

УДК 681.51

Карпук Д.П., Федік Л.Ю.

Луцький національний технічний університет

### **Найбільш поширені програми для механообробляючих станків з ЧПК**

**Карпук Д.П., Федік Л.Ю. Найбільш поширені програми для механообробляючих станків з ЧПК**

У даній статті розглянуто програмне забезпечення для металорізального обладнання з ЧПК. Описано складові частини з яких складається програма, наведено функціональні можливості, а також спосіб різання деталей, їх креслення і зберігання у цифровому форматі.

**Ключові слова:** автоматизація, обладнання, програма, механообробка, станки, креслення.

Автоматизація повсюдно рахується головним, найбільш перспективним напрямком у розвитку промислового виробництва. Завдяки звільненню людини від безпосередньої участі у виробничих процесах, а також високій концентрації основних операцій значно поліпшуються умови праці і економічні показники виробництва.

В останні роки значна увага приділяється гнучкому автоматизованому виробництву. У якому робота всіх компонентів (технологічного устаткування, транспортних і складських систем, дільниць комплектування програмами, інструментами, пристроями) синхронізується як єдине ціле системою керування, що забезпечує перебудову технології виробництва (обробки) під час зміни виробів.

Станки з ЧПК для гнучкого механообробляючого виробництва краще створювати на базі уніфікованих компонентів, використовуючи принцип агрегатно-модульного будівництва. Агрегатно-модульний принцип забезпечує формування складу технічних і програмних засобів на основі застосування стандартного апаратно-програмного інтерфейсу і можливість компонування на єдиній конструктивній базі гнучких виробничих автоматизованих систем з різноманітними функціями, розробка типових проектних рішень.

Основною особливістю уніфікованих конструкційних компонентів станків є можливість керування їх роботою пристроєм ЧПК, що забезпечує швидку і автоматичну переналадку на обробку різноманітних виробів. Для можливості керування пристроєм ЧПК окремі модулі і їх компоненти оснащуються регулюючими або слідкуючо-регулюючими електроприводами, а також датчиками зворотного зв'язку за положенням рухомих елементів, або за параметрами технологічного процесу для реалізації адаптивних функцій.

На сьогоднішній день існує велика кількість станків і верстатів з ЧПК. Прикладами їх можуть бути МЦ-800 і МЦ-450, металообробні верстати плазмового різання з ЧПК «АртПлазма» моделі 2515, 3015 і 6025, металообробні переносні машини термічного різання (плазмового і газового) з ЧПК "SteelTailor", машини газоплазмової порізки «Компакт», металорізальні машини фірми «Amada Group» і ін.

Програмним середовищем у якому здійснюється проектування об'єкта для металорізальної машини плазмового різання з ЧПК "АртПлазма" (2515 і 3015) є програма DeskCNC, рис.1.

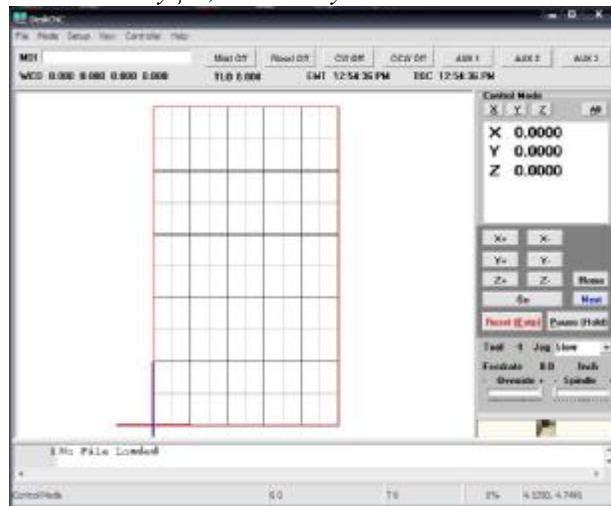


Рис. 1. Зовнішній вигляд програми DeskCNC

АртПлазма - це версія програми DeskCNC налаштована для роботи з металорізальними плазмовими верстатами "АртПлазма" виробництва фірми «Артель», яка входить в комплектацію верстатів.

DeskCNC - це G-кодівий контролер крокового двигуна, створений для роботи в ОС Windows 95/98/Me/XP/Nt/2000. Він складається з G-кодівого інтерпретатора, графічного переглядача з OpenGL, G-кодівого редактора і комунікаційних компонентів для повідомлення з платою контролера DeskCNC. Програма дозволяє генерувати шлях інструменту по завантажуваних графічних файлах.

