Система автоматизованого проектування технологічних процесів SolidworksCAM.

САПР ТП SolidworksCAM. SOLIDWORKS CAM NC Editor.

Модуль SolidworksCAM призначений для отримання на основі тривимірної моделі готових програм для виготовлення деталей і оснастки на фрезерних, токарних, токарно-фрезерних і вирізних електроерозійних верстатах.

Основа - власне модель, створена в SolidWorks або отримана з якоїсь іншої САПР, причому моделі обох типів для SolidworksCAM рівноцінні: модуль працює з ними однаково, ігноруючи дерево побудови і звертаючись безпосередньо до геометрії деталі. Ще один важливий момент, який робить використання SolidworksCAM гнучким і зручним - модуль однаково успішно працює і з твердотільною, і з поверхневою, і навіть із каркасною геометрією, при будь-якому співвідношенні об'єктів різних типів в одній моделі SolidWorks.

Функції програмування обробки розділені простим і логічним чином відповідно до її виду і складності: це **фрезерна обробка** від двох до п'яти одночасно керованих осей, **токарна обробка** (в чистому вигляді, без приводного інструмента**), токарно-фрезерна обробка**, що поєднує в собі попередні можливості, і, нарешті, **ерозійна обробка**.

У будь-якому випадку, в основі роботи SolidworksCAM лежить **виділення в моделі** оброблюваної геометрії, **призначення переліку операцій** (або переходів - жорсткої термінології тут немає, користуйтеся зручною вам), **настройка їх параметрів**, **розрахунок траєкторій** інструменту, **додавання сервісних операцій, перевірка програми і постпроцесування.**

САПР ТП SolidworksCAM. SOLIDWORKS CAM NC Editor.

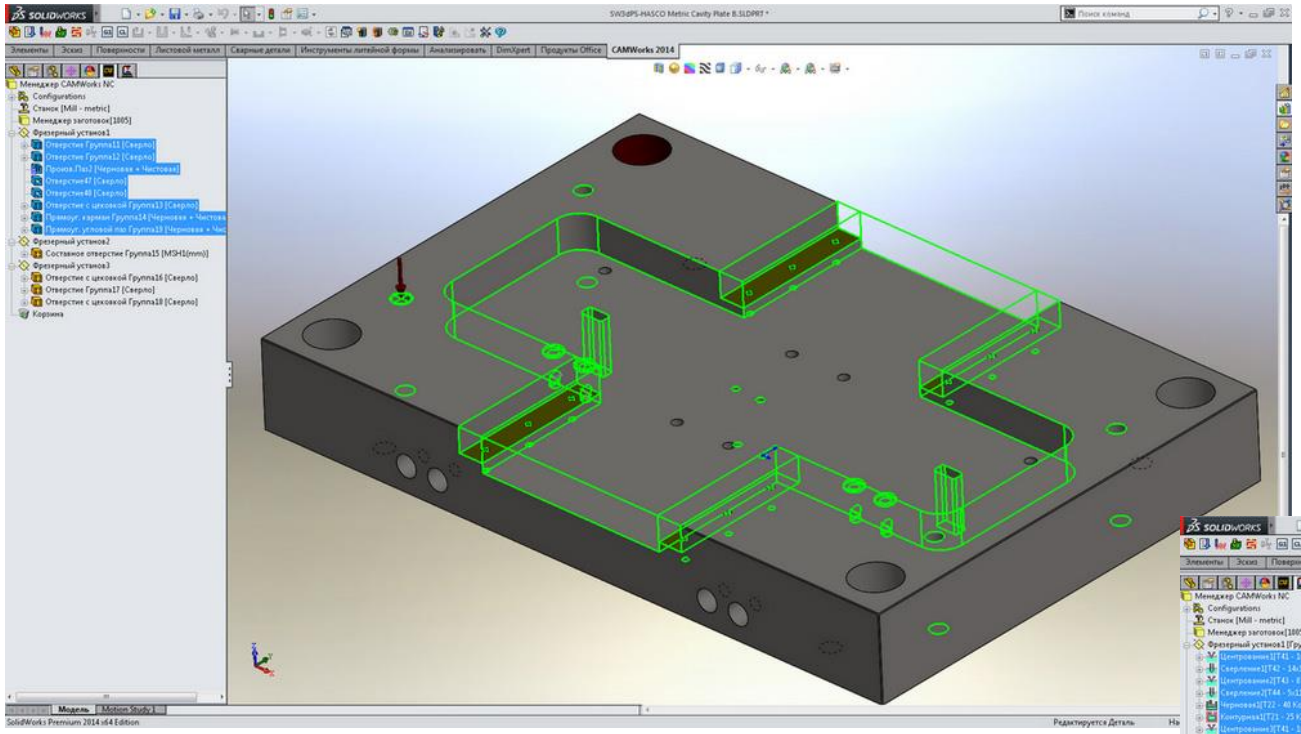
Як і всі складові частини системи SolidWorks, модуль SolidworksCAM намагається максимально автоматизувати виконання своєї роботи, і його автомати починають працювати з першого ж кроку.

Першим в роботу вступає **модуль аналізу геометрії**, який намагається виділити в деталі придатні для обробки елементи. SolidworksCAM з моменту своєї появи використовує вельми популярний нині підхід поелементної обробки, або feature-based machining.

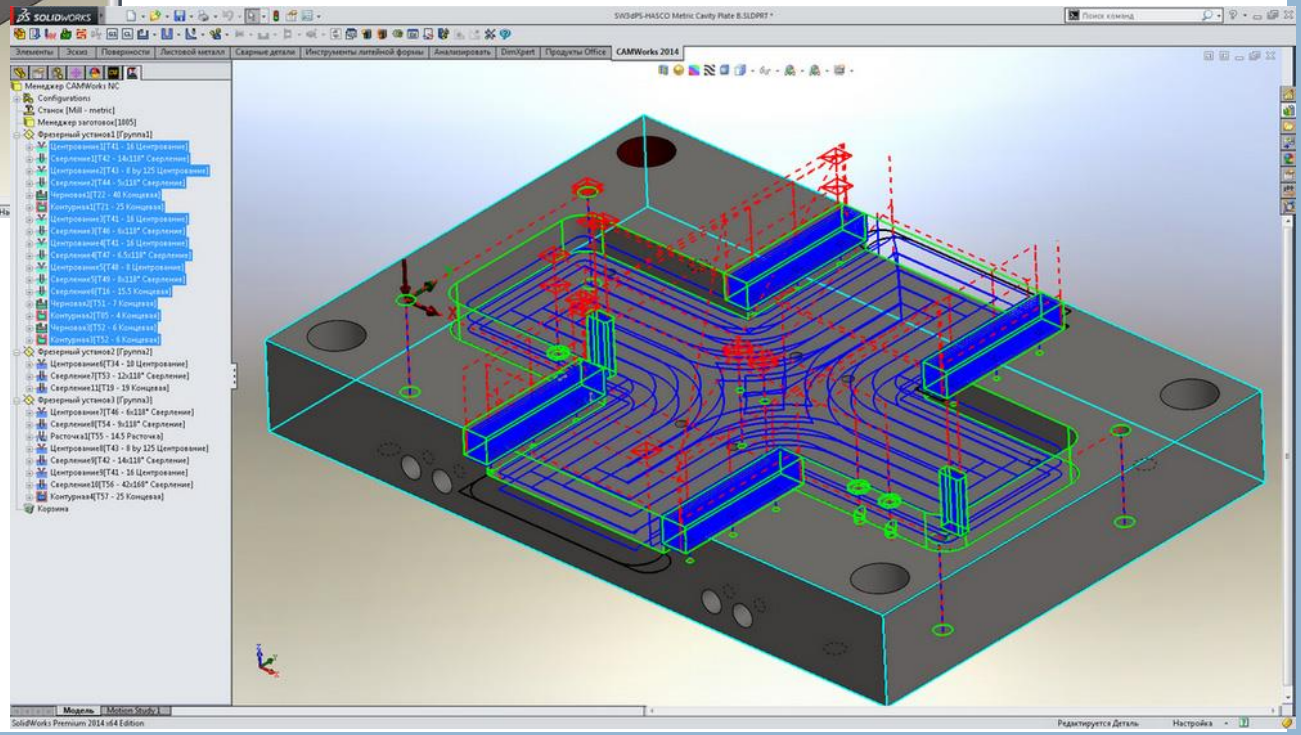
Зрозуміло, результат аналізу геометрії деталі залежить від призначеного виду обробки.

