

УДК 004.928

ПРОЕКТУВАННЯ МАШИНОБУДІВНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РІШЕННЯ, ІНТЕГРОВАНОГО В AUTODESK INVENTOR

С.М. Іванов, доц., к.т.н.,

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Пропонується впровадити у процесі навчання комп'ютерні технології розроблення траєкторій переміщення інструментів для високошвидкісного оброблення точінням і фрезеруванням машинобудівних виробів. Запропоновані технології мають набір інтегрованих модулів візуалізації, що забезпечує повний контроль над виконанням технологічних переходів ще до генерації керуючої програми та її налагодження на верстаті.

Ключові слова: інтегрована система, траєкторія переміщення, постоброблення, керуюча програма, ЧПК, Inventor HSM.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ, ИНТЕГРИРОВАННОГО В AUTODESK INVENTOR

Е.М. Иванов, доц., к.т.н.,

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Аннотация. Предлагается внедрить в процесс обучения компьютерные технологии разработки траекторий перемещения инструментов для высокоскоростной обработки точением и фрезерованием машиностроительных изделий. Представленные технологии имеют набор интегрированных модулей визуализации, что обеспечивает полный контроль над выполнением технологических переходов еще до генерации управляющей программы и ее отладки на станке.

Ключевые слова: интегрированная система, траектория перемещения, постобработка, управляющая программа, ЧПУ, Inventor HSM.

DESIGN OF ENGINEERING PRODUCTS WITH THE USE OF TECHNOLOGICAL SOLUTIONS INTEGRATED IN AUTODESK INVENTOR

E. Ivanov, Assoc. Prof., Cand. Sc. (Eng.),

Kharkiv National Automobile and Highway University

Abstract. It is proposed to introduce computer technologies for the development of toolpaths for high-speed machining by turning and milling engineering products in the learning process. These technologies have a set of integrated visualization modules, which provides full control over the execution of technological transitions even before the generation of the control program and its debugging on the machine tool.

Key words: the integrated system, the trajectory of movement, the post-processing, control program, numerical control, Inventor HSM.

Вступ

Один з основних напрямів розвинення сучасних САПР – це твердотільне моделювання з обробленням складних виробів на верс-

татах з ЧПК. Autodesk Inventor – машинобудівна САПР, яка має зручний інтерфейс користування. Для розширення середовища Inventor розроблений продукт Inventor High Speed Machining (HSM), що вводить функції

АСУП, які дозволяють створювати високоточні траєкторії переміщення інструментів, підвищуючи одночасно якість проектування машинобудівних виробів. Inventor HSM є додатком із системою автоматизованого виробництва (CAM), інтегрованим з Autodesk Inventor.

Аналіз публікацій

Inventor HSM є повністю інтегрованою системою САПР/АСУП [1], яка дозволяє створювати траєкторії переміщення інструментів для різних видів високошвидкісного оброблення складних машинобудівних виробів. Вона містить набір інтегрованих модулів візуалізації, які забезпечують повний контроль над виконанням технологічних переходів ще до генерації керуючої програми та її налагодження на верстаті. Забезпечує створення правильно структурованої, зручної для читання, оптимальної та ефективної керуючої програми оброблення, яка не потребує ручного редагування і може бути передана на верстат для налагодження [2].

Мета і постановка завдання

Враховуючи розширення парку сучасних верстатів з ЧПК, упровадити комп'ютерні технології у процес навчання для розкриття можливості параметричного 3D-моделювання в машинобудівному проектуванні та створення високоточних траєкторій переміщення інструментів для високошвидкісного оброблення точінням і фрезеруванням машинобудівних виробів.

Проектування машинобудівного виробу з використанням функцій АСУП

Після створення 3D-моделі деталі активуємо на стрічці вкладку САМ [2], яка дозволяє працювати з параметрами, пов'язаними з обробленням моделі.

Аналіз заготовки

САМ система починається з визначення загальних властивостей заготовки (інструмент «Настройка», вкладка «Задание»): робочої системи координат, геометрії заготовки, криплення й поверхні для оброблення (рис. 1).

