згущення будуються на серединних перпендикулярах до відповідних ланок СЛЛ вихідної ДПК. Ця система має $(n-1)$ рівнянь з $(2n-1)$ невідомими. Отже для отримання єдиного рішення необхідно задати n умов.

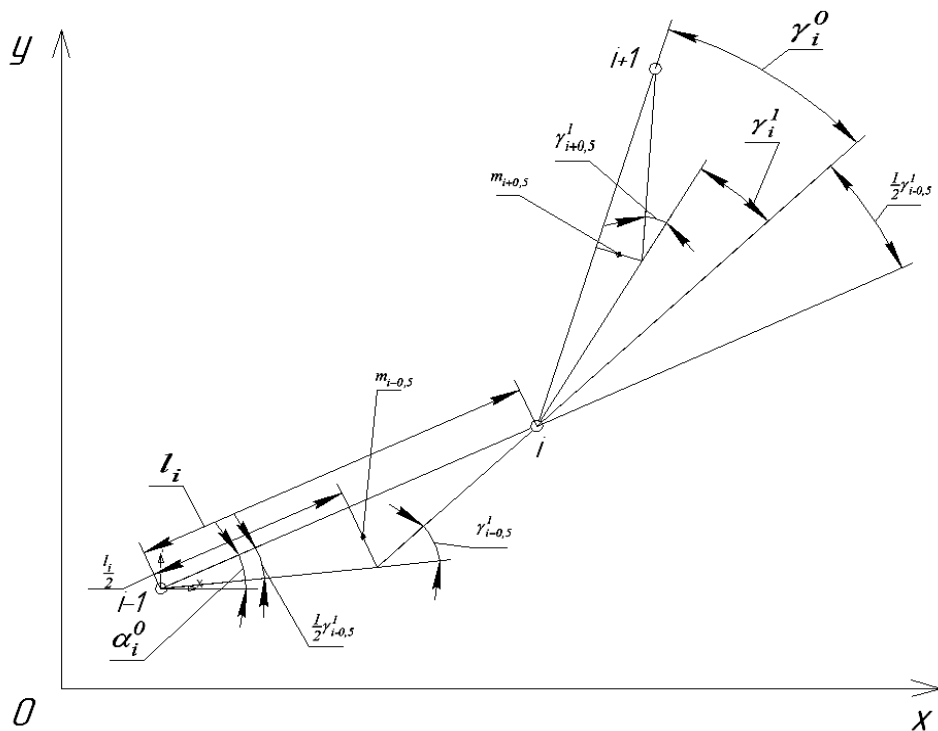


Рисунок 1 – Згущення ДПК точками, розташованими на серединних перпендикулярах.

Наводимо основний алгоритм згущення ДПК на основі серединних перпендикулярів (рисунок 1):

1. Для кожного внутрішнього вузла повинна виконуватися умова: $\gamma_i^1 = \gamma_{i+0,5}^1$, $i = \overline{1; n-1}$, для отримання різницевої схеми 1-го порядку, стійку при прямій підгонці.
2. Після визначення кутів $\gamma_{i+0,5}^1$, $i = \overline{1; n-1}$, проводяться розрахунки значень кутів нахилу ланок СЛЛ згущеної ДПК та координат точок згущення.

3. Наступне згущення здійснюється шляхом перенумерації вузлів отриманої ДПК з подальшим розрахунком координат нових точок згущення до моменту досягнення вимоги $\gamma_{i+0,5}^{(k)} \leq \varepsilon$, де $\varepsilon > 0$, як завгодно мале позитивне значення.

На основі наведеного вище алгоритму розроблено комп'ютерну програму в середовищі Delphi, яка дозволяє розраховувати необхідний точковий ряд ДПК. Зв'язок Delphi з AutoCAD реалізується за допомогою використання COM-об'єктів. Для реалізації можливості взаємозв'язку Delphi з AutoCAD необхідно транслювати в Delphi бібліотеку типів AutoCAD.

Програмний продукт призначений для побудови та згущення тачкового ряду. Згущення відбувається з використанням пропонованого алгоритму згущення ДПК на основі середніх перпендикулярів. Даний програмний продукт дозволяє імпортувати отриманий точковий ряд в програмний продукт Autodesk AutoCAD.

На рисунку 2 наведено основне вікно пропонованої програми.

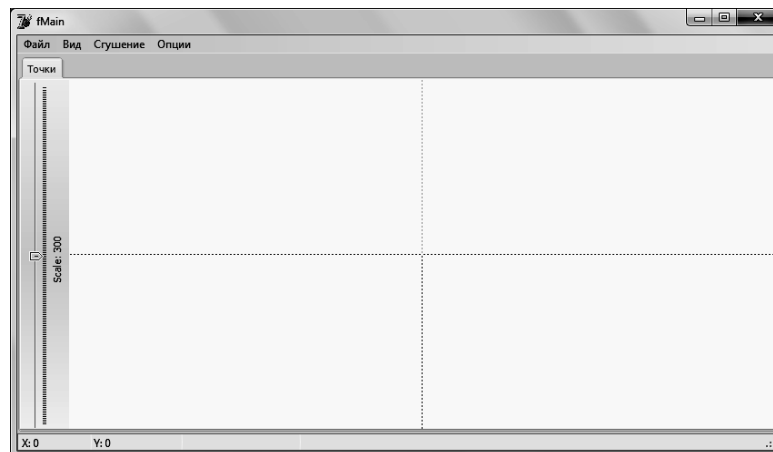


Рисунок 2 – Вікно програми розрахунку точкового ряду ДПК

В якості вхідних даних вводиться:

- область для графічного відображення точкового ряду - Points;
- таблиця відображення точкового ряду в чисельному виді.

Для подальшої роботи пропонованого програмного забезпечення використовуються:

- Import Data - кнопка для імпортування точкового ряду в програму з файлу у форматі .DXF;

- Make the lines - дозволяє побудувати графік у вигляді суцільної лінії;
- Clear - очищення вихідного точкового ряду;
- Count of increments - у даному полі вказується кількість ітерацій згущення точкового ряду.
- Save Data - дозволяє зберегти точковий ряд в окремому файлі.
- Export Data to AutoCAD - дозволяє експортувати точковий ряд до програмного продукту Autodesk AutoCAD.
 - Options - тут можна вказати колір і розмір точок у точковому ряді.

Для роботи з даною програмою нам необхідно імпортувати в неї точковий ряд з файлу або ввести його вручну (рисунк 3). Для того щоб імпортувати точковий ряд з файлу необхідно натиснути на кнопку Import Data (рисунк 3) і в діалоговому вікні вказати необхідний файл у форматі .DXF. Після чого потрібно натиснути кнопку «Відкрити».

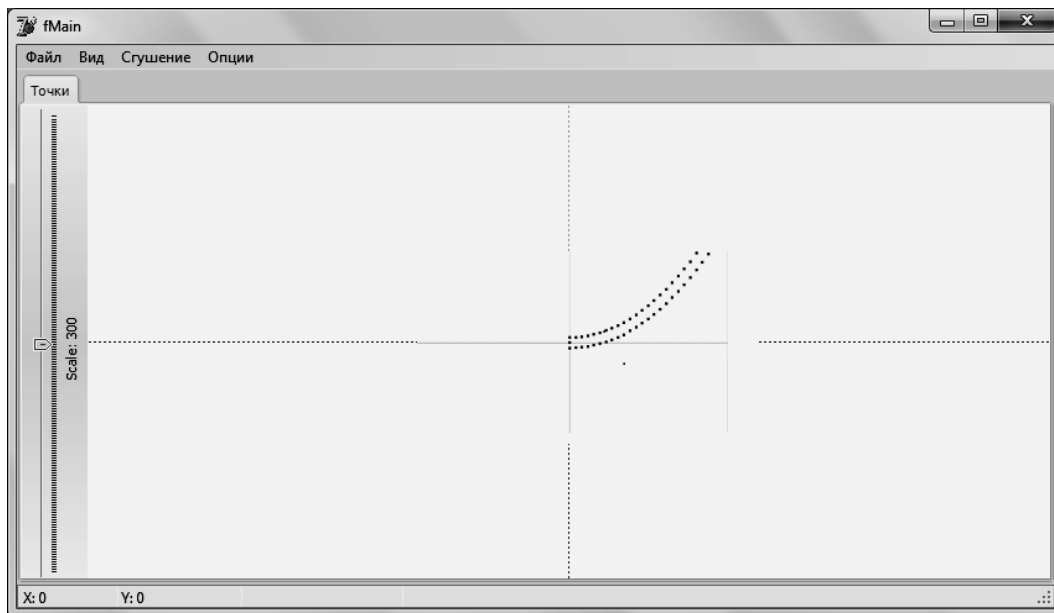


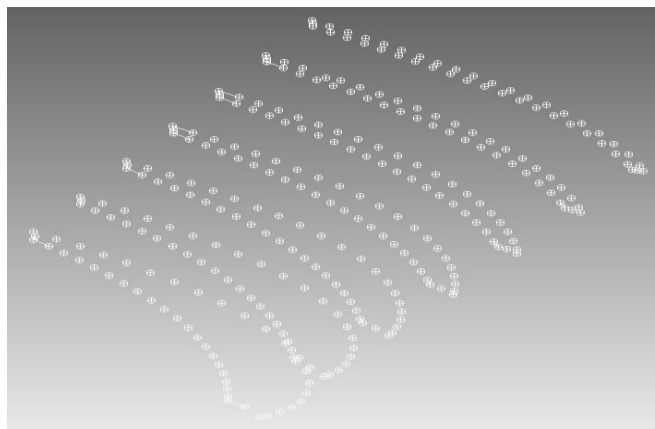
Рисунок 3 – Відкриття файлу для побудови

Після чого програма побудує точковий ряд у відповідних координатах.

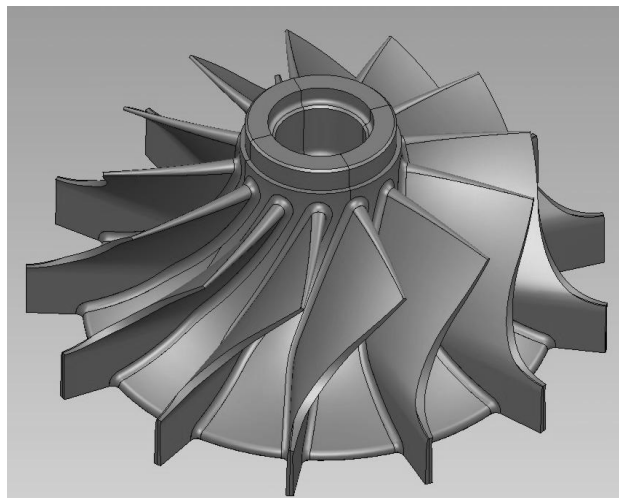
Користувач має можливість редагувати вихідні дані та зберігати відредагований файл використовуючи кнопку «Зберегти» (рисунк 4).

Далі проводиться згущення основного точкового ряду. Для цього використовуємо кнопку «сгущение». В результаті програма виконає необхідні розрахунки і відобразить отримані значення в область графічного відображення точкового ряду «Points».

Головна перевага даного програмного продукту те, що він синхронізований із програмним продуктом Autodesk AutoCAD. У результаті цього у користувача є можливість експортувати отримані дані в програму САПР AutoCAD натисканням кнопки «Export Data to AutoCAD» і точковий ряд буде перебудований у програмний продукт Autodesk AutoCAD. Таким чином маємо можливість побудувати поверхню лопатки, яка представлена на рисунку 4.



а)



б)

Рисунок 4 – Побудовані точки профілю лопатки (а), спроектована лопатка турбокомпресора на колесі (б).

Висновки. Була поставлена задача отримати спосіб дискретної інтерполяції ДПК заданого перетину профілю лопатки турбокомпресору та розробити програмну реалізацію для здійснення

цього способу. Програмна реалізація отриманого способу відрізняється простотою розрахунків, гарантує відсутності осциляції, підвищеною гладкістю за рахунок можливості редагування заданого точкового ряду. Для ДПК, що має точки перегину, спосіб потребує подальшого дослідження і уточнення.

Література

1. *Щербина В.М.* Дискретное моделирование на основе улов смежности. /В.М. Щербина/ Прикл.геом. и инж.графика./ Труды ТГАТА. - Мелитополь, 1999. – Вып. 4. – Т.7. - С. 82-85.
2. *Щербина В.М.* Особливості визначення початкових умов при згущенні спіралеподібних дискретно поданих кривих / В.М. Щербина / Прикл. геом. и інж. Графіка./ Праці ТДАТА. - Мелітополь, 2002.– Вип. 4. – Т. 15.– С.97–105.
3. *Верецага В.М.* Дискретное моделирование замкнутых кривых / В.М. Верецага, В.М. Щербина / Деп. В ГНТБ Украины. 20.04.94 № 803-УК94. – Мелитополь: МИМСХ, 1944.

ПРОГРАММНА РЕАЛІЗАЦІЯ ДИСКРЕТНОГО ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОФИЛЯ ЛОПАТОК ТУРБОКОМПРЕССОРА

Е.А. Обиденний, В.М., Щербина

Аннотация

В работе рассматривается методика автоматизированного проектирования функциональных поверхностей лопаток турбокомпрессора двигателя предложен новый способ дискретной интерполяции дискретно представленных кривых (ДПК), с помощью программного обеспечения приводится алгоритм работы метода.

CREATIVE PROHRAMMNOY REALYZATSYI FOR DISCRETE MODELING HEOMETRYCHESKOHO PROFILES SCOOP TURBOKOMPRESSORA

Е. Obydennyj, V. Scherbina

Summary

In this paper the method of computer-aided design of functional surfaces of the blades turbo engine, a new method of discrete interpolation of these curves (DIC), using the software is the algorithm of the method.

УДК 515.2

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ АДАПТИВНОЇ СХЕМИ ЛОКАЛЬНОГО ЗГУЩЕННЯ ТОЧКОВОГО РЯДУ З ЗАДАНИМИ У ВУЗЛАХ ДОТИЧНИМИ

Паценкер Л.Е., 21 МБІТ,
Спирінцев В.В., к.т.н., доцент
Таврійський державний агротехнологічний університет
Тел. (0619) 42-68-62

Анотація – пропонується розроблене програмне забезпечення для автоматизації процесу локального згущення точкового ряду з заданими у вузлах дотичними на основі адаптивної схеми.

Ключові слова – адаптивна схема, дискретна інтерполяція, програмне забезпечення, Delphi.

Постановка проблеми. Проблема полягає в розробці програмного забезпечення для реалізації адаптивної схеми локального згущення точкового ряду з заданими у вузлах дотичними.

Аналіз останніх досліджень. В цьому напрямку Верещага В.М. [1,2] запропонував дві схеми (мультиплікативна, адитивна) розрахунку згущення та отримав результати по одночасному формуванню дискретних неосцилюючих графіків y_i та y'_i . Дані схеми гарантують відсутність осциляції і пропонують проектувальнику максимальні можливості в корекції та пошуку оптимального розв'язку. Однак, ці схеми застосовуються тільки для однозначних ДПК і мають великі похибки, при положеннях дотичних, близьких до вертикальних. Тому подальші дослідження [3] були спрямовані на розробку адаптивної схеми локального згущення, що враховувала зазначені вище недоліки розроблених схем.

Формулювання цілей статті. Метою статті є розробка програмного модулю на мови програмування Delphi для реалізації запропонованої в роботі [3] адаптивної схеми локального згущення.

Основна частина. Основною особливістю адаптивної схеми є те, що процес згущення здійснюється в одному напрямку (від меншого кута до більшого), оскільки точка згущення повинна знаходитися на лінії зв'язку нижче нижньої точки перетину дотичних з заданою лінією зв'язку. Інакше можлива поява осциляції. Розглянемо локальне згущення ділянки $(i, i + 1)$ ДПК (рисунок 1), де у

вузлах i і $i+1$ задані дотичні y'_i і y'_{i+1} , відповідно. Розіб'ємо ділянку $(i, i+1)$, довжина якої l , на n частин, що утворюють рівномірну сітку з кроком $\bar{h}$, і на цій сітці побудуємо точки згущення згідно з запропонованим в роботі [3] алгоритмом.

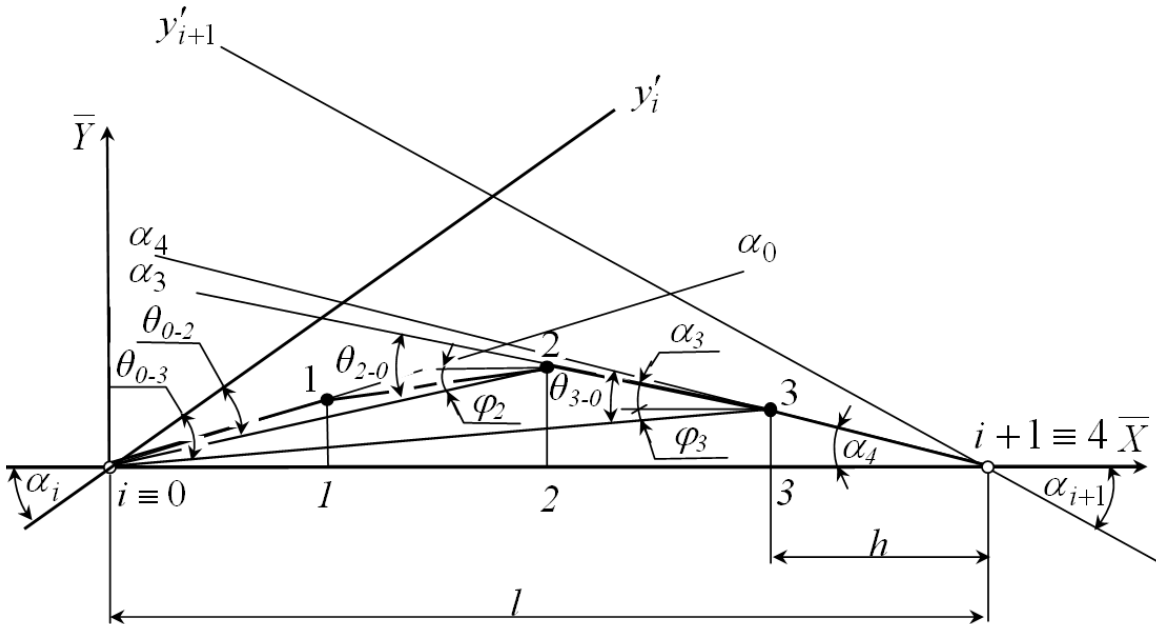


Рисунок 1 – Схема адаптивного згущення при заданих у вузлах дотичних (схема 1)

Алгоритм адаптивної схеми згущення

1) Порівнюємо кути α_{i+1} і α_i , утворені дотичними y'_{i+1} і y'_i у вузлах $i+1$ і i , відповідно, з вихідною ланкою $(i, i+1)$. Виявляємо менший з них (згідно з рис. 1 – це кут α_{i+1});

2) Зі сторони меншого кута α_{i+1} проводимо промінь під кутом α_s до вихідної ланки $(i, i+1)$

$$\alpha_s = \arctg(p_s \cdot \tg \alpha_{i+1}), s = \overline{2; n}, \quad (1)$$

де p – деякий коефіцієнт, що залежить від числа розбивок n вихідної

ланки $(i, i+1)$, $p_d = 1 - (1 - \mu)^{\ln d / \ln 2}$, d – число розбиття ділянки;

3) Визначаємо ординату точки згущення

$$\bar{y}_s = \bar{y}_{s+1} + \bar{h} \cdot \tg \alpha_{s+1}, s = \overline{2; n-1}, \quad (2)$$

4) З'єднуємо отриману точку згущення т.3 з вузловою точкою т.0 лінією зв'язку 0-3 (згідно рисунку 1) та визначаємо кут нахилу отриманої хорди з вихідною ланкою

$$\varphi_s = \arctg\left(\frac{\bar{y}_s}{(\bar{l} - s \cdot \bar{h})}\right), \quad s = \overline{2; n}, \quad (3)$$

5) Визначаємо кути θ

$$\begin{aligned} \theta_{s-i} &= \alpha_s + \varphi_s, \quad s = \overline{2; n-1}, \\ \theta_{i-s} &= \alpha_i - \varphi_s, \quad s = \overline{2; n-1}. \end{aligned} \quad (4)$$

де i – індекс вузла, що відповідає більшому з кутів, утвореному дотичною в даному вузлі і вихідною ланкою.

Для рисунку 1 це: $\theta_{3-0} = \alpha_4 + \varphi_3$ – кут, що утворює хорда 0-3 і промінь α_4 ; $\theta_{0-3} = \alpha_i - \varphi_3$ – кут, що утворює хорда 0-3 і дотична y'_i .

6) Порівнюємо кути θ і виявляємо менший (для вибору схеми згущення). Далі повертаємося до пункту 2) і т.і.

Згідно з [3] було запропоновано різні схеми згущення відповідно з того в якому напрямку буде здійснюватися процес згущення (з якого боку буде розташований менший з кутів). Але суть залишається та сама – процес згущення продовжується зі сторони меншого з кутів. На рисунках 2-4 наведені ще три можливі варіанти здійснення адаптивного згущення.

На основі даного алгоритму було здійснено програмну реалізацію адаптивної схеми згущення на мові програмування Delphi.

На рисунку 5 наведено інтерфейс розробленого програмного модулю та результат його роботи (рисунок 6).