Кожному виділеному елементу буде відразу призначена якась **стратегія обробки**, і взята вона не «зі стелі», а обрана відповідно до ваших персональних налаштувань технологічної бази знань. Ці стратегії включають в себе набори операцій обробки, правила вибору інструменту для кожної операції, всі її параметри. При призначенні елементу стратегії обробки SolidworksCAM сам знайде підходящий варіант такої стратегії, та позбавить користувача від необхідності налаштувати кожен параметр кожної операції.

САПР ТП SolidworksCAM. SOLIDWORKS CAM NC Editor.



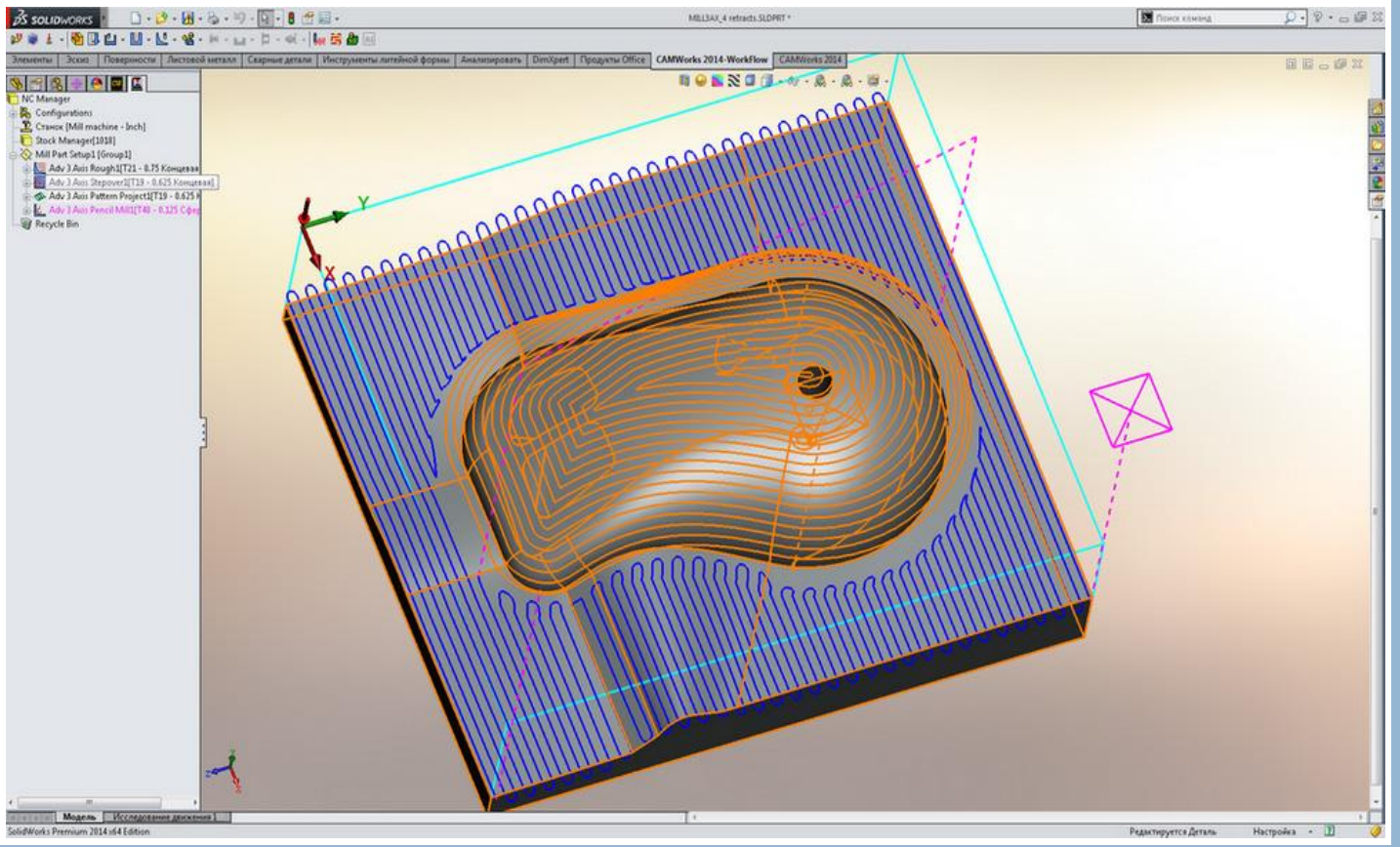
Автоматичне розпізнавання елементів (AFR), створення стратегій та траекторій обробки



САПР ТП SolidworksCAM. SOLIDWORKS CAM NC Editor.

Налаштування параметрів операцій в SolidworksCAM відрізняється гнучкістю, будь то при роботі з базою знань або з конкретною деталлю. По-перше, пропонуються всі винайдені до теперішнього часу види операцій: чорнове фрезерування растром і пошарове, висвердлювання матеріалу; високошвидкісні стратегії обробки; контурна обробка в двох осях; обробка поверхонь растром, пошарово, з постійним гребінцем, підчищення автоматично знайдених гострих кутів, згладжування між обраними кривими; маса варіантів настройки п'ятиосьової обробки; є навіть функції перетворення трьохосевих траєкторій в п'ятиосьові з автоматичним визначенням і усуненням конфліктів інструменту і оправки з деталлю.