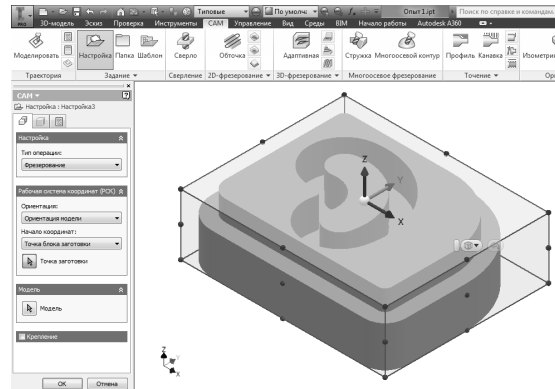


Рис. 1. Завдання властивостей

Необхідно зауважити, налаштування з параметрами за замовчуванням створюється автоматично, якщо інструмент (параметр) «Настройка» не створений вручну.

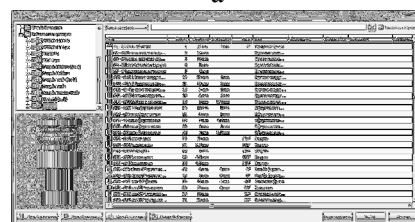
Оброблення заготовки

Починаючи створювати операції оброблення, необхідно вибрати метод (рис. 2, а) (залежний від геометрії моделі) побудови траєкторії переміщення інструмента [2], інструмент з бібліотеки інструментів (рис. 2, а, б) (можна створити новий інструмент (рис. 2, в–д)), геометрію (з 3D-моделі – ребра, грані, поверхні або будь-який 2D-ескіз) та висоти оброблення, напрямку руху й орієнтацію інструмента, параметри режиму оброблення (рис. 2, е–з). САМ система передбачає чорнове і чистове оброблення.



Метод 2D оброблення (карман)

а



б

Рис. 2. Етапи побудови оброблення заготовки: а – метод оброблення; б – вибір інструмента з бібліотеки інструментів (початок)