DeskCNC об'єднує САМ (створення шляхів інструменту), перевірку (перегляд і редагування шляхів інструменту), керування станками з ЧПК (для запуску машини необхідне додаткове обладнання) в одному програмному пакеті. У свою чергу САМ (computer-aided manufacturing) - це засоби технологічної підготовки виробництва виробів, які забезпечують автоматизацію програмування і керування обладнання з ЧПК або гнучких автоматизованих виробничих систем.

Працювати з програмою DeskCNC просто і приємно. Оскільки, вона завантажує креслення виробу чи групи виробів (розкрій листа металу) в форматі DXF, вказує технологічні параметри режиму різання залежно від товщини і типу металу, запускає процес створення керуючого G-кодівого файлу, позиціонує різак і для початку процесу різання металу потрібно тільки натиснути кнопку "Виконати".

Особливостями роботи програми є: імпорт файлів DXF, оновлення шляху інструменту на екрані в реальному часі, підтримка трьох осей координат. Третя вісь використовується для компенсації вигину металу, підтримки зовнішніх пристроїв (плазмова установка, пиросос, охолодження), автоматичного регулювання швидкості переміщення різак, інтегрованого редактора, з можливістю масштабування, переміщення і повороту, безперервної і покрокової обробки, можливості продовження перервного різання із зазначеного рядка програми.

Програмним середовищем для металообробної переносної машини термічного різання (плазмового і газового) з ЧПК "SteelTailor" є FastCAM.

Програма FastCAM призначена для створення креслень, побудови шляхів інструменту і оптимізації розкрою листа у верстатах плазмового, лазерного та гідроабразивного різання з ЧПК, рис.2. Один з різновидів програми, а саме FastCAM MTOPlus зображено на рис. 3. Розробником програми є фірма «FastCAM Inc.»

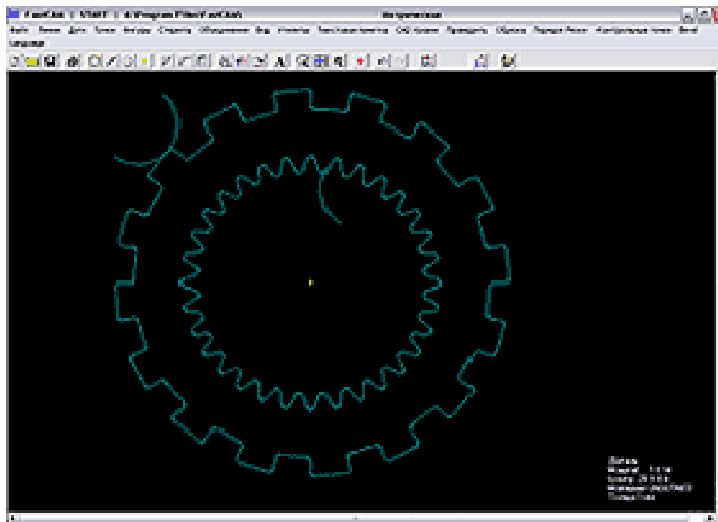


Рис. 2. Зображення деталі у програмі FastCAM

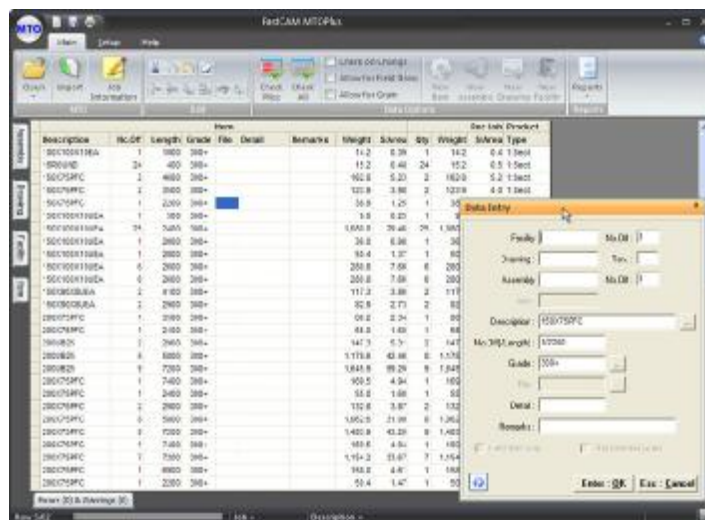


Рис. 3 Різновид програми FastCAM MTOPlus

FastCAM контролює всі процеси, його можна розглядати як транслятор (перетворювач) між кресленням і металорізючим станком. У розділі графіки програміст креслить деталь на екрані, встановлює траєкторію різання і генерує NC файл на мові NC коду. Згенерувавши NC код деталі, його можна використовувати як для верстата, такі для FastPLOT / FastNEST в FastCAM. Залежно від комплекту програмного забезпечення FastPLOT дозволяє перевіряти і редагувати деталі, а FastNEST - виконувати автоматичне чи ручне (automatic/interactive) розміщення (розкрій) деталей. У результаті завершення програми FastNEST створює файл, що містить NC код для різання розміщених деталей.

