



*Кафедра РЕ та А
ім. проф. Б.Б. Самотокіна
Група АТ-28м*

Передові технології в автоматизованому виробництві

Тема: " Особливості та можливості пакету EdgeCAM для програмування металорізальних верстатів з ЧПУ як складових ГВК "

Доповідач: Левченко О.Г.

Керівник: Кирилович В.А.

2024 рік

Мета та завдання роботи

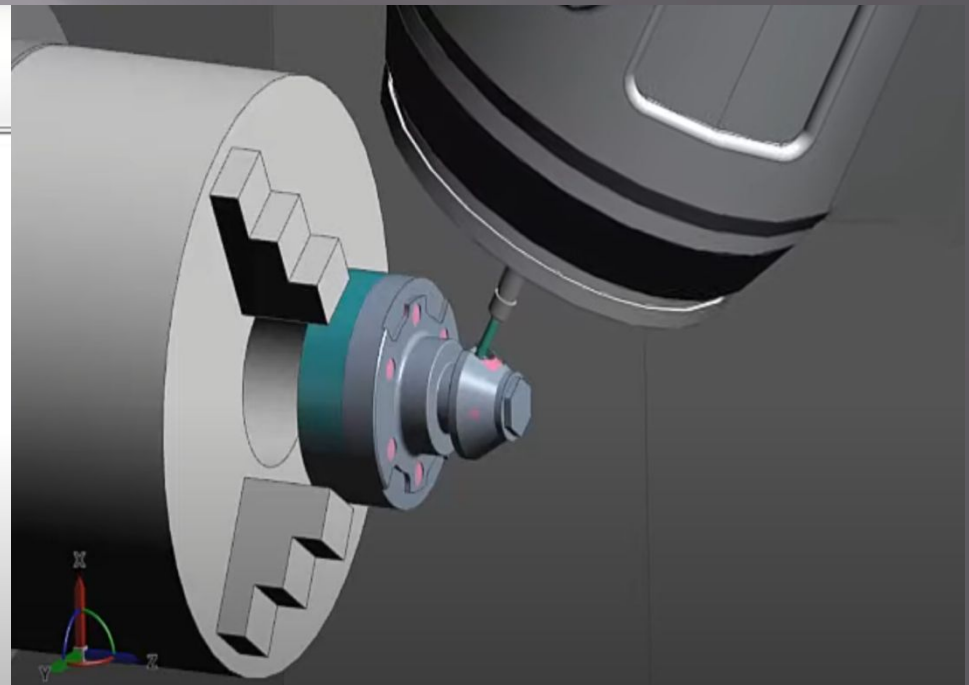
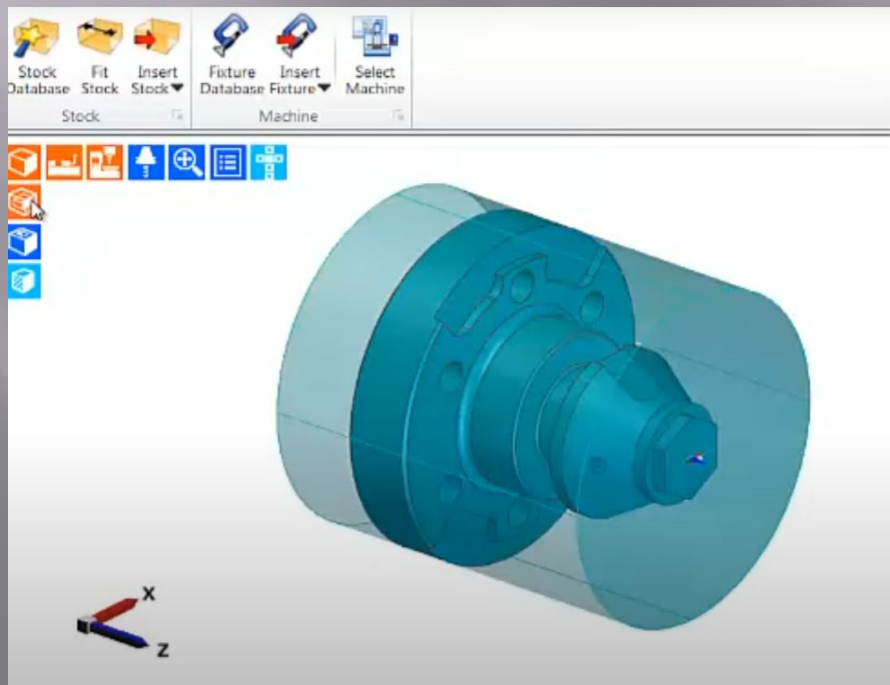
Мета роботи: знайомство з пакетом програм EdgeCAM, його сутністю можливостями для роботи з ЧПУ.

Завдання роботи:

1. Розглянути основні характеристики пакету EdgeCAM та описати його сутність.
2. Показати особливості пакету EdgeCAM по можливостям роботи з металорізальними верстами з ЧПУ.
3. Описати як можна застосовувати пакет EdgeCAM для покращення роботи металорізальних верстатів з ЧПУ .
4. Оглянути інтерфейс та його можливості у пакету EdgeCAM ..
5. Описати переваги та недоліки використання пакету EdgeCAM та його основні функції.