Приклади 3-осьової обробки:
растром і з постійним гребінцем

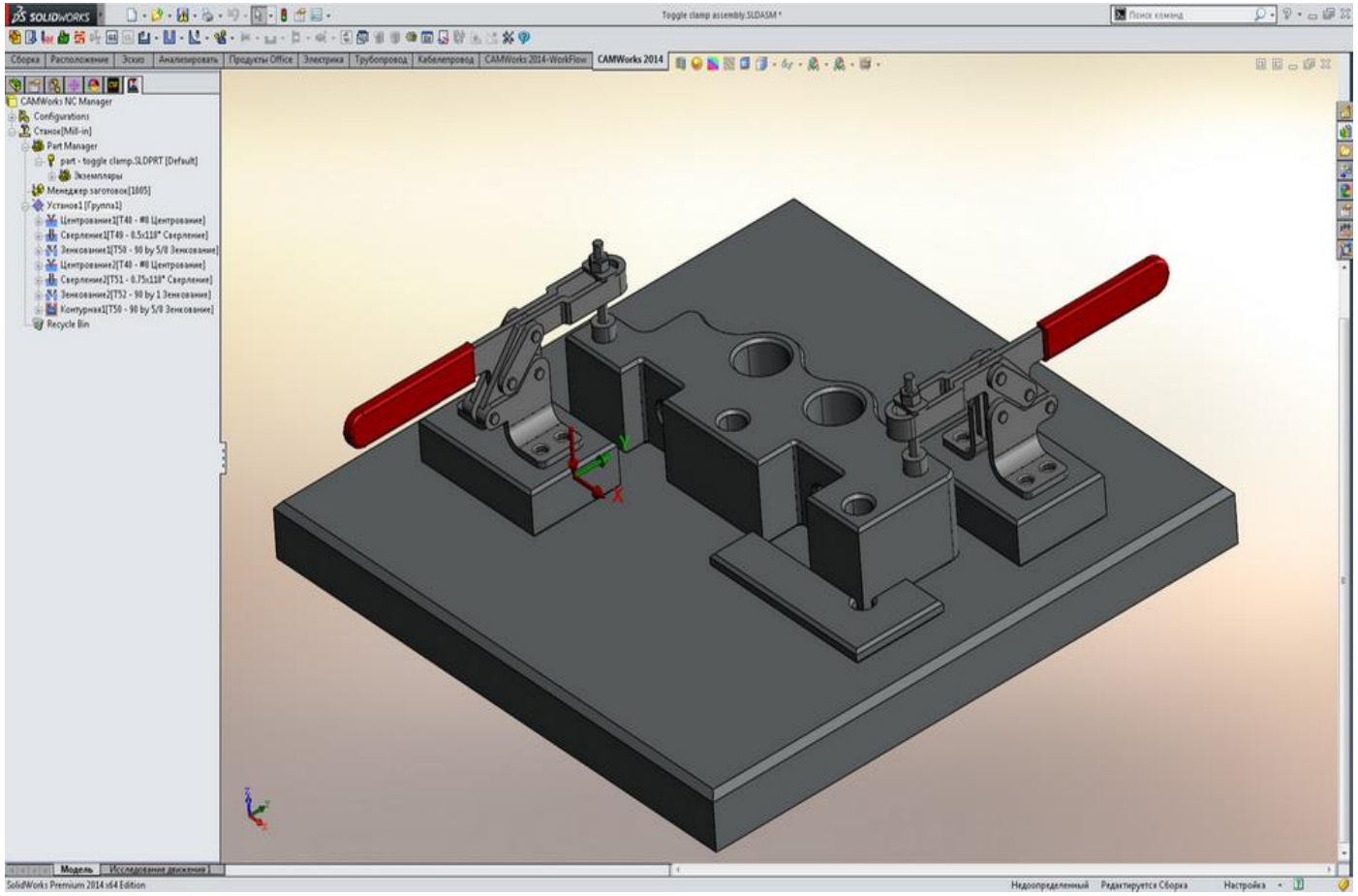


САПР ТП SolidworksCAM. SOLIDWORKS CAM NC Editor.

Всі операції, від двох до п'яти осей, підтримують і автоматичний підбір матеріалу за попередніми операціями, а також враховують реальну геометрію заготовки: SolidworksCAM не буде «фрезерувати повітря» і створить рух різання тільки там, де до цього часу ще залишився матеріал.

З автоматичним урахуванням залишків матеріалу тут ще простіше: за замовчуванням SolidworksCAM завжди їх враховує.

А що робити, якщо є необхідність обробки декількох деталей в зборі або потрібно змоделювати повну обстановку на столі верстата і врахувати при розрахунку траєкторій все оснащення, SolidworksCAM здатний працювати і зі **збірками SolidWorks**. Користувачеві потрібно, зрозуміло, вказати, що ж в цій збірці потрібно отримати, що є оснащенням - і цю оснастку SolidworksCAM буде обходити автоматично, можна також вказати, що така-то деталь збірки є заготівкою - і SolidworksCAM врахує її реальну геометрію.