Програма FastCAM містить три модулі. Зокрема, перший з них, FastCAM, дозволяє створювати креслення виробів і керуючих NC файлів (побудова шляхів інструменту), а FastPLOT - перевірку та редагування файлів NC, FastNEST - оптимізацію розміщення деталей на аркуші.

Особливостями цієї програми є: створення креслень без застосування спеціальних CAD програм, підтримка різних форматів файлів: CAM, DXF, IGES і т.д.

FastCAM розроблена з філософією «очевидності», тому система креслення більш інтерактивна, ніж питальна. Для багатьох конструкцій деталей комп'ютер визначає, де саме розміщений елемент дуги, чи який варіант скруглення потрібно застосувати після вибору точок. Відмінність програми FastCAM від більшості CAD-систем, задаючих по двадцять питань для коректного визначення конструкції, є створення керуючих файлів для верстатів різних виробників.

Завданням операції FastPLOT є здійснення перевірки та редагування створеної програми з симуляцією результату, створення креслення на основі NC файлу, розрахунок вартості, часу і довжини різку для будь-якої операції. У той же час як FastNEST - здійснення оптимізації

розміщення деталей на аркуші, автоматичний і ручний інтерактивний режим оптимізації, зручний вибір виду та кількості деталей, зазору, матеріалу і розміру заготовки, збереження результату як в NC файлі, так і в DXF.

FastCAM працює у таких операційних системах, як Windows98/2000/NT/XP. Програма має багатомовний інтерфейс з такими стандартними мовами: китайська/англійська/німецька.

Широке застосування у механічних станках із ЧПК знайшла програма IGEMS. Вона являє собою CAD-CAM-NEST систему створення креслень, керуючих програм (G-коди) і оптимізацію розкрою матеріалу для верстатів з ЧПК плазмового, газового, лазерного та гідроабразивного різання, рис. 4. Готовий NC код деталі зображено на рис. 5.