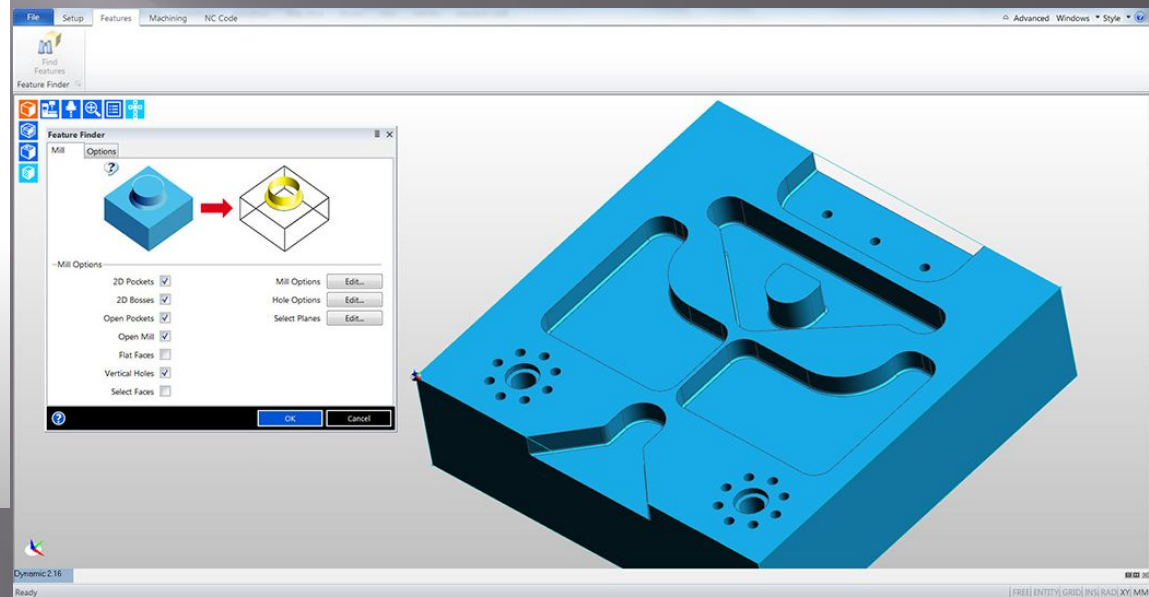
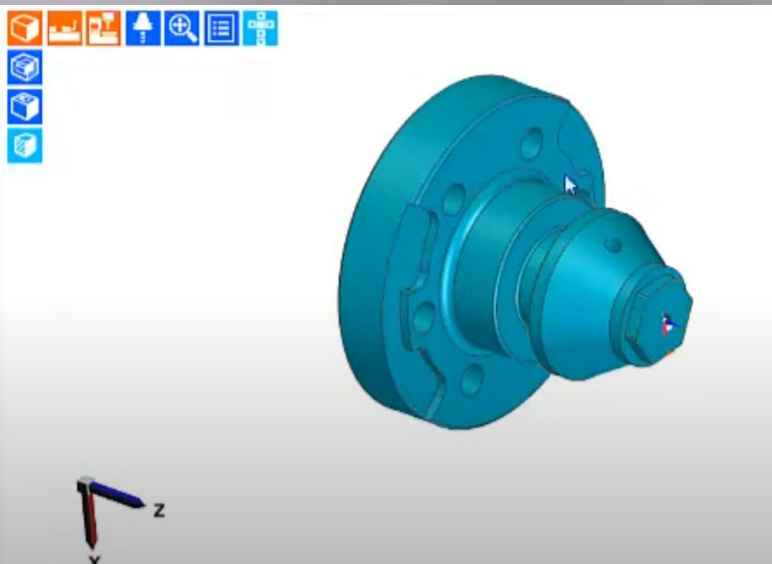
Вступ

. EdgeCAM - це комп'ютерно-орієнтована система (СОС) для програмування обробних верстатів з числовим керуванням (ЧПК), що використовується для обробки металу та інших матеріалів. Вона надає широкий спектр можливостей для підготовки обробки деталей з точністю та ефективністю. Ось деякі з можливостей пакету EdgeCAM



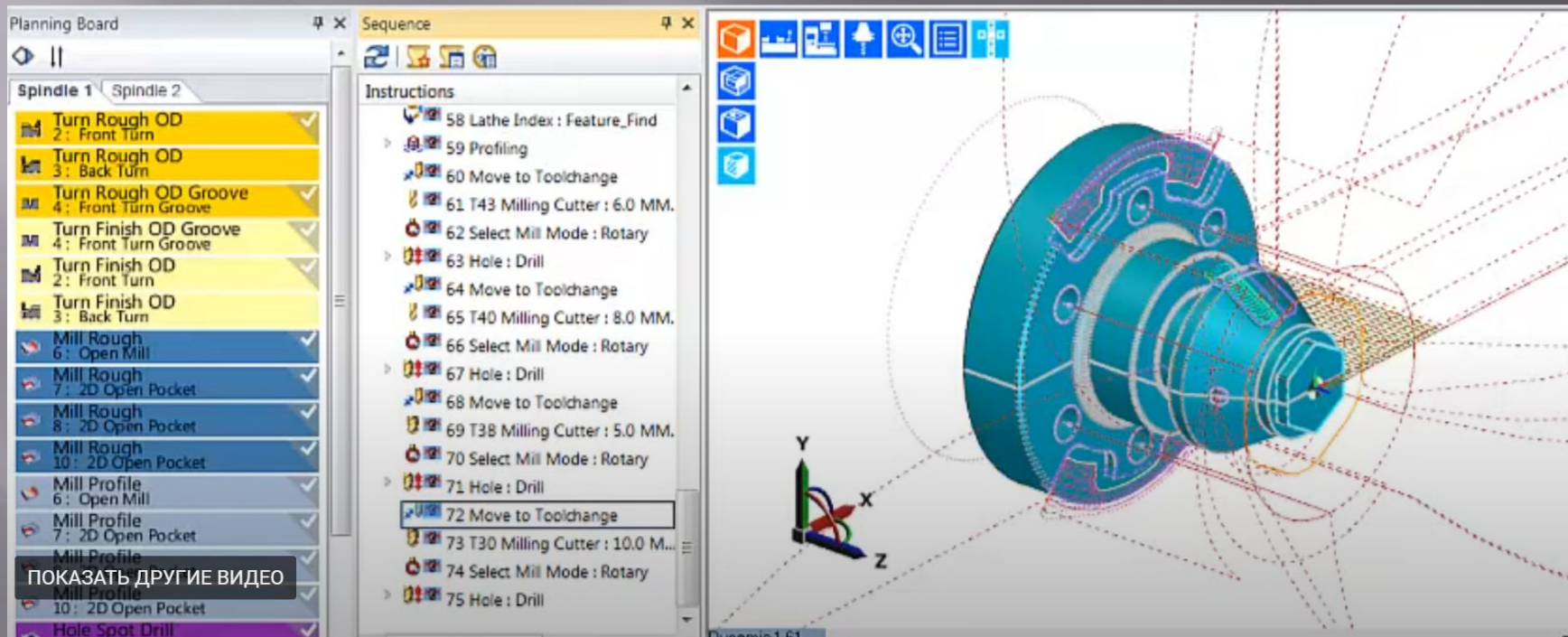
Моделювання імовірних обробок

- Моделювання імовірних обробок: Ви можете створювати 3D-моделі оброблюваних деталей і імпортувати їх у EdgeCAM. Після цього ви можете розглядати різні варіанти обробки та оцінювати їх візуально та в термінах часу та матеріалу.