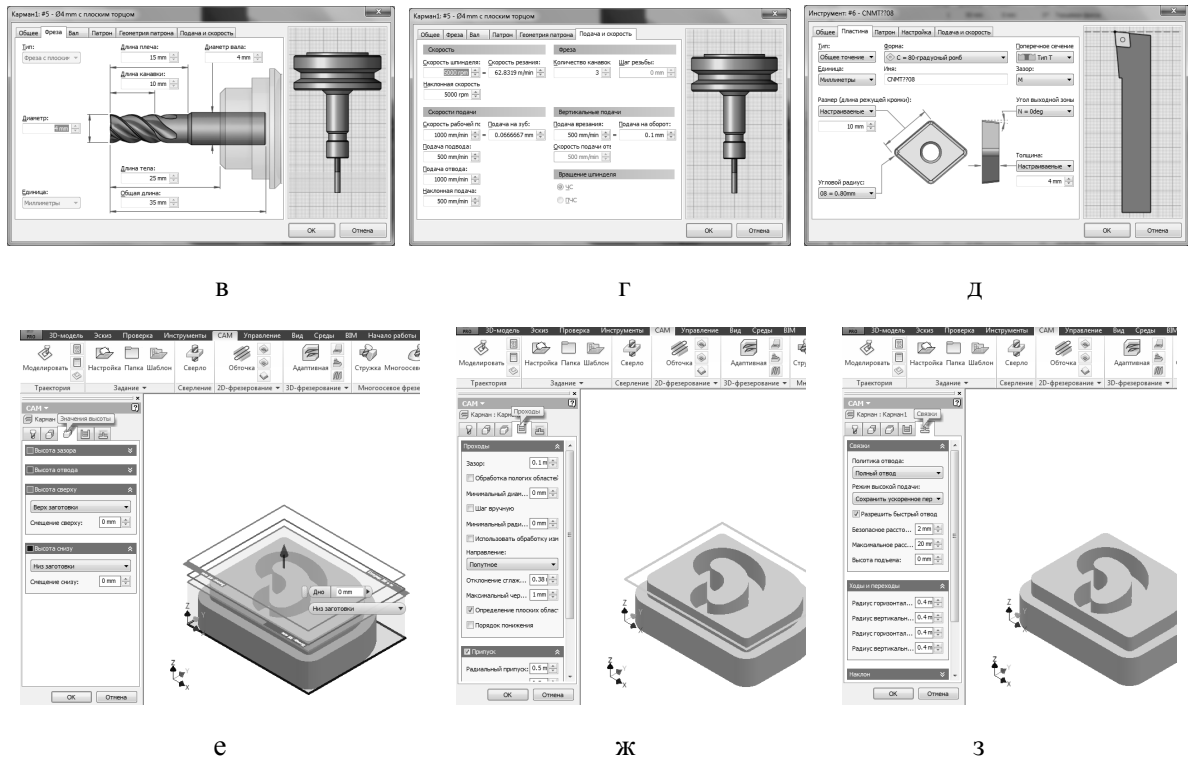


Рис. 2. Етапи побудови оброблення заготовки: в, г, д – створення нового інструмента; е – геометрія та висоти оброблення; ж – створення траєкторії руху інструмента; з – завдання положення інструмента (закінчення)

Моделювання оброблення

Після створення операцій оброблення можна переглянути траєкторію переміщення інструмента (рис. 3, а), видалення матеріалу заготовки (рис. 3, б) і створену поверхню моделі, вибравши інструмент «Моделювання»

вкладка «Траєкторія». За умови візуалізації процесу можна переглядати параметри оброблення, керувати швидкістю й напрямом моделювання та видимістю інструмента, перевіряти можливість перетину заготовки з кріпленням.

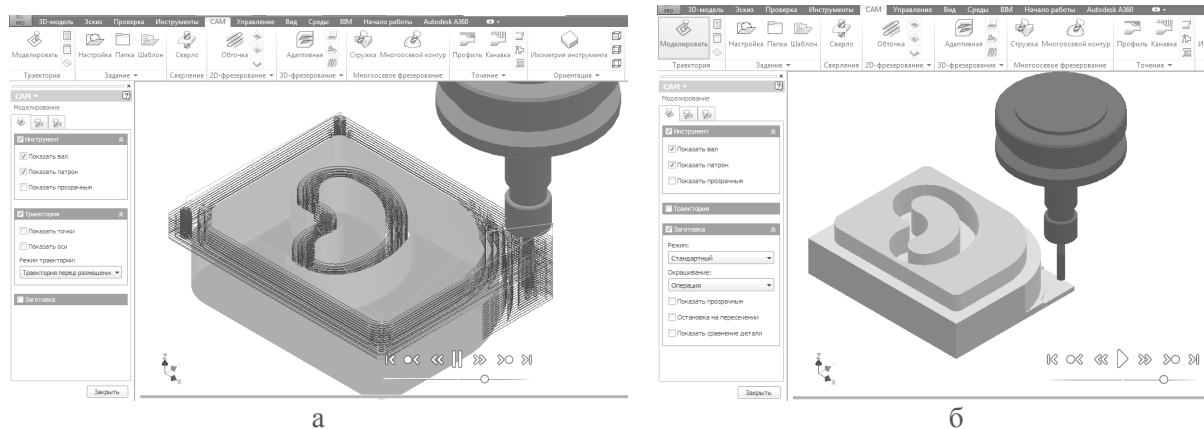
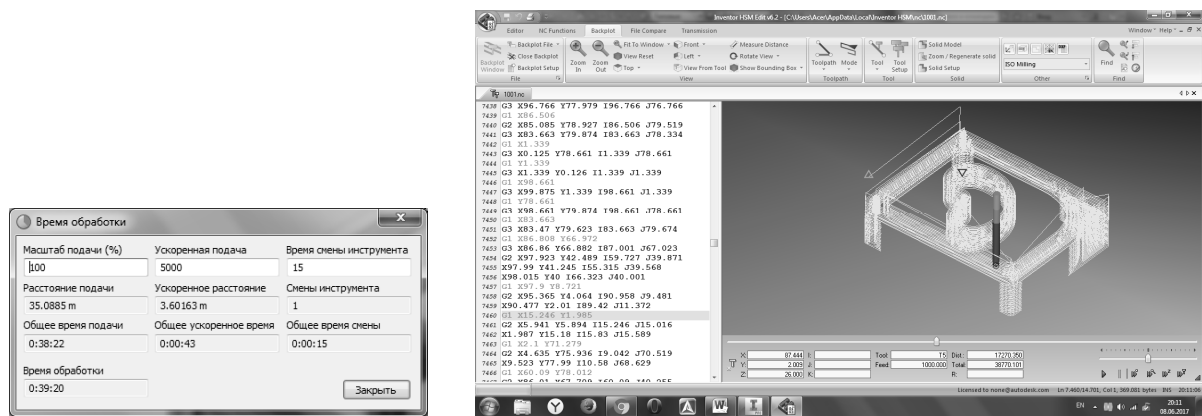
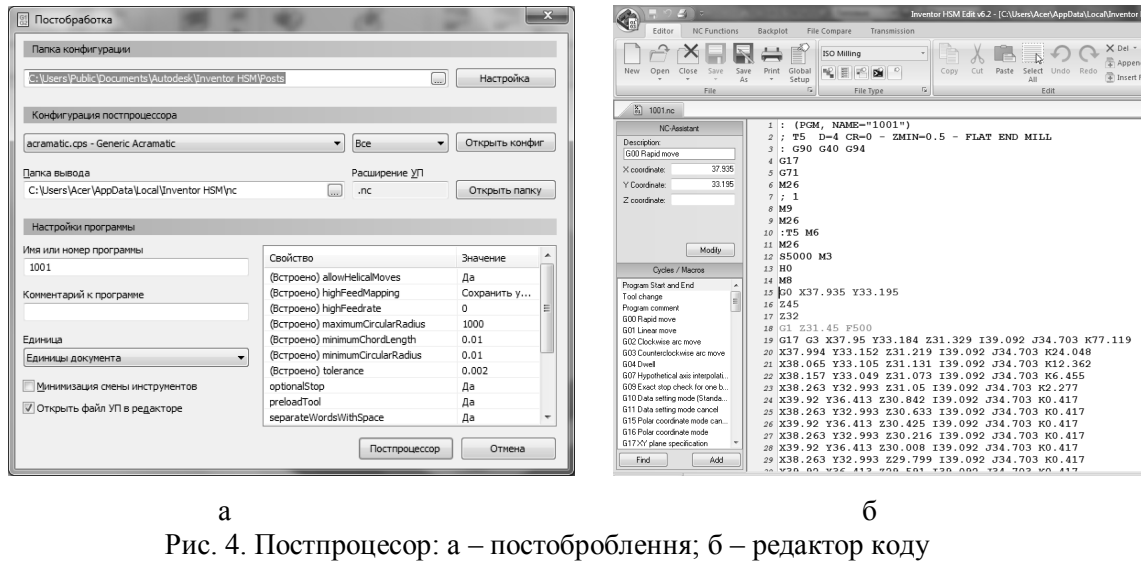