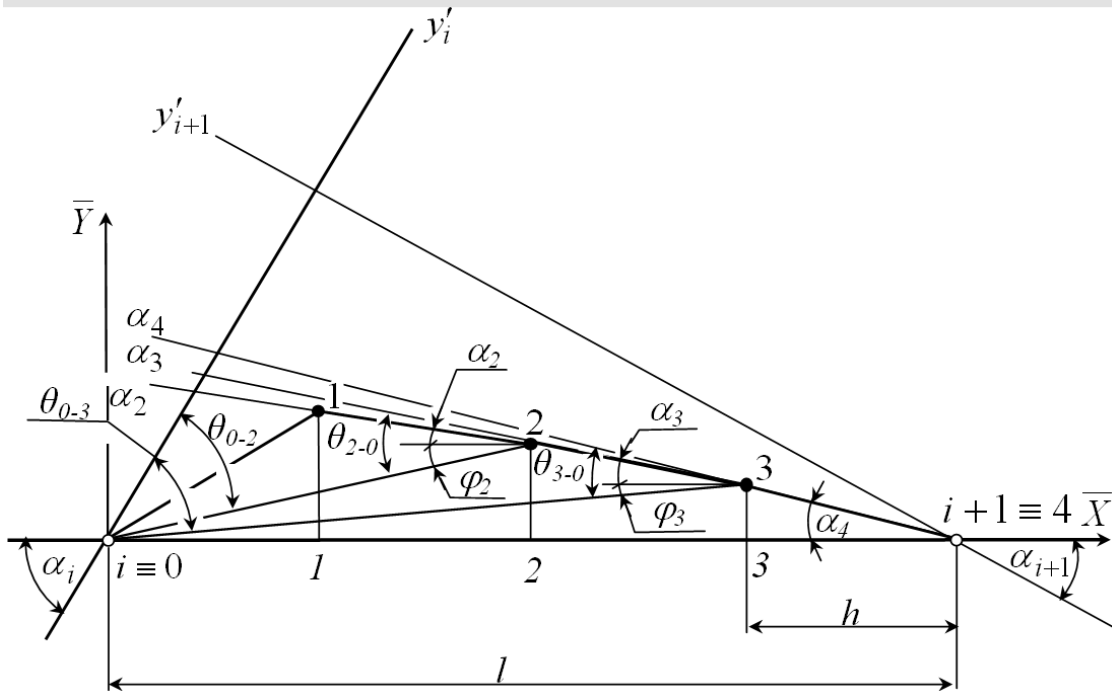


Рисунок 2 – Схема адаптивного згущення при заданих у вузлах дотичних (схема 2)

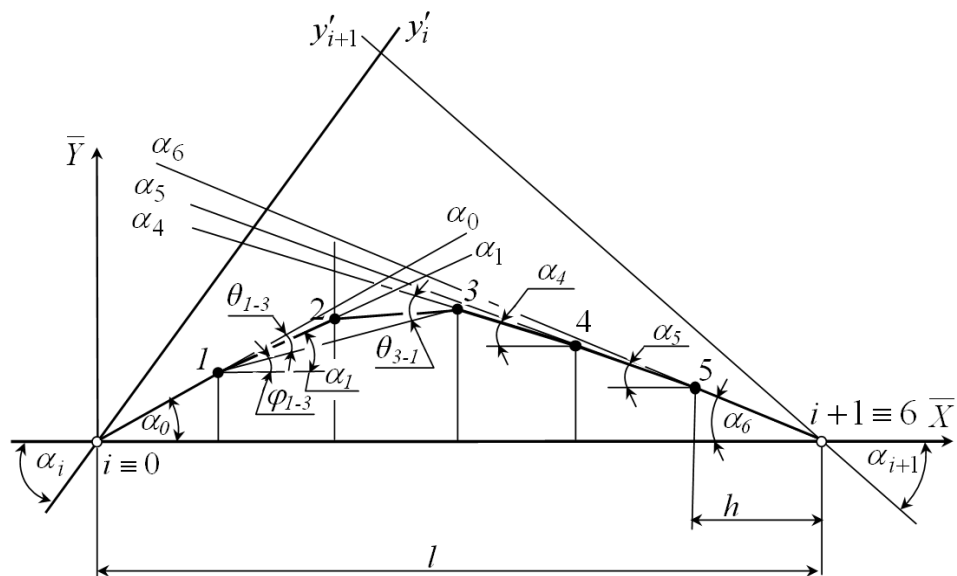


Рисунок 3 – Схема адаптивного згущення при заданих у вузлах дотичних (схема 3)

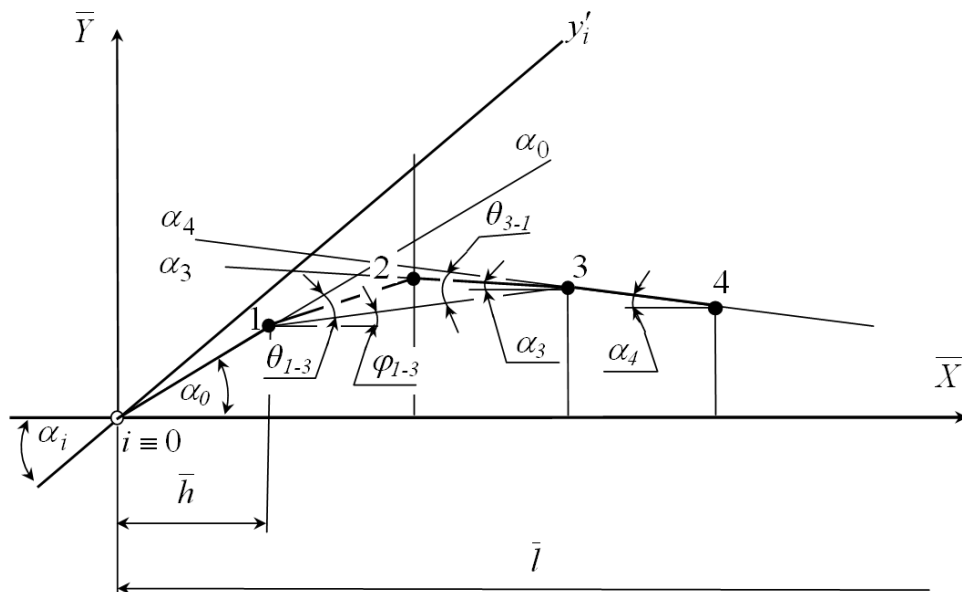


Рисунок 4 – Схема адаптивного згущення при заданих у вузлах дотичних (схема 4)

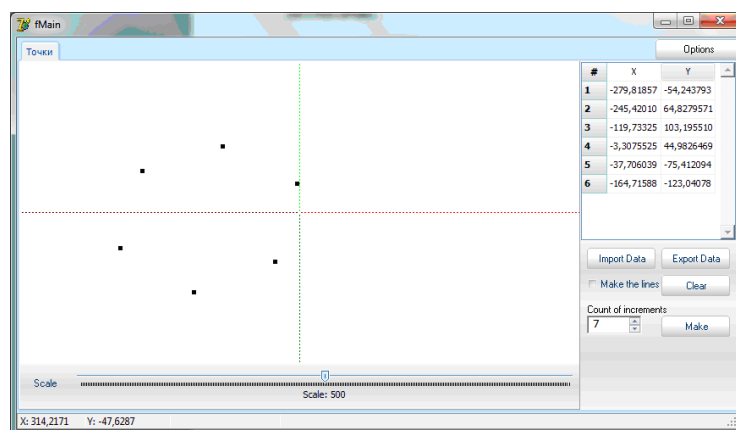


Рисунок 5 – Інтерфейс розробленого програмного модуля

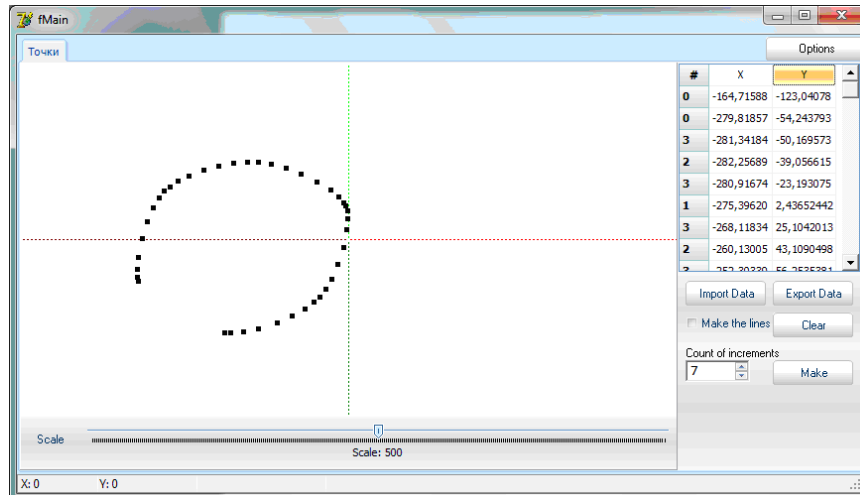


Рисунок 6 – Результат згущення вихідного точкового ряду (рисунок 5)

Розроблений програмний модуль діє за наступним принципом:

- в полі вводимо координати вихідного точкового ряду;
- в полі вводиться число, що відповідає за кількість отриманих точок згущення для кожної локальної ділянки;
- кнопка відповідає за розрахунок точок згущення.

При бажанні можна експортувати точки () до чи після отримання результату для подальшої роботи з цими ж точками, або імпортувати (кнопка) ті, що раніше були експортовані. Програма зберігає файли з розширенням .dxf.

Фрагмент програмного коду, за допомогою якого знаходяться точки згущення:

```
begin
  SetLength(Ai, 0);
  if (TRUE) then
  begin
    SetLength(Ai, sgData.RowCount+1);
    Ai[0].ID := 0;
    Ai[0].x := StrToFloat(sgData.Cells[1, sgData.RowCount-1]);
    Ai[0].y := StrToFloat(sgData.Cells[2, sgData.RowCount-1]);
    for i := 1 to sgData.RowCount-1 do
    begin
      Ai[i].ID := 0;
      Ai[i].x := StrToFloat(sgData.Cells[1, i]);
      Ai[i].y := StrToFloat(sgData.Cells[2, i]);
    end;
  end;
```

Якщо активувати кнопку ☐ , програма з'єднає усі точки лініями.

Висновки. В роботі пропонується розроблене програмне забезпечення на мові програмування Delphi для автоматизації процесу локального згущення точкового ряду з заданими у вузлах дотичними на основі адаптивної схеми.

Література

1. *Верещага В.М.* Дискретно-параметрический метод геометрического моделирования кривых линий и поверхностей: /В.М.Верещага// Дисс. ... д-ра техн. наук: 05.01.01. – Мелитополь, 1996.– 320с.
2. *Верещага В.М.* Формирование производных в узлах плоской дискретно представленной кривой / В.М. Верещага// Мелитоп. ин-т механиз. с. хоз-ва. – Мелитополь, 1994. Деп. в ГНТБ Украины 22.02.94г., №337 – Ук94.
3. *Найдиш В.М.* Адаптивна схема локального згущення точкового ряду з заданими у вузлах дотичними /В.М.Найдиш, В.В. Спиринцев// Регіональний міжвузівський збірник наукових праць. Дніпропетровськ: Системні технології. - 2006., Випуск 3(44).–С.49-56

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АДАПТИВНОЙ СХЕМЫ ЛОКАЛЬНОГО СГУЩЕНИЯ ТОЧЕЧНОГО РЯДА С ЗАДАНЫМИ В УЗЛАХ КАСАТЕЛЬНЫМИ

Паценкер В.Э., Спиринцев В.В.

Аннотация

Предлагается разработанное программное обеспечение для автоматизации процесса локального сгущения точечного ряда с заданными в узлах касательными на основе адаптивной схемы

PROGRAM REALIZATION OF THE ADAPTIVE SCHEME OF THE LOCAL CONDENSATION OF A DOT NUMBER WITH THE TANGENTS SET IN KNOTS

V Patsenker., V. Spirintsev

Summary

The developed software for automation of process of a local condensation of a dot number with the tangents set in knots on the basis adaptive scheme is offered

УДК 004.05

КОЛЕКТИВНА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ.

Пліска А.В. 51 ІТ,
Дмітрієв Ю.О. ст.викладач
Таврійський державний агротехнологічний університет
Тел. (061) 42-20-32

Анотація – розглянута колективна розробка технологічного процесу в системах автоматизованого проектування технологічних процесів. Проаналізовані сучасні проблеми розробки технологічного процесу, запропоновано колективну розробку технологічного процесу в системах автоматизованого проектування технологічних процесів та наведені результати ефективності запропонованого рішення.

Ключові слова – колективна розробка, технологічний процес, системи автоматизованого проектування.

Постановка проблеми. Актуальним завданням автоматизації промислових підприємств є створення єдиного інформаційного простору для об'єктивної та оперативної оцінки поточної ситуації на виробництві, швидкого прийняття оптимальних управлінських рішень, ліквідації інформаційних та організаційних бар'єрів між управлінським і технологічним рівнями. Як показує практика, проектувальники погано знають функціональні можливості тих програм, з якими вони працюють. З цієї причини багато можливостей, які їм надали розробники цих програмних продуктів, проектувальниками не затребувані. Треба зазначити, що технологічні процеси виготовлення деталей на підприємствах включають найрізноманітніші операції, і лише деякий технолог здатний спроектувати всі операції. Завдання швидкої передачі інформації між технологами та проектувальниками і можливо вирішити за допомогою колективної розробки технологічного процесу в системах автоматизованого проектування технологічних процесів.

Основна частина. Використання колективної розробки технологічного процесу в системах автоматизованого проектування технологічних процесів.

У програмах для автоматизованого проектування технологічних процесів передбачена можливість колективної роботи технологів над одним технологічним процесом. Спеціалізація на певних видах

дозволяє досягти більшої продуктивності праці. Зазвичай, технолог з механічної обробки описує, наприклад, заготівельні операції, операції контролю тощо. Але як же бути з операціями покриття, термічною обробкою та операціями, що виконуються на спеціальному обладнанні? У цьому випадку технолог, який займається складанням технологічного процесу, змушений передавати його профільному фахівцю для додавання в нього необхідної операції. В багатьох випадках процес передачі виглядає так: виконавець самостійно, «ногами», відносить конструкторську і технологічну документацію в суміжний цех або відправляє її електронною поштою підприємства. У цьому випадку ми можемо спостерігати марну витрату часу спеціалістів і затримки, пов'язані з очікуванням отримання даних.

Розглянемо детально, як завдання колективної роботи над технологічним процесом вирішують у системі автоматизованого проектування технологічних процесів ВЕРТИКАЛЬ російської компанії АСКОН.

Система забезпечує повноцінне послідовно - паралельне проектування технологічних процесів декількома користувачами системи. Причому, на відміну від ситуації, коли технолог просто передає файл виконавцю, при використанні даного функціоналу йому не доводиться зупиняти проектування техпроцесу ні на хвилину, і він може розробляти інші операції.

У рамках проектування техпроцесу, що розрахован на багато користувачів, можлива передача операцій на розробку іншому користувачеві та розмежування доступу до фрагментів техпроцесу. Для колективної роботи над проектом служить спеціальна вкладка «Колективна розробка», на якій відбивається стан об'єктів проектування, що передані на розробку. Паралельне проектування доступно як для одиничних, так і для типових/групових технологічних процесів. При цьому файли техпроцесів можуть розміщуватися локально в папках користувачів або в єдиному електронному архіві. Однак передача операцій - не єдиний варіант роботи. Також можлива організація колективної розробки технологічних процесів, пов'язаних між собою та які описують виготовлення однієї деталі в різних цехах її маршруту. Техпроцес кожного цеху буде включатися в загальний техпроцес як «Посилальна операція». Технолог додає «Посилальну операцію», вказує на спеціальній вкладці розміщення файлу техпроцесу, за текстом якого виконується операція. Якщо підключається одиничний техпроцес і його позначення не співпадає з позначенням поточного, система видає технологу відповідне попередження. При роботі в такому режимі у технолога є два шляхи: або працювати з техпроцесом за посиланням (він буде доступний для перегляду на вкладці), або «втягнути» всі операції. Останній режим носить назву «Формування наскрізного техпроцесу». Якщо на підприємстві застосовується система управління інженерними даними

ЛОЦМАН: PLM, то при багатокористувальницькому проектуванні реалізується додатковий захист від помилок - автоматизована перевірка техпроцесу на відповідність міжцеховому маршруту, що вказаний в програмі ЛОЦМАН: PLM.

Одним з найважливіших результатів діяльності технолога є карти технологічного процесу. Тому тут існують знову ж два варіанти: або формувати комплект з операціями, «втягнутими» з інших техпроцесів, або в тексті вказати посилання на відповідний техпроцес.

Центральною ланкою модуля колективної роботи є вкладка «Колективна розробка». Вона доступна на рівнях дерева техпроцесу: Деталь і Операція. Дана вкладка призначена для управління паралельним проектуванням і являє собою таблицю, де в рядках знаходяться операції, а у стовбцях - поточний статус, розробник, дата передачі і дата зміни. Залежно від статусу операції вона може підсвічуватися світло-зеленим кольором, якщо взята на зміну, синім кольором, якщо взята на перегляд, і червоним кольором, якщо заблокована. Кольори підсвічування настроюються користувачем. З вкладки технолог може передати операцію, кілька операцій або навіть весь техпроцес своєму колезі. Як саме це відбувається - через начальника технологічного бюро або безпосередньо - питання організаційного рішення. Передача здійснюється за допомогою вбудованого модуля «Повідомлення». Технолог відкриває вікно відправки, що нагадує вікно поштового клієнта, друкує текст з проханням взяти в розробку або призначити розробника операції. Інший технолог або начальник технологічного бюро прочитає лист у ВЕРТИКАЛЬ, пройде за посиланням, відкриє техпроцес та система запропонує взяти на зміну операцію. Після цього можна приступати до розробки операції самостійно або призначити відповідального і передати роботу йому. Тепер операція знаходиться в статусі в роботі. У процесі взаємодії дії технологи можуть погоджувати різні питання за допомогою внутрішніх електронних повідомлень.

Коли технолог закінчить проектування операції, він поверне її за допомогою команди повернути зміни на вкладці «Колективної розробки», а також може повідомити листом технолога - ініціатора розробки. Так виглядає паралельне багатокористувацьке проектування або, простіше кажучи, колективна розробка технологічного процесу.

Висновки. Досліджено проблему передачі технологічної інформації між працівниками підприємства. На основі проведеного дослідження запропоновано колективну розробку технологічних процесів в автоматизованих системах проектування технологічних процесів. Показано, що колективна розробка не тільки спрощує працю технолога, якої можна домогтися за рахунок активації функцій програмного забезпечення, що не використовуються, а втому, що колективна розробка дає можливість розгорнути повноцінний

внутрішній документообіг всередині підприємства або навіть між декількома підприємствами. А також показано, що модуль «Колективної розробки» підвищує ефективність роботи і продуктивність праці технологів.

Література

1. *Синяков Е.* ВЕРТИКАЛЬ – эффективный инструмент технолога. Прикладные технологические расчеты / Е.Синяков// – Форум «Технологии АСКОН». - 2011. URL: <http://www.myshared.ru/slide/404307>

КОЛЛЕКТИВНАЯ РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.

Плиски А.В., Дмитриев Ю.А.

Аннотация

Рассмотрена коллективная разработка технологического процесса в системах автоматизированного проектирования технологических процессов. Проанализированные современные проблемы разработки технологического процесса, предложена коллективная разработка технологического процесса в системах автоматизированного проектирования технологических процессов и приведены результаты эффективности предложенного решения.

COLLECTIVE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL PROCESS IN SYSTEMS OF THE AUTOMATED DESIGNING TECHNOLOGICAL PROCESSES.

A. Pliska, J. Dmitriev

Summary

Collective development of technological process in systems of the automated designing technological processes is considered. The analysed modern problems of development of technological process, collective development of technological process in systems of the automated designing technological processes is offered and results of efficiency of the offered decision are resulted.

УДК 004.925:535.6

КОЛЬОРИСТИЧНЕ РІШЕННЯ УЧБОВИХ ПРИМІЩЕНЬ З УРАХУВАННЯМ НОРМ ЕРГОНОМІКИ

Приступа Л.В. 11 МБІТ,

Йолкіна А. С., 42 КН,

Пихтеева І.В., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619)42-20-32

Анотація - розглядається кольористичне рішення учбового приміщення з урахуванням норм ергономіки, що має особливе значення у зв'язку з впливом кольору на психофізіологічні фактори сприйняття інформації.

Ключові слова - гармонійна композиція, взаємодія кольорів, поліхромне рішення, аспекти ергономіки.

Постановка проблеми. Серед аспектів ергономіки одне з головних місць займає колористична обробка приміщення як засобу створення емоційно-розумового навантаження. Опит естетичного сприйняття використання кольору в учбовому приміщенні показує, що не бажано зневажати самостійну значимість кольору. Колір - одна з найважливіших складових частин, що визначає функціональну та естетичну досконалість предметного середовища, що оточує людину в побуті, та на виробництві.

Аналіз останніх досліджень Ми маємо безліч прикладів монохромних рішень в практиці, що відрізняються високим художнім смаком і тактом, з одного боку, і результати ряду дослідів і опитувань, що говорять про те, що частіше подобається забарвлення поліхромне, яке спокушає новизною кольору, радує забарвленням суміжних приміщень в різні кольори. Американський вчений Ф. Биррен, що дослідив вплив темпераменту людини на кольорову перевагу, пише про сприйняття кольору: "... спокійне оточення може розвивати тільки підвищену напругу і

дратівливість. Яскрава фарба може ослабити нервозність, створюючи зовнішній стимул, урівноважуючий внутрішній". І там же: "...реакція на форму викликає інтелектуальні процеси, а реакція на колір більш імпульсивна і емоційна. "[1].

Групою психологів інституту Джона Хопкінса (США) були проведені досліді по вивченню впливу кольору на успішність учнів [2,3,4]. В результаті "психологічного забарвлення" успішність у підлітків покращала на 34%, у студентів - на 9%. 58% учнів заявило, що радісне багатокольорове забарвлення в приміщенні примушує їх краще відноситися до занять. Аналогічні висновки секції культурного будівництва (Всеросійській академії витівок), що займалася питаннями забарвлення учбових приміщень.

Формулювання цілей статті. «Існуючий характер прекрасного – простота» - слова Чернишевського, що стали гаслом класичного мистецтва. Прагнення до простоти, викликане міркуваннями економіки і естетичними спрямуваннями епохи, змусило визнати колір одним з найважливіших засобів архітектурно-художньої виразності.

Кольорове рішення інтер'єру має особливе значення у зв'язку із загостреним сприйняттям кольору людьми різного віку. Приступаючи до проектування забарвлення учбових приміщень, необхідно пам'ятати перед усім, що учні мають свій тип емоційності, свою міру виразності духовних рухів. І краса в учнівському колективі, наприклад, не цілком може повторювати красу колективу на промисловому виробництві.

У зв'язку з цим встає питання: як слід забарвлювати учбовий заклад – багатокольорово або однокольорово? Що більше відповідає особливостям учбового процесу, особливому "типу емоційності", "мірі виразності духовного руху"?

Основна частина. Очевидно, поліхромне рішення учбового закладу позбавлене строкатості і зайвої інтенсивності, прийнятніше, ніж монохромне.

Завдання забарвлення повинне вирішуватися виходячи з функціональних, світлотехнічних, гігієнічних вимог, відповідати даним психофізіології кольоросполучення, обладати високими художніми якостями та відповідати нормам ергономіки.

Приступаючи до вибору кольору для забарвлення учбових приміщень, слід чітко розрізняти приміщення, які призначені для тривалого перебування в них (учбові приміщення) і приміщення для відносно короткочасного перебування (коридори, рекреації, сходи, вестибюлі та інше). Учбові приміщення вимагають особливо пильної уваги. Дослідження лікарів-гігієністів показали, що число короткозорих серед учнів зростає. Причиною псування зору в більшості випадків є недостатня увага до питання забезпечення ідеального світлового режиму в учбових приміщеннях, та порушення норм роботи за комп'ютером.

Відомо, що різні кольори володіють різною здатністю відбивати світло, тому можлива кольорова корекція освітлення інтер'єрів. Дослідження впливу окраски приміщень на рівень їх природного освітлення показали, що світле забарвлення приміщень, окрім підвищення освітленості, створює м'яке, дифузне освітлення, значною мірою міняє спектральний склад освітлення.[6]. У разі потреби максимального використання відбивної здатності стін слід застосовувати забарвлення одного кольорового тону, по-різному розбілену, допускаючи вступ допоміжних кольорів, близьких за кольором до основного. Враховуючи здатність світлих фарб, наближених до білої, відбивати світло якнайкраще, слідувало, би рекомендувати їх для забарвлення учбових приміщень. Проте з позицій гігієни зору вони не є найкращими. Співвідношення яскравості внутрішніх поверхонь приміщення і робочих місць - основа оцінки якості освітлення і відправний пункт у пошуках науково обгрунтованого кольорового рішення інтер'єру.

Професор Н.М.Гусев [5] приводить допустимі співвідношення яскравості в учбовому приміщенні:

- 1 між аркушем і поверхнею стола - 3:1(3:1).;
- 2 між аркушем і поверхнями стін і стелі -10:1(1,4:1);
- 3 між вікном і простінками - 20: 1(20:1);
- 4 між дошкою і торцевою стіною або між наглядними посібниками і стіною- 1:3(1,1:1).

У дужках вказані оптимальні співвідношення яскравості.

У приведеній нижче таблиці. 1 зібрані величини світлоти обробки внутрішніх поверхонь учбових приміщень, рекомендовані ученими різних країн.

Таблиця 1- Коефіцієнти відображення

Найменування пофарбованих поверхонь	Рекомендації, %			
	англійські	бельгійські	американські	німецькі
Стеля	80 – 85 %	70 – 80 %	80 %	80 – 100 %
Підлога	15 – 30 %	> 30 %	25 %	30 %
Стіна за аудиторною дошкою	50 – 70 %	45 – 65 %	25 – 40 %	60 – 80 %
Стіна з вікнами	75 – 85 %	40 – 70 %	50 – 60 %	60 – 80 %
Інші стіни	50 – 60 %	40 – 70 %	< 60 %	60 – 80 %
Аудиторна дошка	15 – 20 %	-	20 %	20 %
Поверхня стола	35 – 50 %	-	25 %	40 – 60 %

Освітленість в приміщеннях різко падає по мірі віддалення від вікон. Підвищення коефіцієнта природнього освітлення в місцях, віддалених від вікон, в значній мірі залежить від відбиваючої здатності стіни, протилежній вікнам. Графіки розподілу яскравості в приміщеннях Н.М. Гусева, що приводяться, в книзі "Природне освітлення будівель", говорять про необхідність звернути увагу на відбиваючу здатність простінків між вікнами. Англійські рекомендації враховують це, вказуючи на необхідність створення найбільшого коефіцієнта відображення стін з вікнами.