Генерація шляхів інструментів

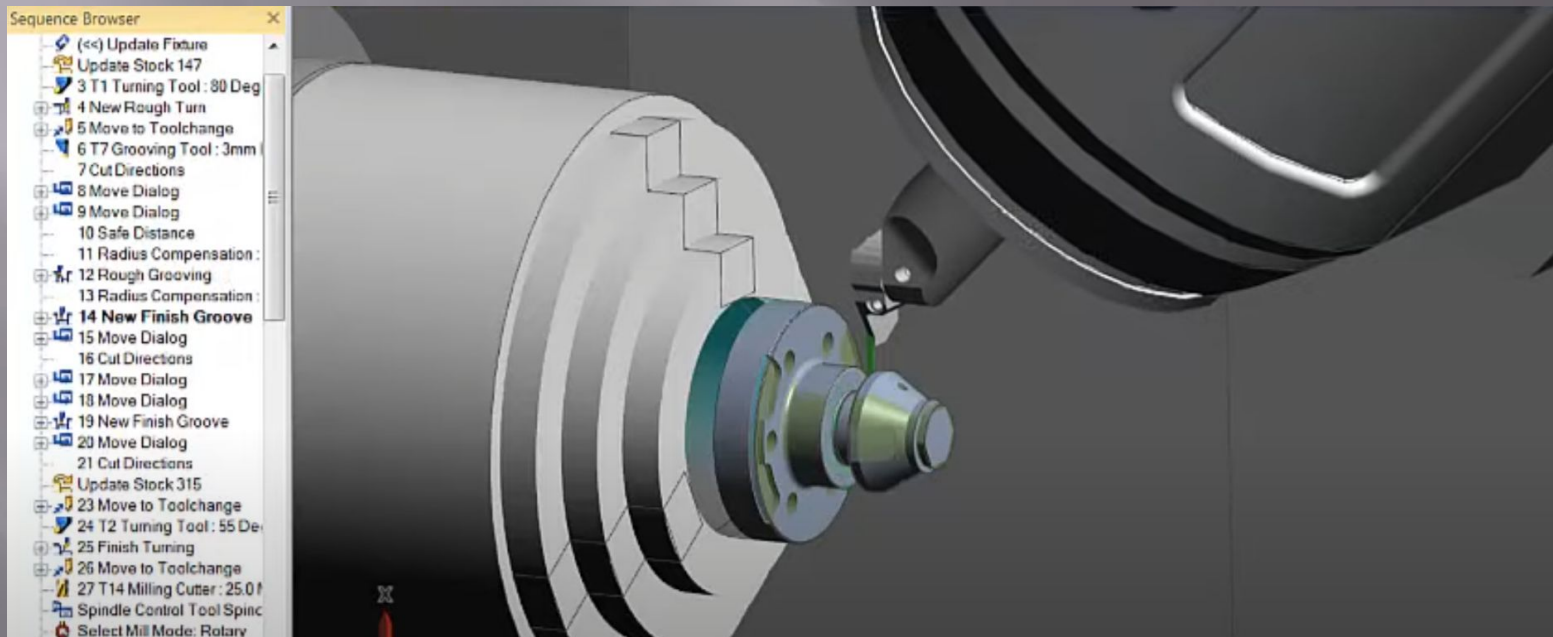
Генерація шляхів інструментів: EdgeCAM автоматично генерує оптимальні шляхи інструментів для різних видів операцій обробки, таких як фрезерування, токарний обробка, свердління тощо. Він враховує такі фактори, як форма інструменту, матеріал оброблюваної деталі, доступність до деталі та інші обмеження



Симуляція обробки

Симуляція обробки: Пакет дозволяє симулювати процес обробки для визначення можливих конфліктів, зіткнень і проблем з оброблюваною деталлю або інструментом.

Це допомагає уникнути помилок при фактичному виконанні обробки та скорочує час налагодження процесу



Інші функції пакету

- **Підтримка різних видів верстатів:** EdgeCAM підтримує різні типи обробних верстатів з ЧПУ, включаючи фрезерні верстати, токарні верстати, верстати зі зворотнім гальмом, електроерозійні верстати тощо.
- **Інтеграція з CAD-системами:** Пакет інтегрується з різними системами проектування CAD, що дозволяє безперервно переходити від проектування деталей до їх програмування для обробки без необхідності експорту та імпорту даних.
- **Автоматизація і оптимізація процесу:** EdgeCAM пропонує різні інструменти для автоматизації та оптимізації процесу програмування обробки, такі як використання бібліотек інструментів, макросів, шаблонів обробки тощо.
- **Підтримка різних форматів виводу:** Пакет може генерувати програми обробки у форматі, який підтримується вашим верстатом з ЧПК, таким як G-code.

EDGECAM Фрезерування/токарна обробка

У процесі Фрезерного виробництва EDGECAM надає функціональні можливості для створення ефективних траєкторій на основі каркасних і об'ємних геометрій на великій кількості верстатів, починаючи від 2,5-осьових і закінчуючи складними 3-5-осьовими верстатами.