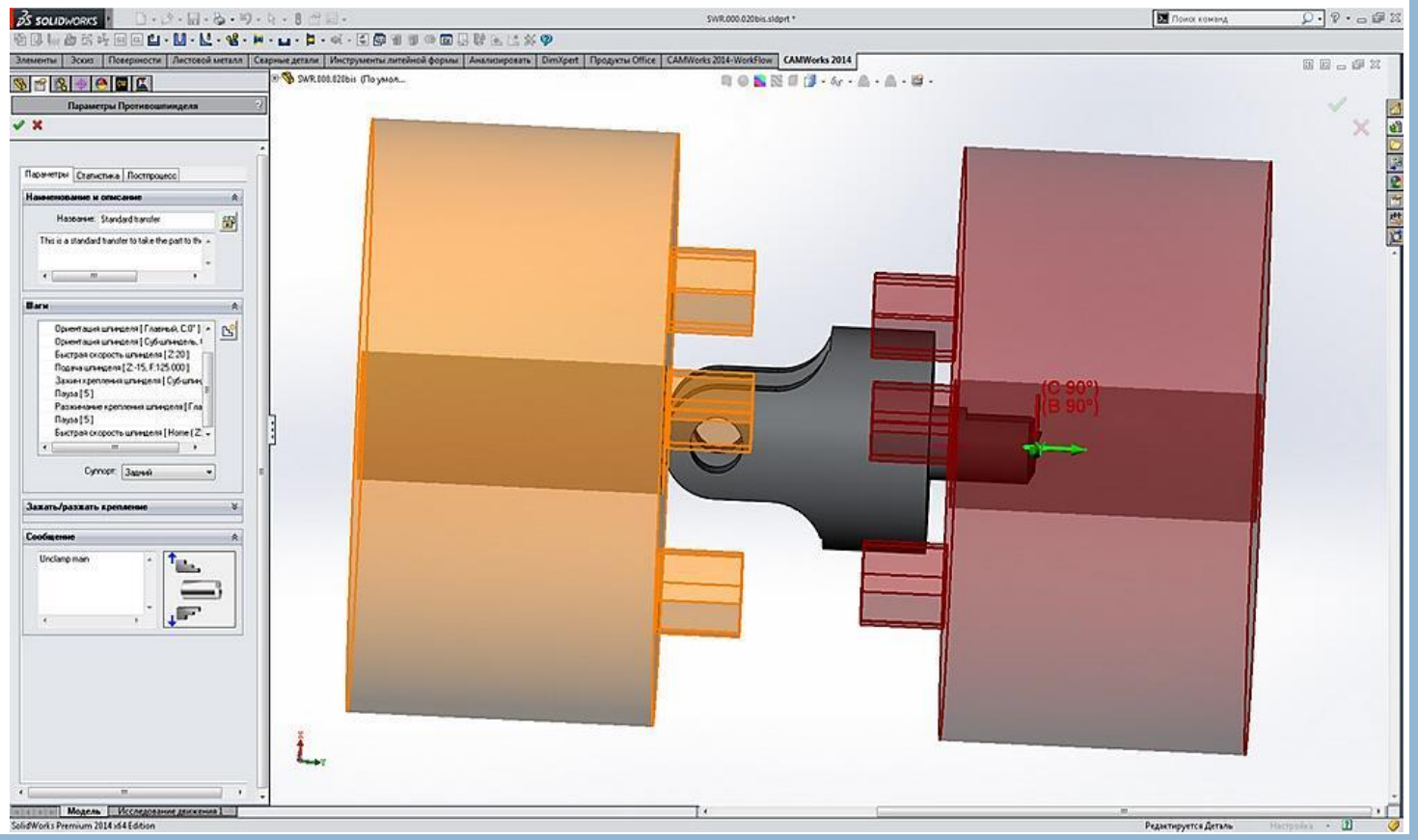


САПР ТП SolidworksCAM. SOLIDWORKS CAM NC Editor.

Технологічна база знань SolidworksCAM зберігає не тільки ваші настройки стратегій і правил обробки ваших деталей, але є також базою інструменту і калькулятором режимів різання.

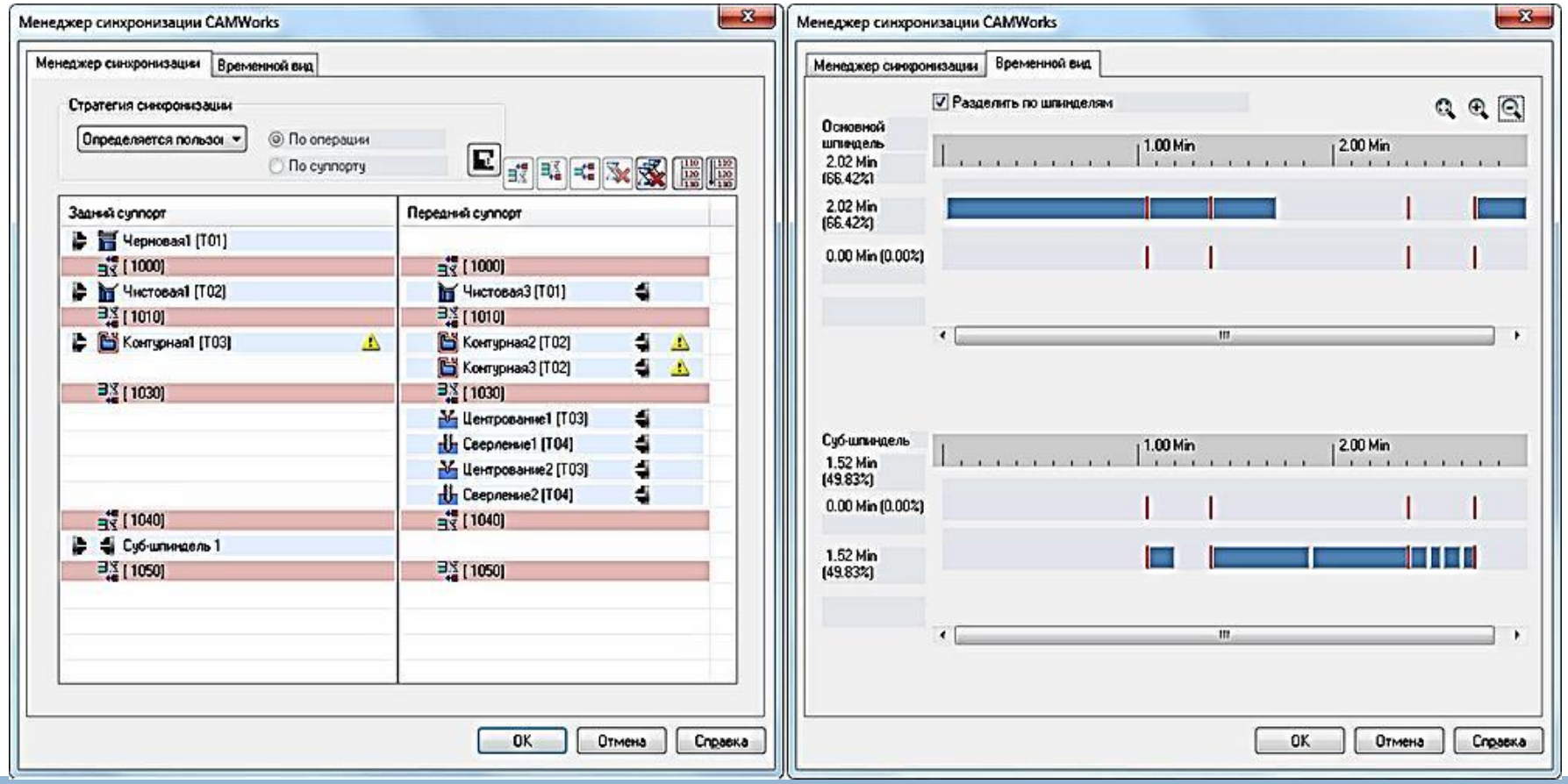
Ще одна важлива особливість бази знань SolidworksCAM - вона єдина для всієї команди програмістів і може використовуватися в мережевому режимі. Це не тільки економить час налаштування декількох робочих місць, а й неоціненне в ситуації, коли на підприємстві з'являються нові кадри: вони можуть бути введені робочий процес відразу, без довгого навчання правилам вибору оптимальних способів обробки.

Верстати токарної групи, наприклад, часто мають два шпинделя і вимагають управління ними. І SolidworksCAM дає користувачеві можливість простої і наочної настройки таких операцій. Ви можете набрати повний комплект необхідних елементарних дій, таких як переміщення шпинделів в задані точки (швидкі і із заданою подачею), паузи, разтиск і затиск кулачків патронів, синхронізація частоти обертання або останов шпинделів. Типові послідовності дій можна зберегти під зручним ім'ям і використовувати багаторазово.