Дані, такі, що говорять про оптимальні коефіцієнти відображення різних стін приміщення, ще не вичерпують питання наукового вибору кольору для їх забарвлення. Світлота - це лише одна з характеристик кольору. Вона не може існувати в відриві від насиченості і кольорового тону.

При рівній світлоті менш насичені кольори стомлюють менше, ніж більш насичені. Враження від кольору того або іншого предмета значною мірою залежить від кольорового тону, насиченості і світлоті фону, на якому він сприймається [7].

Характер забарвлення приміщення і його освітленість визначаються передусім співвідношенням кольорів дошки, крейди, стіни за дошкою і кольору паперу, кольору ручки, столу. Думки з цього питання надзвичайно різняться та в основному не мають наукової основи.

Дослідження американського вченого Ф. Биррена, а також професорів: Е.Б. Рабкіна, С.Н. Беляєвої - Екземплярської, Б.Н.Компанійського можна вважати відправним пунктом у пошуках наукового вирішення цього питання. Вони показали, що:

1. Предмет і фон повинні розрізнятися по світлоті;
2. світле на темному легше сприймається зором, чим темне на світлому;
3. забарвлення предмета у виступаючий, а фону в отступаючий кольори прийнятніше за зворотне положення;
4. виступаючі кольори розташовуються в наступній послідовності: червоний > жовтий > зелений > синій > білий > чорний (причому кожен попередній колір є виступаючим відносно усього наступного ряду кольорів);
5. всякий хроматичний колір виступає відносно ахроматичного;
6. світлі хроматичні кольори здаються такими, що лежать ближче за хроматичних темних. Найбільш виступаючим виявився помаранчевий (а не білий, такий, що є найсвітлішим);
7. чим насиченіше і світліше колір, тим більше він виступає;
8. контрастні поєднання кольорів стомлюють зір (більш стомливе поєднання червоного і зеленого);
9. при поєднанні жовтого і зеленого кольорів стомлення мінімальне.

Виходячи з перерахованих положень можна преупустити, що крейда має бути світлою, мати максимально чистий і теплий колір; дошка - холодніше мела за кольором, мати середню насиченість і світлоту близько 20%. Дошка може бути зеленою, синьою, сірою; крейда - розова, блідо-жовта, блідо-зелена. Найбільша перевага - це зелена дошка з блідо-жовтою крейдою, враховуючи, що це поєднання найменш стомливо (див. пункт 9).

Існують дослідження, що говорять про те, що зелений колір стимулює розумову діяльність, тому забарвлення учбових приміщень в різні відтінки зеленого кольору буде розумне. Проте, якщо тривалий час знаходитися в зеленому оточенні, то і зелений колір може викликати втомлений зір.

Зміна кольорових вражень потрібна. Її дасть забарвлення рекреацій, коридорів, сходів в кольори, що відрізняються від аудиторних приміщень. Прагнення до швидшої зміни кольорових вражень може бути задоволено обережним (щоб не відволікати уваги)

введенням кольорових декоративних мотивів на стіни. Дослідження показали, що якщо колір, що передував спостережуваному, був контрастним по відношенню нього, то цей колір викликає швидке зорове стомлення, несучи на перших порах враження більшої насиченості через явище послідовного контрасту. Тому допустити забарвлення суміжних приміщень в контрастні, кольори можна, якщо перебування в одному з них не тривалий час і потрібен ефект, подібний до яскравого спалаху.

Забарвлення приміщення бажано будувати на м'яких співвідношеннях кольорів, покликаних концентрувати увагу. Коридори повинні нести враження зміни обстановки, рекреації - свободи, охолодження, спонукати до руху. Їх забарвлення, так само як забарвлення коридорів, може бути достатньо інтенсивною. Для оформлення рекреацій можуть бути використані декоративні панно. При забарвленні сходів слід пам'ятати, що колір може служити засобом орієнтації в приміщенні. Різні поверхи можуть бути "позначені" різним кольором.

Висновки. Розумно використовуючи властивості важких і легких, виступаючих і відступаючих кольорів, броскість, явища одночасного і послідовного контрасту, пам'ятаючи про зміну кольору на відстані, можна корегувати недоліки об'ємно-просторового рішення сприяючи створенню світлого, оптимістичного учбового інтер'єру, який буде вирішувати виходячи з функціональних, світлотехнічних, психофізіологічних вимог необхідне кольоросполучення яке, в свою чергу, має вплив на психофізіологічні фактори сприйняття інформації, і буде обладати високими художніми якостями та відповідати нормам ергономіки

Література

1. *Biren. F.* New Horizons in Color. / Biren. F// New York, 1961. - 59 с.
2. *Бибит Э.Д.* Принципы света и цвета. Исцеляющая сила цвета. / Э.Д.Бибит// Киев.: София, 1996, -314 с.
3. *Беляева-Экземплярская. С.Н.* Об иллюзии выступающих вперед цветов. / С.Н. Беляева-Экземплярская// Журнал психологии, неврологии, психиатрии.- М : Контакт, Инфра-М,2009.

4. *Гусев Н.В.* Естественное освещение зданий. / Н.В. Гусев // Гостстройиздат .М.:1961; -170 с.
5. *Гусев Н.М* Световая архитектура. / Н.М. Гусев, В.Г. Макарович// - М.:Стройиздат,1973.-246 с.
6. *Рабкин Е.Б.* Таблицы Рабкина для исследования цветоощущения. / Е.Б. Рабин// -М.: Медицина. 2005- 28 с.
7. СН 181-70. Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий.

КОЛОРИСТИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ УЧЕБНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ С УЧЕТОМ НОРМ ЭРГОНОМИКИ

Приступа Л.В., Елкина А. С., Пыхтеева И.В.

Аннотация

Рассматривается колористическое решение учебного помещения с учетом норм эргономики, что имеет особое значение в связи с влиянием цвета на психофизиологические факторы восприятия информации.

DYEING THE DECISION OF EDUCATIONAL PREMISES IN VIEW OF NORMS ERGONOMICS

L.Pristupa, N.Yuolkina, I. Pyhteeva

Summary

Is considered dyeing the decision of an educational premise in view of norms of ergonomics that has special value in connection with influence of color on psychophysiological factors of perception of the information.

УДК 519.863

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАДАЧІ ПРО ЗАМІНУ ОБЛАДНАННЯ

Приступа Л.В., ст. гр.. 11МБ ІТ,
Зінов'єва О.Г., ст. викладач,
Таврійський державний агротехнологічний університет
Тел. (0619) 42-20-32

Анотація – У роботі розглядається методика розв'язання задачі про заміну обладнання за допомогою програмного пакету SciLab.

Ключові слова – динамічне програмування, задача про заміну обладнання, комп'ютерні технології.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку освітнього процесу в Україні невід'ємною складовою є використання інформаційних технологій. Застосування комп'ютерних технологій у навчальному процесі при розв'язку задач обумовлене сучасними вимогами до підготовки висококваліфікованих фахівців у вищих навчальних закладах. При цьому слід приділяти увагу вмінню використовувати математичні пакети для полегшення трудомістких обчислень при розв'язку задач динамічного програмування.

Аналіз останніх досліджень. В рамках дисципліни «Математичні методи оптимізації» студенти 4-го курсу факультету Інженерії та комп'ютерних технологій виконують розрахункову роботу на тему «Задача про заміну обладнання». Алгоритми для розв'язання цієї задачі вимагають велику кількість перерахунків, що суттєво ускладнює отримання результату [5]. Але при використанні програмних засобів багато задач оптимізації, в тому числі і задачі динамічного програмування, розв'язуються набагато швидше. Існує значна кількість спеціалізованих математичних пакетів, які дозволяють проводити більшість необхідних математичних розрахунків, мають велику кількість вбудованих математичних функцій і методів розв'язку основних задач математики. До таких систем відносяться Mathcad, Mathematica, Matlab, Maple. Деякі з них здатні виконувати досить складні аналітичні й символічні обчислення. В даній роботі пропонується застосування математичного пакету

SciLab, який є одним з аналогів відомого пакету MatLab. Перевагою цього пакету є його безкоштовність та постійне оновлення

Формулювання цілей статті. В роботі пропонується методика розв'язання задачі про заміну обладнання із використанням пакету SciLab.

Основна частина. Задача про заміну обладнання є однією з задач динамічного програмування. Визначення оптимальної стратегії в заміні діючого обладнання на нове є досить важливою задачею. Ця проблема стосується не тільки техніки, це можуть бути й будови, технології і т.п. Старіння обладнання включає його фізичний та моральний знос, в результаті якого збільшуються виробничі витрати на випуск продукції на старому обладнанні, збільшується брак, зростають витрати на ремонт та обслуговування, знижується якість продукції. Рішення задачі можна знайти за допомогою методів динамічного програмування, реалізованого у два етапи. На першому етапі при русі від початку -го року до початку 1-го року для кожного припустимого стану встаткування знаходять умовне оптимальне керування (рішення) а на другому етапі при русі від початку 1-го року до початку -го року з умовних оптимальних рішень для кожного року складається оптимальний план заміни обладнання на років.

Постановка задачі.

Обладнання використовується на протязі 5 років. На початку кожного року може бути прийняте рішення про заміну обладнання новим. Необхідно знайти оптимальний план експлуатації обладнання. Витрати, пов'язані із придбанням і установкою нового обладнання становлять 40 тис. грн

Таблиця 1 - Залежність продуктивності обладнання від часу його використання підприємством та залежність витрат на зміст і ремонт устаткування при різному часі його використання

Час, протягом якого використовується обладнання (роки)	0	1	2	3	4	5
Річний випуск продукції (тис. грн.)	80	75	65	60	60	55
Щорічні витрати , (тис. грн.)	20	25	30	35	45	55

Для визначення умовних оптимальних рішень необхідно скласти функціональне рівняння Беллмана, а для розв'язання задачі пропонується використати пакет SciLab. SciLab – це система комп'ютерної математики, яка призначена для виконання інженерних та наукових обчислень. По можливостям пакет SciLab практично не поступається MathCad, а по інтерфейсу близький до Matlab.

Програма для розв'язання задачі про заміну обладнання у пакеті SciLab має вигляд:

```
-->//Замена оборудования
-->//s:1 2 3 4 5
-->r1=[80 75 65 60 60];//Доход от оборудования возраста s-1 год
-->z1=[20 25 30 35 45];//Затраты
-->Cn=40;
-->y1=0;
-->n=5;
-->if y1+length(z1)>n
-->end
-->//Rnew=r1(1)-z1(1)-Cn;//Прибыль от нового оборудования
-->f_opt=-%inf;
-->x_opt=zeros(1, n+1);
-->x_max=ones(1,n);
-->x_min=zeros(1, n);
-->x=zeros(1, n);
-->j=n;
-->while %t
-->if x(j)<=x_max(j)
-->for j=1:n
-->if x(j)==1
-->y(j)=0;
-->elseif x(j)==0 & j>=2
-->y(j)=y(j-1)+1;
-->elseif x(1)==0
```

```

-->y(1)=y1;
-->end
-->end //j
-->f=Cn;
-->for j=1:n
-->if x(j)==0 & y(j)>=1
-->f=f+r1(y(j)+1)-c1(y(j)+1);
-->elseif x(j)==1
-->f=f+r1(1)-z1(1)-Cn;
-->end
-->end
-->if f_opt<f
-->f_opt=f;
-->write(6,f_opt, '( ""<<<< f_opt = "", i6 )')
-->x_opt=x
-->elseif f_opt==f
-->write(6,f_opt, '( ""==== f_opt = "", i6 )')
-->x_opt=[x_opt;x]
-->end // elseif
-->j=n;
-->else // x(j)>x_max(j)
-->x(j)=x_min(j);
-->j=j-1;
-->if j<=0.00001
-->break
-->end // if
-->end // if
-->x(j)=x(j)+1;
-->end // while %t
<<<< f_opt = 165
x_opt =
    0.  0.  0.  0.  0.

```

```

<<<< f_opt = 170
x_opt =
    0.  0.  0.  0.  1.
<<<< f_opt = 195
x_opt =
    0.  0.  0.  1.  0.
==== f_opt = 195
x_opt =
    0.  0.  0.  1.  0.
    0.  0.  1.  0.  0.
<<<< f_opt = 215
x_opt =
    1.  0.  0.  1.  0.
==== f_opt = 215
x_opt =
    1.  0.  0.  1.  0.
    1.  0.  1.  0.  0.
-->disp ('ответ')
    ответ
-->x_opt, f_opt
x_opt =
    1.  0.  0.  1.  0.
    1.  0.  1.  0.  0.
f_opt =
    215.

```

Результатом виконання розрахунків є наступна стратегія: обладнання необхідно замінити на початку четвертого року експлуатації.

Висновки. Запропонована методика розв'язання задачі про заміну обладнання сприятиме більш глибокому розумінню навчального матеріалу студентами, що дозволить значно підвищити освітній рівень майбутніх фахівців.

Література

1. *Акулич И.Л.* Математическое программирование в примерах и задачах: Учеб.пособие для студентов економ. Вузов /И.Л.Акулич// – М.:Вісшая школа, 1986. – 319 с.
2. *Алексеев Е.Р.* SciLab. Решение инженерных и математических задач /Е.Р. Алексеев, О.В. Чеснокова, Е.А. Рудченко// – М.:АЛТ Linux, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 260 с.
3. *Зайченко Ю.П.* Исследование операций: Учебное пособие для студентов вузов. – 2-е изд. перераб. и доп // Ю.П.Зайченко// – Киев: Вища школа. Головное издательство, 1979. – 392 с.

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ О ЗАМЕНЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Приступа Л.В, Зиновьева О.Г.

Аннотация

В работе рассматривается методика решения задачи о замене оборудования с помощью программного пакета SciLab.

SOFTWARE IMPLEMENTATION PROBLEM OF SUBSTITUTE EQUIPMENT

L. Pristupa, O. Zinovjeva,

Summary

In this paper, the technique for solving the problem of replacing equipment using the software package SciLab

УДК 004.6

**АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПРОЕКТУВАННЯ
АВТОМАТИЗОВАНИХ
ТЕСТІВ ДЛЯ WEB-ПРОЕКТІВ, ЯКІ РОЗРОБЛЯЮТЬСЯ**

Савченко В.В., 21 МБІТ,
Лубко Д.В., к.т.н.,
Таврійський державний агротехнологічний університет
Тел. (0619) 42-20-32

Анотація - у даній статті проводиться аналіз існуючих методів та видів тестування програмного забезпечення на прикладі Web-проекту. Також наводиться приклад форми Web-проекту з вхідними параметрами роботи та початкових даних для тестувальника.

Ключові слова – автоматизований тест, тестувальник, помилка, Web-проект.

Постановка проблеми. В час стрімкого розвитку Інтернет-індустрії, багато людей мають доступ до великої кількості різноманітних блогів, Інтернет-порталів, глобальних Web-проектів, тощо, які є лицем фірми, будь якого великого чи малого підприємства. Для того щоб ресурс (сайт) підприємства або фірми гарно працював та виглядав гідно, він має пройти, шлях від його створення до релізу (приймання заказником). В реалізації цього шляху приймають участь як Web-розробники, так і дизайнери, верстальники та тестувальники програмного продукту (ПП), тощо.

На сьогодні тестувальник (quality assurance) є невід'ємною частиною при створенні як Web-проекту, так і будь-якого програмного продукту.

Аналіз останніх досліджень. Для якісного обслуговування проекту тестувальник (quality assurance) повинен швидко знаходити помилки (баги) та попереджувати основний склад розробників ПП про їх наявність, та швидко та якісно їх виправляти. А для цього потрібно впроваджувати автоматизоване тестування в ті місця процесу

розробки ПП, де це є дуже доречним. Останні дослідження з даної теми показали, що існуюче програмне забезпечення з автоматизованого тестування має деякі недоліки, а саме: воно потребує складних налаштувань, що вимагає багатьох фахових знань, також ці програми мають значну вартість [1]. Розробка ж простого в використанні та налаштуванні ПП, з невеликою ціною (або ж безкоштовного ПП) було б дуже доречно для розробників та тестувальників на сьогодні.

Формулювання цілей статті. Метою даної роботи є аналіз методів проектування автоматизованих тестів для поліпшення якості та безпеки Web- проектів, які розробляються.

Основна частина. На даний момент вважають що Web- проект (сайт) - це частина інфраструктури підприємства. Він також асоціюється з брендом компанії, як наприклад візитка, логотип, тощо. Зламаний хакерами Web-ресурс - це удар по репутації та іміджу компанії. Наприклад, у великих компаніях, які котируються на біржі, поява факту о вразливості їх головного Web-ресурсу викликала і буде викликати різке коливання курсу їх акцій.

Зрозуміло, що тестування програмного забезпечення, або якогось Web- проекту завдання суто технічне, проте ефективність його рішення залежить від ряду важливих факторів, які ми розглянемо далі.

В ідеальному світі за допомогою тестів можна перевірити всі можливі стани програми або ресурсу, але на практиці це є не реальним.

Тестування програмного забезпечення – це процес дослідження, випробування програмного забезпечення (ПЗ) з метою отримання інформації про якість продукту [2, 3].

Розглянемо більш докладно існуючі види тестування ПЗ.

Існують наступні види тестування, в які входить:

1. Functional (або функціональне тестування) - це тестування в якому перевіряється правильність виконання роботи функціональних вимог. У свою чергу вимоги дають зрозуміти як система повинна працювати;

2. Regression (або регресійне тестування) - це тестування ділянок коду з урахуванням змін, внесених в ході виправлення помилок або інших нюансів. Цей метод включає повторне

проходження тестів і перегляд нових помилок, які могли з'явитися рід час зміни коду;

3. Load (або тестування навантаження) - це тестування системи під дією навантаження. Воно існує для того, щоб подивитися в який момент часу система знижує час відгуку програми;

4. Stress (або стрес тестування) - це тестування проводиться для перевірки того, наскільки система в цілому працездатна в умовах високого навантаження (стресу), а також для оцінки здатності системи до відновлення після роботи в стресовому режимі;

5. Performance (або тестування продуктивності) – цей термін часто використовують нарівні з Stress (Стрес) і Load (Навантажувальним) тестуваннями. Особливої різниці між ними немає і всі вони налаштовані на те, що б перевірити продуктивність системи при додаванні навантажень.

6. Integration (або інтеграційне) - це тестування комбінованих частин програми, щоб визначити, чи правильно вони функціонують разом. Цей вид тестування є особливо актуальним для клієнт - серверних і розподілених систем.

7. Security (або тестування безпеки) - це тестування, призначене для перевірки захисту системи від несанкціонованого внутрішнього або зовнішнього доступу, нанесення умисного пошкодження, тощо.

8. Acceptance (або приймальне тестування) - це тестування що проводиться, що б дізнатися чи задовольняє система критеріям досягнення певного рівня або прийому замовником. Проводиться на основі так званих «тест кейсів».

9. Installation (інсталяції) - це тестування, яке застосовується для перевірки коректної установки системи. В нього можуть входити і видалення і оновлення цієї ж системи.

Методи тестування ПЗ, що існують на сьогодні, не дозволяють однозначно і повністю виявити всі дефекти і встановити коректність функціонування аналізованої програми, тому всі існуючі методи тестування діють в рамках формального процесу перевірки досліджуваного або розробляемого ПЗ.

Такий процес формальної перевірки (верифікації), може довести, що дефекти відсутні з погляду використовуваного методу. Тобто немає ніякої можливості точно встановити або гарантувати відсутність дефектів або помилок в програмному продукті з урахуванням людського чинника, присутнього на всіх етапах життєвого циклу ПЗ.

Існує безліч підходів до рішення задачі тестування і верифікації ПЗ, але ефективне тестування складних програмних продуктів - це процес і творчий, і такий, що не зводиться до проходження строгим і чітким процедурам або створенню таких.

З погляду ISO 9126, якість програмного забезпечення можна визначити як сукупну характеристику досліджуваного ПЗ з урахуванням наступних складових [2, 4]:

- надійність;
- супроводжуємість;
- практичність;
- ефективність;
- мобільність;
- функціональність;

Повний список атрибутів і критеріїв можна знайти в стандарті ISO 9126 Міжнародної організації по стандартизації [2]. Склад і зміст документації, супутнього процесу тестування, визначається стандартом IEEE 829-1998 (Standard for Software Test Documentation).

Проста програма, або Web-проект може мати сотні або тисячі можливих комбінацій вхідних і вихідних значень.

Розглянемо наочний приклад.

Приміром, у будь-якого Web-проекту майже завжди є форма реєстрації. На перший погляд тестування цієї форми не важка задача.

Але насправді, при створенні та заповненні форми, потрібно обробити наступну кількість інформації:

- перевірити заповнення обов'язкових полів форми;
- перевірити ведення коректного логіна і коректного пароля форми;
- перевірити форму на наявність запам'ятовування паролю для входу на цьому ПК.
- перевірити введення коректного логіну і некоректного пароля;
- перевірити введення некоректного логіну та коректного пароля;
- перевірити введення некоректного логіну та некоректного пароля;
- перевірити чи є обмеження на довжину (логіну, пароля) при реєстрації;
- перевірити чи є обмеження на допустимі символи (в паролі, імені) при реєстрації;
- перевірити чи можливе створення імені або пароля з наприклад кирилицею, якщо так - то як потім ця форма буде працювати;

- перевірити введення некоректного логіну, а саме введення неіснуючого в базі імені користувача, або введення імені що складається з неприпустимих символів;
- перевірити що буде, якщо поля порожні (обидва чи одне з них).

Далі потрібно на даному Web-проекті перевірити, що буде якщо:

- а) запам'ятати пароль;
- б) увійти в систему;
- в) поміняти пароль;
- г) разлогінитися;
- д) спробувати залогінитися обратно;
- е) залогінитися з використанням імені або пароля нещодавно віддаленого користувача.

Вище наведено той великий об'єм роботи, який належить перевірити, де будь-яка помилка може призвести до несподіваних результатів надалі.

Розглянемо, наприклад, перший пункт з наведеного списку – «Перевірити заповнення обов'язкових полів».

Наприклад, ми маємо таку форму реєстрації (рис. 1).

Можна побачити, що обов'язкові для введення поля форми виділені темно-чорним кольором, а сірим – не обов'язкові, так ми отримуємо три не обов'язкових поля: «отчество», «область/регіон» та «промо код» (рисунок 1).

Першим кроком буде правильне заповнення всіх обов'язкових полів. Заповнюючи всі поля, отримуємо помилку (рисунок 2)

Червоним кольором відділенні ті місця, де виникли проблеми (рисунок 2). Ми бачимо що на цьому ресурсі не правильно вираховується рік при заповненні дати народження нашого користувача. Так само в полі «Почтовый индекс» повинні вводитися цифри, ми ввели літерні значення, але помилку не отримали. Ця помилка не є критичною, але бувають проблеми які несуть за собою тяжкі наслідки. Тепер вважаємо, що цей Web-ресурс належить міжнародному банку чи інвестиційній компанії, яка надає послуги по всьому світу. Припустимо, що в умовах вашого договору виникають зміни будь-якого характеру.

Компанія ж зобов'язана сповістити Вас, бо ж технічна підтримка входить в операторську функцію даного ресурсу і вони повинні побачити не коректно заповнену інформацію.

ОТКРЫТИЕ СЧЕТА ОНЛАЙН

1. Персональная информация
2. Тип счета
3. Документы
4. Параметры счета
5. Внесение

Для открытия торгового счета заполните, пожалуйста, форму ниже, указав ваш действующий email и номер мобильного телефона.

ВЫ РЕГИСТРИРУЕТЕСЬ КАК

☒ Физическое лицо
☐ Юридическое лицо

ПЕРСОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Пол: ☒ Мужской ☐ Женский

Имя:

Отчество:

Фамилия:

Email:

Дата рождения:

АДРЕС И КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Страна:

Область / Регион:

Город:

Почтовый индекс:

Адрес:

Мобильный телефон: +

(в международном формате) Пример: +447712345678

ПРОМО КОД:

Если у вас возникли какие-либо проблемы при заполнении данной формы, пожалуйста свяжитесь с нами через [форму обратной связи](#).