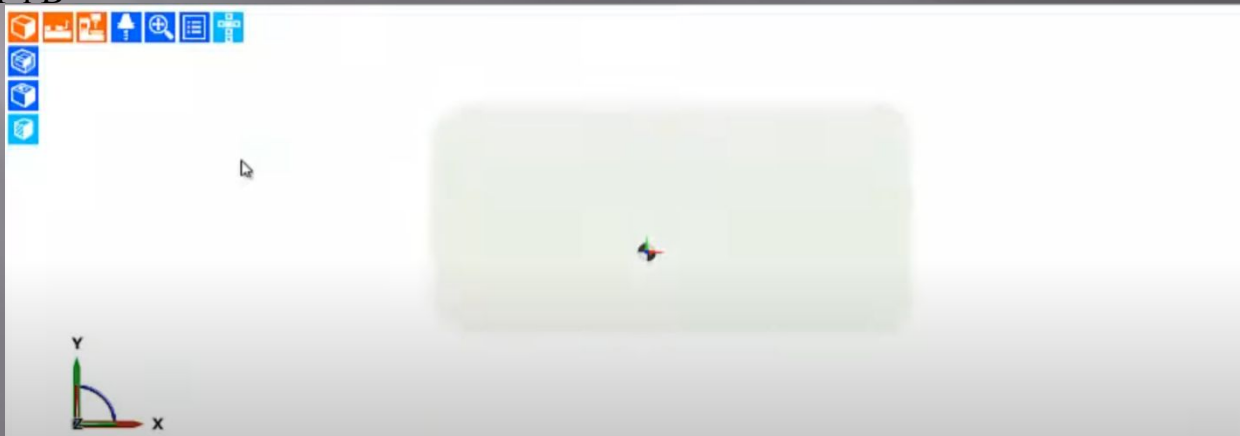
Сегмент фрезерних робіт продукту EDGECAM пропонує інтуїтивно зрозуміле діалогове вікно, що дозволяє простим програмуванням для нових користувачів і повним контролем шляху інструменту для найскладніших потреб.

Багатозадачна обробка

- Використання задніх бабок, опор, шпинделів для повторної обробки, подвійних револьверних головок з віссю C, осями CY та віссю B є стандартним обладнанням сучасних багатозадачних верстатів. У цьому середовищі, багатому на колізії, програмування цих верстатів виконується просто та безпечно за допомогою комбінацій токарної та фрезерної обробки в одному середовищі EDGE CAM.
- З додаванням безперервної обробки по 4 і 5 осях симуляція цих верстатів стає простішою навіть для досвідчених інженерів.

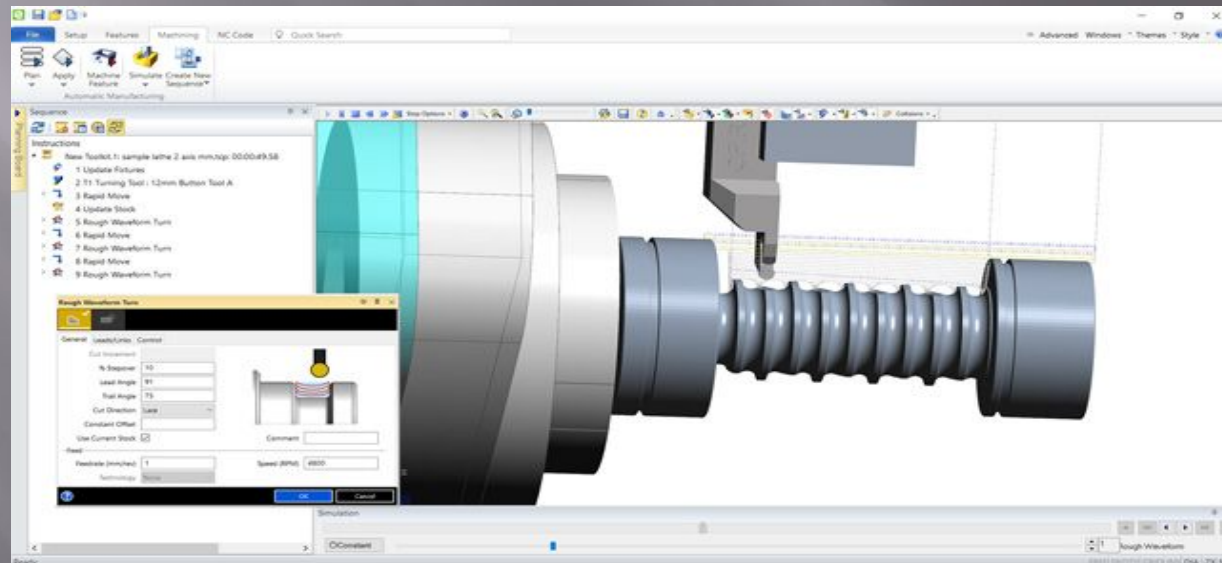
Огляд функцій:

- Єдине середовище обробки
- Інтегральне моделювання траєкторії інструменту
- Скорочення часу обробки деталей
- Повний контроль зіткнень з приміщенням і навколишнім середовищем
- Скорочення часу перевірки програми на верстатах шляхом графічної імітації траєкторії інструменту
- Підтримує подвійні шпинделі, подвійні револьверні головки, доопрацьований шпиндель, обробку по осі C, Y і B



Особливості обробки

- ❑ **Осьове фрезерування** Цей режим дозволяє користувачеві виконувати операції фрезерування з використанням осі C із параметрами обертання, що дозволяє програмувати вздовж осі Z.
- ❑ **Радіальне фрезерування** Дозволяє користувачеві обробляти геометричні функції навколо діаметра, надаючи користувачеві можливість повертати деталь, а потім створювати різні траєкторії фрезерування за допомогою інструмента, що обертається.
- ❑ **Фрезерування по осі Y.** Обробка по осі Y дає інженеру більше можливостей контролювати створення траєкторій інструменту та код NC. EDGE CAM дозволяє змінювати площину, коли це можливо на верстаті, і підтримує розмір коду NC, виводячи кругові шляхи та інші дуги, де це необхідно.
- ❑ **Підтримка головки осі B.** У середовищі фрезерування/токарної обробки EDGE CAM дозволяє використовувати головку осі B незалежно від того, використовується одношпиндельний або багатошпиндельний верстат. EDGE CAM для токарних верстатів з віссю B пропонує такі основні функції:

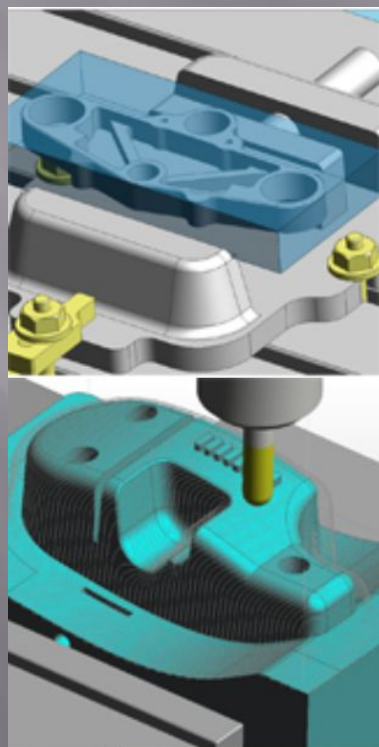


EDGECAM 3D фрезерування

Інтелектуальна обробка з рідних файлів CAD

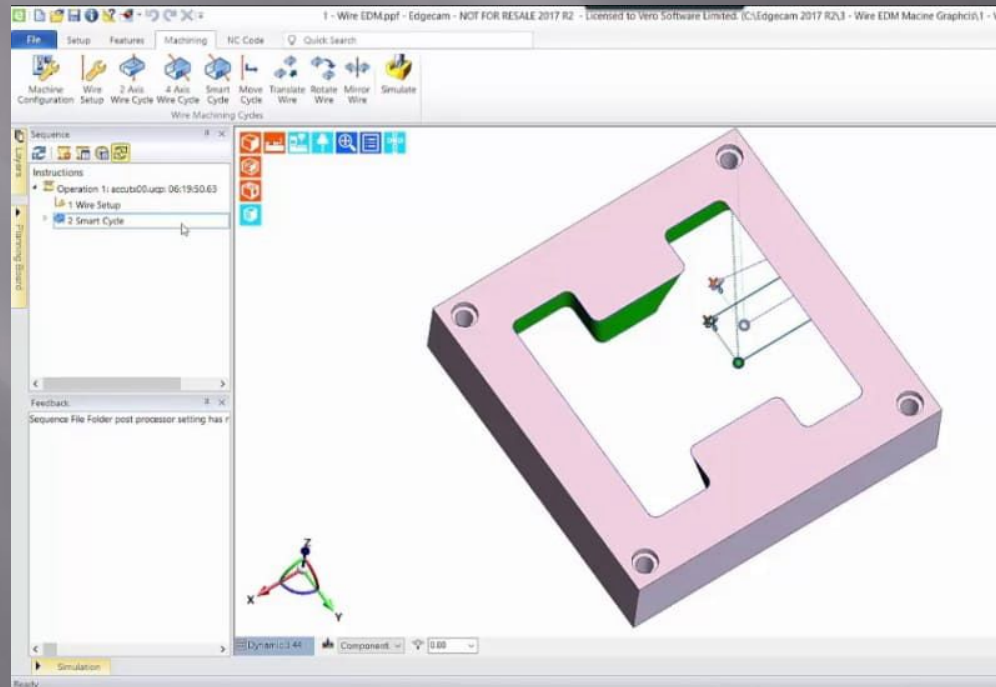
Можливості фрезерування EDGECAM 3D пропонують комплексне рішення для створення високоякісних траєкторій інструменту, що відповідає вимогам виробників, відповідальних за програмування та обробку складних деталей довільної форми.

EDGECAM пропонує не тільки найкращі в своєму класі можливості призматичної обробки, але й потужні стратегії 3D і обробки поверхонь.



EDGE CAM Wire EDM

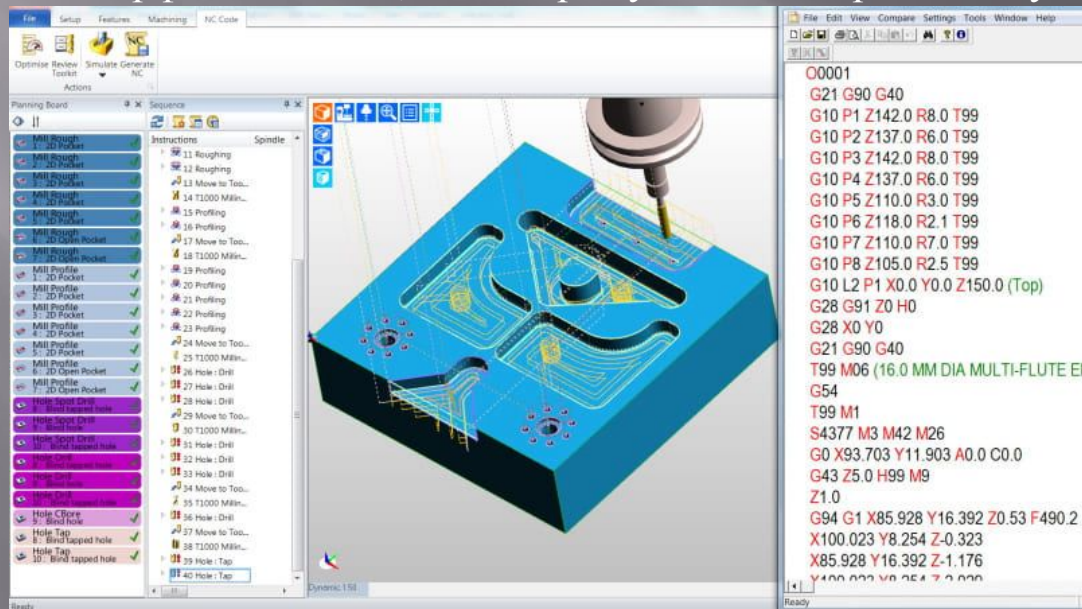
EDGE CAM Wire EDM забезпечує гнучкість і впевненість у точному та ефективному виготовленні 2- та 4-осьових деталей. Розширена функціональність дозволяє легко виготовляти складні форми з нерегулярними звуженнями.



EDGECAM WORKXPLORE

EDGECAM WORKXPLORE — це ідеальний інструмент для прямого відображення та оцінки файлів 3D CAD без використання оригінальної програми CAD. Інтуїтивно зрозумілий і простий у користуванні інтерфейс дозволяє як новачкам, так і досвідченим користувачам досліджувати будь-який тип 2D/3D файлів CAD.