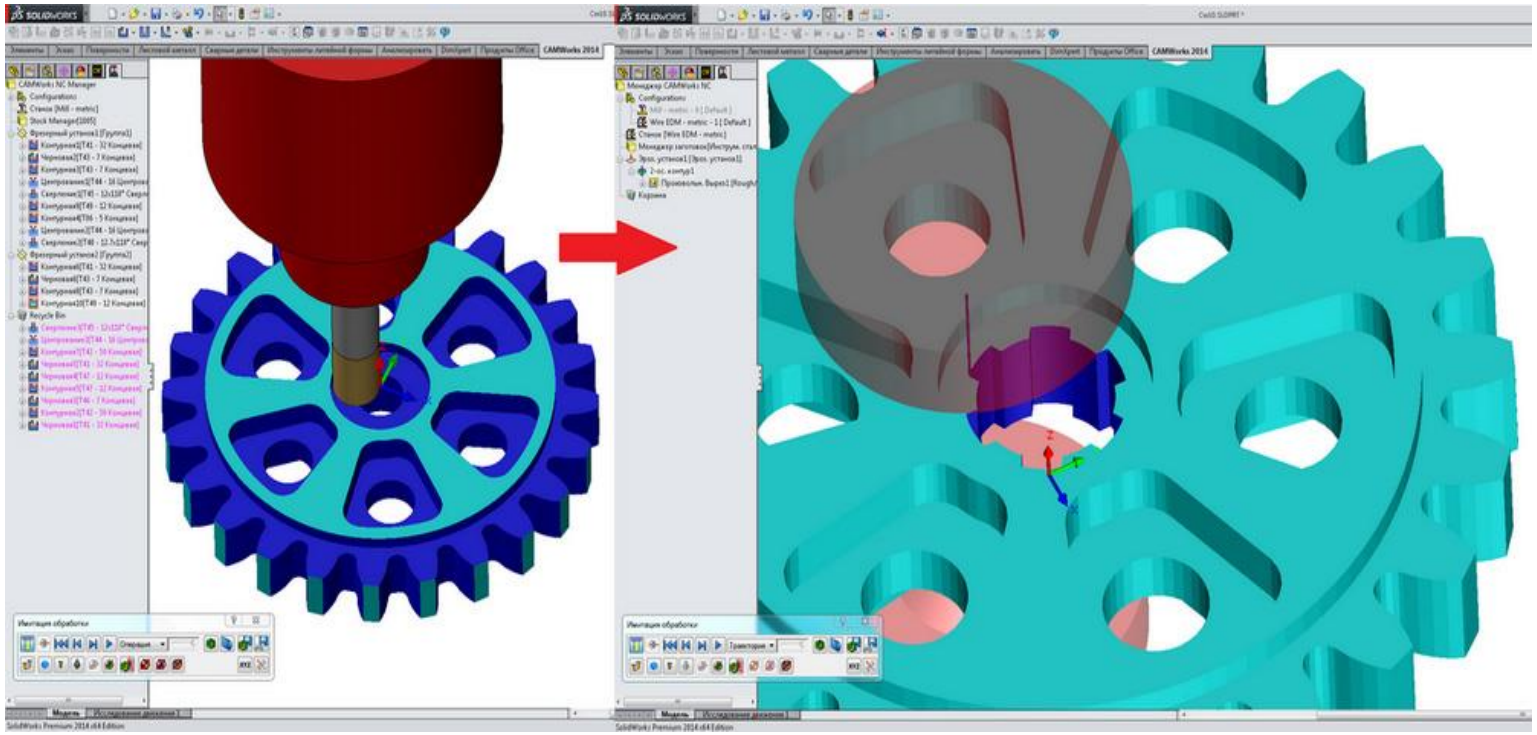
САПР ТП SolidworksCAM. SOLIDWORKS CAM NC Editor.

Якщо ви використовуєте високопродуктивне обладнання на зразок токарних автоматів, що працюють одночасно двома інструментами по одній або двох деталях (затиснутими в різних шпинделях, зрозуміло), то і такі завдання SolidworksCAM вирішує елегантно і просто. Менеджер синхронізації дозволить синхронізувати використання різних інструментів в просторі і часі. Всі операції будуть представлені у вигляді двох паралельних списків, і користувач може розставити мітки синхронізації, забезпечивши безконфліктну роботу верстата. При цьому SolidworksCAM відстежує можливі помилки такої синхронізації і повідомляє користувача про них.



САПР ТП SolidworksCAM. SOLIDWORKS CAM NC Editor.

Ще одна відмінна риса SolidworksCAM - можливість налаштування і зберігання в єдиному файлі декількох варіантів обробки деталі. Це може знадобитися в двох ситуаціях: ми маємо кілька виконань (або конфігурацій у звичних термінах SolidWorks) однієї моделі, або деталь буде оброблятися на кількох верстатах - послідовно, або нам просто необхідно створити кілька варіантів обробки. SolidworksCAM створить необхідні зміни обробки навіть якщо вони передбачають різні види обробки.



Деталь відфрезерована, результат став заготівкою для ерозійної обробки

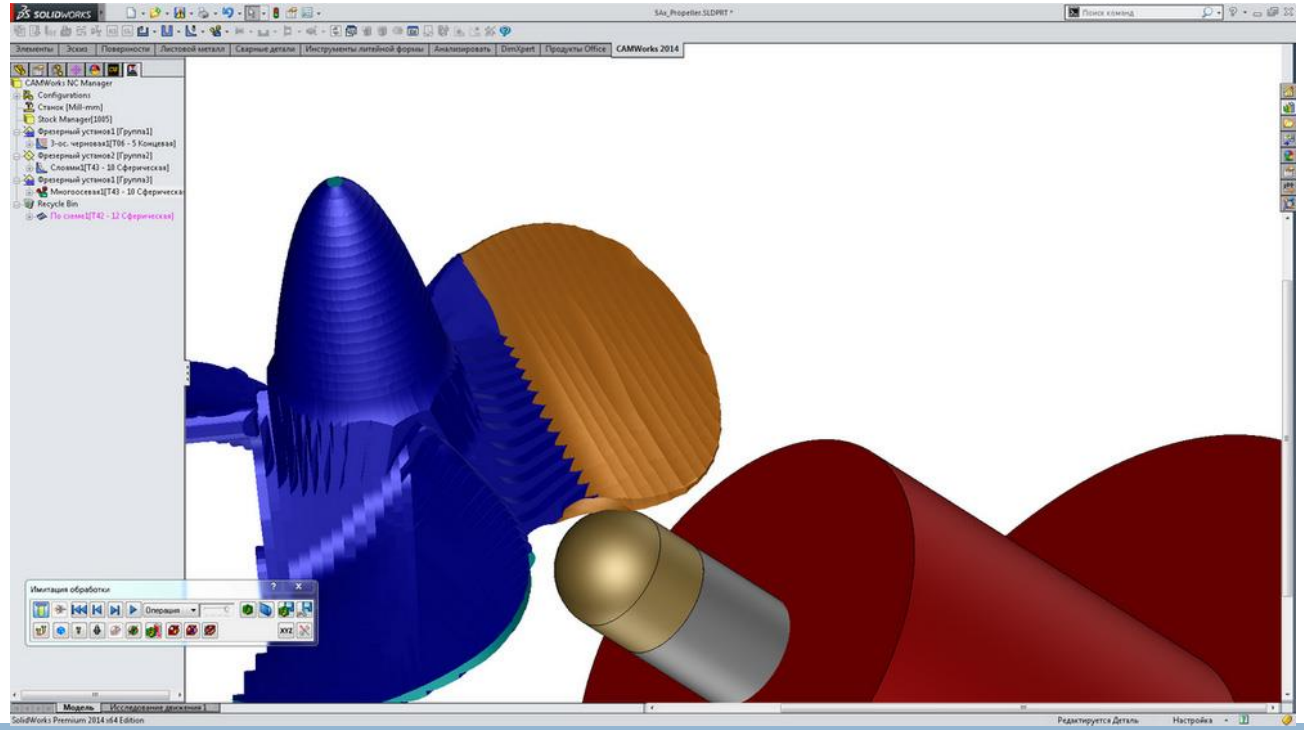
САПР ТП SolidworksCAM. SOLIDWORKS CAM NC Editor.