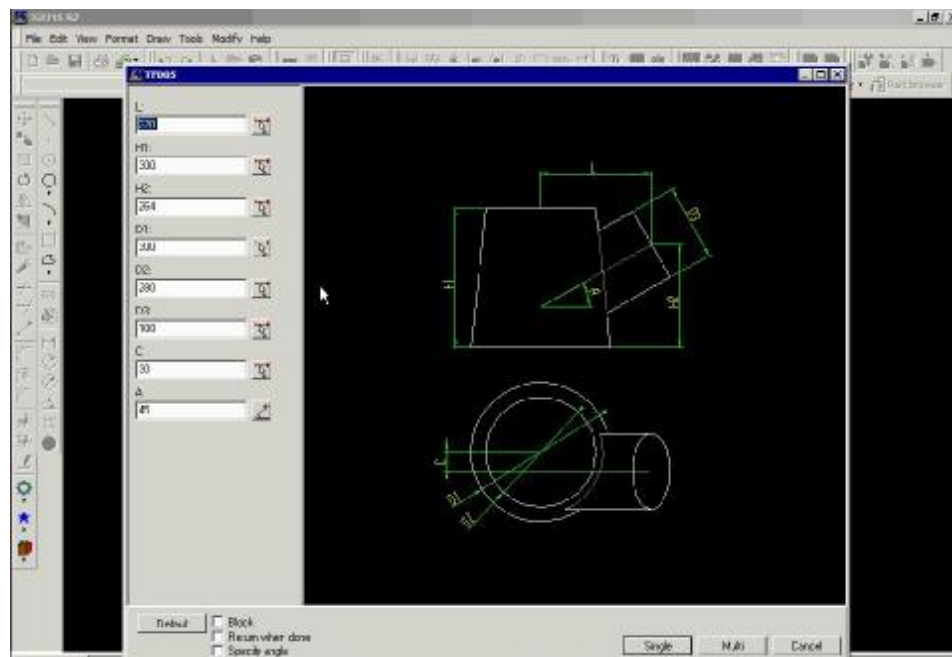


Рис. 4 Загальний вигляд програми IGEMS

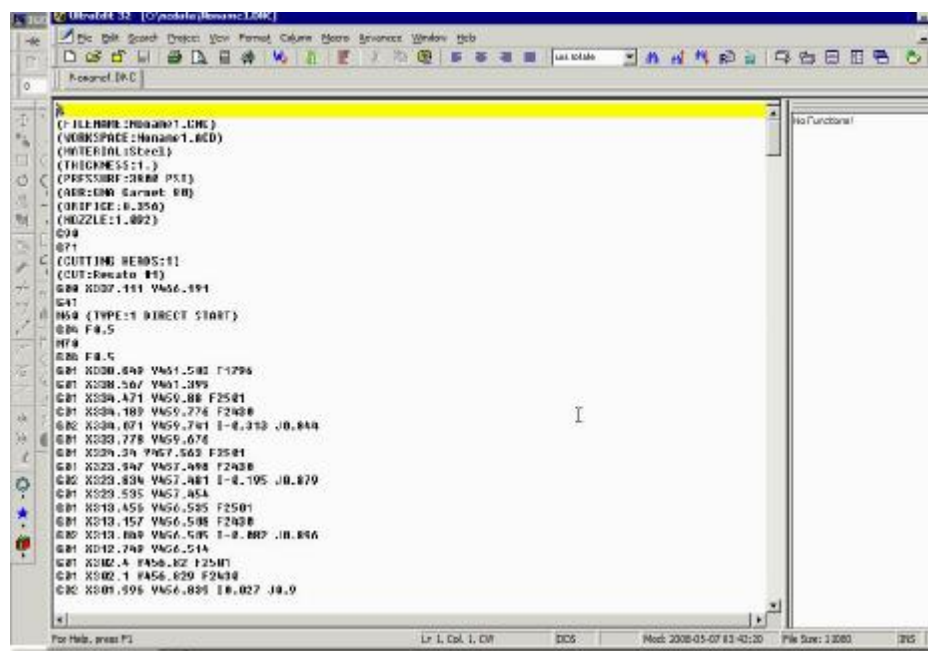


Рис. 5 NC код деталі у програмі IGEMS

Програма IGEMS володіє можливістю модульної поетапної поставки, комплексністю рішень і простою експлуатації. Використання програми дозволяє істотно скоротити витрати на підготовчі роботи, а також значно заощадити матеріали.

CAD система програми IGEMS має такі особливості:

- робота з файлами форматів DWG, DXF, WMF, JPG, BMP, CNC, GEO, ORD, TTF, CFX і SHX шрифтів;
- функції для оптимізації та виправлення недоліків у кресленнях;
- містить бібліотеку стандартних параметрів, нестандартних параметрів - 3D параметри труб для їх подальшої розгортки.

У той же час САМ система програми IGEMS відрізняється наявністю комплектуючих:

- бази даних верстатів і матеріалів;
- бібліотеки варіантів настройки входів/виходів різального інструменту в залежності від форми виробів;
- різні способи пропалення в залежності від виду матеріалу і технології різання;
- сучасну технологію створення шляхів розкрою з автоматичним розпізнаванням отворів і контурів, побудовою входів/виходів;
- технологію маркування текстом і точками;
- різні алгоритми послідовності розкрою для оптимізації шляхів інструменту;
- можливість використання команди «Загальна лінія розкрою»;
- динамічний розміщення «містків» між деталями;
- генератор аркушів матеріалу: стандартних, незвичайних розмірів і залишків матеріалу;
- підтримку декількох ріжучих інструментів, інструментів різних виробників;
- підтримку автоматичної зміни налаштувань інструменту протягом однієї робочої сесії;
- визначення витрати часу і коштів, створення звітів у форматі HTML;
- потужну і відкриту технологію постпроцесора, яка підтримує практично всі моделі розкроюючих верстатів;
- можливість роботи на 5-ти координатних верстатах;
- автоматичний модуль для нарізки елементів мозаїки.

Особливостями NEST системи цієї програми є:

- автоматична оптимізація розкрою деталей і груп деталей довільних форм;
- наявність передових технологій динамічної оптимізації розміщення виробів на аркуші;
- підтримка розміщення на аркушах неправильної форми, на декількох аркушах і на залишковому матеріалі;
- оптимізоване розміщення загальної лінії різання.

Отже, найбільшпоширеними програми для керування механообробляючих станків з ЧПК є DeskCNC, FastCAM і IGEMS. Проте, для кожного станка чи верстата з ЧПК існує своє специфічне програмне забезпечення, яке має певний формат для зберігання розробленого креслення, отриманого в даній програмі, процедуру різання, спосіб написання програми різання заготовки і ін.

#### Література

1. <http://www.plasma.mk.ua/>
2. <http://www.cnc.mk.ua/>
3. [http://www.retroplasma.com/igems\\_software.htm](http://www.retroplasma.com/igems_software.htm)