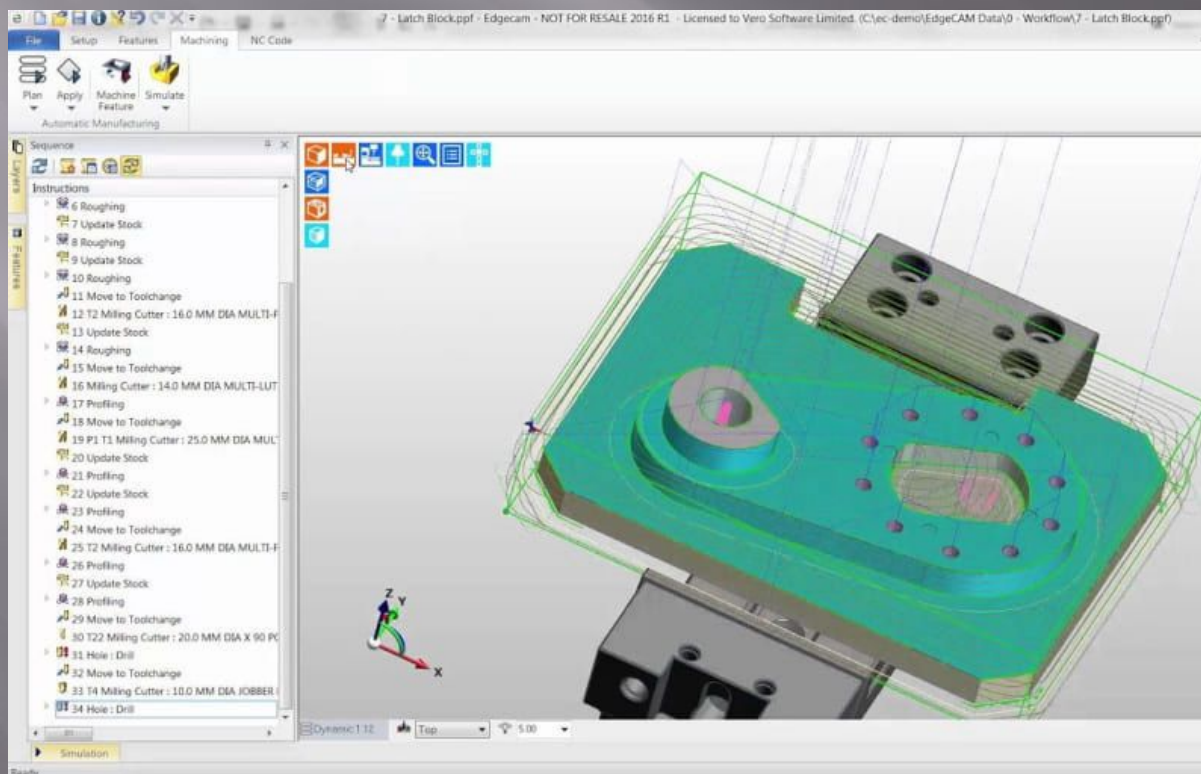
Доступний широкий спектр інтерфейсів САПР: Catia V5, Catia V4, Unigraphics, Parasolid, Pro/E, SolidWorks, Solid Edge, Cadds, IGES, STEP, Unisurf, STL (бінарний та ASCII), VRML, ISO toolpaths, DXF, DWG, HPGL. Зауважте, що дані GD&T можна завантажувати з інтерфейсів САПР, які підтримують геометричні допуски.



EDGECAM Solid Machinist

EDGECAM Solid Machinist

Удосконалені програмні рішення CAD/CAM для виробничої промисловості. За допомогою EDGECAM Solid Machinist зберігається цілісність вашого проекту, оскільки твердотільна модель імпортується без перекладу. EDGECAM Solid Machinist використовує автоматичне розпізнавання елементів для опитування геометрії моделі та швидкого визначення придатних для обробки елементів.



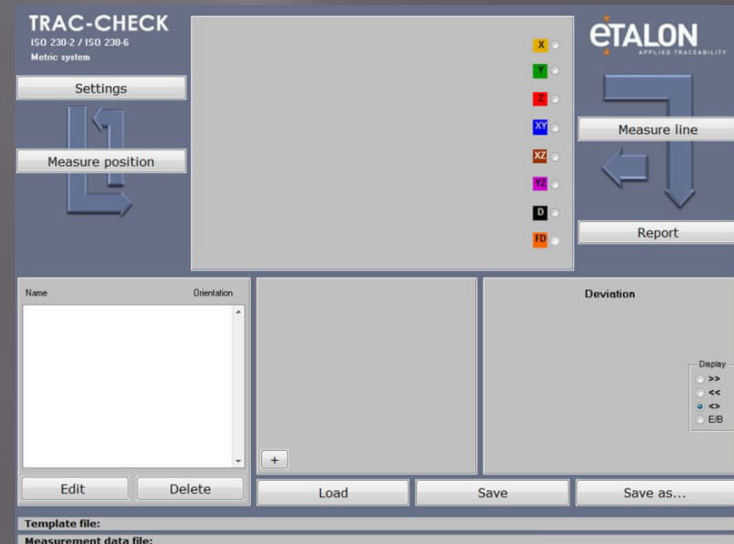
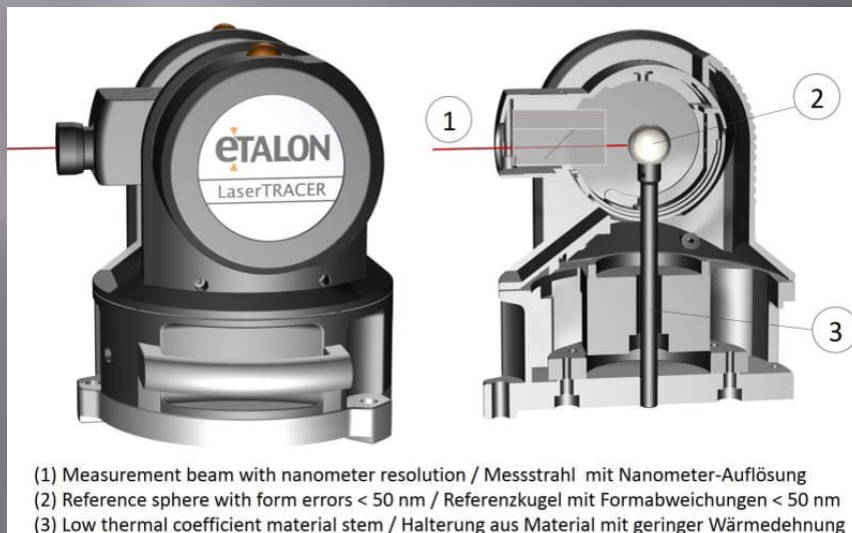
ETALON LASERTRACER-NG

Також до пакету програм EDGECAM можна віднести програмний продукт ETALON LASERTRACER-NG



Процес вимірювання: швидкий і ефективний

Для виконання вимірювань LaserTracer стаціонарно розміщується в кількох різних місцях усередині робочого об'єму машини. Потім рефлектор монтується на інструмент або зонд. У наступному автоматизованому процесі вимірювання LaserTracer відстежує фактичний шлях машини у всьому її робочому об'ємі. Водночас система отримує високоточні значення вимірювань, які обробляються нашими програмними пакетами TRAC-CAL і TRAC-CHECK для розрахунку й аналізу машинних помилок із субмікронною точністю.