Регистрируясь в данной системе вы соглашаетесь с [Условиями использования](#) и [Политикой конфиденциальности](#).

Рисунок 1 – Приклад форми реєстрації

Це призводить до непередбачених ускладнень (уповільнення роботи, порушення графіка, тощо).

Далі допускаємо, що наш тестувальник, використовуючи автоматизовані тести, знаходить цю помилку (баг, тобто помилку в програмі або системі, яка видає несподіваний або неправильний результат) до релізу нашого ресурсу і тоді проблема, яка виникла, усувається своєчасно.

Ми привели найбільш простий приклад тестування даних на формі. Насправді є ще дуже багато важливих типів тестування розробленого ПЗ, наприклад тестування безпеки ПЗ, тестування на навантаження, тощо.

Але всі ці більш складні тести вимагають і великих працевтрат тестувальника, а також наявності у нього великого фаху, та відповідно використання ним потужного тестувального ПЗ (автоматизованого тесту).

Успішність тестування багато в чому визначається ставленням тестувальника до даного процесу. У деяких випадках від позиції та

ставлення тестувальника може залежати навіть більше, ніж організація самого процесу.

Після всього вищесказаного приходимо до висновку, що тестування - це процес, що дозволяє переконатися в тому, що програма реалізує заплановані дії, з метою виявлення помилок та перевірки коректного виконання програмою або Web-проектом

ОТКРЫТИЕ СЧЕТА ОНЛАЙН

1. Персональная информация 2. Тип счета 3. Документы 4. Параметры счета 5. Внесение

Для открытия торгового счета заполните, пожалуйста, форму ниже, указав ваш действующий email и номер мобильного телефона.

ВЫ РЕГИСТРИРУЕТЕСЬ КАК

☒ Физическое лицо ☐ Юридическое лицо

ПЕРСОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Пол: ☒ Мужской ☐ Женский

Имя:

Отчество:

Фамилия:

Email:

Дата рождения: Вам должно быть более 18 лет

АДРЕС И КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Страна:

Область / Регион:

Город:

Адрес:

Мобильный телефон: +
(в международном формате) Пример: +447712345678

ПРОМО КОД:

Если у вас возникли какие-либо проблемы при заполнении данной формы, пожалуйста свяжитесь с нами через [форму обратной связи](#).

Регистрируясь в данной системе вы соглашаетесь с [Условиями использования](#) и [Политикой конфиденциальности](#).

заданих функцій.

Рисунок 2 – Приклад форми реєстрації з помилкою

Висновки. Тестування програмного забезпечення в Інтернет-середовищі пов'язане з безліччю труднощів, які лише посилюються у разі проектування Web-проектів (Web-додатків, тощо) через звичайно великі, широкі та різномірні за своїм складом бази даних користувача та адміністратора. У загальному випадку тестування Web-проектів здійснюється в трьох напрямках: подання проекту, створення бізнес-логіки проекту та керування даними проекту. Web-проекти з великою базою даних користувача та адміністратора вимагають інтенсивного тестування якості, зручності та простоти їх використання у реальному житті. Завдяки проведенню такого важливого попереднього, швидкого та якісного тестування Web-проектів можна переконатися в тому, що це спроектоване програмне забезпечення відповідає всім специфікаціям, критеріям прийнятності для користувачів та дозволяє

розробляти якісні та надійні програми (додатки) за найменший строк та мінімальними витратами на розробку продукту.

Література

1. *Савин Роман*. Тестирование Дот Ком или Пособие по жестокому обращению с багами в интернет-стартапах [Текст] / Роман Савин// – М.: Дело, 2007. – 312 с.
2. *Гленфорд Майерс*. The Art of Software Testing [Текст] / Майерс Гленфорд, Баджетт Том, Сандлер Кори// - Диалектика, Вільямс, 2012. – 678 с.
3. *Тамре Луиза*. Введение в тестирование программного обеспечения [Текст] / Луиза Тамре// Вільямс, 2003. – 368 с.
4. *Дастин Элфрид*. Автоматизированное тестирование программного обеспечения [Текст] / Элфрид Дастин, Джефф Рэшка, Джон Пол// – М.: ЛОРИ, 2003, - 590 с.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕСТОВ ДЛЯ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ WEB-ПРОЕКТОВ

В.В. Савченко, Д.В. Лубко

Аннотация

В данной статье проводится анализ существующих методов и видов тестирования программного обеспечения на примере Web-проекта. Также приводится пример формы Web-проекта с входными параметрами работы и начальными данными для тестировщика.

ANALYSIS THE METHODS OF PLANNING AT AUTOMATED OF TESTS FOR THE DEVELOPED WEB-PROJECTS

V. Savchenko, D. Lubko

Summary

In this article the analysis of existent methods and types of testing the software is conducted on the example of Web-project. An example the form of Web-project is also made with the parameters of entries to work and initial data for a tester.

УДК 514.182.7

**ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ
ОПЕРАТОРА ЗА ПУЛЬТОМ КЕРУВАННЯ ВЕРСТАТУ З ЧПК
OPTIMUM**

Сивова А.К., 21 МБІТ,

Пихтєєва І.В., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел.: (0619)42-68-62

Анотація – пропонується програма для моделювання керуванням панелі верстату з ЧПК згідно ергономічних вимог.

Ключові слова – робоче місце, панель керування, критерії відблиску, кут нахилу та повороту панелі

Постановка проблеми. При проектуванні робочого місця оператора ЧПК виникають питання, які вимагають детального пророблення. Це наприклад, правильна організація робочого місця, а відповідно, якщо це верстат з ЧПК, форми верстата, розміщення захисних пристроїв, приладів, висвітлення. Це питання досягнення цінностей і виразності форми, що відповідає одночасно високим технічним і ергономічним вимогам. Людина, машина й середовище (СЛМ) розглядаються в ергономіки як складова, що функціонує як ціле, у якій провідна роль належить людині. Її завданням є розробка методів обліку людських факторів при модернізації діючої й створенні нової техніки, технології, а так само відповідних умов праці.

Аналіз останніх досліджень Вимоги до освітлення. приміщення для панелі керування ЧПК повинні мати природне та штучне освітлення. а відповідно до СНиП II-4-96 «Естественное и искусственное освещение». природне світло повинно проникати крізь бічні прорізи зорієнтовані, як правило на північ чи північний схід забезпечувати коефіцієнт природної освітленості (КПО) не нижче 1,5%. Розрахунки КПО проводяться відповідно до СНиП II-4-96.

Формування цілей статті. Розглядається програма автоматизації процесу роботи панелі керування верстату з ЧПК згідно ергономічних вимог при уникненні відблисків панелі верстату

Основна частина.

При компонуванні постів і пультів керування необхідно знати, що в горизонтальній площині зона огляду без повороту голови складає 120° , з поворотом - 225° ; оптимальний кут огляду по горизонталі без повороту голови - $30\text{--}40^\circ$ (допустимий - 60°), з поворотом - 130° . Допустимий кут огляду по горизонталі осі зору складає 130° , оптимальний - 30° вгору і 40° вниз.

Так як верстат має панель управління з легкою зміною кутів нахилу,

то пропонується спроектувати відповідний безпечний кут нахилу від

відблисків для користувача панелі керування (рисунок 1).



а – панель керування



б - верстат з ЧПК Optimum

Рисунок 1 – Загальний вигляд проектування

Оскільки ергономічно організовані робочі місця підвищують ефективність і продуктивність праці, зменшують імовірність нещасних випадків і помилок, які можуть виникнути в процесі роботи, то були ураховані ергономічні вимоги в процесі проектування та організації робочого місця оператора за панеллю керування ЧПК.

Була написана програма що враховує вплив відбитих променів від екрану на оператора залежно від джерел світла (штучного, природного) і можливе автоматичне коректування по заданих параметрах. Тобто в автоматичному режимі регулюється поворот і нахил манітора управління верстата ЧПУ, що у свою чергу зменшує завантаження на зір при роботі у будь-який час доби і при будь-якому освітленні, що ергономічно обґрунтоване (рисунок 2).

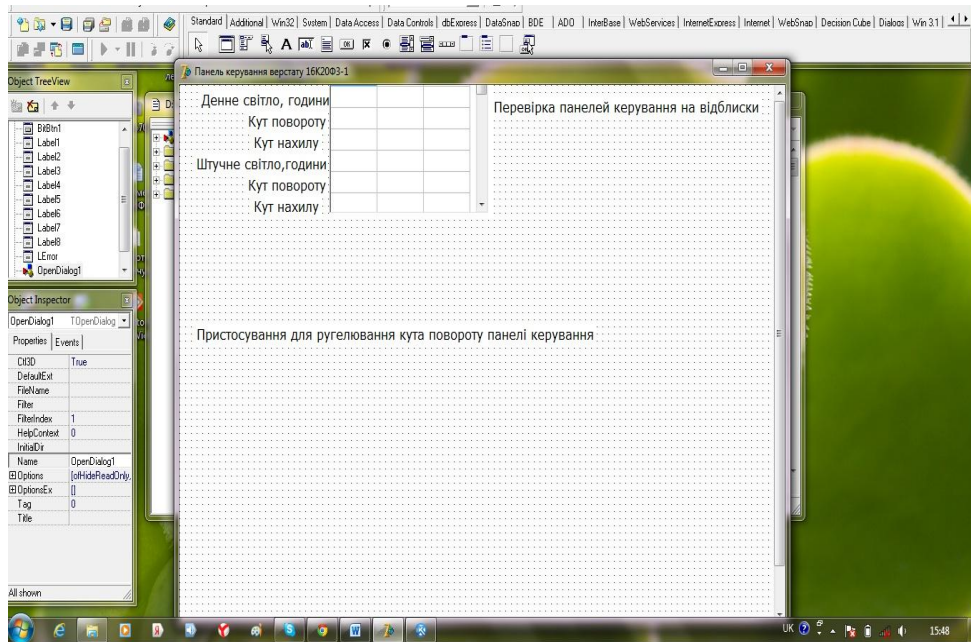


Рисунок 2 – Створення інтерфейсу програми

Фрагмент коду програми:

```

unit Main;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls,
  Forms,
  Dialogs, Buttons, StdCtrls, XPMAN, ExtCtrls, ComCtrls;
type
  PGeoPoint = ^TGeoPoint;
  TGeoPoint = record
    Name: String;
    X: Double;
    Y: Double;
    H: Double;
  end;
  TMainForm = class(TForm)
    GroupBox1: TGroupBox;
    Label1: TLabel;
    SrcFileEdit: TEdit;

```

```

SelFileSB: TSpeedButton;
GroupBox2: TGroupBox;
Label2: TLabel;
Label3: TLabel;
BetaEdit: TEdit;
DeltaEdit: TEdit;
Button1: TButton;
XPManifest1: TXPManifest;
Label4: TLabel;
CellWidthEdit: TEdit;
ScrollBar1: TScrollBar;
StatusBar: TStatusBar;
Image: TImage;
OpenDialog: TOpenDialog;
procedure Calculate(Sender: TObject);
procedure SelFileSBClick(Sender: TObject);
procedure FormCreate(Sender: TObject);
private
  procedure DelPoint(Index: Integer);
  procedure ClearPoints;
public
  FSrcData: TList;
end;

```

Висновок. Була поставлена задача створити програму для автоматизації процесу роботи панелі керування верстату з ЧПК при оптимізації ергономічних вимог при уникненні відблисків панелі верстату.

Для вирішення поставленої задачі була обґрунтована модель робочого приміщення програміста-оператора за панеллю керування ЧПК, що відповідає всім вимогам безпеки життя, ергономічним показникам та зонуванню робочого простору на підприємстві з урахуванням психо-фізіологічних можливостей, раціонального конструкторського рішення панелі керування, була проведена перевірка на відблиски, розроблений кут нахилу та кут повороту панелі керування відповідно до положення людини у відповідний робочий час та при відповідному освітленні. Передбачена нульова зона положення екрану панелі керування за допомогою установки

диску з відміченими кутами повороту, а позаду екрану установки з відміченими кутами нахилу панелі керування необхідного положення.

Література

1. *Войненко В.М.* Эргономические принципы конструирования. / В.М.Войненко, В.М. Мунипов// -К.: «Техника», 1988,-119с
2. *Гжиров Р.И.* Программирование обработки на станках с ЧПУ /Р.И. Гризов, П.П. Серебрицкий// Справочник.– Л.: Машиностроение, 1990.-588 с.: ил.
3. *Смирнов Е.Л.* Справочное пособие по НОТ./ Е.Л.Смирнов – 2-е изд., доп. и перераб.-М.: Экономика, 1981. – 408 с.
4. *Шмид М.* Эргономические параметры. Перевод с чешского под ред. к.п.н. В.М. Манилова. /М. Шмид//.– М.: Изд. «Мир», 1980. – 237 с.
5. Інтернет ресурс:
www.ru.wikipedia.org

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ОПЕРАТОРА ЗА ПУЛЬТОМ УПРАВЛЕНИЯ СТАНКА С ЧПУ OPTIMUM

Сивова А.К., Пихтеева И.В.

Аннотация

Предлагается программа для моделирования управления панели станка с ЧПУ согласно эргономических требований.

SOFTWARE SALES WORKPLACE OF THE OPERATOR AT THE CONTROLS OF MACHINE TOOLS WITH NUMERICAL CONTROL OPTIMUM

A. Sivova., I. Pyhteeva

Summary

A program for simulation of the control panel of the CNC machine according to ergonomic conditions.

УДК 515.2

**ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ
АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ
ГЕОМЕТРИЧНОЇ ФОРМИ ПОВЕРХОНЬ
ЗУБОЗАТОЧУВАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ**

Федорак Ю.О., 21 МБІТ,
Мацулевич О.Є., к.т.н., доцент.
Таврійський державний агротехнологічний університет
Тел. (0619) 42-68-62

Анотація – пропонується функціональна модель процесу створення автоматизованої системи проектування профілю кулачків приводних механізмів зубозаточувальних верстатів у середовищі Allfusion Process Modeller v7.2

Ключові слова – функціональна модель, автоматизована система проектування, середовище Allfusion Process Modeller v7.2

Постановка проблеми. При створенні автоматизованої системи проектування та комп'ютерного моделювання функціональних поверхонь зубозаточувальних верстатів виникає необхідність у застосуванні сучасних методологій моделювання відповідних процесів, основаних на використанні провідних досліджень і здобутків. Методологія IDEF0 являє собою одну з таких методологій.

Аналіз останніх досліджень. IDEF0 – методологія функціонального моделювання, яка нині прийнята в якості федерального стандарту США. Методологія успішно застосовувалася у різних галузях промисловості, продемонструвавши себе як ефективний засіб аналізу, проектування та представлення ділових процесів. Зараз методологія IDEF0 широко застосовується не тільки в США, але і в усьому світі.

В основі IDEF0 методології лежить поняття блоку, який відображає деяку бізнес – функцію. Чотири сторони блоку мають різну роль: ліва сторона має значення «входу», права – «виходу», верхня – «керування», нижня – «механізму» (рисунок 1)



Рисунок 1 – Представлення блоку моделі IDEF0

Взаємодія між функціями в IDEF0 представляється у вигляді дуги, яка відображає потік даних або матеріалів, що надходить із виходу однієї функції на вхід іншої. Залежно від того, з якою стороною блоку зв'язаний потік, його називають відповідно «вхідним», «вихідним», «керуючим».

Формулювання цілей статті. Метою статті є розробка функціональної моделі процесу створення автоматизованої системи проектування профілю кулачків приводних механізмів зубозаточувальних верстатів.

Основна частина. В IDEF0 реалізовано три базові принципи моделювання процесів:

- принцип функціональної декомпозиції;
- принцип обмеження складності;
- принцип контексту.

Принцип функціональної декомпозиції являє собою спосіб моделювання типової ситуації, коли будь – яка дія, операція, функція можуть бути розбиті (деталізовані) на більш прості дії, операції, функції. Інакше кажучи, складна бізнес – функція може бути представлена у вигляді сукупності елементарних функцій. Представляючи функції графічно, у вигляді блоків, можна як би заглянути усередину блоку і детально розглянути її структуру та склад.

Принцип обмеження складності. При роботі з IDEF0 діаграмами

істотним є умова їх розбірливості та читабельності. Суть принципу обмеження складності полягає в тому, що кількість блоків на діаграмі повинне бути не менш двох і не більш шести. Практика показує, що дотримання цього принципу приводить до того, що функціональні процеси, представлені у вигляді IDEF0 моделі, добре структуровані, зрозумілі та легко піддаються аналізу. Це можна назвати «принципом контекстної діаграми». Моделювання ділового процесу починається з побудови контекстної діаграми. На цій діаграмі відображається тільки один блок – головна бізнес – функція системи, що моделюється. Якщо мова йде про моделювання цілого підприємства або навіть великого підрозділу, головна бізнес – функція не може бути сформульована як, наприклад, «продавати продукцію». Головна бізнес – функція системи – це «місія» системи, її значення в навколишньому світі. Не можна правильно сформулювати головну функцію підприємства, не маючи уяви про його стратегії.

Контекстна діаграма відіграє ще одну роль у функціональній моделі. Вона «фіксує» границі бізнес – системи, що моделюється, визначаючи те, як ця система взаємодіє зі своїм оточенням. Це досягається за рахунок опису дуг, з'єднаних із блоком, що представляють головну бізнес – функцію.

Після розробки технічного завдання на проектування автоматизованої системи створюється нова модель системи автоматизованого проектування функціональних поверхонь зубозаточувальних верстатів з урахуванням не тільки вимог автоматизації проектування, але і майбутніх інформаційних потреб процесів керування і діловодства. Спроектowana функціональна модель становить основу технічної пропозиції на створення системи автоматизованого проектування.

Функціональна модель процесу розробки системи проектування робочих поверхонь кулачків зубозаточувальних верстатів була створена у середовищі Allfusion Process Modeller v7.2. Ця модель складається з трьох рівнів, кожен з яких є деталізацією попереднього рівня. На рисунку 2 приведено основний (нульовий) рівень A0 [5]. Він включає єдиний блок «Розробка системи проектування функціональних поверхонь механізму приводу головок зубозаточувальних верстатів». Вхідними даними процесу є технічне завдання приватного підприємства «Таврія Турбо Плюс» на розробку системи проектування кулачків. Вихідними даними є автоматизована система проектування «робочих» кулачків зубозаточувальних верстатів на основі пропонованої до впровадження на підприємстві комплексної системи важкого типу Unigraphiks. Керується цей процес методикою створення САПР та планом фінансування проектних та впроваджувальних робіт [4].

У якості виконавця процесу (механізму), виступає кафедра інформаційних технологій ТГАТУ. На підприємстві ПП «Таврія Турбо Плюс» із провідних фахівців створюється спеціальна група з впровадження, експлуатації та розвитку пропонованої системи автоматизованого проектування. На рисунку 2 наведений блок А0 процесу [5].

Діаграма першого рівня є деталізацією блоку А0. Вона включає блоки А1 – моделювання профілю функціональної поверхні кулачка, А2 – блок автоматизованого створення 3D моделі функціональної поверхні механізму приводу головки зубозаточувального верстату, А3 – первинної фізичної перевірки 3D моделі кулачка, А4 – інженерний аналіз міцності деформуємих поверхонь кулачка, А5 – розробка технологічного оснащення виготовлення кулачка, А6 – розробка управляючої програми для токарно-фрезерного обробного центру з ЧПУ. Діаграма наступного, другого рівня, розкриває перший блок А1.



Рисунок 2 – Блок нульового рівню функціональної моделі

Для блоку А1 – моделювання профілю функціональної поверхні кулачка вхідними даними є заданий закон руху штовхача. Вихідними даними є дискретно представлена крива профілю кулачка у полярній системі координат. Цей процес керується створеним у середовищі Delphi оригінальним програмним продуктом, а в якості механізму, тобто виконавця процесу виступає інженер-конструктор-програміст.

На рисунку 3 наведено блок А1 першого рівня функціональної моделі.



Рисунок 3 – Блок А1 першого рівню функціональної моделі

Блок А2 – блок автоматизованого створення 3D моделі функціональної поверхні механізму приводу головки зубозаточувального верстату взаємодіє з блоком А1 вихідні дані якого є вхідними даними наступного процесу проектування. Вихідними даними є 3D модель кулачка, отримана у середовищі Unigraphics за допомогою конструкторського додатку NX. Для блоку А2 це середовище виступає в якості методичного забезпечення. Виконавцем процесу також є інженер-конструктор - програміст.

На рисунку 4 наведено блок А2 першого рівня функціональної моделі.



Рисунок 4 – Блок А2 першого рівню функціональної моделі

Блок А3 – первинної фізичної перевірки 3D моделі кулачка взаємодіє з блоком А2 вихідні дані якого є вхідними даними наступного процесу проектування. Вихідними даними є комп'ютерний аналіз працездатності системи. Для блоку А3 в якості методичного забезпечення виступає блок Mechatronics Concept Design

середовища Unigraphics. Виконавцем процесу також є інженер-конструктор - програміст. На рисунку 5 наведено блок А3 першого рівня функціональної моделі.



Рисунок 5 – Блок А3 першого рівню функціональної моделі

Блок А4 – інженерного аналізу міцності деформуємих поверхонь кулачка також взаємодіє з блоком А2 вихідні дані (3D модель кулачка, отримана у середовищі Unigraphics за допомогою конструкторського додатку NX) якого є вхідними даними наступного процесу проектування. Вихідними даними є комп'ютерне відображення напружених станів робочих поверхонь кулачка. Для блоку А4 в якості методичного забезпечення виступає блок NX Nastran середовища Unigraphics. Виконавець процесу – інженер-конструктор - програміст. На рисунку 6 наведено блок А4 першого рівня функціональної моделі.



Рисунок 6 – Блок А4 першого рівню функціональної моделі

Блок А5 - розробки технологічного оснащення виготовлення кулачка взаємодіє з блоком А2 вихідні дані якого є вхідними даними наступного процесу проектування. Вихідними даними є технологічне оснащення для виготовлення кулачка механізму приводу головки зубозаточувального верстату. В якості методичного забезпечення для блоку А5 виступає модуль NX Tooling середовища Unigraphics. У якості виконавця процесу виступає інженер - технолог - програміст. На рисунку 7 наведено блок А5 першого рівня функціональної моделі.



Рисунок 7 – Блок А5 першого рівню функціональної моделі

Блок А6 - розробки управляючої програми для токарно-фрезерного обробного центру з ЧПУ взаємодіє з блоком А2. Вхідними даними для блоку А6 є 3D модель кулачка, яка була отримана на виході блоку А2. В якості методичного забезпечення виступає модуль підготовки управляючих програм для верстатів з ЧПУ NX CAM середовища Unigraphics. Виконавцем процесу є технолог-програміст.

На рисунку 8 наведено блок А6 першого рівня функціональної моделі.



Рисунок 8 – Блок А6 першого рівню функціональної моделі

Діаграмою другого рівня є блок А1 - моделювання профілю функціональної поверхні кулачка, який включає блоки А11 –

визначення згладжених значень графіка швидкості штовхача, A12 – визначення згладжених значень графіка прискорення штовхача, A13 – визначення полярних координат профілю кулачка, A14 – 3D моделювання кулачка.

Для перших трьох блоків методичним забезпеченням є розроблений в середовищі Delphi оригінальний програмний продукт, а виконавцем процесу – інженер – конструктор - програміст. Вхідними даними процесу моделювання швидкості руху штовхача (блок A11) є закон руху штовхача, а вихідними даними – згущена ДПК швидкості руху штовхача, аналогом якого виступають значення перших розділених різниць, які водночас є вхідними даними моделювання згущеної ДПК прискорення штовхача (блок A12). За розрахунок полярних координат кулачка механізму приводу головки зубозаточувального верстату відповідає блок A13, на виході якого визначаються полярні координати профілю кулачка. Блок A14 відповідає за процес отримання 3D моделі кулачка. В якості методичного забезпечення виступає конструкторський додаток NX середовища Unigraphics. На виході отримуємо побудовану 3D моделі кулачка. Функціональну схему моделювання профілю кулачка механізму приводу головки зубозаточувального верстату наведено на рисунку 9.