Верифікація програми

Тут SolidworksCAM пропонує кілька інструментів аналізу результатів віртуальної обробки.

Перший з них - інструмент покрокового прогону всієї траєкторії з можливістю ручного втручання в неї. У процесі такої візуалізації SolidworksCAM відображає власне траєкторію інструмента - причому не всю відразу, бо реальна трьохосьова траєкторія захарастила б екран і зорієнтуватися в ній було б неможливо, SolidworksCAM покаже лише фрагмент цієї траєкторії, настроюваної довжини.

Зазвичай же потрібно простежити весь процес видалення матеріалу, знайти потенційні конфлікти обробки і оцінити повноту обробки.

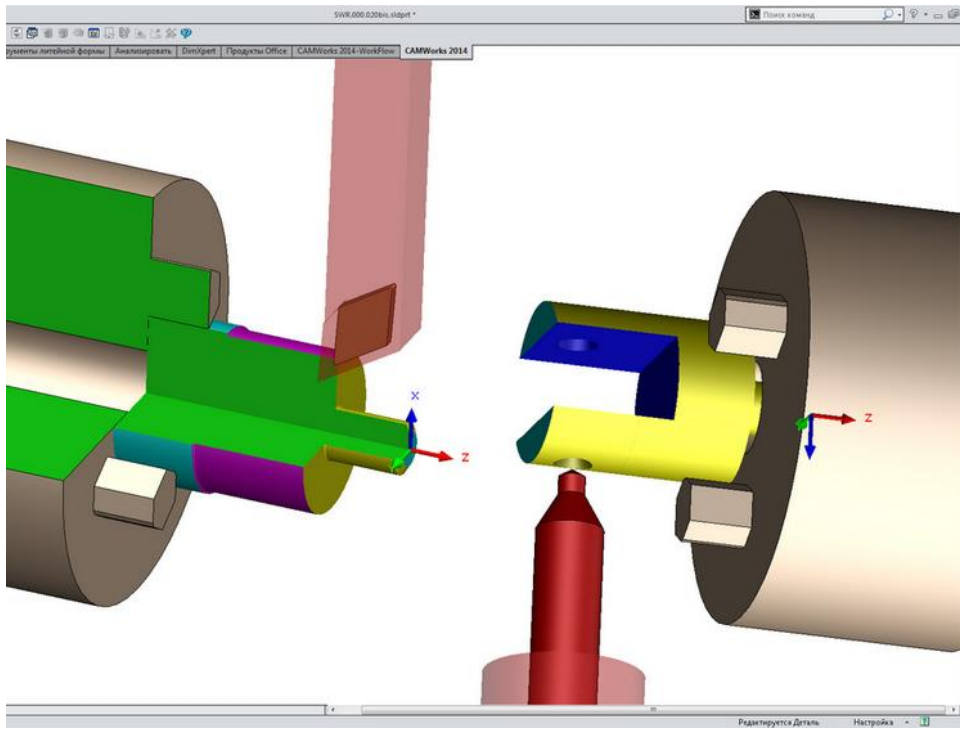


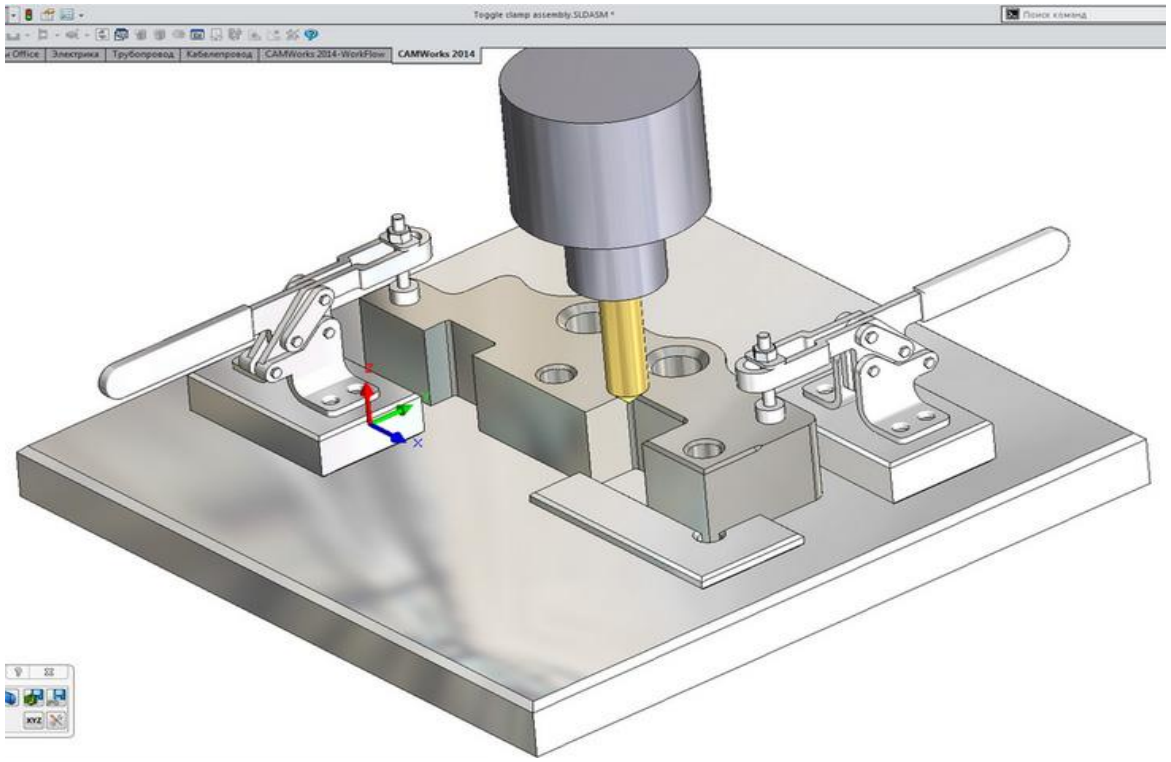
Імітація роботи фрези при п'ятиосьовій обробці

САПР ТП SolidworksCAM. SOLIDWORKS CAM NC Editor.

При зіткненні неробочої частини інструменту або оправки з матеріалом або оснащенням (якщо ви працюєте зі збіркою, вся оснастка буде відображатися і в режимі імітації обробки) SolidworksCAM видасть осмислене оповіщення про місце виникнення і суть проблеми.