Робочий процес

Файл: використовує загальне середовище Microsoft Office 2010, яке дозволяє користувачам ефективно керувати своїми файлами та папками.

Конфігурація: динамічна конфігурація джерел, додавання прикладу та затискачів через інтерактивне середовище.

Функції: використовує потужний інструмент автоматичного розпізнавання функцій EDGE CAM. Можна знайти всі види механічної обробки.

Механічна обробка: план програмування застосовує запропонований порядок обробки, яким можна легко керувати, клацаючи/перетягуючи.

Код NC: траєкторія інструменту моделюється в симуляторі, перевіряючи можливі зіткнення та відхилення. Набір інструментів можна переглядати та редагувати перед створенням коду NC, який завершує п'ять кроків робочого процесу.

Завантаження та розміщення деталі:

Тепер повністю автоматично. У багатьох системах CAM користувачеві доводиться вручну налаштовувати середовище та використовувати традиційні команди для створення позначок.

Метод обробки та відповідні верстати:

Користувачеві пропонується список верстатів, що відповідають геометрії деталі, гарантуючи дотримання меж верстата.

Додавання запасу, визначеного користувачем або з бази даних:

На основі розмірів деталі вказано вибірку заготовки, яка дозволяє швидко вибрати заготовку для обробки.

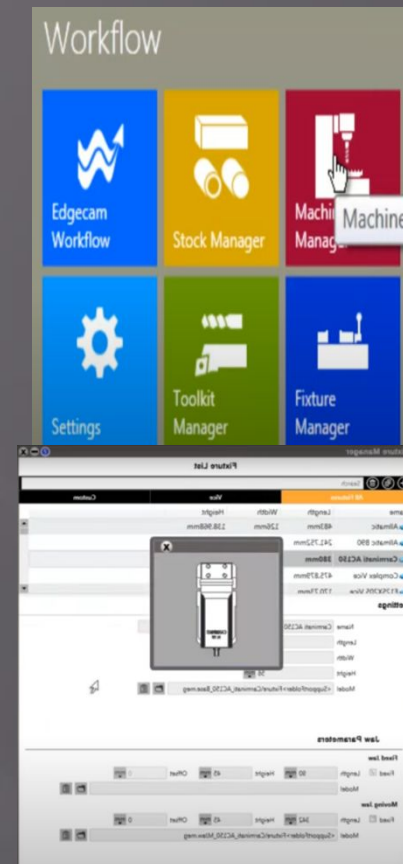
Імпорт затискачів:

Визначені користувачем затискачі, включаючи лещата, патрони та різні фланці, можна використовувати через Clamp Manager.

Управління стратегіями сприяння виробництву:

Інженери EDGE CAM розробили запропоновані методи обробки для обробки деталі на основі кожної функції та логічних шляхів різання.

Ці процеси використовуються як «прискорювач траєкторії інструменту», що дозволяє користувачам, якщо необхідно, додавати додаткові вхідні дані для створення точної траєкторії інструменту. Однак його також можна поєднати з EDGE CAM [Strategy Manager](#), щоб повністю відповідати методам обробки компанії та таким чином усунути якомога більше ручного втручання.



Приклади застосування продукту в сучасному виробництві

Автомобільна промисловість і транспорт

Розмір і складність автомобільної промисловості ставить перед виробниками ряд проблем. Постійна потреба зменшувати витрати, підвищувати якість продукції та постійно пристосовуватися до щорічних змін дизайну та інструментів змушує виробників автомобілів постійно підвищувати ефективність і продуктивність, що може вплинути на успіх і невдачу для багатьох компаній у жорсткій конкурентній автомобільній промисловості.

Клієнти EDGECAM побачили збільшення продуктивності до 48% після встановлення системи EDGECAM для програмування деталей з ЧПУ. EDGECAM — це єдина система CAM, яка вам коли-небудь знадобиться для автомобільного виробництва.