При проектуванні системи вибирають апаратно – програмну платформу, базове програмне забезпечення (ПЗ) підсистем, що проектують, і обслуговуючих підсистем, розробляють структуру корпоративної мережі, визначають типи мережного встаткування, характеристики сервера та робочих станцій, виявляють необхідність розробки оригінальних програмних компонентів [3].

Реалізація проекту системи автоматизованого проектування включає підготовку приміщень, монтаж кабельної мережі, навчання майбутніх користувачів підсистем, закупівлю і інсталяцію технічного забезпечення (ТЗ) і ПЗ.

Остаточним етапом впровадження системи автоматизованого проектування кулачків механізмів приводу головок зубозаточувальних верстатів на приватному підприємстві «Таврія Турбо Плюс» є етап дослідного випробування підсистеми. На цьому етапі виявляють необхідні корективи, які потрібно внести в систему [1,2].

Висновки: Пропонована функціональна модель процесу створення автоматизованої системи проектування геометричної форми поверхонь зубозаточувальних верстатів дозволяє значно скоротити терміни проектування кулачків механізмів приводу головок зубозаточувальних верстатів.

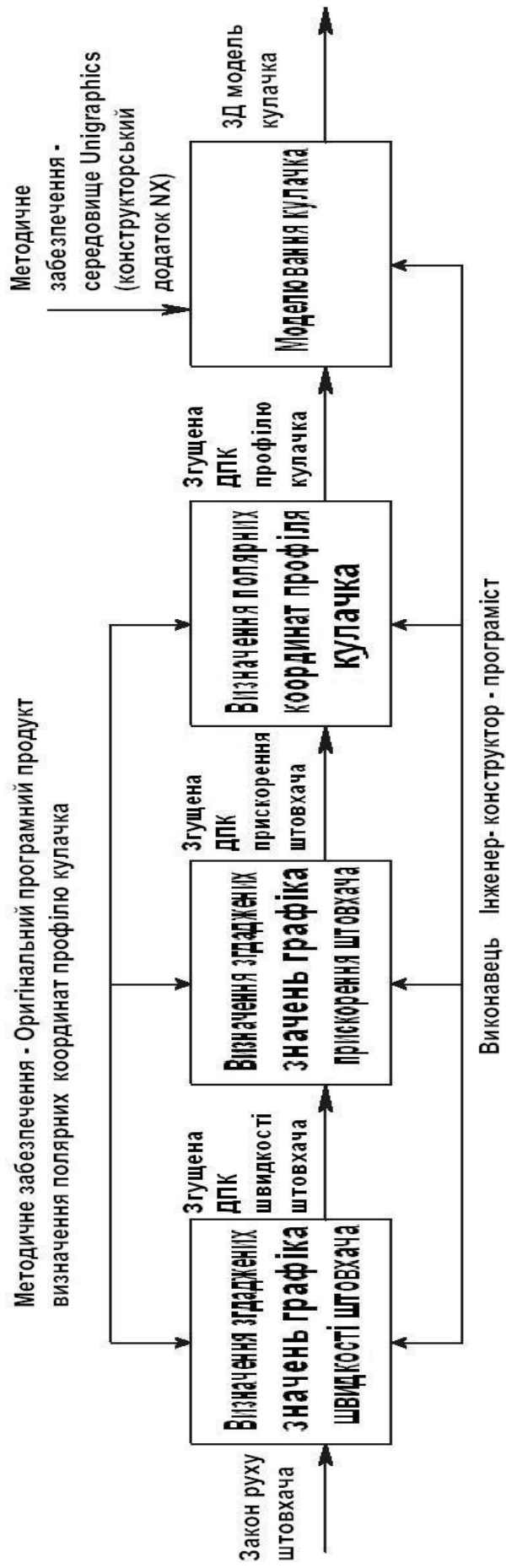


Рисунок 9 – Функціональна схема моделювання профілю кулачка

Література

1. *ГОСТ 34.601-90* «Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Автоматизовані системи. Стадії створення»,
2. *ГОСТ 34.602 - 89* «Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Технічне завдання на створення автоматизованої системи».
3. *Корчемный Л. В.* Механизм газораспределения автомобильного двигателя: Кинематика и динамика. /Л. В.Корчемный// – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машино-строение, 1981. – 191 с., ил.
4. *Саати Т.* Аналитическое планирование. Организация систем /Т.Саати, К.Кернс// - М.: Радио и связь, 1991. - 224с.
5. *Федотова Д.Э.* CASE - технологии: Практикум / Д.Э.Федотова, Ю.Д. Семенов, К.Н. Чижик// - М.: Горячая линия - Телеком 2005.-160 с.

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ПОВЕРХНОСТЕЙ
ЗУБОЗАТОЧНЫХ СТАНКОВ**

Ю.А. Федорак, А.Е. Мацулевич

Аннотация

Предлагается функциональная модель процесса создания автоматизированной системы проектирования профилей кулачков приводных механизмов зубозаточных станков в среде Allfusion Process Modeller v7.2

**FUNCTIONAL MODEL OF PROCESS OF CREATION OF
THE AUTOMATED SYSTEM OF DESIGNING OF THE
GEOMETRICAL FORM OF SURFACES TEETH - RESHAPE
MACHINE TOOLS**

J. Fedorak, A. Matsulevich

Summary

The functional model of process of creation of the automated system of designing of structures of cams actuating mechanisms teeth - reshape machine tools in Allfusion Process Modeller v7.2 environment is offered

УДК 514.18 + 681.3.06

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ ЗУБОЗАТОЧУВАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ

Федорак Ю.О., 21 МБІТ,

Мацулевич О.Є., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел.: (0619) 42-68-62

Анотація – в роботі пропонується методика автоматизованого проектування функціональних поверхонь зубозаточувальних верстатів на прикладі автоматизації проектування профілю кулачка для верстату 3К-327 «Тайга».

Ключові слова – механізм «кулачок-штовхач», кулачок, штовхач, полярні координати профілю кулачка, аналоги швидкості та прискорення, полоса диф-проекцій, супроводжуюча ламана лінія, конструкторський додаток NX середовища Unigraphics.

Постановка проблеми. Механічні копіювальні пристрої з багаторазово повторюваною дією виконавчого елемента застосовуються для рішення багатьох практичних задач, де потрібна проста періодичність рухів, наприклад, при заточенні інструментальних полотен лісопильної техніки. Подібні задачі з успіхом вирішуються за допомогою кулачкових механізмів, які відповідають вимогам надійності, простоти та легкості обслуговування. Але користувачі звичайного заточувального встаткування зазнають труднощів у досягненні необхідної точності збігу профілю зуба вихідного полотна (від виготовлювача) із профілем, отриманим після заточення. Ці труднощі пов'язані з похибками при розрахунку координат точок профілю кулачка-копіра від яких напряму залежить точність профільного заточення. Усунення зазначених недоліків можливо завдяки застосуванню полярної системи координат при геометричному моделюванні профілю кулачка.

Аналіз останніх досліджень. В роботах [1,2] розглянуто методику моделювання профілю кулачків газорозподільних механізмів двигунів внутрішнього згоряння в полярній системі координат, де, в якості вихідних даних, взято табличний закон руху штовхача. Отриманий профіль кулачка цілком задовольняє вимогам, які висуваються до роботи газорозподільних механізмів ДВЗ. Однак,

при геометричному моделюванні кулачкових механізмів заточувальних пристроїв, наведена методика має ряд недоліків. Всі вони пов'язані з тим, що дискретні координати профілів кулачків, при достатньо великій швидкості обертання розподільчих валів двигунів, задані мінімальною кількістю. Якщо описати профіль такого кулачка спіралеподібною замкненою ламаною лінією, будемо мати багатогранну поверхню, що визначає профіль, з прямолінійними ділянками великої довжини. Для швидкохідних кулачкових механізмів цей фактор не має великого впливу на якісну роботу механізму. Однак, кулачкові механізми заточувальних верстатів мають низьку обертальну швидкість і для їх надійної та якісної роботи дуже важлива відсутність прямолінійних ланок профілю кулачка великої довжини.

Формулювання цілей статті. В роботі пропонується програмна реалізація процесу автоматизацорованого комп'ютерного моделювання профілів кулачків зубозаточувальних верстатів, які мають низьку швидкість обертання кулачкового механізму. Моделювання здійснюється за методикою функціонального проектування IDF-0, яка використовується у CASE технологіях.

Основна частина. На рисунку 1 зображення верстату з ЧПУ ЗК-327 «Тайга» для виготовлення, заточування та переточування стрічкових пил для пилорамних комплексів.



Рисунок 1 – Зовнішній вигляд двокулачкового заточувального верстату з ЧПУ ЗК-327 «Тайга»

На рисунку 2. приведена схему конструкції двокулачкового механізму заточування інструментальних полотен лісопилної техніки 7 верстату з ЧПУ 3К-327 «Тайга». Кулачки подачі 1 і заточення 2 посаджені на один вал, що через регульований редуктор приводиться в обертовий рух. Пари обкатних роликів 3 через систему важелів 4 перетворить обертання профільованих кулачків у поступальний поздовжній рух штовхальника 5 і поперечний абразивного кола 6. Завдяки синхронному зсуву пилки, під дією штовхальника, і робочої крайки шліфувального кола в процесі заточення формується задана форма зуба.

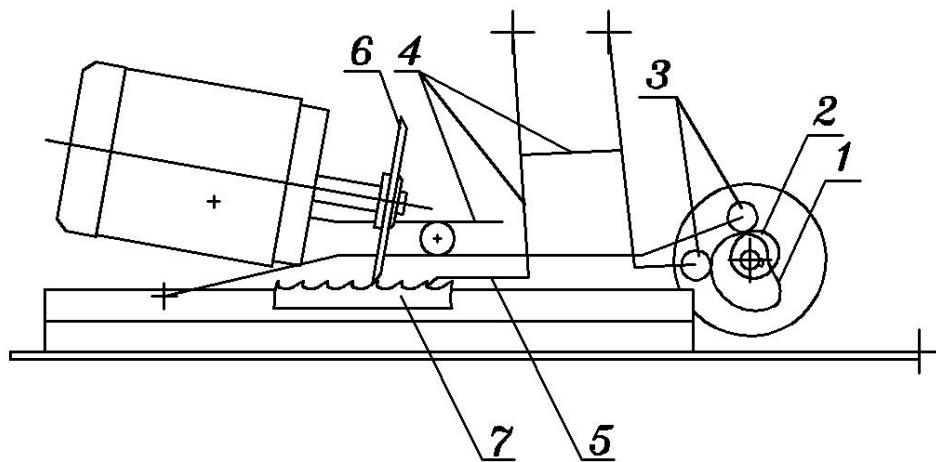


Рисунок 2 - Схема двокулачкового заточувального пристрою верстату з ЧПУ 3К-327 «Тайга»

Згідно методики функціонального проектування процес комп'ютерного моделювання профілю кулачка розбивається на декілька етапів. Це отримання згладжених значень координат точок графіків переміщення, швидкості та прискорення руху штовхача кулачкового механізму, отримання профілю кулачка, побудова в середовищі Unigraphis моделі кулачка-копіра та розробка керуючої програми для станка з ЧПУ для його виготовлення.

Процес моделювання здійснюється у діалоговому режимі між комп'ютером і користувачем.

Інтерфейс програми, на основі якого буде проводитися діалог оператора-користувача та програмного забезпечення, представлений головною формою програми, на якій розміщено функціональні області для введення та представлення отриманих даних, набір кнопок для виклику обробника події натискання кнопки згідно закладеного

алгоритму, повного меню інструментальної панелі з дублюванням кнопок присутніх в головній області в традиціях «класичної інструментальної панелі».

Зображення головного вікна програми (рисунок 3) умовно розбито на дві табличні частини: першу – для введення початкових даних; другу – для представлення отриманих результатів розрахунку. Зміст функціональних складових розподілених в області головного вікна таким чином, щоб досягнути наступних якісних характеристик розробленого інтерфейсу:

- оптимальної інтуїтивності інтерфейсу;
- максимальної відповідності до умов розв'язання реалізованого програмним забезпеченням завдання;
- зручності організації ведення розрахунків та представлення вихідної та отриманої інформації;
- відповідного презентаційного вигляду, при дотриманні умов раціонального розміщення функціональних елементів програми, відповідних кольорових характеристик;
- високої інформативності інтерфейсу, завдяки відсутності нагромадження великої кількості інформації в головному вікні, її виведення підлеглими формами за потребою користувача.

Комп'ютерне моделювання профілю кулачка проводяться на основі закладених в програмний продукт кінематичних залежностей, що виникають в механізмі «кулачок-штовхач» під впливом загальних залежностей всього кулачкового механізму приводу руху зубозаточувальної головки верстату.

#	Угол	Si
1	0	0
2	1	0,0005
3	2	0,0022
4	3	0,0051
5	4	0,009
6	5	0,014
7	6	0,02
8	7	0,0271
9	8	0,035
10	9	0,0439
11	10	0,0535
12	11	0,0639
13	12	0,0758
14	13	0,0866
15	14	0,0985
16	15	0,1111
17	16	0,1239
18	17	0,1369
19	18	0,15
20	19	0,1644

#	s	s''	1 прилож.	2 прилож.	W	R
1						
2			0,0011	0,001025		
3	0,00226		0,0023	0,00115	2,80761672872	0,00318276609
4	0,00338		0,0034	0,001075	3,58800260354	0,00612943716
5	0,00445	0,001018	0,00445	0,00105	4,45919329547	0,01004004482
6	0,0055	0,000924	0,0055	0,00105	5,37433361600	0,01504160895
7	0,00651	0,000804	0,00655	0,001	6,31649139927	0,02104524886
8	0,00748	0,000649	0,0075	0,00092500000	7,26999501358	0,02811867706
9	0,00838	0,000503	0,0084	0,00087499999	8,23554498072	0,03599388837
10	0,00921	0,000294	0,00925	0,00079999999	9,20766842250	0,04486393317
11	0,01016	3,40000000000	0,01	0,00095000000	10,1847836159	0,05442655601
12	0,01077	-0,000267	0,01115	0,000675	11,1727521299	0,06486549545
13	0,01127	-0,000594	0,01135	9,99999999999	12,1486318914	0,07664504224
14	0,01171	-0,000832	0,01135	0,00045000000	13,1303195620	0,08734061197
15	0,01207	-0,001105	0,01225	0,00067499999	14,1237301898	0,09925881572
16	0,0126	-0,001339	0,0127	0,00032499999	15,1138173923	0,11182352167
17	0,01288	-0,001239	0,0129	0,00017500000	16,1037424377	0,12456973950
18	0,01327	-0,00021699999	0,01305	0,00042500000	17,0950378835	0,13752058936

Рисунок 3 - Результат обробки вхідних даних

Для наочного контролю процесу моделювання користувач має змогу побудувати графіки отриманих залежностей, щоб мати змогу виявити осцилюючі ділянки і своєчасно внести зміни.

Заключним етапом роботи програми є отримання полярних координат та побудова профілю кулачка механізму приводу руху зубозаточувальної головки верстату, на основі конструкторського додатку NX у середовищі Unigraphics. Вікно автоматично-побудованої 3D моделі кулачка зображене на рисунку 4.

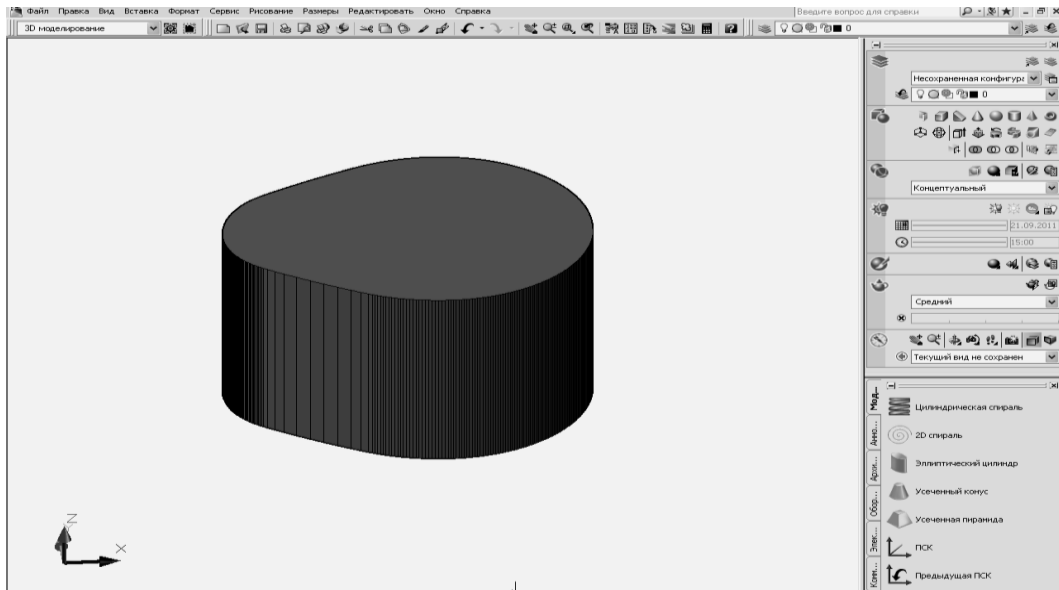


Рисунок 4 – Генерована 3D-модель кулачка

Розроблена на основі застосування конструкторського додатку NX середовища Unigraphics 3D-модель кулачка береться за основу при розробці керуючої програми для станка з ЧПУ в програмному забезпеченні середовища Unigraphics, а саме – модуля підготовки управляючих програм для верстатів з ЧПУ NX CAM.

Висновки. Розроблене програмне забезпечення для моделювання функціональних поверхонь кулачкових механізмів заточувальних верстатів, які мають низьку обертальну швидкість. Використання пропонованого оригінального програмного продукту дозволяє зменшити витрати часу на дослідження задачі профілювання. Всі розрахунки проводяться в автоматичному режимі. Участь проектувальника в процесі розрахунків вдалося звести до необхідного мінімуму.

Література.

1. *Корчемный Л.В.* Механизм газораспределения автомобильного двигателя. Кинематика и динамика /Л.В. Корчемный// – М.: Машиностроение, 1981 – 205с.
2. *Мацулевич О.Є.* Апроксимація дискретно представлених кривих у полярній системі координат за критерієм найменших граничних відхилень. Автореф. дис...канд.техн.наук: спец. 05.01.01 «Прикладна геометрія, інженерна графіка» /О.Є. Мацулевич//, Мелітополь, ТДАТА, 2003, 22 с.
3. *Федотова Д.Э.* CASE - технологии: Практикум / Д.Э.Федотова, Ю.Д. Семенов, К.Н. Чижик// - М.: Горячая линия - Телеком 2005.-160 с.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЗУБОЗАТОЧНЫХ СТАНКОВ

Ю.А. Федорак, А.Е. Мацулевич

Аннотация

В работе предлагается методика автоматизированного проектирования функциональных поверхностей зубозаточных станков на примере автоматизации проектирования профиля кулачка для станка 3К-327 «Тайга».

COMPUTER MODELLING OF FUNCTIONAL SURFACES GEAR-GRINDINGS OF MACHINE TOOLS

J. Fedorak, A. Matsulevich

Summary

In work the technique of the automated designing of functional surfaces gear-grindings machine tools is offered by the example of automation of designing of a structure of a cam for the machine tool 3K-327 «Taiga».

УДК 004.05

РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОБОЧОГО МІСЦЯ ІНЖЕНЕРА-МЕХАНІКА

Черкун В.В., 21 МБІТ,

Сіциліцин Ю.О., ст. викладач.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-20-32

Анотація – Робота присвячена питанням автоматизації робочого місця інженера-механіка для підвищення надійності розрахунків та визначення дати та типу необхідного технічного обслуговування.

Ключові слова – нормативно-технічна документація, автоматизоване робоче місце інженера – механіка, Web-проекти, авторизація, меню функцій, календар ТО, база техніки.

Постановка проблеми. Необхідна працездатність і справність машин у сільському господарстві досягаються, як відомо, раціональної експлуатацією, яка включає сукупність робіт з технічного обслуговування, зберігання та ремонту. Для виконання таких робіт в країні розвивається розгалужена мережа ремонтно-обслуговуючих виробництв. Є відповідна нормативно-технічна документація, що регламентує технічне обслуговування, зберігання і ремонт машин, що забезпечує підвищення ефективності використання техніки в сільському господарстві.

Контроль за своєчасним виконанням технічних обслуговувань та ремонтів входить до обов'язків інженера-механіка. Нажаль людина не завжди може точно або своєчасно вказати на необхідність проведення ТО, це може привести до поломки техніки, або до інших шкідливих наслідків. Тому для підвищення надійності розрахунків було вирішено провести автоматизацію системи, що дозволить інженеру-механіку більш точно визначати дату та тип необхідного ТО.

Аналіз попередніх досліджень. Основна тенденція розвитку систем автоматизації йде у напрямку створення автоматичних систем, які здатні виконувати задані функції або процедури, без участі людини. Роль людини полягає в підготовці вихідних даних, виборі алгоритму (методу рішення) і аналізі отриманих результатів.

Проте присутність в розв'язуваних задачах евристичних або

складно програмованих процедур пояснює широке розповсюдження автоматизованих систем. Тут людина бере участь в процесі вирішення, наприклад, керуючи їм, вводючи проміжні данні.

Формулювання цілей статті. Основна задача нашої автоматизованої системи полягає в тому, що вводючи лише марку та тип техніки, яка присутня у даному господарстві, задаючи напрацювання на початок року, заплановану площу оброблюваної землі на рік, ми б змогли отримувати чітку інформацію про дату та тип наступного ТО, знати приблизну наробітку на конкретний обраний день.

Основна частина. Для розрахунку обсягів ремонтно-обслуговуючих робіт, які потрібні для забезпечення готовності машинно-тракторного парку підприємства, нами розроблене програмне забезпечення у вигляді АРМ інженера-механіка.

Для зберігання даних, необхідних для роботи системи було обрано реляційну модель даних.

На відміну від ієрархічної і мережної моделей даних в реляційній відсутнє поняття групового відносини. Для відображення асоціацій між кортежами різних відносин використовується дублювання їх ключів [1].

При розробці системи було створено чотири таблиці для зберігання даних.

1 Користувачі – містить данні про користувачів системи.

2 Статистика – містить данні про кількість ТО та ремонтів поквартально.

3 Техніка – містить данні про техніку яка знаходиться у наявності.

4 Виробіток – містить данні про виробіток запланований на поточний рік у %.

5 База усієї техніки – містить данні про можливу техніку(витрати палива, періодичність ТО, види ТО).

Для створення автоматизованого робочого місця інженера – механіка з підсистемою обліку технічного обслуговування сільгосптехніки було обрано мову програмування PHP згідно з його практичністю.

Для вирішення поставлених завдань будуть використовуватись комплексні рішення на базі зборки серверу Denwer та мов PHP, JavaScript з бібліотекою jQuery, СУБД MySQL, HTML та CSS. Створення АРМ було вирішено проводити за допомогою такого програмного засобу для створення Web-проектів, як Framework Yii [2].

Відповідно обраного шаблону проектування «Модель-Вид-Контролер» структура системи складається з трьох видів програмних

файлів:

- файли які відповідають за відображення кінцевого інтерфейсу програми;

- файли які забезпечують логічну частину роботи;

- файли для обробки та коректування даних користувача.

Для відображення контенту системи сторінка була розбита на окремі структурні розділи, а саме:

- верхня частина;

- права частина (меню навігації);

- основна частина;

- нижня частина.

Для реалізації логічної структури системи було створено декілька файлів, кожен з яких відповідає одному із розділів програми. Ці файли реагують на параметри котрі їм передаються та роблять вивід необхідної інформації, або обробку отриманої інформації та переадресацію у іншу частину програми.

Розробка АРМ відбувалась з урахуванням мінімальних знань інженера-механіка та забезпечення найбільшої ефективності його роботи.

АРМ інженера-механіка складається з наступних структурних модулів:

- авторизація;

- меню функцій;

- календар ТО;

- додавання, редагування, видалення найменувань техніки, присутньої у господарстві;

- база техніки.