Для більшої наочності можна вказати для кожної операції свій колір відображення - так буде простіше оцінити внесок кожної операції в кінцевий результат і область її впливу. Модель можна розглянути в розрізі, можна виділити частину моделі для детального аналізу з підвищеною роздільною здатністю. Нарешті, любителі фотореалістики можуть призначити для інструменту, деталі, оснащення різні матеріали, що характеризуються реалістичним металевим блиском.

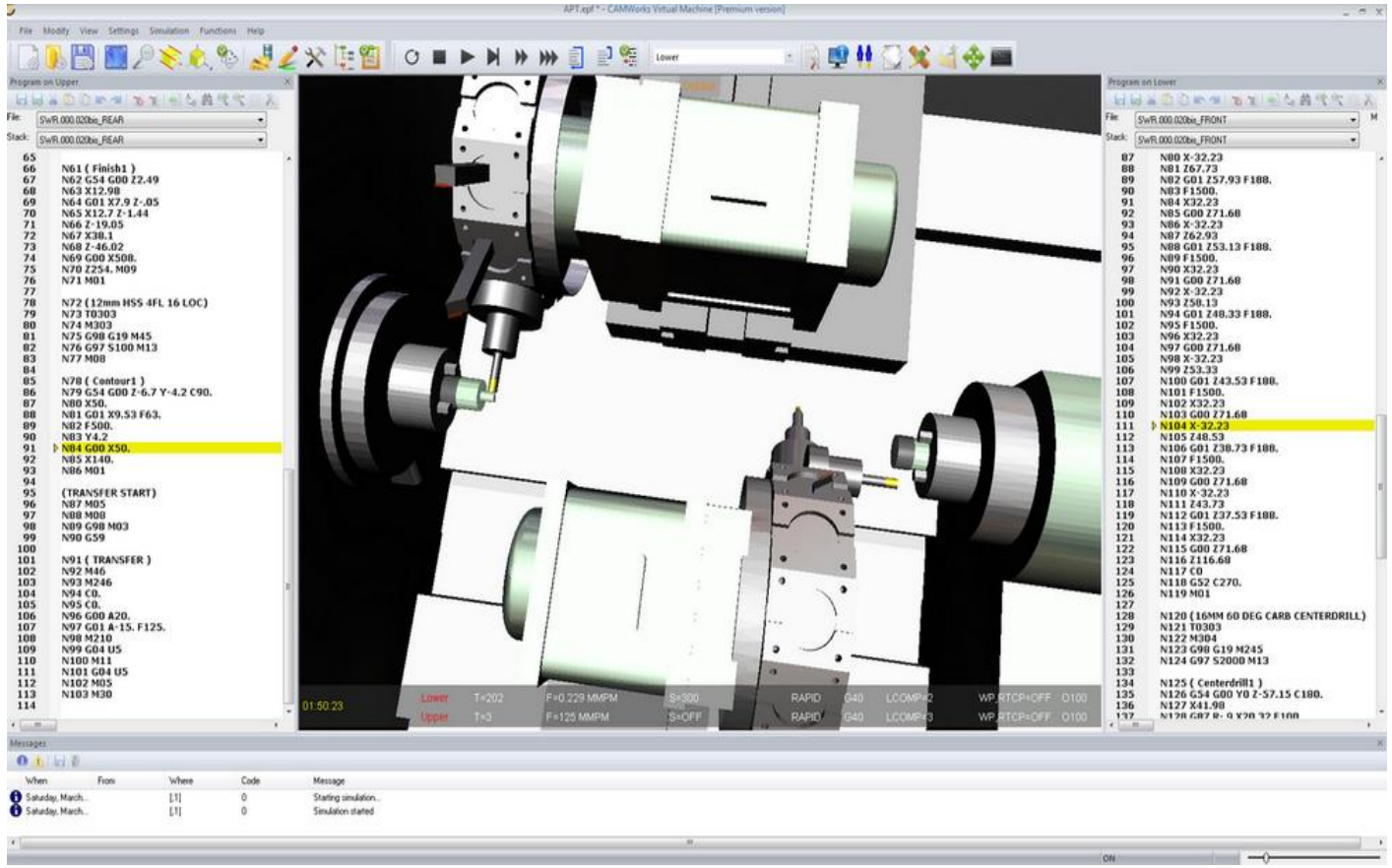




САПР ТП SolidworksCAM. SOLIDWORKS CAM NC Editor.

Після закінчення візуалізації обробки SolidworksCAM покаже різними кольорами оброблені, недопрацьовані або зарізані області деталі. Міняйте при необхідності параметри окремих операцій і повторюйте перевірку до досягнення ідеального результату.

При «стандартній» обробці - для трьох фрезерних осей, прості токарні або токарно-фрезерні верстати - описаної верифікації буде більш ніж достатньо. Однак, при обробці складної геометрії в п'яти осях, при досить складній обстановці на столі верстата і тим більше при роботі з двошпиндельними і двосупортними токарними автоматами бажано побачити в роботі весь верстат. Це дозволить відстежити потенційні зіткнення один з одним всіх його рухомих частин, а не тільки власне інструменту і то лише в робочій зоні. Це завдання вирішує суб-модуль верифікації керуючих програм з імітацією роботи верстата. Вихідними даними для нього можуть бути програми, виведені з SolidworksCAM в форматі APT CL-data або в кодах конкретного верстата (а також програми, отримані з будь-яких інших джерел).



САПР ТП SolidworksCAM. SOLIDWORKS CAM NC Editor.

Зв'язок із зовнішнім середовищем

Будь-яка CAM-система хороша лише настільки, наскільки добре налаштовані під потреби конкретного обладнання постпроцесори. Модуль постпроцесування SolidworksCAM дозволяє налаштувати вивід під будь-які керуючі стійки, існуючі в нинішньому виробництві. Це не тільки поширені західні системи типу Fanuc, Siemens, Heidenhain і так далі, але і здавалося б віджилі своє, але й радянські типу Н33, 2С-42, НЦ-31.

Ще один важливий момент - управління всіма вихідними даними. За замовчуванням SolidworksCAM не створює ніяких додаткових файлів з будь-якими налаштуваннями або даними обробки, так що працюючи з файлом моделі SolidWorks ви автоматично працюєте і з усіма її технологічними атрибутами, з траєкторіями інструменту і так далі. Але, якщо правила роботи вашого підприємства це вимагають, технологічні дані можуть бути відокремлені від геометрії моделей і винесені в свої спеціальні файли. Зрозуміло, і ці файли можна ставити на облік і запускати на узгодження в SolidWorks Enterpise PDM.

Ще один аспект взаємодії програміста з навколишнім - можливість передачі всієї обробки в форматі eDrawings. Таким чином, створені траєкторії обробки з усіма параметрами операцій можна показати колезі або начальникові, який не має SolidworksCAM на своєму робочому місці.