Основні плюси програми бази EdgeCAM для виконання металооброблючих робіт

- Дротова електроерозійна машина EDGECAM забезпечує гнучкість і впевненість у точному та ефективному виготовленні 2- та 4-осьових деталей. Розширені функції дозволяють легко виготовляти складні форми з нерегулярними тягами.
- **Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача**
- Операції обробки по 2 та 4 осях дають користувачеві вибір серед таких параметрів, як напрямок обробки, автоматичне зміщення, реалізація активного/неактивного радіусу входу/виходу, відстань до насадки, довжина входу/виходу тощо... Кожен параметр є супроводжується бітовою картою, яка дає додаткову інформацію про те, як параметр впливатиме на шлях.
- **Кілька кріплень і видалення кріплень**
- У EDGECAM Electroerosion можна вибрати один із різних методів автоматичної обробки. Якщо ваша машина обладнана системою автоматичної заправки нитки, то вам, ймовірно, не захочеться довго і часто стежити. Механічна обробка без нагляду досягається шляхом залишення штифтів прикріпленими, поки виконуються попередні надрізи. Доступно багато стратегій. Наприклад, виконуючи всю чорнову обробку перед фінішною обробкою, випадок, коли чорнові надрізи виконуються з кріпильними деталями, які залишаються на місці, потім останні видаляються, щоб виконати фінішну обробку: чергуйте чорнову та чистову обробку, залишаючи деталь або надлишок на місці, потім зніміть кріплення та обробіть ділянки.
- **Розпізнавання функцій**
- Автоматичне розпізнавання функцій автоматично визначає деталі, які потребують дротяної електроерозії на твердому тілі. Кілька функцій можна створити за один крок. Крім того, ці функції можуть бути 2D або 3D. Нарешті, форма елементів оновлюватиметься автоматично, якщо змінюється модель твердого тіла.
- **Базові постпроцесори**
- EDGECAM EDM підтримує повний спектр передових машин, таких як Agie, Charmilles, Brother, Fanuc, Hitachi, Makino, Ona, Sodick, Seibu та Mitsubishi. Машинні технології також включені та дотримуються файлів JOB/Script Agie та CMD для Charmilles. Розширені постпроцесори легко налаштовуються відповідно до різних моделей машин.
- **Автоматичні стратегії різання**
- EDGECAM EDM пропонує попередньо визначені стратегії різання для чорнкової обробки, фінішної обробки та процесу видалення кріплень, які адаптуються до звичайних потреб цеху, наприклад, робота під наглядом вдень і робота без нагляду вночі.
- Інші функції включають:
- 4-осьовий «нульовий діапазон» з надійним зсувом, коли невеликі діапазони усунені
- Режими «Квадрат», «Конус» і «Постійний радіус» для змінних конусів
- Окремий зазор для основного різання та зняття насадок
- Додаткові коди M, включаючи «зупинку програми/додаткову зупинку», «увімкнення/вимкнення живлення» та «обрізання нитки/нитки»
- Автоматичне створення стартового отвору
- Поступове введення/виведення на точках, щоб допомогти усунути «слідки свідків» на готовій частині
- Автоматичний підхід і відхід для поступового збільшення або зменшення потужності

Можливості пакету EdgeCAM для програмування металорізальних верстатів з ЧПУ як складових ГВК

Пакет EdgeCAM є одним з відомих програмних засобів для програмування металорізальних верстатів з числовим керуванням (ЧПУ). Він має кілька особливостей та можливостей, які роблять його популярним серед виробників, що використовують ЧПУ для обробки металу. Деякі з цих особливостей та можливостей включають:

- **Інтегроване середовище програмування:** EdgeCAM надає інтегроване середовище для програмування ЧПУ, що дозволяє операторам легко створювати, змінювати та оптимізувати програми обробки безпосередньо на основі графічного інтерфейсу.
- **3D-моделювання та симуляція:** Програмне забезпечення дозволяє виконувати 3D-моделювання деталей і інструментів, а також симулювати процеси обробки. Це допомагає вирішувати проблеми з колізіями та забезпечує впевненість у точності програм обробки, що може зменшити час і витрати на налагодження.
- **Підтримка різноманітних верстатів:** EdgeCAM підтримує різні типи металорізальних верстатів, включаючи токарні, фрезерні, свердлильні та інші, що розширює його застосування для різних виробничих потреб.
- **Автоматизація процесу програмування:** Пакет має функції автоматизації, такі як автоматичне створення операцій обробки, що полегшують і прискорюють процес програмування.
- **Підтримка різних стратегій обробки:** EdgeCAM дозволяє вибирати різні стратегії обробки, такі як штангельні, обдування, фрезерування та інші, залежно від конкретних вимог деталі.
- **Інтеграція з CAD-системами:** Пакет може інтегруватися з різними системами комп'ютерного проектування (CAD), що спрощує обмін даними між конструкторами і операторами ЧПУ.
- **Підтримка передових технологій обробки:** EdgeCAM постійно оновлюється, щоб підтримувати передові технології обробки, такі як використання довільних інструментів, високошвидкісне фрезерування тощо.

Ці особливості та можливості роблять пакет EdgeCAM популярним в галузі виробництва та обробки металу, допомагаючи підвищувати продуктивність, точність та якість обробки.

Використані інформаційні джерела

Під час дослідження Пакету програмного забезпечення були використані наступні джерела:

1. Офіційний сайт EdgeCAM : <https://fr.edgcam.com/edgcam-tournage-fraisage>
2. Інформація для роботи EdgeCAM : <https://fr.edgcam.com/edgcam-tournage-fraisage>
- 3 . Відеоматеріали до програмного продукту : <https://fr.edgcam.com/millturnvideo>
4. Інформація для роботи EdgeCAM фрезерні роботи :
<https://fr.edgcam.com/edgcam-fraisage-production>
- 5 . Інформація для роботи EdgeCAM токарні роботи :
<https://fr.edgcam.com/edgcam-tournage-fraisage>
6. <https://www.intelnex.eu/edgcam.html>
7. <https://fr.edgcam.com/edgcam-solid-machinist>
8. <https://fr.edgcam.com/news/articles>

Загальні висновки

На підставі вищезгаданих особливостей та можливостей пакету EdgeCAM для програмування металорізальних верстатів з ЧПУ можна зробити кілька висновків:

- ▣ **Ефективне програмування і обробка:** EdgeCAM надає зручне та ефективне середовище для програмування ЧПУ, дозволяючи операторам швидко створювати та оптимізувати програми обробки.
- ▣ **Висока точність і якість:** Благодаря можливості 3D-моделювання та симуляції, пакет допомагає уникнути колізій та забезпечити високу точність обробки, що впливає на якість виробів.
- ▣ **Універсальність застосування:** Підтримка різних типів металорізальних верстатів розширює область застосування пакету EdgeCAM, що робить його вигідним в різних виробничих середовищах.
- ▣ **Автоматизація і оптимізація процесів:** Функції автоматизації спрощують рутинні завдання програмування, а також допомагають у виборі оптимальних стратегій обробки, що зменшує час та зусилля операторів.
- ▣ **Інтеграція з CAD-системами:** Інтеграція з CAD-системами полегшує обмін даними між різними етапами проектування та виробництва, сприяючи збереженню консистентності та уникненню помилок.
- ▣ **Спроможність пристосовуватися до нових технологій:** Постійне оновлення пакету EdgeCAM дозволяє використовувати передові технології обробки, що допомагає підтримувати конкурентоспроможність виробництва.

Отже, EdgeCAM є потужним інструментом для програмування металорізальних верстатів з ЧПУ, який допомагає виробникам підвищувати продуктивність, забезпечувати високу якість виробів та залишатися конкурентоспроможними на ринку.