Форма авторизації це перше що бачить користувач після запуску АРМ. Вона призначена для авторизації користувача у системі. Лише після авторизації користувач отримає доступ до АРМ. Система авторизації проектувалася з метою захисту системи від несанкціонованого доступу, редагування та інших дій з метою знищення чи приведення сайту в неробочий стан. Користувачі системи мають два типи доступу: адміністратор та користувач. Адміністратор має доступ до усіх функцій АРМ, користувач може лише переглядати календар, без можливостей щось редагувати. Форма авторизації має лаконічний вигляд, складається з заголовку, двох полів введення: логін та пароль.

Меню функцій є одним із головних інструментів при роботі з АРМ. Воно дозволяє переходити між основними функціями системи.

Основними функціями системи є:

- додавання техніки;

- додавання користувачів;

- зміна виробітки запланованої на поточний рік;
- база техніки;

При перегляді техніки з'являється можливість редагування та видалення даної технічної одиниці.

Календар необхідності ТО поділяється на п'ять підрозділів:

- вивід інформації про необхідність ТО на поточний день;
- вивід інформації про необхідність ТО на вибраний день;
- календар;
- статистичні данні;
- список техніки яка знаходиться у господарстві.

Після авторизації ми попадаємо на головну сторінку, на якій відображена лише інформація про поточний день. Техніка виводиться лише та, якій у цей день необхідно ТО.

Після вибору необхідного дня у календарі, окрім інформації на поточний день, відображається ще інформація необхідності ТО на вибраний день, одночасно виводиться інформація по усій техніці.

Інформація по техніці складається з марки техніки, інвентарного номеру, типу необхідного ТО, поточної очікуваної виробітки у кг палива та дати, коли заплановано наступне ТО.

При натисканні на тип необхідного ТО, з'являється вікно зі списком робіт які необхідно провести у даному ТО(за умовою того що цей список доданий до бази техніки).

Статистика ТО на рік рахується поквартально, окремо рахується кількість ТО-1, ТО-2, ТО-3, ПР та КР.

Для додавання техніки присутньої у господарстві необхідно перейти з меню до сторінки додавання техніки.

Для того щоб додати техніку необхідно заповнити наступні поля:

- вибрати марку техніки зі списку занесеного до БД;
- інвентарний номер;
- виробіток на початок року;
- наробіток запланований на поточний рік.

Редагування інформації по техніці виконується зміною інформації за тими самими полями. Для видалення техніки необхідно натиснути кнопку у меню функцій «Видалення трактору», після чого з'явиться повідомлення із запитанням про впевненість у видаленні техніки. Після підтвердження інформація по техніці затирається з БД, та переводить користувача на головну сторінку.

У базі техніки знаходить інформація по всій існуючій техніці, а не тільки тій, що знаходиться у даному господарстві. З цієї бази робиться вибір марки техніки при додаванні до бази техніки, яка знаходиться у господарстві.

Додавання, редагування та видалення проводиться так само, як і ранш. Але відрізняється полями, які потрібно заповнити при додаванні:

- марка техніки;
- витрати палива на 1 га;
- періодичність ТО;
- опис робіт при ТО-1;
- опис робіт при ТО-2;
- опис робіт при ТО-3;
- опис робіт при ПР;
- опис робіт при КР;

Після того як техніка додана до бази техніки, вона одразу з'являється у списку марок техніки. Цей список доступний при додаванні техніки, яка присутня у господарстві.

Інтерфейс АРМ було розроблено з урахування зручності доступу до різних структурних частин, що скорочує час, який потрібен для користування системою.

Реалізація структури робочих сторінок була виконана засобами HTML та CSS.

Стандарт CSS визначає порядок та діапазон застосування стилів, те, в якій послідовності і для яких елементів застосовуються стилі. Таким чином використовується принцип каскадності, коли для елементів вказується лише та інформація про стилі, що змінилася або не визначена більш загальними стилями. Завдяки цим засобам було розроблено дизайн АРМ зображений на рисунку 1.

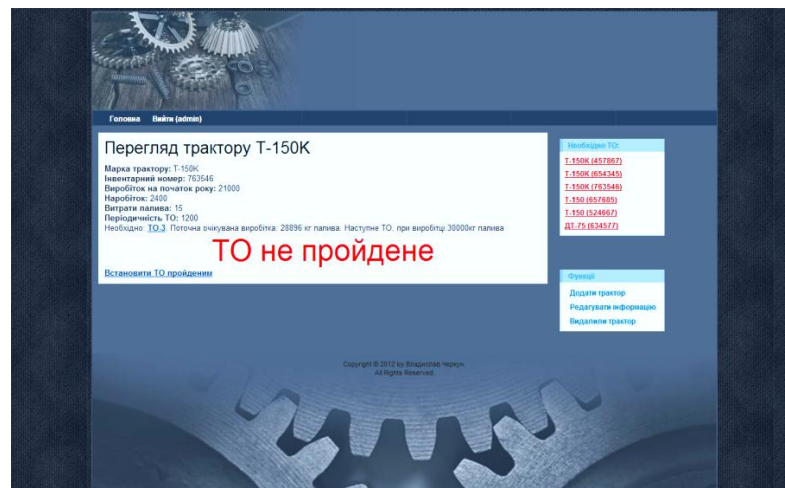


Рисунок 1 – Дизайн АРМ

Головним призначенням АРМ інженера-механіка є облік одиниць техніки присутньої в господарстві, контроль за технічним обслуговуванням цієї техніки та надання необхідної інформації по

видам робіт, які необхідно провести у межах даного ТО. Дане АРМ може бути використане інженером-механіком як на своєму робочому місці, так і вдома, за допомогою перенесення актуальної бази даних з робочого комп'ютеру на домашній, наприклад, наприкінці робочої зміни. Це можливо за умови того, що на домашньому комп'ютері встановлене АРМ має ті самі налаштування, що й на робочому комп'ютері.

Висновки. Дане АРМ дозволило значно скоротити час на розрахунок дати та типу необхідного ТО. Підвищило точність цих розрахунків. Після введення даного АРМ у експлуатацію значно зменшилась кількість виходів техніки із строю у зв'язку з невчасним ТО, що в свою чергу знизило затрати на ремонт цієї техніки.

Література

1. Хомоненко А.Д. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений [Текст] / Под ред. проф. А.Д. Хомоненко /А.Д. Хомоненко, В.М. Цыганков, М.Г. Мальцев// - СПб.: КОРОНА принт, 2000. - 416с.
2. Yii PHP фреймворк – Простота, Эффективность, Расширяемость: [Електронний ресурс] – Режим доступа – URL: <http://webduty.ru/yii-php> - Назва з екрану.

РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ИНЖЕНЕРА-МЕХАНИКА

Черкун В.В., Сицилицин Ю.А.

Аннотация

Работа посвящена вопросам автоматизации рабочего места инженера-механика для повышения надежности расчетов и определение даты и типа необходимого технического обслуживания.

DEVELOPMENT OF THE INTERFACE OF THE AUTOMATED WORKPLACE ENGINEER - MECHANICS

V.Cherkun, J. Sitsilitsin

Summary

Work is devoted to questions of automation of a workplace engineer - mechanics for increase of reliability of calculations and definition of date and such as necessary maintenance service.

УДК 004.05

СТВОРЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ СКЛАДНИХ ДИЗАЙНЕРСЬКИХ ВИРОБІВ МЕТОДАМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Чолак А. І., 11 МБІТ,
Дмітрієв Ю.О., старший викладач
Таврійський державний агротехнологічний університет
Тел. (0619) 42-20-32

Анотація – розроблено технологію створення прес - форми на виготовлення декоративної плити , що має складну поверхню для реалізації дизайнерського проекту.

Ключові слова – низькополігіальна 3D-модель, симуляція кінцевої обробки деталі, дизайнерський проект.

Постановка проблеми. В наш час великим попитом користуються елементи декору (дизайнерські вироби), які задовольняють високим естетичним вимогам сучасних споживачів. Це досягається за допомогою застосування верстатів з ЧПК, які дозволяють проектувальникам і дизайнерам здійснити чудові проекти, які важко виготовити звичайним методом через складні форми поверхні задуманого виробу. Один із варіантів застосування систем автоматизованого проектування і виробництва, це виготовлення складних рельєфних поверхонь.

Аналіз попередніх досліджень та формулювання цілей статті. Так, у рамках наукового проекту, була поставлена мета створення об'єктів декору, а саме – декоративної плити складної конфігурації. Реалізація проекту виконувалася на верстатах з ЧПУ. Дані верстати мають високу ціну, тому виробництво дизайнерських об'єктів економічно не ефективне. Доцільно застосовувати верстати з ЧПК на етапі технологічної підготовки виробництва оснащення, яке дозволить випускати вироби масовими тиражами, уникаючи використання складного обладнання.

Реалізація даної задачі полягає у проектуванні складних прес-форм в системі автоматизованого проектування для масового виготовлення виробів.

Декоративні плити, стилюючись між собою утворюють на стіні єдиний рисунок, який підсвічується малюючим світлом (рисунок 1).



Рисунок 1– Проект ванної кімнати

Процес виконання задачі представлено на прикладі дизайнерського проекту ванної кімнати. На початковому етапі розроблялася 3D-модель засобами програми 3Ds MAX, яка пропонує потужні та креативні можливості для професійної 3D-анімації. Набір творчих інструментів 3D-моделювання, анімації і рендеринга, включений до складу 3ds Max, допомагає художникам і дизайнерам створювати 3D-контент з високою якістю та досить швидко.

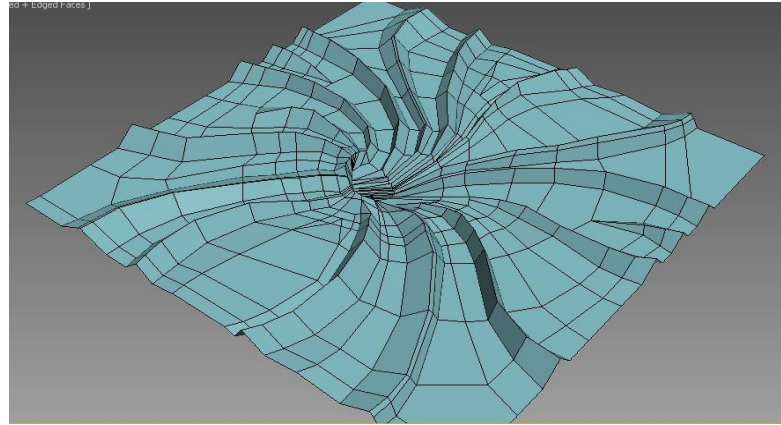
Надалі, у системі PowerMill створювалась управляюча програма для верстата з ЧПУ. Це один із найкращих програмних продуктів для швидкого і точного оброблення деталей без зарізів інструменту, оснащений інтегрованими засобами візуального контролю траєкторії ViewMill.

Інтерфейс програми реалізований максимально зручно для забезпечення простоти освоєння програми і роботи технологів. Реалізований легкий доступ до багатого набору стратегій обробки, бази інструментів і засобів оптимізації (ціми можливостями користуються навіть оператори верстата з ЧПУ).

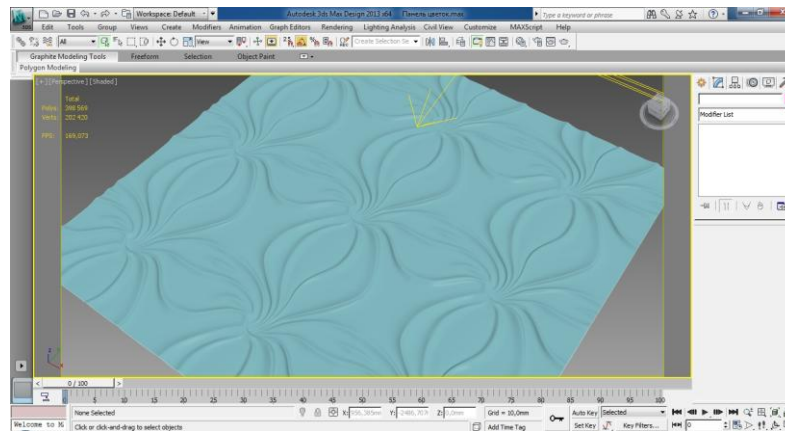
Створення технологічного оснащення для виготовлення декоративної плити виконувалося такою послідовністю дій:

1. Побудова низькополігійальної 3D-моделі засобами програми 3Ds MAX. Далі до моделі додається товщина і лицьова поверхня згладженої моделі буде мати вигляд, представлений на рисунку 2.

2. Наступним важливим кроком є аналіз на стиківку поверхонь між собою, результат представлений на рисунку 2.



а



б

Рисунок 2 – 3D-модель плити (а) і аналіз поверхні на стиковку (б)

3. Експорт хмари точок 3D-моделі з програми 3Ds MAX в пакет прикладних програм PowerMill за допомогою літографічного формату stl.

4 . Процес створення управляючої програми (УП) для обробки заготовки на верстаті з ЧПУ починається з формування параметрів заготовки. Далі, з урахуванням особливостей верстата, вказується положення систем координат.

5. На етапі підбору ріжучого інструменту обираються фрези, які повною мірою забезпечують необхідні параметри оброблюваної поверхні . Для чорнової і получистової обробки нами були обрані кінцева фреза діаметром 8 мм і сферична фреза діаметром 4 мм, довжиною 40 мм; для чистової обробки сферична фреза діаметром 4 мм.

6 . Для створення УП було сформовано 3 стратегії обробки поверхонь деталі. Чорнова обробка виконувалася за допомогою стратегії «Вибірка зміщенням» і «Растр» для обробки пологих ділянок. Максимальний ефект получистової обробки досягли стратегією «Растр». Для чистового проходу створювалися кордони

доопрацювання, усередині яких застосовувалася спіральна і замкнута стратегія « Оптимізована Z ». У кожному з переходів була вказана вся необхідна технологічна інформація : припуски, допуски, крок і т.д.

7. Для досягнення оптимальної ефективності розраховувалися режими різання обробки.

8. За допомогою вбудованого модуля візуалізації ViewMill оцінювали якість процесу обробки, що дозволяє ще на рівні комп'ютерного моделювання оцінити якість процесу обробки заготовки і виключити неточності. Верифікація обробки показана на рисунку 3.

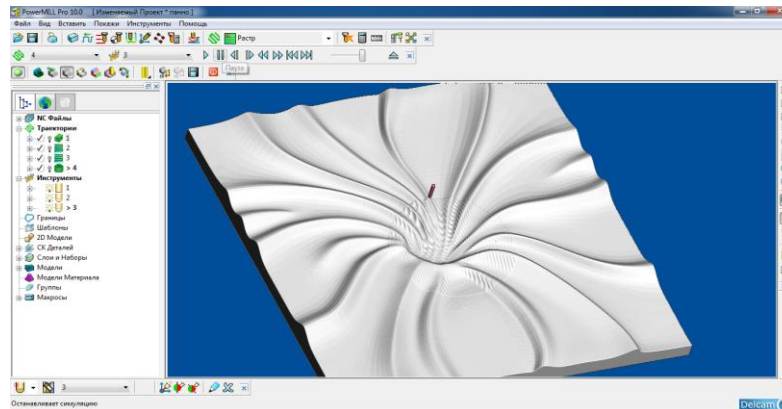


Рисунок 3 – Симуляція кінцевої обробки деталі

9. Завершальним етапом створення УП є підключення постпроцесора та генерація NC- файлу на основі раніше створених траєкторій та отримання готового коду обробки деталі.

10 . За розробленою в PowerMill програмі обробки для верстата з ЧПУ була створена модель плити з твердої породи дерева (рисунок 4).



Рисунок 4 – Обробка декоративних елементів на верстаті з ЧПУ

Для запобігання гігроскопічності і сколів матеріалу заготовля покривалася спеціальним покриттям, після чого модель зачищають і згладжують всі нерівності. Модель покривалася шаром формувального двокомпонентного силікону, який має 800 % розтягування. Далі опалубок заливався армованим гіпсом з фіброволокном, який необхідний для утримання тонкої силіконової оболонки. Силіконова ливарна форма ідеально повторює форму деталі представлена на рисунку 5.



Рисунок 5 – Процес створення силіконової ливарної форми

11.Виготовлення декоративних плит виконується шляхом заливання матеріалу у прес-форму. Далі виконується ґрунтовка і фарбування в необхідний колір. На завершальному етапі встановлюється малююче світло (рисунок 6).



Рисунок 6 – Результат виготовлення плити і укладання мозаїки, підсвічену спеціальним світлом

Висновки. Для реалізації дизайнерського проекту була розроблена технологія створення прес - форми на виготовлення декоративної плити , що має складну поверхню. Проектування об'ємної моделі здійснювалося в середовищі 3Ds MAX . Створення управляючої програми виконувалася засобами програми PowerMill . Практична реалізація проекту дозволила виготовити необхідну кількість декоративних плит для втілення дизайнерського проекту в життя. Даний алгоритм дозволяє створювати велике різноманіття

дизайнерських елементів високої складності, які задовольняють високим умовам якості.

Література

4. *Кунву Ли.* Основы САПР CAD/CAM/CAE / Ли Кунву// СПб.: Питер, 2004.
5. *Новиков Ю.В.* Локальные сети. Архитектура, алгоритмы, проектирование / Ю.В.Новиков, С.В.Кондратенко// 2000.
6. *Норенков И. П.* Основы автоматизированного проектирования / И. П. Норенков// М.: МГТУ имени Н.Э.Баумана, 2002.
7. *Потемкин А.П* Трехмерное твердотельное моделирование / А.П Потемкин // М.: КомпьютерПресс, 2002.-296 с.: ил.
8. *Федотова Д.Э.* CASE - технологии: Практикум / Д.Э.Федотова, Ю.Д. Семенов, К.Н. Чижик// - М.: Горячая линия - Телеком 2005.-160 с.

СОЗДАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ ДИЗАЙНЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ МЕТОДАМИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Чолак А. И., Дмитриев Ю.А.

Аннотация

Разработана технология создания пресс - формы на изготовление декоративной плиты, которая имеет сложную поверхность, для реализации дизайнерского проекта.

CREATION OF MANUFACTURING TECHNIQUES OF COMPLEX DESIGN PRODUCTS BY METHODS OF THE AUTOMATED DESIGNING

A. Cholak, J. Dmitriev

Summary

The technology of creation moulds on manufacturing of a decorative plate which has a complex surface, for realization of the design project is developed.

УДК 514.182.7

ТЕХНОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ В СИСТЕМІ UNIGRAPHICS

Шевченко Ю.О., 51 ІТ,

Мацулевич О.Є., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел.: (0619)42-68-62

Анотація – В роботі наводиться поетапна технологічна підготовка виробництва корпусних деталей в системі Unigraphics.

Ключові слова – технологічна підготовка виробництва (ТПВ), технологічне оснащення, управляюча програма для верстатів з ЧПУ, модуль NX Tooling, модуль Progressive Die Wizard, модуль підготовки управляючих програм NX CAM.

Постановка проблеми. Технологічна підготовка виробництва (ТПВ) - це сукупність взаємопов'язаних процесів, що забезпечують технологічну готовність підприємств до випуску виробів заданої якості при встановлених термінах, обсязі та витратах.[3, 6.]

Вихідними даними для технологічної підготовки виробництва є:

- а) комплект креслень на новий виріб;
- б) програма випуску виробу;
- в) термін запуску виробів у виробництво;
- г) організаційно-технічні умови, що враховують можливості придбання комплектуючих виробів, а також обладнання і оснащення на інших підприємствах.

Технологічна підготовка виробництва включає:

- а) забезпечення технологічності конструкцій виробів;
- б) проектування технологічних процесів;
- в) конструювання та виготовлення засобів технологічного оснащення.

Найбільш відповідальною частиною технологічної підготовки виробництва є проектування технологічних процесів та конструювання технологічної оснастки з оформленням комплексу необхідної технологічної документації. Ці елементи ТПВ охоплюють основне коло питань технологічної підготовки виробництва і вирішальним чином впливають на терміни підготовки і освоєння нових виробів, підвищення їх якості.

На основних стадіях ТПВ виконуються наступні види робіт:

- а) проектування технологічних процесів виготовлення деталей;

- б) проектування технологічних процесів складання вузлів і виробу в цілому;
- в) оформлення відомостей замовлень заготовок, нормалізованого ріжучого і вимірювального інструменту, оснащення та обладнання, одержуваних по кооперації;
- г) розробка технічних завдань на проектування спеціальних інструментів, пристосувань і устаткування;
- д) виготовлення запроектованої технологічної оснастки;
- е) проектування планування розміщення устаткування, розрахунок робочих місць і формування виробничих ділянок;
- ж) налагодження та коригування технологічних процесів і оснащення, виготовлення пробної партії.

Аналіз останніх досліджень та формулювання цілей статті. В цілому проектування технологічних процесів обробки деталей і складання вузлів представляє собою складну, трудомістку і багатоваріантну задачу. Тому його виконують у кілька послідовних етапів.[1,2,7]

Спочатку роблять попередній проект технологічного процесу; на наступних стадіях його уточнюють і конкретизують на основі детальних технологічних розрахунків. Послідовним уточненням попереднього проекту отримують закінчені розробки технологічного процесу. Правильне рішення вдається отримати лише після розробки і порівняння декількох технологічних варіантів.

Ступінь опрацювання технологічного процесу в деталях залежить від типу виробництва. В умовах масового виробництва технологічні процеси розробляють детально для всіх деталей виробу. Такі процеси називають операційними. Технологічна документація на них містить детальну інформацію про операції та переходи, режими обробки і міжопераційні розміри деталей, інструменти, оснащення і т.д. В одиничному виробництві обмежуються скороченою розробкою технологічних процесів, так як детальна розробка їх в даних умовах економічно не виправдовується. Ці технологічні процеси називають маршрутними.

Процес проектування містить взаємопов'язані і послідовні етапи, до яких відносяться:[4,5]

- визначення типу виробництва і методів роботи;
- вибір методу отримання заготовки;
- вибір і обґрунтування технологічних баз;
- призначення маршруту обробки окремих поверхонь і складання маршруту обробки деталі в цілому;
- розрахунок припусків, встановлення технологічних допусків і граничних розмірів заготовки на окремих стадіях обробки;

- уточнення ступеня концентрації операцій технологічних переходів;
- вибір обробного обладнання, технологічної оснастки інструментів;
- розрахунок режимів різання;
- визначення настроювальних розмірів;
- встановлення норм часу та кваліфікації робітників на операціях;
- оформлення технологічної документації.

При проектуванні технологічних процесів обробки складних деталей сумарне число можливих варіантів може бути дуже значним. Оптимізацію проєктованих і діючих технологічних процесів виробляють по різних цільовим функціям (мінімальної собівартості виготовлення деталі, максимальної продуктивності обробки, по заданому терміну окупності додаткових капітальних вкладень у виробництво).

Вихідними даними для проектування технологічних процесів механічної обробки є:

- схеми конструкції оброблюваної деталі із зазначенням її матеріалу, конструктивних особливостей і розмірів;
- технічні умови на виготовлення деталі, що характеризують точність і якість оброблених поверхонь, а також особливі вимоги до твердості і структури матеріалу, термічної обробки, балансуванню і т.п.;
- обсяг випуску виробів, до складу яких входить виготовлена деталь, з урахуванням випуску запасних частин;
- планований інтервал часу (зазвичай в роках) випуску виробів.

При проектуванні технологічних процесів для діючого виробництва необхідно мати інформацію про наявне обладнання, площі та інші місцеві виробничі умови. При проектуванні використовують довідкові і нормативні матеріали, каталоги і паспорти обладнання, альбоми пристосувань; ДОСТи і нормалі на різучий і вимірювальний інструменти, нормативи точності, розрахунку припусків, режимів різання і технічного нормування часу; тарифно-кваліфікаційні довідники та інші матеріали. Оформлення технологічних розробок проводиться на бланках технологічної документації

Проектування технологічного процесу включає в себе детальне вивчення робочого креслення деталі, технічних умов на її виготовлення та умов її роботи у виробі. Особлива увага приділяється можливості поліпшення технологічності конструкції деталі, так як в

результаті може бути отриманий значний ефект від зниження трудомісткості і собівартості виконання процесів обробки.