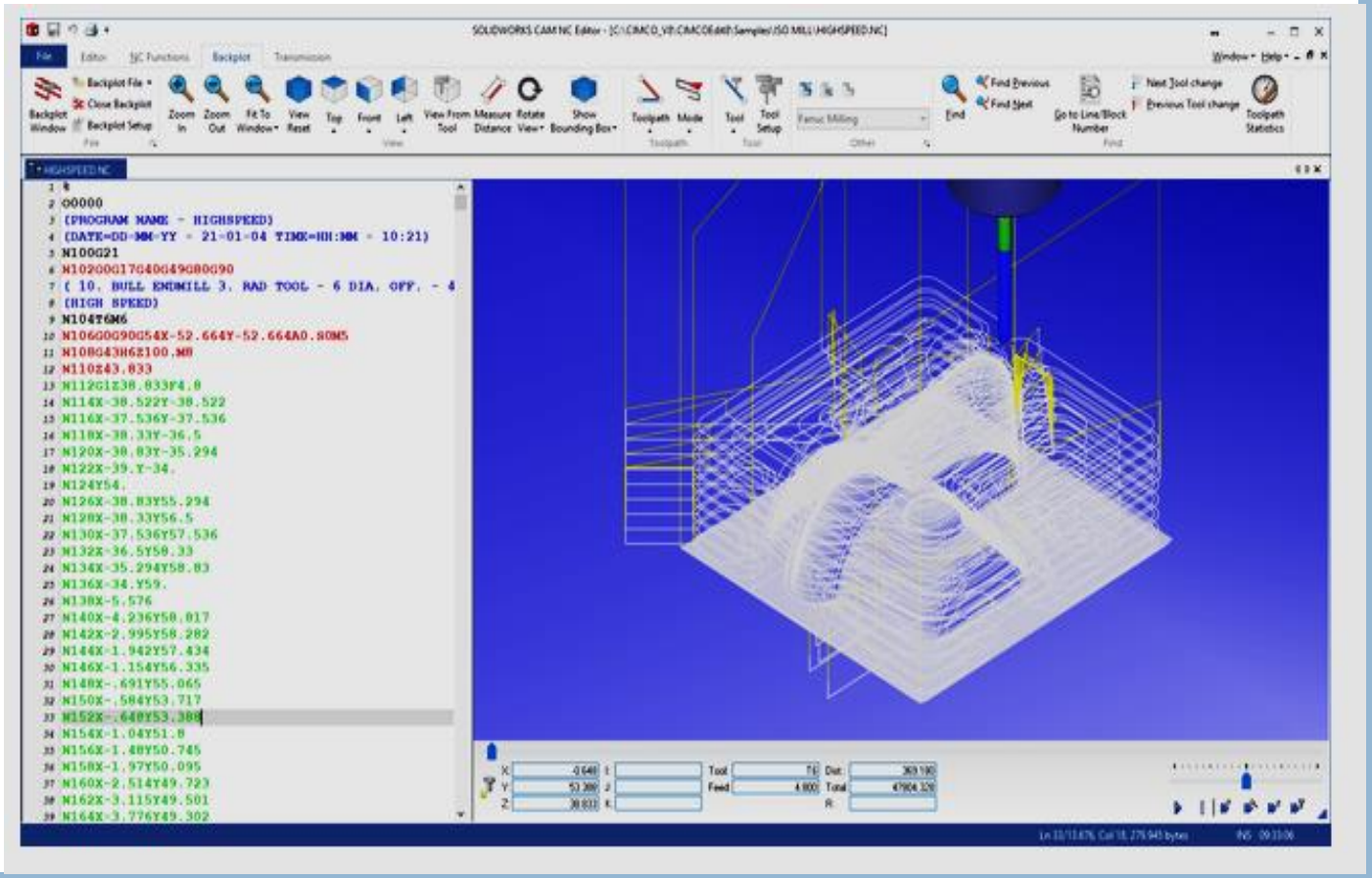
САПР ТП SolidworksCAM. SOLIDWORKS CAM NC Editor.

SOLIDWORKS CAM NC Editor

Ви можете використовувати редактор SOLIDWORKS CAM NC для внесення змін та перевірки програм з ЧПУ для ваших верстатів з ЧПУ. Якщо у вас є послідовна лінія зв'язку від ПК до верстата з ЧПУ, ви можете безпосередньо надсилати та отримувати програми, навіть працюючи з іншими програмами з ЧПУ.

Редактор SOLIDWORKS CAM NC призначений для редагування програм з ЧПУ. SOLIDWORKS CAM NC Editor вміє розрізняти кілька різних форматів, включаючи ISO, APT та Heidenhain та інші.

Редактор SOLIDWORKS CAM NC має стандартний користувальницький інтерфейс Windows®, який має одне або кілька вікон для кожного відкритого файлу.



САПР ТП SolidworksCAM. SOLIDWORKS CAM NC Editor.

Функції

Ви можете скасувати та повторити (майже) всі операції, які ви зробили з моменту відкриття файлу. Ви можете знайти положення зміни інструменту, зміни швидкості обертання шпинделя або зміни швидкості подачі, або відобразити діапазон осей X / Y / Z.

Якщо ви не впевнені, що дві програми з ЧПУ однакові, функції порівняння файлів програми SOLIDWORKS CAM NC Editor допоможуть вам точно визначити відмінності. Порівняння файлів дозволяє вибрати два файли, які розміщуються у двокадровому вікні. Відмінності показані забарвленням лінії. Ви можете перебирати файли, зупиняючись на кожній відмінності.

Ви можете налаштувати кольори, що використовуються для відображення координат і команд ЧПУ, перенумерувати номери блоків та додавати / видаляти пробіли, щоб збільшити читабельність або зменшити розмір програми / час передачі.

Частина DNC редактора ЧПУ SOLIDWORKS CAM дозволяє надсилати та отримувати програми ЧПУ на ваші верстати з ЧПУ в майстерні. Файл можна надіслати з вікна в редакторі SOLIDWORKS CAM NC або безпосередньо з жорсткого диска. Передача файлів здійснюється під час роботи з іншими програмами з ЧПУ.

Backplot

Цей розділ описує функції Backplot на стрічці редактора.

Backplot в SOLIDWORKS CAM NC Editor використовується для симуляції програм з ЧПУ.

Графічний плоттер показує траєкторію для фрезерних та токарних операцій. Ви можете симулювати програми ЧПУ для фрезерних операцій, використовуючи каркас або суцільний вигляд. Для токарних операцій ви можете використовувати каркасне моделювання.

У режимі Backplot програма NC відображається на лівій панелі вікна, тоді як графіка відображається на правій панелі. Ви можете зупинити та перезапустити моделювання, контролювати швидкість та напрямок руху інструменту тощо.

Під час динамічного моделювання в програмі CN відображається сіра смуга, по якій NC-блок виконується. Ви можете використовувати повноекранний режим, щоб графічне моделювання охоплювало весь екран без показу програми. Ви також можете пропустити NC-коди за допомогою опцій "Перейти до наступного інструменту", "Перейти до наступного проходу" та "Перейти до наступного ходу".

Дякую за увагу!