Рис. 3. Візуалізація оброблення заготовки: а – траєкторії інструмента, б – видалення матеріалу

Постоброблення

Наявність редактора Inventor HSM Edit з низкою постпроцесорів, що налаштовуються, дозволяє перетворювати траєкторію переміщення інструмента в формат, який підходить для

пристрою керування верстата з ЧПК. У цьому випадку необхідна доробка під кожен конкретний верстат. Виклик редактора здійснюється інструментом «Постобробка» вкладка «Траєкторія» на стрічці CAM (рис. 4, а).



У редакторі передбачена можливість редагування коду керуючої програми для верстатів з ЧПК, а наявність NC-Assistant дозволяє це редагування спростити (рис. 4, б).

Редактор насичений технологічною інформацією оброблення (рис. 5, а), має можливість візуалізації руху інструмента (рис. 5, б) (без відображення його форми) для полегшення контролю поведінки інструмента під час оброблення.

Висновки

Застосування знань процесів САПР/АСУП на практиці дозволить підвищити якість проектування та скоротити час розроблення машинобудівних виробів. Технологічне рішення, інтегроване в Autodesk Inventor, сприяє

набуттю навичок, забезпечуючи підготовку проектів оброблення та генерації керуючих програм для верстатів з ЧПК.

Література

1. Інженерна та комп'ютерна графіка: підручник / В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Підкоритов, І.А. Скідан; за ред. В.Є. Михайленко. – 5-е вид. – К.: Каравела, 2010. – 360 с.
2. Autodesk Inventor LT – ядро технологічних рішень для станків с ЧПУ // Журнал CADmaster. Серія: Машиностроение. – 2012. – № 2(63). – С. 26–28.

Рецензент: М.А. Подригало, професор, д.т.н., ХНАДУ.