Розроблені технологічні процеси оформляються на відповідних технологічних документах.

Першим етапом розробки технологічного процесу є складання плану операцій (технологічного маршруту), в якому намічається послідовність виконання технологічного процесу по всіх цехах, де виробляється механічна, термічна та інші обробки деталей. При цьому вибираються настановні бази та способи затиску заготовок, вибираються типи верстатів, характер різального інструменту та установочно-затискних пристосувань.

На другому етапі уточнюються способи виконання операцій механічної обробки, визначаються проміжні розміри з допусками, уточнюються типи і конструкції робочих і вимірювальних інструментів і установочно-затискних пристосувань (при цьому в разі потреби проводяться необхідні точнісні та економічні розрахунки), вибираються режими різання і заповнюються відповідні технологічні документи.

На третьому етапі уточнюється остаточно план операцій, розраховується технічно обґрунтована норма часу, яка служить основою для подальших розрахунків кількості потрібного обладнання, числа працюючих і площ цеху.

Основна частина. Для проектування технологічного процесу було обрано набір модулів NX Tooling системи Unigraphics з проектування технологічного оснащення. Це вертикальні рішення, які забезпечують експертні розв'язки для окремих технологічних процесів:

На промисловому підприємстві технологічна підготовка визначає не тільки швидкість і якість запуску нових виробів у виробництво. Достовірність і повнота інформації, що отримується на етапі технологічної підготовки, багато в чому гарантує ефективність планування та управління ресурсами підприємства. На якому обладнанні обробляти деталь, скільки необхідно замовити матеріалу, інструменти, скільки часу і ресурсів піде на виготовлення деталей і складання виробу - САПР техпроцесів в системі Unigraphics дозволяє оперативно отримати та обробити подібну інформацію, а саме:

- проектувати технологічні процеси в декількох автоматизованих режимах;
- розраховувати матеріальні і трудові витрати на виробництво;
- автоматично формувати усі необхідні комплекти технологічної документації, використовувані на підприємстві;

• підтримувати актуальність технологічної інформації за допомогою процесів управління змінами.

Розробка операційного технологічного процесу здійснюється за допомогою модулю Progressive Die Wizard.

На першому етапі створюється новий документ технологічного процесу (рисунок 1).

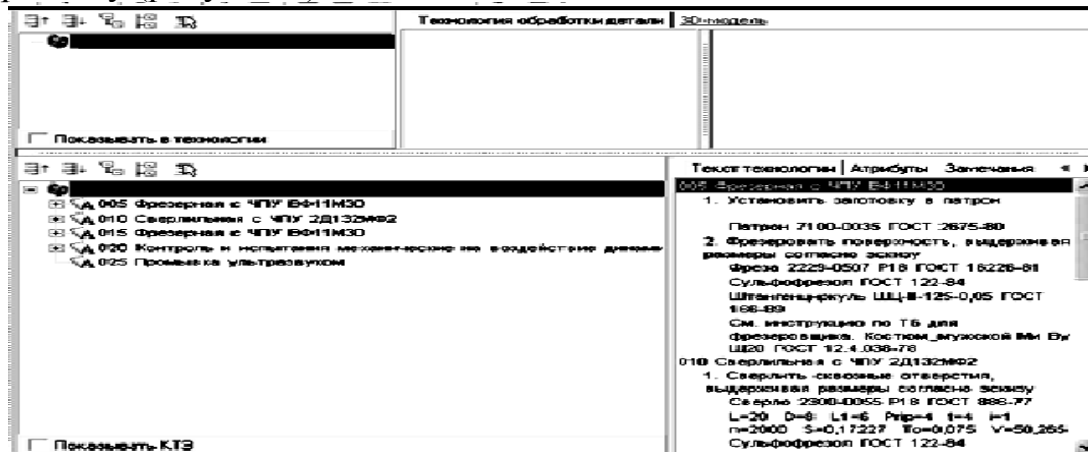


Рисунок 1 – Створення технологічного процесу

Використовуючи інформаційну базу даних модулю Progressive Die Wizard системи Unigraphics технічний процес на корпусну деталь наповнюється необхідними операціями та переходами. Для створення допоміжного переходу та наповнення операції приладами натискаємо правою кнопкою миші на операції та вибираємо «Додати» (рисунок 2)

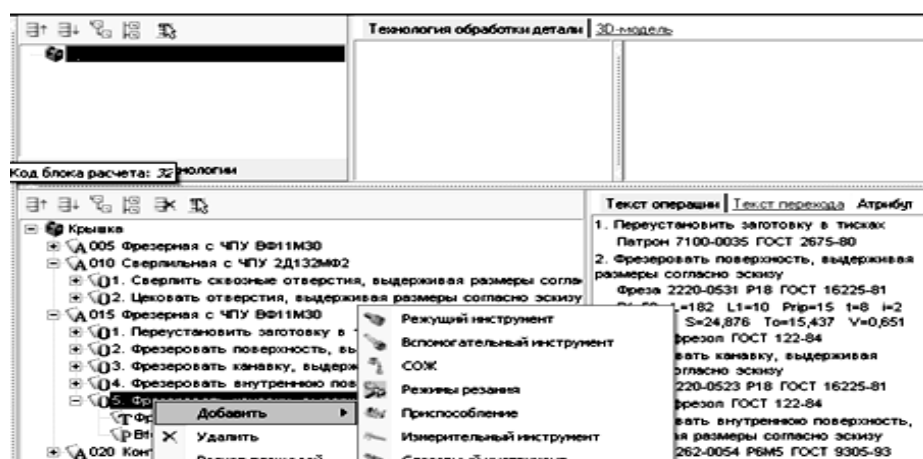


Рисунок 2 – Додавання допоміжних переходів

Далі додається новий ріжучий інструмент (рисунок 3) та в новому вікні БД вибираються необхідні параметри інструменту.

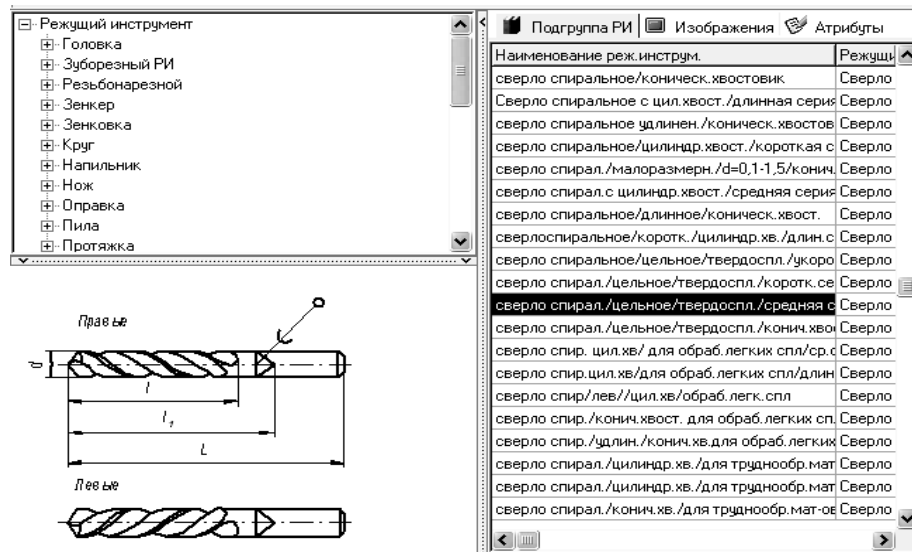


Рисунок 3 – Вибір ріжучого інструменту

Розрахунок режимів різання виконується в спеціальному додатку модулю Progressive Die Wizard системи Unigraphics, який забезпечує якісно новий рівень автоматизації праці співробітників і керівників технологічних відділів, поєднуючи всіх фахівців з технологічної підготовки виробництва в єдиний інформаційний простір підприємства. На рисунку 4 наведено приклад виборів режимів різання.

Материал не известен Сверло 2300-0055 P18		
Параметр	Переменная	Значение
Глубина отверстия	L	25
Диаметр отверстия	D	20,5
Перебег	L1	8

Станок - 2Д132МФ2

N	S ос.

Prp =

t =

i =

Пм

S =

V = м/мин

n = об/мин

To = мин

Tв = мин

Pz = кгс

Nm = кВт

Pз = кВт*час

Шероховатость

Обр. поверхность

☐ Термообработка

HRC

Жесткость станка

средняя

☐ Ручная подача

☒ СОЖ

Доп. сведения

Рассчитать

Сохранить

Отмена

Рисунок 4 – Розрахунок режимів різання

За допомогою інструменту «Формувальць карт» (рисунок 5) формується технологічний процес.

Выбор и настройка карт

Текущий комплект:

Документы, доступные для формирования:

- ☐ Карта эскизов (ГОСТ 3.1105-84 Форма 7)
- ☐ Маршрутно-операционная карта (МОК) (ГОСТ 3.1105-84 Форма 8)
- ☐ Титульный лист вертикальный (ГОСТ 3.1105-84 Форма 9)
- ☐ Титульный лист горизонтальный (ГОСТ 3.1105-84 Форма 10)
- ☐ Маршрутная карта с комментариями (ГОСТ 3.1105-84 Форма 11)
- ☐ Операционная карта с эскизом (ГОСТ 3.1404-84 Форма 12)
- ☐ Ведомость материалов (ГОСТ 3.1118-82 Форма 13)
- ☐ Ведомость материалов (ГОСТ 3.1122-84 Форма 14)
- ☐ Ведомость оснастки (ГОСТ 3.1122-84 Форма 15)
- ☐ Ведомость документации (ГОСТ 3.1122-84 Форма 16)
- ☐ Ведомость материалов (ГОСТ 3.1118-82 Форма 17)
- ☐ Маршрутная карта вертикальная (ГОСТ 3.1118-82 Форма 18)
- ☐ Маршрутная карта (ГОСТ 3.1118-82 Форма 19)
- ☐ Маршрутно-операционная карта (ГОСТ 3.1118-82 Форма 20)

Параметры:

Рисунок 5 – Формування технологічних карт

Для проектування управляючої програми для верстатів з ЧПУ використовується модуль підготовки управляючих програм NX CAM системи Unigraphics. Він дозволяє імпортувати тривимірну модель, створену за допомогою конструкторського додатку NX, який дозволяє виконати 3D моделювання виробу, провести аналіз перетинів і розрахунок міжцентрових характеристик моделі, підготувати 2D-документацію — креслення або 3D-документацію з використанням PMI (розміри та анотації наносяться на 3D-модель). Дані можуть бути імпортовані в наступних форматах: IGES, VDA - FS, ProENGINEER, Unigraphics, CADDIS, CATIA, Parasolid, ACIS, STL, STEP, а також в Delcam форматах DGK і DMT.

Зручний і простий у використанні інтерфейс забезпечує доступ до набору стратегій обробки і засобів оптимізації навіть операторові верстата з ЧПУ.

Далі наводяться етапи створення управляючої програми для верстатів з ЧПУ з використанням модулю підготовки управляючих програм NX CAM системи Unigraphics:

1. Імпорт моделі (рисунок 6).

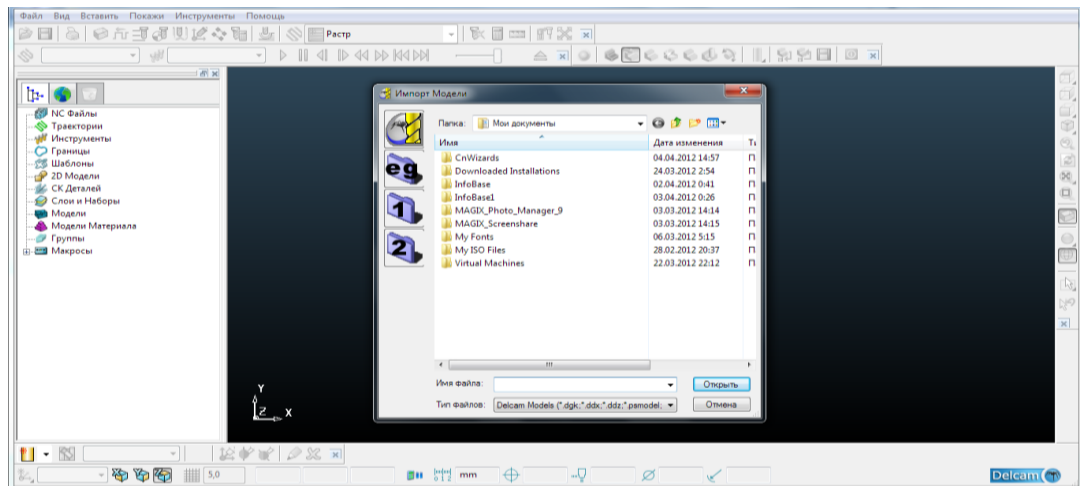


Рисунок 6 – Імпортування деталі

2. Формування заготовки деталі (рисунок 7) з доступних варіантів: блок, контур, модель, межа, циліндр, враховуючи форму деталі, обираємо блок . Обов'язковим є налаштування системи координат моделі для кожної зі стратегій. У даному випадку використовуємо два розташування систем координат.

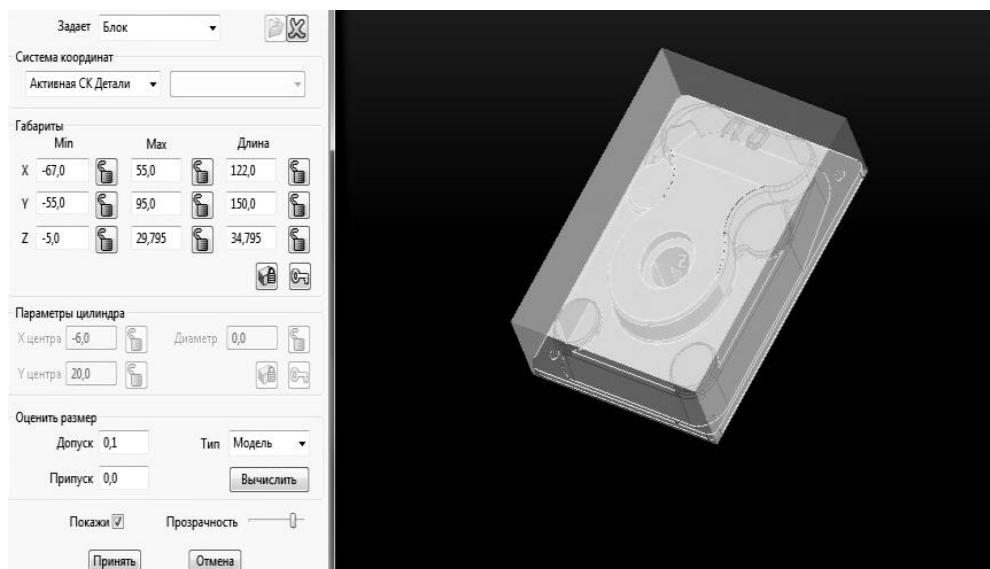


Рисунок 7 – Формування заготовки

3. Вибір інструменту для чорнової обробки (рисунок 8). Для чорнової обробки деталі «Модель 16» створюємо Інструмент – «Концева фреза». Обираємо діаметр фрези – 10 мм, та довжину – 50 мм. Додаємо хвостовик: довжина заточки – 7,5 мм, довжина хвостовика – 55 мм. Додаємо патрон: виліт – 55 мм, загальна довжина – 100 мм.

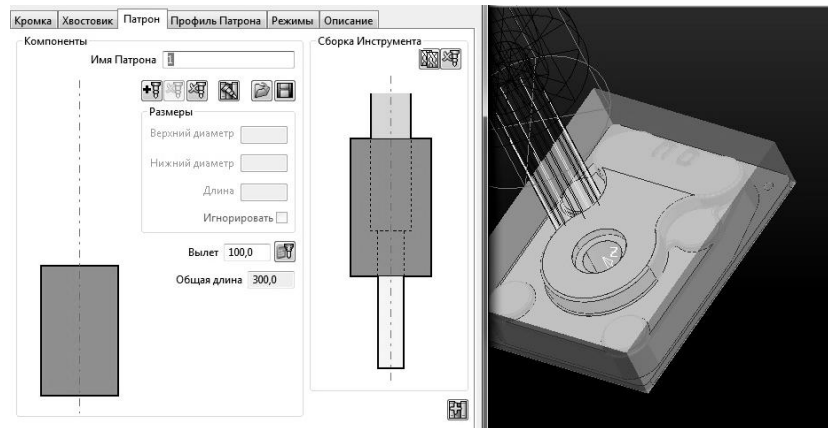


Рисунок 8 – Вибір інструменту для чорнової обробки

4. Вибирається стратегія чорнової обробки (рисунок 9)

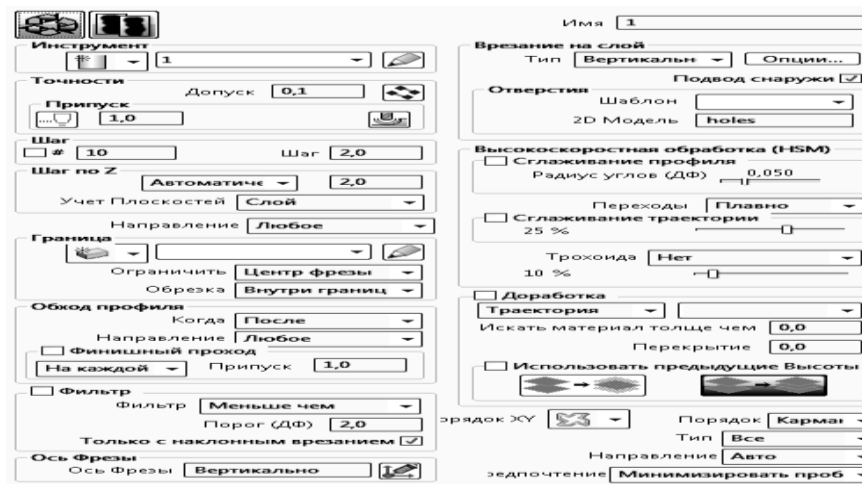


Рисунок 9 – Вибір стратегії чорнової обробки

5. Задаються відповідні траєкторії обробки деталі (рисунок 10).

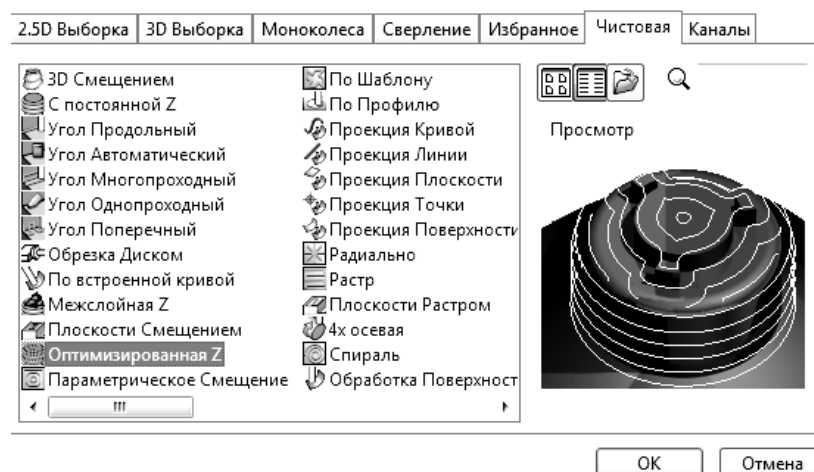


Рисунок 10 – Створення траєкторії обробки деталі

6. Формування NC файлу (рисунок 11).

Після того, як створені всі необхідні інструменти та траєкторії обробки деталі, формується сам текст управляючої програми. В новому вікні вибирається потрібний постпроцесор та траєкторії руху інструменту. Управляюча програма створена та збережена у вказаному каталозі.

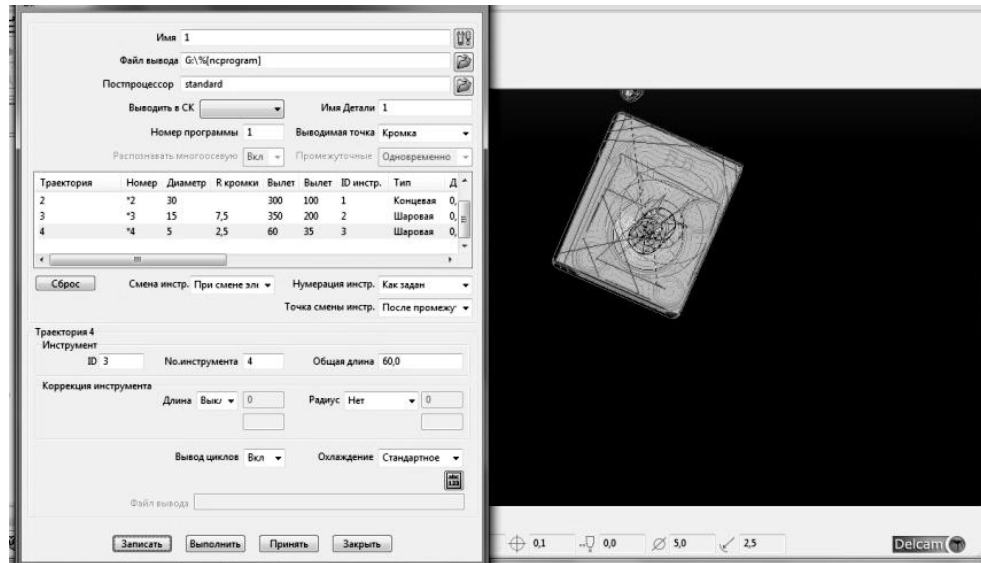


Рисунок 11 – Створення керуючої програми

Висновки. Наведена поетапна технологічна підготовка виробництва корпусних деталей в системі Unigraphics включає в себе проектування технологічного процесу виготовлення корпусної деталі з використанням інформаційної бази даних модулю Progressive Die Wizard системи Unigraphics, коли технічний процес на корпусну деталь наповнюється необхідними операціями та переходами, розрахунок режимів різання з використанням спеціального додатку модулю Progressive Die Wizard системи Unigraphics та розробку управляючої програми для верстатів з ЧПУ з використанням модулю підготовки управляючих програм NX CAM системи Unigraphics.

Література

1. *ГОСТ 34.601-90* «Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Автоматизовані системи. Стадії створення»,

2. *ГОСТ 34.602 - 89 «Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Технічне завдання на створення автоматизованої системи».*
3. *Кунву Ли. Основы САПР CAD/CAM/CAE / Ли Кунву// СПб.: Питер, 2004.*
4. *Новиков Ю.В. Локальные сети. Архитектура, алгоритмы, проектирование / Ю.В.Новиков, С.В.Кондратенко// 2000.*
5. *Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования / И. П. Норенков// М.: МГТУ имени Н.Э.Баумана, 2002.*
6. *Потемкин А.П. Трехмерное твердотельное моделирование / А.П. Потемкин // М.: КомпьютерПресс, 2002.-296 с.: ил.*
7. *Федотова Д.Э. CASE - технологии: Практикум / Д.Э.Федотова, Ю.Д. Семенов, К.Н. Чижик// - М.: Горячая линия - Телеком 2005.-160 с.*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ В СИСТЕМЕ UNIGRAPHICS

Шевченко Ю.А, Мацулевич А.Е.

Аннотация

В работе приводится поэтапная технологическая подготовка производства корпусных деталей в системе Unigraphics.

TECHNOLOGICAL PREPARATION OF MANUFACTURE OF CASE DETAILS IN SYSTEM UNIGRAPHICS

J. Shevchenko, A. Matsulevich

Summary

In work stage-by-stage technological preparation of manufacture of case details in system Unigraphics is resulted.

УДК 004. 942

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ЕМОЦІЙ

Шелигіна І.С., 21 МБІТ,
Єфімов Г.М., к.т.н., доцент,
Таврійський державний агротехнологічний університет
Тел. (0619) 42-20-32

Анотація – У статті проведений аналіз існуючих психологічних моделей емоцій та вибрана модель для подальших досліджень.

Ключові слова – мімічні вирази, емоції людини, розпізнавання емоційних станів, аналіз моделей емоцій.

Постановка проблеми. Моделювання та розпізнавання емоцій, як одного з каналів невербальної сигнальної та регулятивної комунікації, що відтворює динаміку актуальних переживань людини, є актуальним і важливим напрямком досліджень з метою створення систем комп'ютерного розпізнавання і синтезу зорових образів.

Аналіз останніх досліджень. Засоби аналізу й синтезу людського обличчя, емоцій на ньому досліджуються і розробляються в провідних наукових організаціях світу, зокрема, в Масачусетському технологічному інституті, Оксфордському, Кембріджському, Станфордському, Московському, Санкт-Петербурзькому університетах тощо. В Україні дослідженням таких проблем займаються в Інституті кібернетики

ім. В.М.Глушкова, Міжнародному науково-навчальному центрі інформаційних технологій і систем, Київському національному університеті імені Тараса Шевченка та інших установах.

Формулювання цілей статті. На основі аналізу існуючих психологічних моделей емоційних станів запропонувати психологічну формальну модель, яка оперує формальними позначеннями емоційних станів

Основна частина. Невербальна, мімічна передача інформації людиною стала предметом інтенсивних досліджень. Проведені дослідження дозволили виділити деякі підходи до формалізації емоцій: моделі емоцій у психології, еволюційна теорія емоцій Дарвіна [1], «асоціативна» теорія Вундта, «периферична» теорія Джемса – Ланге, теорія Кеннона – Барда, психоаналітична теорія емоцій, судинна теорія виразу емоцій Уейнбаума та її модифікація, біологічна теорія емоцій Анохіна, фрустраційні теорії емоцій, когнітивістські теорії емоцій, інформаційна теорія емоцій Симонова, теорія диференційних емоцій Ізарда [2], система кодування станів обличчя або FACS система запропонована Екманом та ін.

Аналіз моделей емоцій у психології показав, що до теперішнього часу немає однієї загальної теорії, яка б була основою для формалізації емоційного стану. Але існування окремих підходів, особливо тих у яких вводиться поняття про базові емоції, описуються ці емоції дозволяє зробити висновок про можливість застосувати для моделювання векторний простір базисом якого і будуть запропоновані емоції. Найбільший інтерес викликають дослідження Леонтьєва [3].

Для формалізації емоцій, щоб уникнути двозначностей при їх феноменологічному описі, пропонується перейти до вивчення ситуацій, в яких ці емоції виникають [3]. Тобто, при визначенні емоцій, в найбільш загальному вигляді описується ситуація, в якій вони виникають. Розрізнятимемо назву емоції і її позначення. Під позначенням будемо мати на увазі вектор (Em) (тобто абстрактне поняття) з наступними ознаками:

$$Em_i^n = (\xi_1, \xi_2, \xi_3), \quad i = 1, \dots, 8, \quad (1)$$

де ξ – бінарні ознаки, які класифікують емоції:

ξ_1 – ознака яка визначає знак емоції – позитивна (1) емоція чи негативна (0). Будемо називати емоцію позитивною, якщо вона виникає в зв'язку з задоволенням потреби або досягненням мети, і, відповідно, негативною – в зв'язку з незадоволенням або недосягненням;

ξ_2 – ознака, яка визначає час виникнення емоції відносно події

(передбачаюча (0) та констатує (1) емоції). Передбачаючи емоції виникають до події пов'язаної з досягненням (недосягненням) мети, передують їй;

ξ_3 – ознака, яка визначає направленість емоції. По цій ознаці виділяють емоції направлені на себе (1) та направлені на зовнішні об'єкти, на інших людей (0).

Спрощена функція емоцій полягає у тому, що емоції готують організм до певної дії в ситуації яка виникає. Емоції призначені для вирішення універсальних життєвих труднощів, скрутних положень. Кожна емоція готує людину до якоїсь дії. Ця дія може здійснюватись з зовнішнім об'єктом або з самою людиною. Наприклад, гнів націлює на усунення перешкоди для досягнення мети і, таким чином, направлений на зовнішній об'єкт. Сум готує людину обходитися без тієї мети, яку не вдалось досягнути, і направлений на себе.

Комбінуючи три описані бінарні ознаки отримаємо 8 різних варіантів. Введемо 4-ту ознаку (η). Ця ознака описує групи емоцій по джерелу їх походження:

$\eta=1$ – емоції, пов'язані з задоволенням (незадоволенням) особистих потреб людини;

$\eta=2$ – емоції, які виникають в результаті порівняння деякого об'єкта, самого себе або своїх дій зі своїми же нормами, стандартами, правилами, переконаннями;

$\eta=3$ – емоції, які виникають в результаті порівняння об'єкта з суспільними правилами та нормами;

$\eta=4$ – емоції, які виникають в зв'язку з потребами інших людей;

$\eta=5$ – емоції, які виникають в результаті взаємних відношень з іншою людиною;

$\eta=6$ – емоції, які виникають на основі презирства.

Сполученням 4-х приведених ознак можна описати 48 якісно різних емоцій. Метою подальшої формалізації є не визначення емоцій, а підбір назв емоцій, які найбільш точно задовольняють набору класифікуючих ознак.

Використовуючи запропонований опис, означено емоції для першої групи (емоції, які виникають на основі особистих потреб, $\eta=1$). Запропонований набір векторів-емоцій ($Em_i^1, i = \overline{0,7}$) вважається базовим для подання емоцій з такими властивостями.

Використовуючи означені вектори емоцій, побудовано векторну модель емоцій за наступним алгоритмом: 1) означуємо емоції через різноманітні поєднання 4-х ознак ситуацій, в яких вони виникають; кожній емоції поставимо у відповідність деякий елемент векторного простору; 2) з допомогою визначень через ознаки ситуацій, між векторами вводиться операція додавання; 3) множення на позитивне число моделює існування щодо більш сильних та більш слабких однакових емоцій; 4) множення на від'ємне число відображає факт існування протилежних емоцій.

Довільна емоція подається у вигляді опуклої комбінації двох емоцій із вже розглянутих (Em_i^1 , $i = \overline{0,7}$). Виходячи з цього

$$Em_i^\eta = \alpha Em_k^l + \beta Em_i^1, \alpha + \beta = 1, \beta > \alpha, \eta = \overline{2,6}, i = \overline{0,7}, k \in [0 \dots 7], l \in [1 \dots 6], \quad (2)$$

де Em_i^η – i -та емоція для ознаки η ; Em_k^1 – емоція при $\eta = 1$ для формування зсуву при генерації емоцій для інших η ; Em_i^1 – емоція при $\eta = 1$, яка знаходиться на тій же вершині, що й емоція, яка генерується (тобто емоція яка генерується має такі ж ξ_1 , ξ_2 і ξ_3 , що й емоція при $\eta = 1$ і вона має більшу вагу ніж Em_k^1 (тому $\beta > \alpha$)).

Для емоцій, пов'язаних з особистими нормами та правилами ($\eta = 2$), емоцією зсуву при $\eta = 1$ є емоція задоволення (Em_6^1). Аналогічним чином означено і емоції для інших η . Для емоцій, які виникають в результаті відповідності (невідповідності) чийсь або суспільним стандартам, нормам, правилам ($\eta = 3$), емоцією зсуву при $\eta = 1$ є емоція поваги (Em_6^2). Емоції, які виникають у зв'язку з чужими потребами ($\eta = 4$), мають емоцію зсуву – захоплення (Em_6^3). Емоціям, які виникають на основі взаємних відносин з іншими людьми ($\eta = 5$), зсувом слугує емоція подяки (Em_6^4). Емоції на основі презирства ($\eta = 6$) використовують для зсуву емоцію презирства (Em_2^2).

Висновки. Дістала подальшого розвитку формальна психологічна модель емоційних станів: для уникнення двозначностей

при їх феноменологічному описі, зроблено перехід до ситуацій, в яких ці емоції виникають – замість назви емоції введено формальне позначення. Саме такий підхід був взятий за основу при розробці технології моделювання мімічних проявів емоційний станів в подальших дослідженнях.

Література

1. *Дарвин Ч.* О выражении эмоций у человека и животных. /Ч. Дарвин// – Санкт-Петербург, Питер, 2001 г.
2. *Изард К.Э.* Психология эмоций / К.Э. Изард// – СПб.: Питер, 2001.
3. *Леонтьев В.О.* Классификация эмоций / В.О. Леонтьев // – Одесса: Инновационно-ипотечный центр, 2002. – 84 с.
4. *Єфімов Г.М.* Синтез мімічних виразів емоцій на основі формальної моделі / Г.М. Єфімов, Ю.В. Крак, О.В. Бармак // Ж.: Штучний інтелект. – 2007. №2.

АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ЭМОЦИЙ

Шелыгина И.С., Ефимов Г.Н.

Аннотация

В статье проведен анализ существующих моделей эмоций и выбрана модель для дальнейших исследований.

THE ANALYSIS MODELS OF EMOTIONS

I. Shelygina, G.Efimov

Summary

The article analyzes the existing models of emotions and select the most convenient model for further research.

УДК 004.932.4

ВІДНОВЛЕННЯ ЗМАЗАНИХ ЗОБРАЖЕНЬ МЕТОДОМ СЛІПОЇ ЗВОРотної ЗГОРТКИ

Шокарев І.О., 21 МБІТ,

Строкань О.В., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел.: (0619) 42-20-32

Анотація – Робота посвячена питанню відновлення змазаних зображень методом сліпої зворотної згортки.

Ключові слова – зображення, відновлення, розфокусованість, метод, сліпа зворотна згортка.

Постановка проблеми. Майже кожна сучасна людина, яка колись стикалася з фотообладнанням, знайома з проблемою змазаного або розфокусованого зображення. Змазання зображення - один з самих неприємних дефектів у фотографії []. Цій дефект дуже часто зустрічаються в сучасному світі фотографування. Однак, це не велика проблема, коли змазання виникає під час приватної фотосесії – «погані» кадри видаляються, а мить зйомки можна повторити. Проблема стає тоді, коли на змазаному зображенні зафіксоване обличчя злочинця, або наслідки катастрофи. Ці моменти неможливо відобразити повторно, як в більшості інших випадках. Саме для цього ставиться питання відновлення змазаних зображень.

Аналіз останніх досліджень. Для обробки фотозображення у наш час існує багатий арсенал всілякого комп'ютерного обладнання та програмного забезпечення. Найбільш широке використання набув метод «сліпої деконволюції» (сліпа зворотна згортка) - це відомий метод відновлення оригінального зображення на основі декількох або одного змазаного кадру [].

Формулювання цілей статті. Пропонується провести аналіз метода сліпої зворотної згортки з відновлення змазаних зображень з метою виявлення його переваг і недоліків.

Основна частина. Існує багато думок, що змазання зображення необоротна операція і інформація безповоротно втрачається, тому що кожен піксель перетворюється на пляму, все змішується, а при великому радіусі розмиття так і зовсім отримуємо однорідний колір по всьому зображенню []. Це не зовсім так - вся інформація просто перерозподіляється за деяким законом і може бути однозначно відновлена з деякими застереженнями. Повноцінне відновлення

неможливо тільки країв зображення, які мають ширину в радіус розмиття.

Методів відновлення зображень існує не так багато. Самий поширений з них - метод сліпої зворотної згортки (англ. *Blind deconvolution*). Даний метод дозволяє автоматично визначати ядро змазу навіть для дуже складних випадків. На рисунку 1 приведено приклад змазаного зображення.



Рисунок 1 – Приклад змазаного зображення

Процес змазу можна описати у вигляді наступного виразу:

$$B = K * L + N, \quad (1)$$

де B - змазане зображення;

K - ядро розмиття (траєкторія змазу), *kernel*;

L - вихідне нерозмите зображення (приховане);

N - адитивний шум;

"*" - операція згортки (*convolution*) - операція застосування спотворюючої функції до іншої функції (до зображення, в даному випадку), тобто деяка область вихідного зображення згортається в один піксель спотвореного зображення.

У наочному вигляді це можна представити зображеннями, наведеними на рисунку 2. (без врахування шумової складової).



Рисунок 2 – Процес змазу

А переходячи до візуального представлення, отримаємо картину, зображену на рисунку 3.

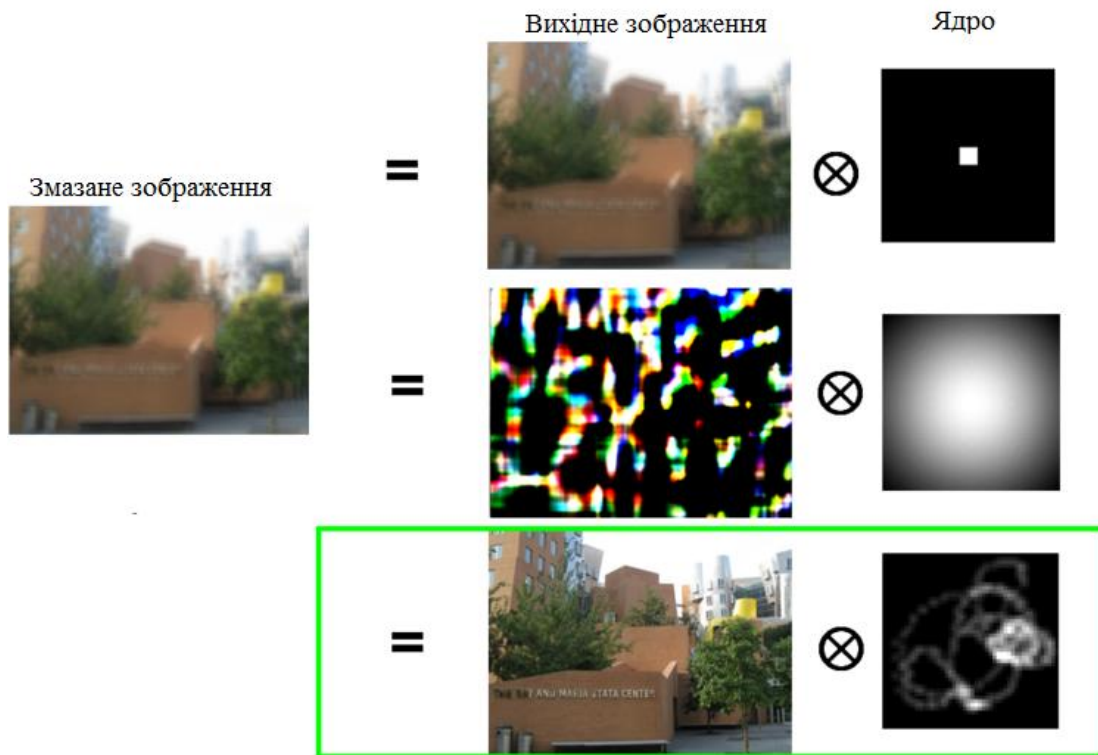


Рисунок 3 – Варіанти рішення змазу

Щоб отримати конкретне рішення, необхідно вводити обмеження. Одним із елементів цього є завдання цільової функції - це така функція, значення якої тим вище (у простому випадку), чим ближче одержуваний результат до бажаного [2].

Дослідження показали, що незважаючи на те, що реальні зображення мають великий розкид значень окремих пікселів, градієнти цих значень мають вигляд розподілу з повільно убутними кордонами (*Heavy-tailed distribution*) (рисунок 4).

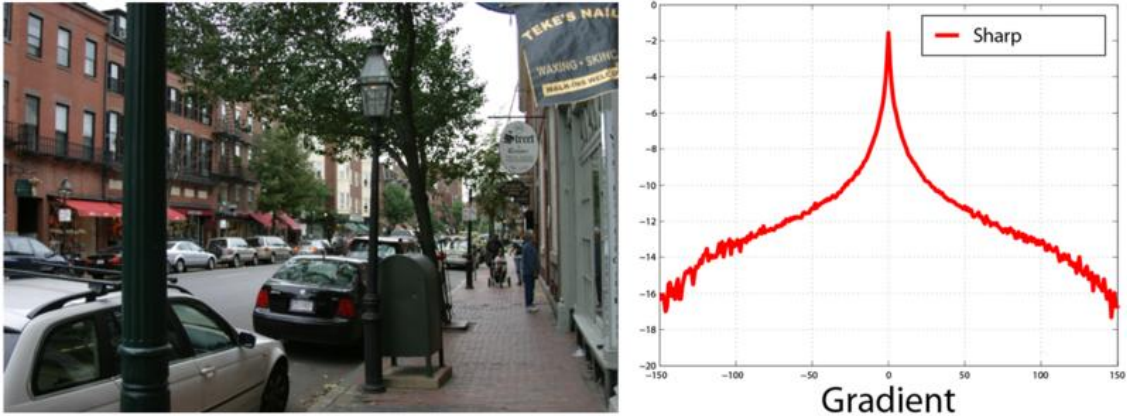


Рисунок 4 – Гістограма градієнтів для різкого зображення

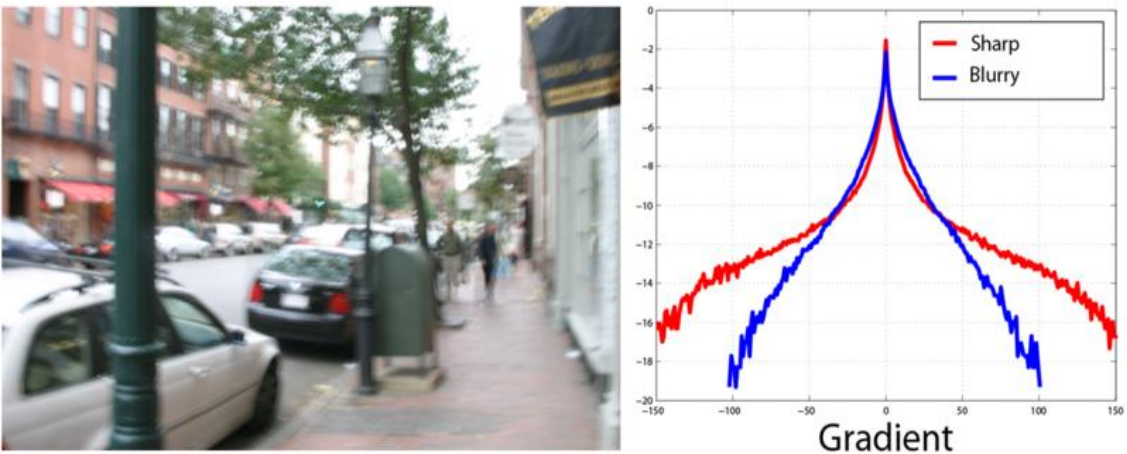


Рисунок 5 – Гістограма градієнтів для змазаного зображення

Таким чином отриманий інструмент, який дозволяє виміряти "якість" одержуваного результату з точки зору чіткості і схожості на реальне зображення. Етапи побудови завершеної моделі:

1. обмеження накладаються моделлю спотворення (1);
2. цільова функція для результату реконструкції $p(L_p)$ - визначає, на скільки схожа гістограма градієнтів на теоретичний розподіл з повільно убутними кордонами;
3. цільова функція для ядра спотворення $p(K)$ - позитивні значення і низька частка білих пікселів (тому траєкторія змазу зазвичай представлена тонкою лінією).

Перелічене зведено у загальну цільову функцію:

$$\langle \log \frac{q(\nabla L_p)}{p(\nabla L_p)} \rangle_{q(\nabla L_p)} + \langle \log \frac{q(\mathbf{K})}{p(\mathbf{K})} \rangle_{q(\mathbf{K})} + \langle \log \frac{q(\sigma^{-2})}{p(\sigma^2)} \rangle_{q(\sigma^{-2})} \quad (2)$$

Висновки: Запропонований підхід дозволяє поліпшити якість наявного ядра, відновити змазане зображення з метою отримання

чіткої картини. Це підвищує ефективність і якість обробки фото- та відеоінформації, дає можливість отримати зображення, яке вважалося втраченим через розмитість і процес отримання якого не можливо повторити.

Література.

1. *Li Xu, Jiaya Jia*. Two-Phase Kernel Estimation for Robust Motion Deblurring – Department of Computer Science and Engineering The Chinese University of Hong Kong, 2010. – 133 с.
2. *Rob Fergus* «Removing Camera Shake from a Single Photograph» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cs.nyu.edu/~fergus/pmwiki/pmwiki.php>.
3. *Wikipedia* «Variational Bayesian methods» [Електронний ресурс] / - Режим доступу: http://en.wikipedia.org/wiki/Variational_Bayesian_methods.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ СМАЗАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ МЕТОДОМ СЛЕПОЙ ОБРАТНОЙ СВЕРТКИ

Шокарев И.О., Строкань О.В.

Аннотация

Работа посвящена вопросу восстановления смазанных изображений методом слепого обратного свертка.

METHOD BLIND DECONVOLUTION FOR RECOVERY BLURRED IMAGES

I. Shokarev, O. Strokan

Summary

The method Blind Deconvolution for recovery blurry images is showed in this article.

ЗМІСТ

1. Богдан М.С., Лубко Д.В. Аналіз методів тестування програмного забезпечення на відмово стійкість.....	3
2. Болдирева О.С., Щербина В.М. Програмне забезпечення моделювання функціональних поверхонь турбокомпресорів двигунів внутрішнього згорання.....	10
3. Воробець Ю.В., Василенко І.В. Автоматизоване робоче місце фінансиста.....	15
4. Йолкіна А.С., Шаров С.В. Особливості використання мови SQL для обробки даних.....	18
5. Ізетов О.Ю., Єфімов Г.М. Моделювання голови людини на основі NURBS-кривих.....	25
6. Корбич С.С., Величко О.В. Фур'є - аналіз кодів Баркера	29
7. Кучерявих С.С., Лубко Д.В. Методологія проектування експертної системи з агротехнології вирощування гарбузів.....	35
8. Матвеев А.А., Дмитрієв Ю.О. Про необхідність розробки САПР ріжучого інструменту.....	43
9. Обиденний Є.О., Щербина В.М., Програмна реалізація дискретного геометричного моделювання профілю лопатки турбокомпресора.....	45
10. Паценкер Л.Е., Спірінцев В.В. Програмна реалізація адаптивної схеми локального згущення точкового ряду з заданими у вузлах дотичними.....	51
11. Пліска А.В., Дмитрієв Ю.О. Колективна розробка технологічного процесу в системах автоматизованого проектування технологічних процесів.....	57
12. Приступа Л.В., Йолкіна А. С., Пихтєєва І.В. Колористичне рішення учбових приміщень з урахуванням норм ергономіки.....	61
13. Приступа Л.В., Зінов'єва О.Г. Програмна реалізація задачі про заміну обладнання.....	68

14.	Савченко В.В., Лубко Д.В. Аналіз методів проектування автоматизованих тестів для WEB-проектів, які розробляються.....	74
15.	Сивова А.К., Пихтєєва І.В. Програмна реалізація робочого місця оператора за пультом керування верстату з ЧПК OPTIMUM.....	82
16.	Федорак Ю.О., Мацулевич О.Є. Функціональна модель процесу створення автоматизованої системи проектування геометричної форми поверхонь зубозаточувальних верстатів.....	87
17.	Федорак Ю.О., Мацулевич О.Є. Комп'ютерне моделювання функціональних поверхонь зубозаточувальних верстатів.....	97
18.	Черкун В.В., Сіциліцин Ю.О. Розробка інтерфейсу автоматизованого робочого місця інженера-механіка.....	103
19.	Чолак А. І., Дмитрієв Ю.О. Створення технології виготовлення складних дизайнерських виробів методами автоматизованого проектування.....	109
20.	Шевченко Ю.О., Мацулевич О.Є. Технологічна підготовка виробництва корпусних деталей в системі Unigraphics.....	116
21.	Шелигіна І.С., Єфімов Г.М. Аналіз моделей емоцій.....	127
22.	Шокарев І.О., Строкань О.В. Відновлення змазаних зображень методом сліпої зворотної згортки.....	132

Збірник наукових праць магістрантів та студентів
«Інформаційні технології проектування»

Свідотство про державну реєстрацію – Міністерство юстиції
13503-2387 ПР від 03.12.2007 р.

Відповідальний за випуск – Мацулевич О.Є.

Підписано до друку 28.10.2013 р. друк Rizo. Друкарня
ТДАТУ.

8,75 умов. друк. арк. тираж 100 прим.

Запорізька обл., м. Мелітополь, вул. К. Маркса, 10
тел. (06192) 6-88-38